

ФГБОУ ВО «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНЗДРАВА РОССИИ  
ФГБНУ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ»  
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ «КУЗБАСС»  
ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ КемГМУ  
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КемГМУ  
СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО КемГМУ

## **Проблемы фундаментальной медицины**

*Материалы межрегиональной с международным участием  
научно-практической  
конференции молодых ученых и студентов*

Кемерово, 19-20 декабря 2024 г

Кемерово  
2024

УДК 61(082)  
ББК 5я43  
П 781

**Проблемы фундаментальной медицины** : материалы межрегиональной с международным участием научно-практической конференции молодых ученых и студентов (Кемерово, 19-20 дек. 2024 г.) / отв. ред. Н. А. Шабалдин, Д. Ю. Кувшинов. – Кемерово : КемГМУ, 2024. – 301 с.

Сборник содержит материалы докладов молодых ученых и студентов по актуальным проблемам теоретической, фундаментальной и профилактической медицины, морфологии и биологии.

*Редакционная коллегия выпуска:*

д.м.н. Т.В. Пьянзова, к.м.н. Н.А. Шабалдин, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов, к.филол.н. Л.В. Гукина, к.м.н. М.В. Летаева, к.м.н. М.А. Шмакова, к.химич.н. А.В. Суховерская, старший преподаватель К.С. Сидоркина, ассистент Н.Е. Попова, специалист центра содействия трудоустройству выпускников А.К. Богданова

ISBN 978-5-8151-0346-7

© Кемеровский государственный  
медицинский университет

**СЕКЦИЯ ХИМИИ, БИОХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

|   |    |
|---|----|
| АБАШИНА К.А., ИСАЙКИНА Л.И.<br><b>ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ КРЕАТИНИНА И АКТИВНОСТИ<br/>КРЕАТИНКИНАЗЫ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНСУЛЬТ .....</b>  | 12 |
| АСЯКИНА А.С.<br><b>ВЛИЯНИЕ МАТРИКЛЕТОЧНОГО БЕЛКА ТЕНАСЦИНА-С<br/>НА ПРОЛИФЕРАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ФИБРОБЛАСТОВ<br/>ДОНОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП.....</b>   | 13 |
| АФОНИНА Ю.Е., ЛИЯСКИНА И.Г.<br><b>ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЙ.....</b>   | 16 |
| БАТАЛОВА М.Н.<br><b>ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ....</b>   | 18 |
| ВАРНАВСКАЯ В.Ю., ПРОТАСОВ Н.Н.<br><b>ОСОБЕННОСТИ ХОЛЕСТЕРИНОВОГО ОБМЕНА В МЕТАБОЛИЗМЕ<br/>РАКОВЫХ КЛЕТОК.....</b>   | 20 |
| ГОРБАТКОВ К.С.<br><b>РАК КАК МИТОХОНДРИАЛЬНОЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ<br/>ЗАБОЛЕВАНИЕ.....</b>   | 22 |
| ГУР Е.С., КАСЛИНА А.А.<br><b>ЦЕРАМИДНЫЙ ПРОФИЛЬ ЖИРОВОЙ ТКАНИ, СВЯЗЬ С<br/>ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА.....</b>   | 23 |
| ДЖЕНАЛИЕВА С.А., РАТУШНЯК Т.Д., ОСМАНОВА А.Г.<br><b>ВЛИЯНИЕ ВЕЙПОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....</b>  | 25 |
| ДИЯТОВ Д. И., ВНУКОВА В. А.<br><b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ВЫРАБОТКУ<br/>ГЛАВНОГО ФАКТОРА СНА – МЕЛАТОНИНА.....</b>   | 28 |
| ЗИБРОВА В.В., ГОЛУШКО И.Д.<br><b>ПЕРСПЕКТИВЫ САЛИВАДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА.....</b>   | 30 |
| ЛИЯСКИНА И.Г.<br><b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ<br/>АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ<br/>ХРОМАТОГРАФИИ В ПЛОДАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....</b>   | 32 |
| ЛОГАЧЕВА Е.А., КОВАЛЬЧУК А.П.<br><b>ВЛИЯНИЕ ИНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДАНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ<br/>ЧЕЛОВЕКА.....</b>   | 34 |
| ПОПОВА К.Е., ВЕРШИНИНА Д.И.<br><b>ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ ТАБАКА И ВЕЙПОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ<br/>СОСТАВ СЛЮНЫ.....</b>   | 36 |
| СОЛОВИЙ Д.О., АСЯКИНА А.С.<br><b>ВЛИЯНИЕ БЕЛКА ТЕНАСЦИНА-С НА УРОВЕНЬ ЭКСПРЕССИИ<br/>ФИБРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO.....</b>  | 38 |
| СОЛОВЬЕВА Е.Р.<br><b>ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО<br/>ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА.....</b>  | 40 |
| СОЛОП Е.А., РУСИНОВА Т.В., МЕЛКОНЯН К.И.<br><b>КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО<br/>НЕРВА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ КОНДУИТА<br/>НЕРВА НА ОСНОВЕ УЛЬТРАТОНКИХ НАНОВОЛОКОН НЕЙЛОНА.....</b> | 42 |

|   |    |
|---|----|
| ТЕМИРБЕКОВА К.А., ЧЕМЕРИЦА Н.А.<br><b>ДЕФИЦИТ ЦИНКА: БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ</b> .....  | 44 |
| ХАНЧЕВСКИЙ М.А.<br><b>СИНТЕЗ КОНЬЮГАТОВ N-ГЛЮКОФУРАНОЗИЛ ОКСАЗОЛИНА<br/>С 4-АРИЛ-1,2,3-ТРИАЗОЛАМИ</b> .....   | 46 |
| ЧУРСИН Н.С.<br><b>ВЛИЯНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА.</b>  | 48 |
| <b>СЕКЦИЯ ПАТОМОРФОЛОГИИ И ПАТОФИЗИОЛОГИИ</b>   |    |
| АБСАЛЯМОВА А.М., МУХАНДЕС М.М.<br><b>СЛУЧАЙ ЛЕКАРСТВЕННО ИНДУЦИРОВАННОГО<br/>АУТОИММУННОГО ГЕПАТИТА</b> .....   | 50 |
| АБСАЛЯМОВА А.М., МУХАНДЕС М.М.<br><b>ЭКСТРАФАСЦИАЛЬНАЯ ТИРЕОИДЭКТОМИЯ КАК ОПЕРАЦИЯ<br/>ВЫБОРА ПРИ ВТОРИЧНОМ МНОГОУЗЛОВОМ ЗОБЕ С<br/>ГИПОТЕРИОЗОМ</b> .....          | 52 |
| БУЛДАКОВА А.А., ДРОКОВА Д.Д.<br><b>ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВОЛОСА У ДЕТЕЙ С<br/>ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ</b> .....  | 54 |
| ГОРОБЕЦ Н.Е., МАРИНА А.А., СТУКОВА К.О., АСТАФЬЕВА М.В.<br><b>МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАЗАЛЬНОГО<br/>ЭПИТЕЛИЯ ЖИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА</b> .....       | 56 |
| ГРИЦАН А.С., ИОНИН И.Р.<br><b>ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОПИСТОРХОЗНОЙ ИНВАЗИИ</b> .....  | 58 |
| ГРИЩЕНКО К.А., КОСТЕНКО И.В.<br><b>ИЗМЕНЕНИЯ ЯДЕРНОГО АППАРАТА АЦИНОЦИТОВ ПРИ<br/>ХРОНИЧЕСКОМ ОПИСТОРХОЗЕ</b> .....   | 60 |
| ДИЯТОВ Д. И., МОНГУШ К. О.<br><b>ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ЗУБОВ</b> .....  | 62 |
| ДМИТРИЕВ А.Д., КИРГИЗБАЕВ Р.А.<br><b>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ С НИКОТИНОМ НА<br/>ЛЕЙКОЦИТЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА</b> .....  | 64 |
| ИЛЬИНА В.В., САФОНОВ М.В., СЮРЮНМАА С.Ч.<br><b>НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ<br/>У КРЫС ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ</b> .....               | 66 |
| ИСАЙКИНА Л.И., АБАШИНА К.А.<br><b>ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЗГА ПРИ ИНСУЛЬТАХ<br/>И ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНОЙ БОЛЕЗНИ У НАСЕЛЕНИЯ<br/>КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> ..... | 68 |
| САНИНА Д.Ю., КУДРИНА К.Е.<br><b>МЕГАКАРИОЦИТЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СРОКЕ НАБЛЮДЕНИЯ<br/>ХРОНИЧЕСКОГО ОПИСТОРХОЗА</b> .....  | 71 |
| СОЛОВЬЕВА Е.А., ФИНК Д.<br><b>ПАРАТЕСТИКУЛЯРНЫЕ ЛИПОСАРКОМЫ: ПАТОГЕНЕЗ,<br/>ПАТОМОРФОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ</b> .....  | 73 |
| СТРЕЛЬНИКОВА В. А.<br><b>НАРУШЕНИЕ СНА У ЛЮДЕЙ 45-60 ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА, КАК<br/>ВАЖНЫЙ ФАКТОР РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЯ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ</b> .....                             | 75 |
| СТУКОВА К.О., ГОРОБЕЦ Н.Е.<br><b>ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ПСИХИЧЕСКИЕ<br/>ФУНКЦИИ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА</b> .....                                       | 77 |

|   |     |
|---|-----|
| ЧУРСИН Н.С.<br><b>ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ<br/>ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА У<br/>ДЕТЕЙ</b> .....   | 79  |
| <b>СЕКЦИЯ ИММУНОЛОГИИ, МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ</b>   |     |
| АБДУЛЛАЕВА Я.Д.<br><b>МОЗГ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОЖИРЕНИЯ: МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И<br/>НЕЙРОПЛАСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ</b> .....  | 81  |
| АБДУЛЛАЕВА Я.Д.<br><b>СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАННЕГО<br/>ОБНАРУЖЕНИЯ РАКА ЛЕГКИХ ПОСРЕДСТВОМ ЖИДКОСТНОЙ<br/>БИОПСИИ</b> .....  | 83  |
| БУЗМАКОВА М.В., ДОЛМАТОВА В.Ю., ПОПОВА Е.С.<br><b>ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ<br/>ДИАГНОСТИКЕ ОПИСТОРХОЗА</b> .....  | 85  |
| ГРИВЦОВА С.В., ЧИНДАКАЕВА А.И., МОНГУШ В.В.<br><b>ИММУННЫЕ ЭНДОТИПЫ РЕКУРРЕНТНЫХ РИНОФАРИНГИТОВ У<br/>ДЕТЕЙ</b> .....   | 87  |
| ГУЛАМОВА Ф.Д.<br><b>Т-КЛЕТОЧНАЯ ТЕРАПИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ<br/>ВОЗНИКНОВЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ</b> .....  | 89  |
| ДУТЧЕНКО А.П., ШАТОБАЛОВ Я.И.<br><b>РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ<br/>ПОЛИМОРФИЗМА RS28362491 ГЕНА NFKB1 У ПАЦИЕНТОВ С<br/>ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ</b> .....                                     | 91  |
| ЕГОРОВА Т.И.<br><b>ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА GСУ ПАЦИЕНТОВ С<br/>РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ</b> .....  | 93  |
| КАТАНАХОВА М.В.<br><b>СЕКВЕНИРОВАНИЕ ГЕНОМА У ПАЦИЕНТОВ С СЕМЕЙНОЙ<br/>ФОРМОЙ РАКА ЛЕГКОГО</b> .....  | 95  |
| КЛЮЕВА О.П., БЕККЕР А.А., МОНГУШ С.М.<br><b>ПАПИЛЛОМАТОЗ ГОРТАНИ У ДЕТЕЙ</b> .....  | 97  |
| МАРГАТСКИЙ И. В.<br><b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОМАТИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ НА<br/>СВЯЗЫВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ КЛАССА SERM И SERD<br/>С ЛИГАНД-СВЯЗЫВАЮЩИМ ДОМЕНОМ ЭР<math>\alpha</math> МЕТОДОМ ДОКИНГА</b> | 99  |
| ПОНКРАТЕНКО И.С., АРТЕМОВ В.Е.<br><b>ПОЛУЧЕНИЕ ХИМЕРНЫХ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ БЕЛКОВ A4-EGFP-<br/>CVD И A4-mHoneydew</b> .....   | 101 |
| ТАИРОВА В.В., ДЕДКОВА М.Л.<br><b>МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА АЛЬПОРТА</b> .....   | 103 |
| УСМАНОВА К.К.<br><b>ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ НА ДЛИНУ ТЕЛОМЕР</b> .....  | 105 |
| ХАТЕФОВ К.О.<br><b>КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ МУКОРМИКОЗА, КАК ТЯЖЕЛОЕ<br/>ОСЛОЖНЕНИЕ COVID-19</b> .....  | 108 |

|  |     |
|--|-----|
| ЧУПРЫНИН Г.П.<br><b>ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ<br/>ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА-1 (IGF-1) ПРИ<br/>РАЗРАБОТКЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ.....</b>                               | 110 |
| <b>СЕКЦИЯ МИКРОБИОЛОГИИ И ВИРУСОЛОГИИ</b>  |     |
| БИКАНОВА М.Г.<br><b>ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ БАКТЕРИЙ ПРИ ВЕГЕТАЦИИ И АНАБИОЗЕ</b>  | 112 |
| ВЕБЕР М.К., КОНЕВ В.А.<br><b>МИКРОБИОТА КИШЕЧНИКА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ИММУННУЮ<br/>СИСТЕМУ.....</b>  | 114 |
| ИСАЕНКО О.А.<br><b>КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА<br/>КЛЕБСИЕЛЛ В ОЖОГОВОМ ОТДЕЛЕНИИ.....</b>   | 116 |
| КАРТАШОВА П.М.<br><b>МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ НЕОБХОДИМОСТИ<br/>МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВНУТРИУТРОБНЫХ<br/>ИНФЕКЦИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ.ФАКТОРЫ РИСКА.....</b>                 | 118 |
| КАСЛИНА А.А., ГУР Е.С.<br><b>СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В МИКРОБИОЛОГИИ:<br/>MALDI-TOF МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ.....</b>   | 120 |
| КОННОВА Е. А., ЕЛИСТРАТОВА А. А.<br><b>СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ С<br/>ЛЕЧЕБНОЙ ЦЕЛЬЮ.....</b>  | 122 |
| КУПРИЕНКО Т.С.<br><b>МИКРОБИОТА ЖЕЛЧИ ПРИ ЖЕЛЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ.....</b>   | 124 |
| ЛИЩЕНКО Д.Д, ОЩЕПКОВА П.А.<br><b>ЖЕЛЕЗОСВЯЗЫВАЮЩИЕ СИСТЕМЫ У БАКТЕРИЙ: МЕХАНИЗМ<br/>ДЕЙСТВИЯ.....</b>  | 126 |
| ПАРЧУТОВ А.И., НОВИЦКИЙ Н.Д.<br><b>МИКОБАКТЕРИИ КАК ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ПАРАЗИТЫ:<br/>ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МАКРОФАГАМИ<br/>И АКТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ТУБЕРКУЛЕЗА В РОССИИ</b> | 128 |
| РОЖЕНЦЕВ Л.И., БОНДАРЕНКО Т.В.<br><b>МИКРОБИОМ КОЖИ И ЕГО РОЛЬ В ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИХ<br/>ЗАБОЛЕВАНИЯХ.....</b>   | 130 |
| САДЫКОВА Т. А., СЕМЕЧКОВА А. С.<br><b>ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ<br/>МИКРООРГАНИЗМОВ В МЕДИЦИНЕ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....</b>   | 132 |
| САМОДЕЛКИНА Е.В.<br><b>ЛАБОРАТОРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОЙ<br/>ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ТУБЕРКУЛЕЗА.....</b>  | 134 |
| ТЕРЕХИН И.М., ЧЕРДАНЦЕВА Е.И.<br><b>АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ БАКТЕРИЙ – ВСЕМИРНАЯ<br/>ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УГРОЗА ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.....</b>  | 136 |
| ФОМЕНКО А. А.<br><b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОГО<br/>ПОТЕНЦИАЛА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА.....</b>   | 138 |
| ХАТЕФОВ К.О.<br><b>АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗА В РОССИЙСКОЙ<br/>ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2023 ГОД.....</b>   | 140 |

ЧЕТОШНИКОВА Е.Р.

**РОЛЬ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА В РАЗВИТИИ ОСТЕОПОРОЗА..... 142**

**СЕКЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НЕЙРОНАУКИ, МЕДИЦИНСКОЙ  
ФИЗИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

БАСЫРОВ И.Р., КУЛЯСОВ Д.Е.

**СТРЕСС И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ..... 144**

БОГДАНОВА А.Н., ЛИТВИНОВ Г.А.

**ОСОБЕННОСТИ ВКУСОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ЛИЦ  
ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА..... 146**

БОРОДИНА В.С. ЖУКОВСКАЯ М.Д.

**ПРОБЛЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ: ТЕКУЩИЕ  
ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ..... 148**

БУБЛИКОВА М.В., ПРОТАСОВ Н.Н., АНДРЕЕВ Е.А., СИНГХ М.

**ВЛИЯНИЕ ЭКРАННОГО ВРЕМЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМАРТФОНА  
НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ-  
МЕДИКОВ..... 151**

ВОЛОДИНА Д.Д., ЛУЦЕИНА Я.Р.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У  
ЛЮДЕЙ РАЗНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ..... 154**

ВОЛОШИНОВА М.В., ЕФИМОВА Э.С.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ  
СМЕНЫ ОБУЧЕНИЯ..... 156**

ГРИЩЕНКО К.А., РЕЙСЛЕР В.О.

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ  
СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА..... 158**

ГУТОВА С.А., ЗАЙЦЕВА А.А.

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЕЖЕДНЕВНЫХ ТРЕНИРОВОК ПАМЯТИ НА  
ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ  
КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ..... 159**

ДЖЕНАЛИЕВА С.А., РАТУШНЯК Т.Д.

**ХАРАКТЕР УПОТРЕБЛЕНИЯ ВИТАМИНОВ СТУДЕНТАМИ  
РАЗЛИЧНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ..... 161**

ДРОЗДОВА С.Д., ГАБДУЛЛИН Н.Р.

**ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА У СТУДЕНТОВ-  
МЕДИКОВ..... 163**

КОВАЛЬЧУК А.П., БУБЛИКОВА М.В.

**СТРЕСС И СТРАТЕГИИ СОВЛАДАНИЯ С НИМ У СТУДЕНТОВ-  
МЕДИКОВ..... 165**

КОТОВА Н.И., ЛОСЕВА В.П.

**ОЦЕНКА ПАМЯТИ, ВНИМАНИЯ И МЫШЛЕНИЯ У ЖЕНЩИН В  
РАЗНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА..... 169**

ЛОГАЧЕВА Е.А., ЧЕМЕРИЦА Н.А.

**БЫСТРАЯ ФАЗА СНА И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ФОРМИРОВАНИЕМ  
КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ..... 171**

МАМАДОВ М. Х., ТОЧИЕВ М-А. Б.

**ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ-  
МЕДИКОВ..... 173**

МИХАЙЛОВА И.А., ТАРАСОВА Е.Э., ТЫДЫКОВА М.С., АНДРЕЕВ Е.А.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ  
ПЕРВОГО КУРСА МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ..... 175**

|  |     |
|--|-----|
| <b>МУТХУПАНДИ САРА РОУЗИ ДЖЕНИФЕР<br/>РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИЯТИИ ЦВЕТОВ РУССКИМИ И<br/>ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ.....</b>                         | 177 |
| ОСМАНОВА А.Г., БОГАТЫРЕВА Я.Х.   |     |
| <b>ВЛИЯНИЕ ФИЛЬМОВ НА ВНИМАНИЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ<br/>МЫШЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ.....</b>  | 179 |
| ПЕНЯЕВА В. В.  |     |
| <b>ВЛИЯНИЕ ПАРФЮМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА САМОЧУВСТВИЕ<br/>СТУДЕНТОВ.....</b>   | 181 |
| ПОПОВА К.Е., ВЕРШИНИНА Д.И.  |     |
| <b>ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЗАПАХОВ СРЕДИ КУРЯЩИХ И<br/>НЕКУРЯЩИХ ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА<br/>ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА.....</b>              | 183 |
| РАГИМОВА А., ГОРЧАКОВА К.  |     |
| <b>ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА УЧЕБНУЮ<br/>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....</b>  | 187 |
| САВОСИНА И.Т., САВОСИНА О.Т.   |     |
| <b>ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ РИСКА РЕСПИРАТОРНЫХ<br/>ЗАБОЛЕВАНИЙ И ВЛИЯНИЕ ЗОЖ НА ПРОФИЛАКТИКУ<br/>ЗАБОЛЕВАНИЙ У СТУДЕНТОВ КЕМГМУ.....</b> | 189 |
| САВИЦКАЯ.Ю.А., ХОВАЛЫГ.Ш.Ш   |     |
| <b>ВОСПРИЯТИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАПАХОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ<br/>COVID-19, ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ.....</b>  | 190 |
| СПИРИНА А., АНАНЬЕВА В.  |     |
| <b>СВЯЗЬ ВЫГОРАНИЯ И МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ<br/>МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....</b>   | 193 |
| СОЛОВЬЕВ Н.А., ВАСИЛЕНКО Э.Р.  |     |
| <b>УТОМЛЕНИЕ И КАЧЕСТВО СНА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В<br/>ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ВНЕУЧЕБНОЙ АКТИВНОСТИ.....</b>                                | 195 |
| СТОЛБЕЦКАЯ А.А., КОККА В.А., АНДРЕЕВ Е.А., СИНГХ М.  |     |
| <b>ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ АДАПТАЦИИ<br/>ЗАРУБЕЖНЫХ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ И<br/>ПРОЖИВАНИЯ В РОССИИ.....</b>                 | 197 |
| ФЕХТЕЛ Э.П., МАКСИМОВА А.И.  |     |
| <b>ОБРАЗ ВРАЧА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ<br/>ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ.....</b>  | 199 |
| ХАРИТОНОВА Л.С., ПИНЧУК В.А.   |     |
| <b>ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У МЫШЕЙ,<br/>ПЕРЕЖИВШИХ ОСТРЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ СТРЕСС<br/>КОРОТКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ.....</b>         | 201 |
| ШКЛЯРУК А.Д., ДАДОЖОНОВА М.М., АНДРЕЕВ Е.А., СИНГХ М.  |     |
| <b>ВЛИЯНИЕ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ<br/>СТУДЕНТОВ.....</b>   | 203 |
| ЩЕРБАКОВА Е.А., НИКОЛАЕВА Е.В.   |     |
| <b>СВЯЗЬ ЧЕРТ ЛИЦА С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ<br/>ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....</b>  | 205 |

**СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ И  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ**

|   |            |
|---|------------|
| <b>АБДУСАМЕДОВА П.Р., АПРЕСЯН С.Г., ГУЛБАГАНБОВА А.Г.<br/>ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ КОГНИТИВНЫХ<br/>НАРУШЕНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ГИПОТИРЕОЗОМ В<br/>ЭКСПЕРИМЕНТЕ.....</b> | <b>208</b> |
| <b>БАЯНОВА Д.З., СЕРГЕЕВА Е.С.<br/>ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ТЕЧЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ<br/>АСТМЫ.....</b>  | <b>210</b> |
| <b>ВЕБЕР М.К., КОНЕВ В.А.<br/>КОФЕИН: ФАРМАКОДИНАМИКА И ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИЧЕСКУЮ<br/>ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.....</b>   | <b>212</b> |
| <b>ВОЛКОВ Н.Д., ТИМОШЕНКО Д.Д.<br/>АКТУАЛЬНОСТЬ КУРОСУРФА ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКИ<br/>ДИСТРЕСС-СИНДРОМА У НОВОРОЖДЕННЫХ.....</b>                                     | <b>214</b> |
| <b>ГУДАЕВ Т.Р., СКОРЫНИНА А.Д.<br/>СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ<br/>НА ПРИМЕРЕ ТЕЗЕПЕЛУМАБ.....</b>   | <b>215</b> |
| <b>КЕНС К.В., СУНДУКОВ Р.И.<br/>ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА, СМЕНИВШИЕ СВОЙ<br/>ПРОФИЛЬ ДЕЙСТВИЯ.....</b>  | <b>217</b> |
| <b>КИЧИГИНА Ю.М., ЮЗБАШЯН А.А.<br/>ПРОБЛЕМА ИНЪЕКЦИОННОЙ ФОРМЫ ЛЕВОТИРОКСИНА.....</b>   | <b>219</b> |
| <b>КОНШИН П.К., БИККУЛОВА Э.А., САЛТАНОВА Е.В.<br/>АЭРОАПИТЕРАПИЯ КАК НОВЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ<br/>КАЧЕСТВА ЖИЗН.....</b>  | <b>221</b> |
| <b>КОРОВИНА О.А., ДОРОШЕНКО К.Н.<br/>ОПАСНОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ<br/>ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА</b>                                  | <b>223</b> |
| <b>ПИРОГОВА Ю.А., ЧУКАНОВА А.А.<br/>ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА А У<br/>СТУДЕНТОВ КЕМЕРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО<br/>МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....</b>        | <b>225</b> |
| <b>ШЕЛКОВНИКОВ К.А., ШАРАФИЕВА К.Е.<br/>КОМБИНИРОВАННЫЕ ОРАЛЬНЫЕ КОНТРАЦЕПТИВЫ:<br/>ПРИМЕНЕНИЕ И ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ У СТУДЕНТОВ.....</b>                                  | <b>227</b> |
| <b>ШЛЫК Е. Ю.<br/>СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ И ИХ<br/>ПРЕИМУЩЕСТВА.....</b>  | <b>229</b> |
| <b>МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ<br/>ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ» (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)</b>   |            |
| <b>АБАШИНА К.А., ИСАЙКИНА Л.И.<br/>АНАЛИЗ УРОВНЯ КРЕАТИНИНА И АКТИВНОСТИ<br/>КРЕАТИНКИНАЗЫ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА.....</b>  | <b>231</b> |
| <b>БАСЫРОВ И.Р., КУЛЯСОВ Д.Е.<br/>СТРЕСС И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ.....</b>   | <b>233</b> |
| <b>БЕЛОУС Е.М.<br/>ВЛИЯНИЕ РАДИОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ</b>  | <b>235</b> |
| <b>БУБЛИКОВА М.В., ПРОТАСОВ Н.Н.<br/>ВЛИЯНИЕ ЭКРАННОГО ВРЕМЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМАРТФОНА<br/>НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЛИЦ<br/>ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА.....</b>    | <b>237</b> |

|   |     |
|---|-----|
| ВАРНАВСКАЯ В.Ю.<br><b>КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ<br/>ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛОСТИ НОСА В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ<br/>ВОЗРАСТЕ.....</b>   | 240 |
| ВЕРШИННИНА Д.И., ПОПОВА К.Е.<br><b>ОСОБЕННОСТИ ОБОНЯТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У КУРЯЩИХ И<br/>НЕКУРЯЩИХ СТУДЕНТОВ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА.....</b>  | 242 |
| ВОЛОДИНА Д.Д., ЛУЦЕИНА Я.Р.<br><b>СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У<br/>ЛЮДЕЙ РАЗНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....</b>   | 245 |
| ВОЛОШИНОВА М.В., ЕФИМОВА Э.С.<br><b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УМСТВЕННОЙ<br/>ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СМЕНЫ<br/>ОБУЧЕНИЯ.....</b>   | 248 |
| ВОЛЬФ В.В., ГОЛИКОВ М.Л., ЛОБОДА Л.Д.<br><b>НЕДОСЫПАНИЕ И СТРЕССЫ У СТУДЕНТОВ<br/>МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА.....</b>  | 250 |
| ГАЛКЕТИЯ ГАМАГЕ ДОН ДИАС НИШАДИ ПАБАСАРА<br><b>ДВОЙНАЯ РОЛЬ МИТОХОНДРИЙ В ФОЛДИНГЕ БЕЛКОВ И<br/>ЗАБОЛЕВАНИЯХ: ПРИЗНАКИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ И РАКА.....</b>                                       | 252 |
| ГОЛУШКО И.Д., ЗИБРОВА В.В.<br><b>ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ГЛАЗА И ЕЁ ПАТОЛОГИИ В<br/>КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ.....</b>  | 254 |
| ДЖАЯТИЛЛАКЕ МАЛЛИКАГЕ МАЛИНДА ПРАБАТ АЛВИИС<br><b>МИТОХОНДРИАЛЬНАЯ ДНК (МТДНК) И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ<br/>НАСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ: КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР.....</b>  | 256 |
| ДИССАНАЯКЕ ЭГОДА ГЕДАРА САЮРАНГА БУДДХИКА<br><b>МИТОХОНДРИАЛЬНОЕ ТАРГЕТИРОВАНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ<br/>СРЕДСТВ: СТРАТЕГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЛЕЧЕНИЯ<br/>МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И РАКА.....</b> | 258 |
| ДОСТОРЕВА А.А.<br><b>НАНОТЕХНОЛОГИИ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ<br/>НАНОЧАСТИЦ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ<br/>МЕДИЦИНЕ.....</b>   | 260 |
| ЗАГРЕБЕЛЬНЫЙ С.Д.<br><b>ОСОБЕННОСТИ СЛУХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА<br/>ИСПОЛЬЗУЕМОЙ АУДИО СИСТЕМЫ.....</b>   | 262 |
| ЗИБРОВА В.В., ГОЛУШКО И.Д.<br><b>ПЕРСПЕКТИВЫ САЛИВАДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА.....</b>   | 265 |
| ИСАЙКИНА Л.И., АБАШИНА К.А.<br><b>ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЗГА ПРИ ОСТРОМ<br/>НАРУШЕНИИ МОЗГОВОГО ОБРАЩЕНИЯ У НАСЕЛЕНИЯ<br/>КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>                              | 267 |
| КАСАЯ АППУХАМИЛАГЕ ДОНА АНН ДИНИТИ КАВИША ДЕВИНДИ<br><b>РАСКРЫТИЕ ПОТЕНЦИАЛА МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ МАРКЕРОВ В<br/>ПРОГНОЗИРОВАНИИ И ТЕРАПИИ РАКА.....</b>  | 269 |
| КОНДРАШКИНА М.П.<br><b>КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАНИЯ АУТОИММУННОГО<br/>ТИРЕОИДИТА И ПРЕТИБИАЛЬНОЙ МИКСЕДЕМЫ.....</b>   | 271 |

|   |            |
|---|------------|
| <b>МАТАРА КИРИГЕ ДИНЕТ АМАЮРУ УТПАЛА ВИИРАСИНГЕ<br/>ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЯ СЕКРЕЦИИ HCL НА ПИЩЕВАРЕНИЕ,<br/>УСВОЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ДЕФИЦИТ<br/>ВИТАМИНА В12.....</b> | <b>273</b> |
| МУТХУПАНДИ САРА РОУЗИ ДЖЕНИФЕР<br><b>РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИЯТИИ ЦВЕТОВ РУССКИМИ И<br/>ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ.....</b>   | <b>275</b> |
| НАЙАК А., ПРАДХАН Т.<br><b>СИЛА СЖАТИЯ КИСТИ КАК ПРИМЕРНАЯ МЕРА СИЛЫ МЫШЦ:<br/>СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ИЗ РОССИИ И<br/>ИНДИИ.....</b>                      | <b>277</b> |
| ПЕЛЬЦ Э.В.<br><b>ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ СТУДЕНТОВ.....</b>  | <b>279</b> |
| ПОПОВА К.Е., ВЕРШИННИНА Д.И.<br><b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КУРЕНИЯ ТАБАКА И ВЕЙПИНГА НА<br/>БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЛЮНЫ.....</b>  | <b>280</b> |
| РАНАСИНГХЕ ВИРАКОДИ МОХОТТИГЕ ДОН ПУРНИКА АМАНДИ<br><b>РОЛЬ МЕТИЛИРОВАНИЯ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК В<br/>МЕТАБОЛИЗМЕ И ПРОГРЕССИРОВАНИИ РАКА.....</b>                       | <b>282</b> |
| РАТНАЯКА ПРУТУВИ ИШАН<br><b>ДИАБЕТИЧЕСКАЯ МИОПАТИЯ: ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ<br/>МЕХАНИЗМОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЫШЦ.....</b>                                     | <b>284</b> |
| РЕЙСЛЕР В.О., ГРИЩЕНКО К.А.<br><b>ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ<br/>СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.....</b>                                 | <b>286</b> |
| СУРИЯМПОЛА АМИША ЭНАКШИ НАЯНТАРА<br><b>КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ МИТОХОНДРИЙ В ЭНЕРГООБРАЗОВАНИИ И<br/>ПАТОЛОГИИ.....</b>   | <b>288</b> |
| СОЛОВЬЕВА Е.А., ФИНК Д.<br><b>ПАРАТЕСТИКУЛЯРНЫЕ ЛИПОСАРКОМЫ: ПАТОГЕНЕЗ,<br/>ПАТОМОРФОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ.....</b>   | <b>290</b> |
| ТЕМИРБЕКОВА К.А., ЧЕМЕРИЦА Н.А.<br><b>ОСОБАЯ РОЛЬ ЦИНКА В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОРГАНИЗМЕ.....</b>   | <b>291</b> |
| ТРУСОВА Л.О.<br><b>КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРИЖИЗНЕННОГО И ПОСМЕРТНОГО<br/>ДИАГНОЗА «СИСТЕМНЫЙ АМИЛОИДОЗ».....</b>   | <b>294</b> |
| УЁКПЕИ ОГХЕНЕМИНЕ АКПЕСИРИ<br><b>МИТОХОНДРИИ ПРИ КАРДИОМИОПАТИИ: КАК СВЯЗАНЫ<br/>ДЕФИЦИТ ЭНЕРГИИ И ЗАБОЛЕВАНИЯ СЕРДЦА.....</b>  | <b>296</b> |
| ЭДИРИСИНГХЕ АРАЧЧИГЕ ЛАХИНИ ЛИСАРИ МИНСАНДИ<br><b>ЗДОРОВЬЕ МИТОХОНДРИЙ В ПАРИЕТАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ: КЛЮЧ К<br/>СЕКРЕЦИИ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ И НЕ ТОЛЬКО.....</b>                 | <b>298</b> |
| ЯЦЫНА Д.С., ФУРИН К.Д., БАТЯШОВА Д.В.<br><b>СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА ЗАЖИВЛЕНИЯ МЯГКИХ<br/>ТКАНЕЙ ПРИ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМАХ И ВЫСОКИХ РИСКАХ<br/>ИНФЕКЦИЙ.....</b>   | <b>300</b> |

## СЕКЦИЯ ХИМИИ, БИОХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

АБАШИНА К. А., ИСАЙКИНА Л. И.

### ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ КРЕАТИНИНА И АКТИВНОСТИ КРЕАТИНКИНАЗЫ У БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНСУЛЬТ

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н., доцент Е.И. Паличева

ABASHINA K. A., ISAIKINA L. I.

### FEATURES OF CREATININE CONTENT AND CREATINE KINASE ACTIVITY IN STROKE PATIENTS

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

*Аннотация.* Инсульт является серьезным неврологическим состоянием, которое нередко приводит к нарушениям функций различных органов, в том числе почек и сердечно-сосудистой системы. Изменения в содержании креатинина и активности креатинкиназы могут служить индикаторами нарушения обменных процессов и оценки состояния пациента в период восстановления. В работе рассматривается характер изменений креатинина и креатинкиназы как биохимических маркеров в оценке постинсультной реабилитации пациентов.

*Ключевые слова:* креатинин, креатинкиназа, инсульт, почки.

*Abstract.* Stroke is a serious neurological condition that often leads to dysfunction of various organs, including the kidneys and cardiovascular system. Changes in creatinine and creatine kinase levels can serve as indicators of metabolic disorders and assessment of the patient's condition during the recovery period. The article presents the dependence of kidney function on the state of the brain.

*Keywords:* creatinine, creatine kinase, stroke, kidneys.

Инсульт является одной из основных причин инвалидности и смерти в мире. Лечение пациентов включает восстановление функций и мониторинг для предотвращения осложнений.

**Цель исследования** – анализ содержания креатинина и активности креатинкиназы в крови у пациентов с инсультом.

**Материалы и методы исследования** – проведен анализ 53-х истории болезни (28 мужчин и 25 женщин, средний возраст  $64,7 \pm 11,2$  года) в неврологическом отделении. У 12 пациентов был диагностирован геморрагический инсульт (22,6%), у 41 – ишемический (77,4%).

Проанализированы биохимические показатели крови на содержание креатинина и активности креатинкиназы.

Инсульт может негативно влиять на почки из-за нарушений нервной регуляции, что влечет за собой изменения артериального давления и ухудшение почечной функции (А.М. Гердт, 2015). Лекарства после инсульта также могут сказаться на почках. Ограничения физической активности и изменения в диете могут приводить к метаболическим нарушениям, ухудшающим здоровье почек (М.В. Шутов, 2018). Креатинин и креатинкиназа являются важными маркерами функций почек и повреждения тканей, и ухудшение их изменения могут указывать на ухудшение состояния.

**Результаты и их обсуждение.** В результате анализа выявлено повышение креатинина у 17 больных, что составило 32% от всех включенных в исследование случаев. У больных геморрагическим инсультом повышенный креатинин встречался чаще (41,67%), чем у больных с ишемическим инсультом (29,6%).

Повышение активности общей креатинкиназы в крови выявлено у 15 больных (28,3%). При этом чаще повышение наблюдалось у больных с геморрагическим инсультом (33,3%), чем у больных с ишемическим инсультом (26,8%). Изофермент креатинкиназы МВ также определялся чаще у больных с геморрагическим инсультом.

Повышение креатинина ассоциировалось с повышением активности креатинкиназы (9 человек), но в отдельных случаях повышенный креатинин определялся без повышения активности креатинкиназы, также как повышенная активность креатинкиназы без повышенного креатинина.

**Выводы.** Установлено, у пациентов, перенесших инсульт возрастает содержание креатинина, что свидетельствует о возможном нарушении функции почек. Это может указывать на острое или хроническое почечное повреждение, что требует внимательного мониторинга и коррекции, особенно в процессе реабилитации.

Значительное повышение активность креатинкиназы, как маркера метаболизма, может быть связано с повреждением мышечной ткани в условиях острого кислородного голодания. Повышение активности ферментов также может указывать на развитие миопатий, что необходимо учитывать при оценке состояния пациентов в постинсультный период.

АСЯКИНА А. С.

**ВЛИЯНИЕ МАТРИКЛЕТОЧНОГО БЕЛКА ТЕНАСЦИНА-С  
НА ПРОЛИФЕРАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ФИБРОБЛАСТОВ  
ДОНОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП**

*Центральная научно-исследовательская лаборатория*

*Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар*

Научный руководитель – к.м.н., доцент К.И. Мелконян

ASYAKINA A. S.

**EFFECT OF THE MATRICELLULAR PROTEIN TENASCIN-C ON THE PROLIFERATIVE ACTIVITY OF FIBROBLASTS FROM DONORS OF VARIOUS AGE GROUPS**

*Central Research Laboratory*

*Kuban State Medical University, Krasnodar*

Supervisor – MD, PhD, Assistant Professor, K.I. Melkonyan

*Аннотация.* В эксперименте сравнивали влияние матричного белка тенасцина-С на пролиферативную активность фибробластов, взятых у доноров различных возрастных групп. Результаты показали, что тенасцин-С значительно стимулирует пролиферацию фибробластов, в особенности в клеточных культурах, полученных от пожилых доноров. Эти данные указывают на потенциальную клиническую применимость тенасцина-С для оптимизации процессов заживления и регенерации тканей у лиц старшей возрастной группы.

*Ключевые слова:* тенасцин-С, фибробласты, пролиферация, регенерация.

*Abstract.* In this study, the effect of the matricellular protein tenascin-C on the proliferative activity of fibroblasts obtained from donors of various age groups was assessed. The results showed that tenascin-C significantly stimulates the proliferation of fibroblasts, particularly in cell cultures derived from elderly donors. These findings indicate the potential clinical applicability of tenascin-C for optimizing healing and tissue regeneration processes in the older population.

*Keywords:* tenascin-C, fibroblasts, proliferation, regeneration.

Широкое использование аутологичных клеток в клеточной терапии ограничивается длительным процессом получения достаточного объема биомассы – выращивание клеток до необходимого количества занимает не менее трех недель, что увеличивает риск инфекционных осложнений и продлевает время пребывания пациентов в больнице, тогда как применение аллогенных клеток позволяют избежать недостатков, связанных со временем, необходимым для их выделения и культивирования. Некоторые исследования показали, что нет значительных различий в терапевтическом воздействии аллогенных и аутологичных клеток. Терапия с применением аутологичных клеток сталкивается с трудностями из-за снижения функциональной активности клеток с возрастом. Вопрос о том, как ускорить получение необходимого количества клеточной массы, полученных от доноров пожилого возраста и улучшить их функцию, является актуальной задачей в области регенеративной медицины.

**Цель исследования** - исследовать влияние тенасцина-С (TNC) на пролиферативный ответ дермальных фибробластов, полученных от доноров различных возрастных групп.

#### **Материалы и методы исследования**

В эксперименте использовали клеточные линии дермальных фибробластов 3 пассажа, полученные из коллекции клеточных культур НИИ-ККБ №1 им. С.В. Очаповского: группа №1 – клетки пациентов 10-20 лет, группа №2 – клетки пациентов 30-45 лет, группа №3 – клетки пациента 50-65 лет. Клетки культивировали при стандартных условиях в СО<sub>2</sub>-инкубаторе в 12-луночной планшете с концентрацией  $2 \times 10^4$  клеток на лунку в полной питательной среде (DMEM с добавлением 1% раствора пенициллина-стрептомицина и 10 % раствора фетальной бычьей сыворотки). Исследуемый белок TNC добавляли в концентрации 100 нг/мл и культивировали в течение 48 часов, в качестве отрицательного контроля для каждой группы использовали лунки без добавления TNC. В каждой серии эксперимента исследовали по 3 повтора культуры фибробластов. Через 48 часов культивирования подсчитывали их концентрацию в камере Горяева для анализа пролиферативной активности культур клеток по времени удвоения популяции (PDT).

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ пролиферативной активности клеток показал, что PDT у доноров группы №1 составил  $30 \pm 2$  часа в контрольной группе и  $28 \pm 3$  часа при добавлении 100 нг/мл TNC ( $p < 0,05$ ); у группы №2 PDT составило  $32 \pm 2$  часа в контрольной группе и  $29 \pm 3$  часа при добавлении 100 нг/мл TNC ( $p < 0,05$ ), в группе №3 наблюдалось сокращение PDT, что составляло  $36 \pm 2$  часа в контрольной группе и  $24 \pm 2,5$  часов при добавлении 100 нг/мл TNC ( $p < 0,01$ ). Полученные результаты указывают на то, что TNC существенно усиливает пролиферативную активность фибробластов, при этом наиболее выраженный эффект наблюдается у клеток пожилых пациентов. Наблюдаемая закономерность увеличения пролиферативной активности с возрастом донора может быть также связана с изменениями в рецепторной активности фибробластов.

#### **Выводы**

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности дальнейших исследований применения TNC для оптимизации процессов заживления и регенерации тканей у лиц старшего возраста. Устойчивое увеличение пролиферации фибробластов в ответ на введение TNC предполагает его возможную роль в адаптации клеточных функций к возрастным изменениям.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №24-25-20083 и при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках проекта №24-25-20083.

АФОНИНА Ю. Е., ЛИЯСКИНА И. Г.  
**ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Кафедра бионанотехнологии  
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Позднякова*

AFONINA Y. E., LIYASKINA I. G.  
**ASSESSMENT OF DISEASE RISK**

*Department of Bionanotechnology  
Kemerovo State University, Kemerovo, Russia  
Supervisor – PhD in Technology, Associate Professor A.V. Pozdnyakova*

*Аннотация.* Целью работы является оценка степени риска заболеваний студентов 4 курса кафедры бионанотехнологии Кемеровского государственного университета. При проведении данного исследования был использован тест Т. Холмса и Р. Раге. В результате исследования было выявлено, что более 70 % студентов подвержены сильному стрессу.

*Ключевые слова:* стресс, заболевание, тест Т. Холмса и Р. Раге.

*Abstract.* The aim of the work is to assess the degree of disease risk of 4th year students of the Department of Bionanotechnology of Kemerovo State University. The test of T. Holmes and R. Rage was used in this study. As a result of the study, it was revealed that more than 70% of students are exposed to severe stress.

*Keywords:* stress, disease, stress tolerance, test T. Holmes and R. Rage.

Стресс – совокупность реакций организма на неблагоприятные внешние условия, приводящие к его истощению. Стресс-факторами могут служить всевозможные изменения в жизни (рождение ребенка, переезд, беременность, смена работы и т.д.), природные явления (землетрясения, наводнения и т.п.), условия жизни (финансовые проблемы, конфликты в коллективе). Хронический стресс приводит к заболеваниям нервной, сердечно-сосудистой системам, желудочно-кишечного тракта и т.д. Для того, чтобы не попадать под влияние стресса, нужно обладать стрессоустойчивостью, т.е. адаптироваться к стрессорам, сохраняя физическое и психологическое здоровье.

**Целью исследования** – является оценка степени риска заболеваний студентов 4 курса кафедры бионанотехнологии Кемеровского государственного университета.

**Материалы и методы исследования**

Для определения уровня стресса использовали тест Т. Холмса и Р. Раге. Он представляет собой описание 43 жизненных событий, каждому из которых присвоено от 100 до 11 баллов (например, смерть супруга/супруги – 100 баллов, смена привычек отдыха, досуга – 19 баллов, празднование

нового года, дня рождения – 13 баллов и т.д.). Опросник составлен учеными на основе изученной ими связи между болезнями и стрессовыми факторами. Они пришли к такому выводу: чем больше выражен уровень стресса, тем выше риск развития как психологических, так и физических заболеваний.

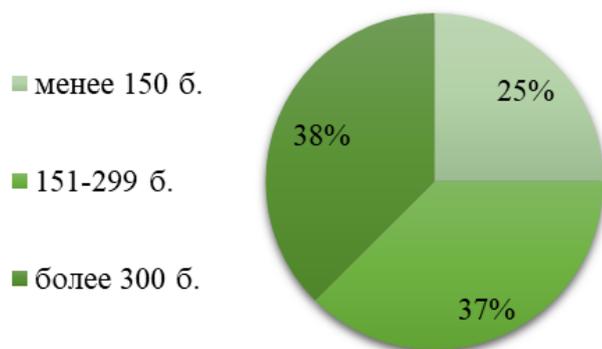
По итогу прохождения теста Т. Холмса и Р. Раге баллы суммируются и оцениваются следующим образом:

- 1) менее 150 баллов – вероятность заболеть в течение ближайших двух лет равна менее 10 %;
- 2) 151–299 баллов – риск заболеть в течение двух лет равен 50 %;
- 3) более 300 баллов – вероятность заболеть равна более 80 %.

### **Результаты и их обсуждение**

Для оценки уровня устойчивости к стрессу (степени риска заболеваний) был проведен опрос по методу Т. Холмса и Р. Раге. Были получены результаты, представленные на рисунке 1.

Согласно полученным данным 25 % опрошенных студентов набрали менее 150 баллов, 37 % – 151–299 баллов, 38 % – более 300 баллов.



**Рисунок 1. Результаты оценки степени риска заболеваний**

Более 70 % студентов подвержены сильному влиянию стрессовых факторов, что говорит о повышенном риске заболеть в течение ближайших двух-трех лет.

Но не всегда высокий балл означает подверженность различным заболеваниям. Для того, чтобы предотвратить будущие недуги, необходимо научиться правильно противостоять стрессу и вовремя отдыхать. Сохранение психологического и физического здоровья очень важно, т.к. постоянный стресс приводит к бессоннице, апатии, упадку сил и энергии, повышенной тревожности и т.п.

### **Выводы**

В быстроменяющемся мире стресс является неотъемлемой частью жизни современного человека. Большое его количество в повседневности пагубно влияет на психическое и физическое состояние, что приводит к частым болезням, постоянному плохому самочувствию.

Данная проблема решается принятием витаминов в весенне-осенний период, проработкой мыслей, эмоций, медитацией, занятием физическим спортом, умением отвлекаться от негативных событий и отдыхать, соблюдением правильного питания.

БАТАЛОВА М. Н.  
**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
МАСЕЛ**

*Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Кузбасский медицинский колледж», г. Кемерово  
Научный руководитель – к.б.н. И.П. Овчинникова*

BATALOVA M. N.  
**ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF  
VEGETABLE OILS**

*Kuzbass Medical College, Kemerovo  
Supervisor – PhD in Biology I.P. Ovchinnikova*

*Аннотация.* Проведена оценка качества и безопасности растительных масел по показателю окислительной порчи – перекисному числу и содержанию глицидола, который относится к канцерогенам, способствует возникновению заболеваний и мутаций ДНК клетки.

*Ключевые слова:* растительные масла, перекисное число, глицидол, пальмовое масло.

*Abstract.* The quality and safety of vegetable oils have been assessed by the indicator of oxidative spoilage – peroxide number and glycidol content, which is a carcinogen, contributes to the occurrence of diseases and mutations of cell DNA.

*Keywords:* vegetable oils, peroxide value, glycidol, palm oil.

Растительные масла – ценные продукты питания, но при неправильном их хранении непредельные жирные кислоты окисляются, что придает маслу неприятные органолептические качества. Если температура обработки масел при рафинировании и дезодорации превышает 200°C в них появляются глицидиловые эфиры (ГЭ) жирных кислот. Доказано, что ГЭ в желудочно-кишечном тракте превращаются в глицидол, который отнесён к канцерогенным веществам. Это определяет актуальность исследования.

**Цель исследования:** изучение степени окисления жиров, содержания ГЭ в растительных маслах.

**Материалы и методы исследования**

Изучены рафинированные и нерафинированные растительные масла, в том числе пальмовое масло. Перекисное число определяли по ГОСТ

26593-85 реакцией взаимодействия продуктов окисления растительных масел и жиров с йодистым калием в растворе уксусной кислоты и хлороформа и последующем количественном определении выделившегося йода раствором тиосульфата натрия титриметрическим методом.

Определение ГЭ в пересчете на глицидол проводилось методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием согласно ГОСТ Р ИСО 18363-2-2020.

### **Результаты и их обсуждение**

При прохождении производственной практики по профессиональному модулю ПМ 05. Выполнение санитарно-эпидемиологических исследований первой и второй категории сложности я работала в санитарно-гигиенических лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области». Участвовала в работе пищевой лаборатории Центра, где ознакомилась с методами контроля качества и безопасности жиров и растительных масел, а также продуктов питания, в состав которых они входят. Проводила определение перекисного числа растительных масел. Пристальное внимание было уделено ГЭ, которые, являясь технологическими загрязнителями, накапливаются в рафинированных пищевых маслах, особенно в пальмовом.

Перекисное число – это один из основных химических показателей качества растительного масла. При получении, переработке и хранении растительных масел они могут окисляться, что приводит к ухудшению органолептических свойств и снижению их пищевой ценности. В соответствии с ГОСТ Р 52465-2005 перекисное число не должно превышать 10,0 ммоль активного кислорода на килограмм продукта.

Был изучен показатель окислительной порчи – перекисное число в 25 пробах рафинированных и нерафинированных растительных масел. Перекисное число отражает накопление перекисных соединений (перекисей и гидроперекисей) при окислении жира (масла) в процессе хранения, особенно активно протекающего на свету.

Все исследованные пробы растительных масел по показателю окислительной порчи оказались доброкачественными и безопасными, они полезны для здоровья человека при соблюдении регламентируемых условий и сроков хранения.

Перекисное число свидетельствует о том, что в растительных маслах присутствуют свободные жирные кислоты, из которых образуются ГЭ. Приняли участие в определении ГЭ и глицидола в растительных маслах.

Из изученных нерафинированных масел глицидол найден только в пальмовом в количествах 2,6 мг/кг и 3,1 мг/кг.

В рафинированных маслах обнаружен в пробах подсолнечного (0,2 мг/кг), рапсового (0,5 мг/кг), пальмового (8,3 мг/кг). Допустимый уровень глицидола – не более 1,0 мг/кг; для производства детского питания – не более 0,5 мг/кг.

## **Выводы**

Переокисное число изученных проб растительных масел отвечали гигиеническим нормативам, глицидол в количествах выше допустимого обнаружен пальмовом масле, особенно высокий уровень – в рафинированном.

**ВАРНАВСКАЯ В. Ю., ПРОТАСОВ Н. Н.**

## **ОСОБЕННОСТИ ХОЛЕСТЕРИНОВОГО ОБМЕНА В МЕТАБОЛИЗМЕ РАКОВЫХ КЛЕТОК**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н., доцент Е.И. Паличева

**VARNAVSKAYA V. Y., PROTASOV N. N.**

## **THE PECULIARITY OF CHOLESTEROL IN CANCER CELL METABOLISM**

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

*Аннотация.* Многочисленные исследования продемонстрировали функциональную роль холестерина в формировании, прогрессировании и метастазировании злокачественных опухолей. Данные об изменениях в метаболизме холестерина при различных онкологических заболеваниях неоднозначны, что требует дальнейшего изучения.

*Ключевые слова:* метаболизм, холестерин, опухоль, лейкоз.

*Abstract.* Numerous studies have demonstrated the functional role of cholesterol in the formation, progression and metastasis of malignant tumors. Data on changes in cholesterol metabolism in various oncopathologies are ambiguous, which requires further study.

*Keywords:* metabolism, cholesterol, tumor, leukaemia.

Раковые клетки могут модифицировать свой метаболизм - проявление метаболического перепрограммирования. Процесс необходим для обеспечения увеличенных потребностей в питательных веществах и энергии в период интенсивного роста злокачественной ткани. Он связан с усилением активности онкогенов и подавлением генов-онкосупрессоров [Куликова В.А., Беляева Л. Е., 2013].

**Цель исследования** – проанализировать современные данные о биохимии злокачественной клетки, рассмотреть особенности обмена холестерина.

### **Материалы и методы исследования**

Исследование базируется на анализе отечественных и иностранных литературных источников.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В опухолевых клетках наблюдается ускорение метаболизма жиров, что обусловлено потребностью в больших количествах субстратов для синтеза липидных компонентов цитоплазматической мембраны, одним из которых является холестерол.

Холестерол (ХС) влияет на активность белков, которые являются факторами транскрипции - матричного синтеза, играющего ключевую роль в регуляции его биосинтеза (стеролрегулируемых элементов). Метаболизм холестерина зависит от вида и локализации злокачественного процесса. Так у пациентов, имеющих рак молочной железы, наблюдается дислипидемия с выраженным повышением концентрации ХС.

Недавние исследования показали, что основной биохимической связью является не ХС, а его производное — 27-гидроксихолестерин (27НС), наиболее распространённый оксистерол в клеточной мембране и крови. Его метаболит 27-гидроксихолестериновая кислота способствует метастазированию ER-положительных клеток рака молочной железы. Фермент CYP27A1, вырабатывающий 27НС из ХС, синтезируется в печени и макрофагах, и его экспрессия значительно повышается в опухолях молочной железы. 27НС действует как агонист рецептора эстрогена, стимулируя рост и метастазирование опухоли.

Исследование L. Puglies et al. (2020г.) показало, что у пациентов с острым лимфобластическим лейкозом напротив низкая концентрацией ХС в сыворотке, но высокий уровень ХС в лимфоцитах. Авторы объясняют связь гипохолестеринемии с более высокой скоростью поглощения эфиров ХС миелоидными и лимфоидными клетками.

Таким образом, концентрация ХС регулируется как его поглощением, так и синтезом. Высокий уровень ХС подавляет экспрессию рецепторов ЛПНП и стимулирует деградацию скваленмонооксигеназы и ГМГ-КоА-редуктазы.

В исследовании S. Vitols (2019г.) сравнивались уровни рецептора ЛПНП и активность ГМГ-КоА-редуктазы у 33 пациентов с лейкозом и 23 здоровых лиц. Результаты показали, что лейкемические клетки имеют повышенную потребность в холестерине, что приводит к увеличению активности рецепторов ЛПНП и синтеза холестерина.

Микроокружение опухоли также регулирует метаболизм холестерина. Среда с низким рН способствуют биосинтезу холестерина (в условиях лактоацидоза). Например, в клетках рака поджелудочной железы при рН 6,8 активируются гены, которые увеличивают трансляцию белков ответственных за синтез ХС в ядре и, соответственно, его мишеней.

### **Выводы**

Изменения липидного обмена и конкретно обмена ХС при онкологических заболеваниях не имеет выраженных закономерностей и характеризуется разнонаправленностью в зависимости от локализации

опухоли. Это пока не позволяет рассматривать ХС, его фракции как прогностические маркеры у онкобольных и требует дальнейшего глубокого изучения.

**ГОРБАТКОВ К. С.  
РАК КАК МИТОХОНДРИАЛЬНОЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ  
ЗАБОЛЕВАНИЕ**

*Кафедра медицинской биохимии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – ассистент С.Е. Долматова*

**GORBATKOV K. S.  
CANCER AS A MITOCHONDRIAL METABOLIC DISEASE**

*Department of Medical Biochemistry  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – Assistant S.E. Dolmatova*

*Аннотация.* В данной статье рассматривается функция митохондрий в жизнедеятельности клетки, причины дисфункции митохондрий и как это влияет на продукцию раковых клеток.

*Ключевые слова:* «рак», «митохондрии», «онкология», «патогенез», «дыхательная цепь», «метаболизм рака».

*Abstract.* This article will consider the morphology of mitochondria, the causes of mitochondrial dysfunction and how it affects the production of cancer cells.

*Keywords:* cancer, mitochondria, oncology, pathogenesis, respiratory chain, cancer metabolism.

**Цель исследования** – изучить функции и роль митохондрий в жизнедеятельности клетки и выяснить как нарушение этих функций влияет на продукцию раковых клеток.

**Материалы и методы исследования**

В ходе написания тезиса был осуществлен поиск, обработка и анализ различных научных работ и статей на тему «митохондриальной дисфункции как причина онкогенеза». Информация была получена из баз данных, таких как National Library of Medicine, Frontiers с использованием ключевых слов, связанных с раком, митохондриальными заболеваниями, онкологией.

**Результаты и их обсуждение**

Митохондрии – это важные органеллы клетки, отвечающие за энергетический обмен. Они синтезируют АТФ через окислительное фосфорилирование и цикл Кребса, поддерживают уровень кальция и

регулируют апоптоз. Дефекты митохондрий нарушают эти процессы, что играет ключевую роль в развитии онкогенеза.

Дисфункция митохондрий может быть вызвана генетическими мутациями, окислительным стрессом, гипоксией и химиотерапией. Нарушение дыхательной цепи снижает эффективность окислительного фосфорилирования и увеличивает выработку активных форм кислорода, повреждая митохондриальную ДНК (мтДНК), мембраны и белки. Эти изменения приводят к мутациям мтДНК и прогрессированию онкогенеза, активируя сигнальные пути, способствующие пролиферации и устойчивости раковых клеток к апоптозу.

Другим важным фактором является гипоксия, активирующая фактор HIF-1, который регулирует метаболический переход клеток от окислительного фосфорилирования к гликолизу. Этот эффект, известный как эффект Варбурга, способствует повышенной пролиферации раковых клеток и снижению их чувствительности к апоптозу, что усиливает их агрессивные свойства и устойчивость к лечению.

Митохондриальный перенос — это передача митохондрий между клетками, осуществляемая через туннелирующие нанотрубки (TNT) и щелевые контакты (GJ). TNT представляют собой цитоплазматические мостики для транспортировки митохондрий и других компонентов, что помогает раковым клеткам выживать в стрессовых условиях. Щелевые контакты — это каналы для обмена молекулами и ионами между соседними клетками, также способствующие межклеточному переносу митохондрий.

Митохондриальный перенос и эффект Варбурга имеют важное терапевтическое значение для лечения рака. Переключение раковых клеток на гликолиз даже при наличии кислорода (эффект Варбурга) открывает возможности для разработки методов, восстанавливающих нормальный митохондриальный метаболизм.

### **Выводы**

Таким образом, рак можно рассматривать как митохондриальное метаболическое заболевание, где ключевую роль в патогенезе играют дисфункция митохондрий, нарушение дыхательной цепи и активация эффекта Варбурга.

ГУР Е. С., КАСЛИНА А. А.

## **ЦЕРАМИДНЫЙ ПРОФИЛЬ ЖИРОВОЙ ТКАНИ, СВЯЗЬ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – ассистент С.Е. Долматова

GUR E. S., KASLINA A. A.  
**CERAMIDE PROFILE OF ADIPOSE TISSUE, ASSOCIATION WITH  
CORONARY HEART DISEASE**

*Department of Medical Biochemistry  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – Assistant S.E. Dolmatova*

*Аннотация.* Церамиды играют важную роль в индукции дисфункции ЖТ. Выявлена связь определенных видов церамидов в жировой ткани пациентов с развитием ишемической болезни сердца.

*Ключевые слова:* церамиды, жировая ткань, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, миокард.

*Abstract.* Ceramides play an important role in the induction of gastrointestinal dysfunction. The association of certain types of ceramides in the adipose tissue of patients with the development of coronary heart disease has been revealed.

*Keywords:* ceramides, adipose tissue, atherosclerosis, coronary heart disease, myocardium.

**Цель исследования** – изучение церамидного профиля жировой ткани, связь с ишемической болезнью сердца.

**Материалы и методы исследования**

В исследовании важности церамидов для организма были использованы различные литературные источники, а также рассмотрены уже проведенные исследования в данной области. В качестве первоисточников были изучены научные статьи, журналы и монографии. Информация была получена из баз данных, таких как Web of Science, Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» и eLIBRARY с использованием ключевых слов, связанных с церамидами, атеросклерозом, ишемической болезнью сердца. Дополнительно, были рассмотрены уже проведенные исследования, основанные на анализе уровня и активности церамидов жировой ткани пациентов с ИБС.

**Результаты и их обсуждения**

Согласно современным данным, молекулярные изменения в жировой ткани являются определяющими в развитии и прогрессировании атеросклероза, и связанных с ним сердечно-сосудистых заболеваний. Долгое время ЖТ рассматривалась как место депонирования свободных жирных кислот в форме триацилглицеридов. За последние годы представление о ЖТ существенно изменилось.

Жировые депо играют центральную роль в метаболизме липидов и глюкозы, экспрессирует и секретируют биоактивные молекулы – адипокины и цитокины, оказывающие как системные, так и местные эффекты. Кроме того, региональное распределение жира является важным

индикатором метаболических и сердечно-сосудистых изменений. Решающее значение в патогенезе имеет накопление липидных метаболитов в различных органах и тканях, в том числе в жировой ткани различной локализации эпикардиальной, периваскулярной.

В организме человека церамиды выполняют множество функций, но одна из самых важных и малоизученных на сегодняшний день — это их влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний.

Предполагается, что, накапливаясь в тканях, церамиды активируют ряд сигнальных путей, многие из которых являются патологическими для нормальной функциональной активности клеток. Тем не менее, должного внимания проблеме аккумуляции церамидов в жировой ткани миокарда и сосудов сердца не уделяют.

В результате проведенного нами изучения источников литературы, была обнаружена связь определенных видов церамидов с развитием ишемической болезни сердца в зависимости от пола и возраста пациентов.

Церамидный спектр подкожной жировой ткани (ПЖТ), ЭЖТ и ПВЖТ изучен у 60 пациентов с ИБС. Выявлено повышение уровней Cer d18:1/16:0 (кардионегативных церамидов) в периваскулярной ЖТ мужчин и Cer d18:1/18:0 (кардионегативных церамидов) в эпикардиальной ЖТ и периваскулярной ЖТ женщин. Содержание Cer с неблагоприятными сердечно-сосудистыми эффектам повышено в эпикардиальной ЖТ лиц 60-74 лет и периваскулярной ЖТ пациентов старше 75 лет. Соотношение кардионегативных/кардиопротективных Cer в ЭЖТ было максимальным у пациентов 60-74 лет.

### **Выводы**

1. Исходя из результатов проделанной работы, можно сделать вывод, что церамиды играют немаловажную роль в организме человека, а их метаболическая дисфункция может приводить к основному заболеванию или быть его следствием.
2. Также была выявлена взаимосвязь между содержанием церамидов в жировой ткани и наличием ИБС.
3. Несмотря на невысокое содержание церамидов организме, все-таки важно уделять церамидам внимание в составе липидного профиля в целом.

**ДЖЕНАЛИЕВА С. А., РАТУШНЯК Т. Д., ОСМАНОВА А. Г.**

### **ВЛИЯНИЕ ВЕЙПОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.х.н., доцент А.В. Суховерская

DZHENALIEVA S. A., RATUSHNYAK T. D., OSMANOVA A. G.

## **THE EFFECT OF VAPE ON THE HUMAN BODY**

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor A.V. Sukhovskaya

*Аннотация.* Проведено анкетирование 125 студентов-медиков, анкета состояла из 9 вопросов, направленных на выявление осведомленности студентов о составе и влиянии вейпов на организм человека.

*Ключевые слова:* студенты, вейпы, состав, влияние.

*Abstract.* A survey of 125 medical students was conducted, the questionnaire consisted of 9 questions aimed at identifying students' awareness of the composition and effect of vapes on the human body.

*Keywords:* students, vapes, composition, influence.

Согласно данным научных материалов из открытых интернет-источников никотин, пропиленгликоль, глицерин, ароматизаторы, подсластители электронной жидкости, входящие в состав вейпов, способствуют развитию различных заболеваний – респираторных (бронхит), сердечно-сосудистых (атеросклероз), стоматологических (стоматит), инфекционных (туберкулез).

Пропиленгликоль (от 55 до 62%) – основной компонент, который не имеет никакого цвета, входит в состав любой жидкости для вейпов.

Глицерин (30-35%) – еще один основной элемент жидкости для электронных сигарет. Глицерин обладает «водоотнимающим» свойством и способен «вытягивать» воду из тканей живых организмов.

Никотин (0-3,6%) – сильнодействующие нейротоксин и кардиотоксин, который вызывает зависимость к вейпам.

Пентабромдифениловые эфиры – отвечают за то, чтобы устройство не нагревалось.

Ароматизаторы (2-4%) – бывают натуральные (пищевые) и искусственные.

**Цель исследования** – выявить осведомленность обучающихся о вреде вейпов и проанализировать данные научных материалов о влиянии вейпов на организм человека

### **Материалы и методы исследования**

Был проведен опрос среди студентов об осведомленности, о составе и влиянии вейпов на организм человека и поиск, обработка и анализ научных материалов из открытых интернет-источников «Киберленинка», «E-Library» о влиянии вейпов. В опросе участвовало 125 студентов КемГМУ, средний возраст которых составил  $19,53 \pm 0,54$  лет, пределы варьирования – 17-26 лет; из них женщин – 65,6%, мужчин – 34,4%.

### **Результаты и их обсуждение**

Результаты анкетирования позволили установить, что среди опрошенных 32% курят вейпы. 62,4% обучающихся пробовали курить вейпы, что свидетельствует о распространенности вейпов среди студентов. 96,8% считают, что курение вредит здоровью. 60% опрошенных ответили, что в состав вейпов входит никотин, 18% – глицерин, 10% – спирты и 12% опрошенных не знают состав. 92,8% студентов считают, что курение может вызвать хроническое заболевание легких, 66,4% – сердечно-сосудистые заболевания, 60% – бронхит, 52,8% – стоматит, 29,6% – туберкулез.

Пропиленгликоль, глицерин и ароматизаторы, содержащиеся в вейпах, раздражая дыхательные пути, способствуют воспалению и развитию бронхита, вследствие их осмотической активности, они изгоняют сурфактант из альвеол, что может сделать их более восприимчивыми к инфекциям, включая туберкулез.

Никотин, ароматизаторы и другие химические соединения при нагревании могут образовывать токсичные вещества, такие как формальдегид и акролеин, длительное воздействие которых может привести к онкологическим заболеваниям.

Никотин при длительном воздействии, кроме того, как увеличивает частоту сердечных сокращений и повышает артериальное давление, так же способствует развитию таких заболеваний как атеросклероз, вазоспазм, острый тромбоз и ишемию.

Пентабромдифениловые эфиры нарушают выработку гормонов щитовидной железы, и способствуют пагубному влиянию на работу сердца и мозга.

Вейпы могут увеличить риск развития кариеса за счет подсластителей электронной жидкости, что ускоряет образование биопленки на поверхности эмали зуба. Это приводит к возникновению стоматита, ангулярного хейлита (стоматит в уголках губ).

Некоторые ароматизаторы, содержащиеся в жидкости для вейпа, увеличивают кислотность в полости рта, что приводит к деминерализации эмали зубов.

### **Выводы**

Анкетирование показало, что большинство опрошенных студентов, использующих вейпы постоянно или периодически, осведомлены об их составе и пагубном влиянии на организм.

Рекомендуется ограничивать применение вейпов для снижения риска развития серьезных заболеваний, так как они не являются безопасным способом потребления никотина.

ДИЯТОВ Д. И., ВНУКОВА В. А.  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ВЫРАБОТКУ  
ГЛАВНОГО ФАКТОРА СНА – МЕЛАТОНИНА**

*Кафедра медицинской биохимии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.х.н., доцент А.В. Суховерская

DIYATOV D. I., VNUKOVA V. A.  
**STUDY OF THE INFLUENCE OF LIFESTYLE ON THE PRODUCTION  
OF THE MAIN SLEEP FACTOR – MELATONIN**

*Department of Medical Biochemistry  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor A.V. Sukhovskaya

*Аннотация.* В исследование приняли участие 74 студента КемГМУ. Проблемы, связанные с выработкой мелатонина, в основном зависят от правильного режима сна и соблюдения здорового образа жизни.

*Ключевые слова:* мелатонин, режим сна, искусственное освещение.

*Abstract.* 74 KemSMU students participated in the study. The problems associated with the production of melatonin mainly depend on proper sleep patterns and a healthy lifestyle.

*Keywords:* melatonin, sleep patterns, artificial lighting.

Мелатонин — это гормон сна, который вырабатывается эпифизом и выделяется в кровь сразу после синтеза. Стимуляция его выработки происходит в темноте, поэтому пик его активности приходится на ночное время суток. В условиях современного городского образа жизни, где широко используются искусственное освещение ночью и домашние устройства, излучающие свет, наблюдается задержка выработки мелатонина, что приводит к нарушению сна, а следовательно, увеличивает риск ожирения, нарушения выработки инсулина, сердечно-сосудистых заболеваний и рака.

**Цель исследования** – выявить, как образ жизни студентов влияет на качество сна и выработку мелатонина.

**Материалы и методы исследования**

В анкетировании приняли участие 74 студентов, среди которых 59,5% составили девушки и 40,5% – юноши. Студентам была предложена анкета, которая содержит вопросы с вариантами ответов с указанием пола, возраста, соблюдением режима сна, характером питания, употреблением биологических активных добавок, занятием физической активностью.

**Результаты и их обсуждение**

В анкетировании участвовали респонденты разных возрастов: от 17 лет до 26 лет, из них 39,2 % 19-летние студенты.

Так как выработка мелатонина происходит в темное время суток (между 12 часами ночи и 4 часами утра), студентам был предложен вопрос о соблюдении режима сна: большинство (36,5%) ответили, что редко соблюдают режим сна; 23% ответили – «да»; 27% ответили – «нет»; лишь 13,5% ответили, что часто соблюдают режим сна. На выработку мелатонина также влияет сон в полной темноте: многие (83,8%) ответили, что отдают предпочтение сну без света, но 16,2% отметили, что спят с искусственным освещением. Малая часть опрошенных (12,2%) используют маски для сна в качестве защиты от посторонних источников света.

Большая часть студентов (48,6%) испытывает стресс в повседневной жизни, что может привести к ухудшению качества сна, 40,5% респондентов ответили, что иногда испытывают стресс, редко - 8,1%, и лишь 2,7% не испытывают стресс вовсе. При стрессовых ситуациях вырабатывается кортизол - антагонист мелатонина, в результате чего нарушается качество сна.

С трудностью сна сталкиваются 29,5% участников опроса, 29,7% спят отлично; 32,4% иногда испытывают проблемы, и лишь 8,1% редко.

Важным аспектом является время, которое выделяется на сон. Из опрошенных 54,1% ответили, что спят по 5-6 часов; 31,1% спят по 7-8 часов; 6,8% спят менее 4 часов; 4,1% спят по 8-10 часов и более. В вопросе «Спите ли вы днем?» участники ответили так: 29,7% - всегда; 18,9% - нет; 39,2% - редко и 12,2% - часто.

Для восполнения мелатонина в организме человека можно применять биологические активные добавки с мелатонином. 81,1% ответили, что не принимают биологические активные добавки с мелатонином, и 18,9% - употребляли подобные добавки.

Регулярные занятия физической активностью оказывают стимулирующее действие на образование гормона сна. Физической активностью регулярно занимаются 39,2%; 47,3% занимаются иногда; 8,1% реже остальных, и лишь 5,4% не занимаются вовсе.

Так как мелатонин содержится в индейке, брокколи, рисе, помидорах, молочных продуктах и др., студентам был предложен вопрос о включение в свой рацион данных продуктов. 68,9% опрошенных ответили, что употребляют данные продукты; 17,6% ответили, что употребляют их иногда; в одинаковом соотношении 6,8% ответили, что употребляют редко или вовсе их не употребляют.

Мелатонин снижается под действием препаратов, препятствующих передаче нейромедиаторных сигналов в эпифиз (пропранолол, 8-метоксипсорален, кофеин, этанол), которые содержатся в тонизирующих напитках и алкоголе. Таким образом, употребление данных жидкостей существенно влияет на состояние организма. Так, 13,5% респондентов ответили, что употребляют алкоголь, 32,4% не употребляют вообще; 48,6% - редко; 5,4% - часто. Тонизирующие напитки употребляет половина

участников анкетирования; 21,6% - редко, 8,1% - часто, 20,3% ответили, что не употребляют.

### **Выводы**

Результаты анкетирования студентов Кемеровского медицинского университета показали, что существенное влияние на сон оказывают стрессовые ситуации, нарушение режима сна и питания, отсутствие регулярных физических нагрузок, а также употребление тонизирующих напитков и алкоголя, и как следствие, под влиянием кого-либо из вышеперечисленных факторов, нарушается выработка мелатонина.

## **ЗИБРОВА В. В., ГОЛУШКО И. Д. ПЕРСПЕКТИВЫ САЛИВАДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.м.н., доцент Е.И. Паличева

## **ZIBROVA V. V., GOLUSHKO I. D. PROSPECTS OF SALIVODIAGNOSTICS IN THE DEFINITION OF DIABETS MELLITUS**

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

*Аннотация:* Работа рассматривает возможность и перспективность использования глюкозотолерантного теста для диагностики скрытого диабета по слюне. С помощью такого теста можно неинвазивным способом (без взятия крови) быстро и качественно определить нарушение углеводного обмена, используя в качестве материала слюну человека, диагностировать предрасположенность к сахарному диабету (предиабет), диабет, а также гестационный сахарный диабет (диабет беременных).

*Ключевые слова:* глюкоза, слюна, оральный глюкозотолерантный тест, сахарный диабет.

*Abstract.* This article will present a study to identify diabetes mellitus using a hidden sugar test or a glucose tolerance saliva test. It can be used in a non-invasive way (without taking blood) to quickly and qualitatively determine a violation of carbohydrate metabolism, using human saliva as a material, diagnose predisposition to diabetes (prediabetes), diabetes, as well as gestational diabetes mellitus (diabetes of pregnant women).

*Keywords:* glucose, saliva, oral glucose tolerance test, diabetes mellitus.

**Цель исследования** – разработка и валидация неинвазивного метода оценки глюкозотолерантности с использованием анализа слюны,

альтернативного традиционному глюкозотолерантному тесту с забором крови.

### **Материалы и методы исследования**

В исследовании приняли участие 15 человек в возрасте от 18 до 20 лет (девушки  $n=9$  и юноши  $n=6$ ). Средний возраст участников 20 лет. Все участники были здоровы и не имели соматических, в т.ч. эндокринных и стоматологических заболеваний.

Исследование проводилось натощак. Забор слюны проводился после предварительного полоскания полости рта дистиллированной водой. Одновременно определяли уровень гликемии в капиллярной крови (ммоль/л) с использованием глюкометра «OneTouch Select Plus Flex». Уровень глюкозы в слюне измерялся с помощью набора «Новоглюк-К, М, С (1000)» глюкозооксидазным методом, основанным на определении перекиси водорода, образующегося в концентрации равной содержанию глюкозе в исследуемом образце. Определяли исходное содержание глюкозы и повторно через 60 и 120 минут после приема раствора глюкозы (75г в 300мл воды). В ходе работы были проанализированы данные научных исследований по определению толерантности к глюкозе по цельной венозной и капиллярной крови, научные статьи по саливадиагностике.

### **Результаты и их обсуждение**

В исследовании параллельно проводились ОГТТ-слюна и ОГТТ-капиллярная кровь и определялась корреляция показателей между собой.

Уровни сахара в крови (ОГТТ-кровь) и глюкозы в слюне (ОГТТ-слюна) натощак, через 60 и 120 минут после приёма раствора глюкозы

Корреляции между показателями ОГТТ-слюна и ОГТТ-кровь были установлены с помощью коэффициента корреляции Карла Пирсона.

Уровень ОГТТ-кровь натощак варьировал от 4,7 до 6,2 ммоль/л. Среднее значение ОГТТ-кровь составлял 5,66 ммоль/л. Уровень ОГТТ-слюна натощак находился в диапазоне от 0,1 до 0,17 ммоль/л. Средний уровень ОГТТ-слюна в этих случаях составил 0,126 ммоль/л. Среднее значение ОГТТ-слюна было слабо отрицательно связано без какой-либо значимости с ОГТТ-кровь ( $r = -0,120164503$ ).

Значение ОГТТ-кровь через 60 минут составляло от 6,4 до 8,6 ммоль/л (7,37ммоль/л), что добавило 42% от исходного. Показатели ОГТТ-слюна находились в диапазоне от 0,32 до 0,46 ммоль/л и были более чем в 2 раза выше исходных. Значения ОГТТ-слюна положительно и достоверно коррелировали со значениями ОГТТ-кровь ( $r = 0,741079097$ ).

Через два часа наблюдения содержание глюкозы снижалось и составило в среднем ОГТТ-кровь 5,427 (от 4,7 до 5,9) ммоль/л и ОГТТ-слюна 0,183 (от 0,15 до 0,26) ммоль/л соответственно. То есть уровень глюкозы в слюне сохранялся выше исходных значений. Коэффициент корреляции в данном временном промежутке был значим только в

отдельных случаях и показал слабо положительную связь двух величин ( $r=0,068818382$ ).

Для определения связи между значениями ОГТТ-слюна и ОГТТ-кровь была рассчитана (построена) комбинированная кривая линейной регрессии

Выявлено, что общий коэффициент корреляции Пирсона между ОГТТ-слюна и ОГТТ-кровь отражает положительную и достоверную связь данных тестов ( $r=0,835823638$ ).

#### **Выводы**

Таким образом, оральный глюкозотолерантный тест по слюне (ОГТТ-слюна) является перспективным инструментом для оценки углеводного метаболизма, однако данный метод диагностики нуждается в дальнейшем, более детальном исследовании.

ЛИЯСКИНА И. Г.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ МЕТОДОМ ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ В ПЛОДАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

*Кафедра бионанотехнологии*

*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.т.н. О.В. Белашова

LIYASKINA I. G.

### **EXPERIMENTAL DETERMINATION OF ASCORBIC ACID CONTENT BY THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY IN FRUITS OF MEDICINAL PLANTS**

*The Department of Bionanotechnology*

*Kemerovo State University, Kemerovo*

Supervisor – PhD O.V. Belashova

*Аннотация.* Количество заболеваний иммунной системы растет с каждым годом, чему предшествует тенденция неправильного питания, отсутствия необходимого количества витаминов, макро- и микронутриентов, и других полезных веществ. Методом тонкослойной хроматографии определено наличие аскорбиновой кислоты, необходимой для поддержания нормальной жизнедеятельности организма, в водных экстрактах плодов лекарственных растений – шиповника майского (*Rosa majalis Herrm.*) и боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea Pall.*).

*Ключевые слова:* шиповник, боярышник, аскорбиновая кислота, витамины, тонкослойная хроматография.

*Abstract.* The number of diseases of the immune system is growing every year, which is preceded by a trend of malnutrition, lack of the necessary amount of vitamins, macro- and micronutrients, and other useful substances. By the

method of thin-layer chromatography, the presence of ascorbic acid, necessary for maintaining normal vital activity of the body, was determined in aqueous extracts of fruits of medicinal plants - rosehip May and blood-red hawthorn.

**Keywords:** rosehip, hawthorn, ascorbic acid, vitamins, thin-layer chromatography.

По данным Федеральной службы государственной статистики и Кемеровостата с каждым годом увеличивается число заболеваний, связанных с ухудшением общего состояния иммунитета, что приводит к другим, наиболее серьезным проблемам. Для решения данной проблемы современная биотехнология находится в поисках нового сырья для производства биологически активных веществ на основе лекарственных растений, в связи с их безопасностью и повышенным содержанием витаминов и минералов. Одним из наиболее значимых витаминов для поддержания иммунитета является витамин С.

**Цель исследования** – определение содержания аскорбиновой кислоты в экстрактах лекарственных растений шиповника майского (*Rosa majalis Herrm.*) и боярышника кроваво-красного (*Crataegus sanguinea Pall*) методом тонкослойной хроматографии для дальнейшего использования в целях пищевой и фармацевтической промышленности.

#### **Материалы и методы исследования**

В данной работе использован метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) на пластинах Sorbfil и метод экстракции для наибольшего выхода биологически активных веществ из лекарственных растений. Экстракцию проводили в течение 60 минут при температуре  $70 \pm 5$  °С на водяной бане. На линию «старта» хроматографической пластины наносили 5 мкл стандартного раствора аскорбиновой кислоты и полученные растворы лекарственных растений. Далее помещали в камеру с элюентом, состоящим из смеси н-бутанола, ледяной уксусной кислоты и воды в соотношении 4:1:5 и выдерживали в течение 30-40 минут. Полученные пластины обрабатывали проявителем в виде 5 % спиртового раствора хлорида алюминия.

#### **Результаты и их обсуждение**

В ходе проведенного исследования было обнаружено, что в полученных водных экстрактах шиповника и боярышника присутствует аскорбиновая кислота, что подтверждается методом тонкослойной хроматографии.

Расстояние от «старта» хроматографической пластины до проявившегося светло-синего пятна стандартного раствора аскорбиновой кислоты составляет 5,0 см. В то время как пятна, принадлежащие экстрактам шиповника и боярышника, составляют 5,0 и 5,1 соответственно.

Дальнейшие вычисления  $R_f$  – величины, отражающей отношение расстояния, пройденного пятном, к расстоянию, пройденному растворителем, показали, что для шиповника  $R_f = 0,95 \pm 0,05$  см; для боярышника  $R_f = 0,96 \pm 0,05$  см; в то время как значение для аскорбиновой кислоты составило  $R_f = 0,95 \pm 0,05$  см.

### **Выводы**

С учетом полученных экспериментальных данных по наличию витамина С, можно сделать вывод, что представленные лекарственные растения являются перспективным сырьем для дальнейшего использования в биотехнологических целях. С их помощью возможно создание функциональных продуктов, оказывающих благоприятное воздействие на организм человека и преимущественно на состояние иммунитета.

ЛОГАЧЕВА Е. А., КОВАЛЬЧУК А. П.

## **ВЛИЯНИЕ ИНТЕРВАЛЬНОГО ГОЛОДАНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н., доцент Е.И. Паличева

LOGACHEVA E. A., KOVALCHUK A. P.

## **THE EFFECT OF INTERVAL FASTING ON HUMAN HEALTH**

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

*Аннотация.* В данной работе рассматриваются различные виды интервального голодания, противопоказания и его эффекты. Многие люди практикуют данный способ с целью общего оздоровления и профилактики различных заболеваний. Интервальное голодание оказывает неоднозначное влияние на состояние человека, проявляя как положительные, так и негативные свойства.

*Ключевые слова:* интервальное голодание, аутофагия, метаболизм, кетоновые тела.

*Abstract.* In this paper, various types of interval fasting, contraindications and its effects are considered. Many people practice this method for the purpose of general health improvement and prevention of various diseases. Interval fasting has an ambiguous effect on the human condition, showing both positive and negative properties.

*Keywords:* interval fasting, autophagy, metabolism, ketone bodies.

Интервальное голодание — это практика периодического воздержания от приёма пищи, применяемая с целью снижения веса или улучшения состояния организма. Во время голодания основным источником энергии становится глюкоза, извлекаемая из гликогена печени. В первые сутки голодания в гепатоцитах начинается процесс гликогенолиза. С течением времени, когда запасы гликогена истощаются, активируется глюконеогенез. Гидролиз запасенных триацилглицеролов (ТАГ), помимо удовлетворения энергетических потребностей организма, способствует поддержанию его энергетического гомеостаза в разнообразных условиях. Глицерол, образующийся при расщеплении ТАГ, становится важным небелковым предшественником для глюконеогенеза при длительном голодании. В дальнейшем белки, содержащиеся в мышцах, начинают терять аминокислоты, но при регулярном цикле голодания организм приспосабливается к нехватке поступающих аминокислот: снижается интенсивность глюконеогенеза и активируется кетогенез, что приводит к уменьшению потери белка в мышечных клетках.

**Цель исследования:** оценить влияние интервального голодания на здоровье человека, включая его воздействие на метаболизм, вес, общее состояние здоровья.

#### **Материалы и методы исследования**

В исследование включены 40 студентов КемГМУ лечебного факультета, использующих различные виды голодания, с использованием их анкетирования. Проведен анализ научных статей по данной тематике отечественных и иностранных источников.

#### **Результаты и их обсуждение**

По данным анкетирования выявлены различные схемы ИГ: 16 часов голода, 8 часов на прием пищи (16/8) составил 50% (20 человек) респондентов, схемы 14/10 и 20/4 соответственно 30% и 20%. Среди причин, по которым респонденты обращались к интервальному голоданию, на первом месте было желание снизить свой вес (65%), интерес к этому методу проявили 30% и использовали метод с целью профилактики заболеваний 5%. Практика интервального голодания длилась несколько месяцев у 15% респондентов, неделю у 35% и 50% использовали ИГ в течении месяца. Из 40 респондентов 75% отметили снижение веса (16/8 две недели и больше), 5% увеличение веса, а 20% не наблюдали изменений веса. 15% респондентов отметили улучшение состояния и снижение заболеваемости в период ИГ, но 45% ощущали слабость, головные боли, тошноту и сонливость. Чувство голода в 55% случаев повысилось и в 35% случаев снизилось, что говорит о хорошей адаптации организма. Причиной прекращения использования метода ИГ у 40% опрошенных стали: занятость, стресс, частые болезни, плохое самочувствие и прием пищи в праздники.

Интервальное голодание также способствует образованию кетоновых тел, которые могут служить источником энергии, превосходя по некоторым параметрам глюкозу (Д.И. Кузьменко, 2014). Кетоновые тела способны снижать активность перекисного окисления, что помогает предотвратить повреждение клеток и замедлить процессы старения. Кроме того, интервальное голодание активирует в клетках процесс аутофагии, позволяя организму эффективно избавляться от ненужных белков и других клеточных компонентов.

### **Выводы**

Исследования показывают, что интервальное голодание среди студентов актуально и может приводить как к положительным, так и к негативным изменениям в метаболическом профиле, влияя на состав тела и физическую выносливость. Однако, необходимы долгосрочные и контролируемые исследования, чтобы более точно оценить полное влияние интервального голодания на здоровье человека. Данный метод может быть подходящим не для всех, а его эффективность варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей организма и образа жизни человека. ИГ должно проводиться под контролем врача с учетом состояния здоровья.

**ПОПОВА К. Е., ВЕРШИНИНА Д. И.**

## **ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ ТАБАКА И ВЕЙПОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЛЮНЫ**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н., доцент Е. И. Паличева

**POPOVA K. E., VERSHININA D. I.**

## **THE EFFECT OF TOBACCO SMOKING AND VAPING ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF SALIVA**

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PHD, Associate Professor E.I. Palicheva

*Аннотация.* Проведен сравнительный анализ содержания отдельных химических веществ в слюне лиц, некурящих и курящих табак и вейпы. Выявлено повышенное содержание тяжелых металлов и альдегидов в слюне всех курящих лиц независимо от вида курения, а также нарушения стоматологического здоровья и общего состояния.

*Ключевые слова:* табак, вейпы, химический анализ слюны.

*Abstract.* A comparative analysis of the content of individual chemicals in the saliva of non-smokers and smokers of tobacco and vapes was carried out. An increased content of heavy metals and aldehydes in the saliva of all smokers,

regardless of the type of smoking, as well as violations of dental health and general condition, were revealed.

**Keywords:** tobacco, vapes, chemical analysis of saliva.

Курение табака и использование вейпов могут вызывать как ряд изменений в полости рта, так и оказать негативное влияние на здоровье в целом. Результаты работы позволяют оценить степень воздействия различных видов курения на организм молодых людей и предоставить информацию для разработки мер по борьбе с курением среди молодежи.

**Цель исследования** – сравнить химический состав слюны студентов: курящих табак, пользующих вейпы, перешедших на вейп после курения табака и некурящих лиц. Определить местное влияние курения табака и вейпов на состояние органов рта и состояние здоровья в целом.

#### **Материалы и методы исследования**

Среди студентов медицинского университета было проведено анкетирование в googleforms 80 студентов (из них 40 девушек и 40 юношей), по 20 человек в каждой из исследуемых групп. Анкеты содержали вопросы, направленные на выявление состояния органов рта и организма в целом (органов дыхания, пищеварения, когнитивных функций) и ощущений после курения. Образцы слюны для химического анализа были взяты у 40 человек, по 10 из каждой группы.

#### **Результаты и их обсуждение**

Активно курящие табак студенты курят в среднем в течение 4-5 лет. Перешедшие на вейп бросили курение табака 3-4 месяца назад. Лица, употребляющие вейпы, используют вейпы с никотином последние 2-3 года. Среди некурящих респондентов более 50% регулярно подвергаются пассивному курению. Анализируя ответы на вопрос о потреблении воды, можно отметить, что некурящие девушки в среднем пьют 1-2 литра воды ежедневно, юноши 2-3 литра. Уровень потребления воды растет с увеличением нагрузки на организм: у курящих табак лиц женского пола он доходит до 4-5 литров в сутки, у мужского до 5-6. Причинами возможного отказа от пагубной привычки курящие табак назвали негативные эффекты: кашель, повышенную жажду, горечь и сухость во рту, некоторые заметили кровоточивость десен и ранки в полости рта. Пользователи вейпов также отметили кашель, першение в горле, повышенную жажду и сухость во рту.

Химический анализ слюны включал реакции на обнаружение в слюне тяжелых металлов - свинца и мышьяка, а также токсичных органических соединений: роданидов, альдегидов и многоатомных спиртов. Больше всего роданидов выявлено в слюне лиц, перешедших с курения табака на вейп, затем у курящих табак. Однако меньшее их содержание у тех, кто курит вейп, не говорит о их меньшей токсичности, так как эффект парения при использовании вейпа способствует их большему проникновению в ткани и попаданию в кровь. Табачный дым содержит большое количество

цианидов, которые метаболизируются в организме в роданиды. Больше всего свинца и мышьяка обнаружено у курящих табак; у лиц, перешедших на вейпы содержание данных тяжелых металлов меньше, но выявлено высокое содержание в слюне альдегидов и многоатомных спиртов, так же, как и курящих только вейп. В каждой из исследуемых групп уровень токсичных соединений выше у лиц мужского пола и зависит от длительности курения. В слюне некурящих лиц также обнаружены малые количества роданидов, что говорит о том, что они подвергаются пассивному курению.

### **Выводы**

Результаты выявили наличие вредных веществ в слюне у всех обследованных групп студентов, хотя их концентрации отличаются. У курящих табак в слюне преимущественно обнаружены тяжелые металлы - свинец и мышьяк, а также роданиды. У пользователей вейпов выше уровень содержания альдегидов и многоатомных спиртов. У юношей наблюдается более высокое содержание всех исследуемых веществ, в отличие от девушек. Даже при отсутствии прямого воздействия на организм исследуемых токсических веществ, они обнаружены в небольших количествах вследствие пассивного курения. Все это негативно отражается на физическом состоянии организма, усиливая жажду, вызывая заболевания полости рта, раздражение дыхательных путей, а также вызывая осложнения после перенесенных простудных заболеваний и другие негативные явления.

СОЛОВИЙ Д. О., АСЯКИНА А. С.

### **ВЛИЯНИЕ БЕЛКА ТЕНАСЦИНА-С НА УРОВЕНЬ ЭКСПРЕССИИ ФИБРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ IN VITRO**

*Кафедра фундаментальной и клинической биохимии*

*Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар*

Научный руководитель – к.м.н., доцент К.И. Мелконян

SOLOVIY D.O., ASYAKINA A.S.

### **EFFECT OF THE MATRICELLULAR PROTEIN TENASCIN-C ON THE EXPRESSION LEVEL OF FIBROGENIC FACTORS IN VITRO**

*Department of Fundamental and Clinical Biochemistry*

*Kuban State Medical University, Krasnodar*

Supervisor – MD, PhD, Assistant Professor, K.I. Melkonyan

*Аннотация.* В данной работе рассматривается влияние гликопротеина внеклеточного матрикса тенасцина-С (TNC) на функциональную активность дермальных фибробластов, культивируемых in vitro. При проведении иммуноферментного анализа было отмечено, что TNC не вызывает значительного повышения секреции трансформирующего

фактора роста бета (TGF- $\beta$ ), что свидетельствует о его способности предотвращать развитие фиброзных процессов. В то же время наблюдался активный синтез фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), что подчеркивает потенциальную эффективность TNC в терапии поверхностных ран.

*Ключевые слова:* тенасцин–С, дермальные фибробласты, регенерация, ангиогенез

*Abstract.* The article examines the influence of the extracellular matrix glycoprotein tenascin-C (TNC) on the functional activity of dermal fibroblasts cultured in vitro. TNC does not significantly increase the secretion of transforming growth factor beta (TGF- $\beta$ ). This indicates its ability to prevent the development of fibrotic processes. Was observed active synthesis of vascular endothelial growth factor (VEGF), this indicates the effectiveness of TNC in the treatment of superficial wounds.

*Keywords:* tenascin-C, dermal fibroblasts, regeneration, angiogenesis.

Современные достижения в области регенеративной медицины подчеркивают особую значимость биоразлагаемых материалов для эффективного восстановления повреждений кожи. Тем не менее, одним из серьезных ограничений их применения является недостаточное развитие сосудистой сети в области повреждения, что ограничивает процесс заживления за счет недостаточной доставки кислорода и питательных веществ к поврежденным участкам. Перспективным направлением в вопросе сосудистой инвазии биоматериалов может выступать применение матриклеточных белков, одним из которых является TNC.

**Цель исследования** – оценка функциональной активности дермальных фибробластов при культивировании с матриклеточным белком TNC.

#### **Материалы и методы исследования**

Для оценки влияния TNC на функциональную активность клеток были использованы человеческие дермальные фибробласты, полученные из Российской коллекции клеточных культур позвоночных ФГБУН Института цитологии РАН (линия DF-1). Клетки культивировали в стандартизированной полной питательной среде DMEM с добавлением фетальной сыворотки крупного рогатого скота и 1% антибиотика-антимикотика на планшетах для культивирования с адгезионным покрытием при температуре +37°C в CO<sub>2</sub>-инкубаторе 10 000 клеток на лунку. Рекомбинантный белок TNC («Cloud-clone Corp.», США) добавляли в следующих концентрациях: 10 нг/мл, 50 нг/мл и 100 нг/мл. Через 48 часов инкубации проводили исследования кондиционной среды на оценку уровня TGF- $\beta$  и VEGF с помощью иммуноферментного анализа («Cloud-clone Corp.», Китай). Измеренные концентрации TGF- $\beta$  и VEGF были сопоставлены с контрольной группой клеток без тенасцина-С.

### **Результаты и их обсуждение**

После 48 часов инкубации с TNC уровни TGF- $\beta$  были ниже контрольных значений: в присутствии 10 нг/мл TNC –  $0,351 \pm 0,01$  нг/мл, при добавлении 50 нг/мл TNC –  $0,302 \pm 0,02$  нг/мл, а при концентрации 100 нг/мл –  $0,285 \pm 0,01$  нг/мл. В контрольной группе уровень TGF- $\beta$  составил  $0,368 \pm 0,01$  нг/мл ( $p < 0,001$  для всех групп с TNC по сравнению с контролем). Уровни VEGF в среде, полученной после добавления TNC, напротив, были выше по сравнению с контролем:  $8,1 \pm 1,51$  нг/мл при 10 нг/мл TNC,  $38,01 \pm 2,12$  нг/мл при 50 нг/мл и  $73,25 \pm 3,47$  нг/мл при 100 нг/мл, в то время как в контрольной группе он составил  $5,12 \pm 1,5$  нг/мл ( $p < 0,001$ ).

### **Выводы**

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что TNC оказывает влияние на синтетические функции клеток, что выражается в повышении уровня VEGF и более низкой концентрации

TGF- $\beta$ . Рост уровней VEGF, который играет ключевую роль в ангиогенезе и регенерации тканей, может быть связан с хемотаксиса и пролиферации эндотелиальных клеток, что приводит к улучшению кровоснабжения и восстановлению поврежденных тканей. Относительно низкие концентрации TGF- $\beta$  могут способствовать угнетению фиброзных реакций и ингибированию рубцевания кожи *in vivo*. Таким образом, использование матричного белка TNC в качестве активного компонента биоматериалов, оказывающего стимулирующее влияние на клетки кожи, вероятно, сможет сократить сроки заживления и снизить риск развития длительно незаживающих ран.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №24-25-20083 и при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках проекта №24-25-20083.

СОЛОВЬЕВА Е. Р.

### **ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА**

*Центральная научно-исследовательская лаборатория*

*Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар*

Научный руководитель – к.м.н. К.И. Мелконян

SOLOVEVA E.R.

### **EVALUATION OF POTENTIAL ANTITUMOR EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES**

*Central Research Laboratory*

*Kuban State Medical University, Krasnodar*

Supervisor – MD, PhD K.I. Melkonyan

**Аннотация.** Исследование проведено с целью определения цитотоксичности наночастиц серебра, полученных методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления, в отношении стволовых клеток *in vitro*. Анализ метаболической активности человеческих МСК жировой ткани показал, что наночастицы серебра ингибируют рост клеточных линий. Полученные результаты можно использовать для дальнейших исследований по разработке препаратов против раковых стволовых клеток.

**Ключевые слова:** мезенхимальные стволовые клетки, раковые стволовые клетки, цитотоксичность, наночастицы серебра

**Abstract.** The study was conducted to determine the cytotoxicity of silver nanoparticles synthesized by the method of cavitation-diffusion photochemical reduction against to stem cells *in vitro*. The analysis of the metabolic activity of human adipose tissue-derived stem cells showed that silver nanoparticles inhibit the growth of cell lines. The obtained results can be used for further research in the development of drugs targeting cancer stem cells.

**Keywords:** mesenchymal stem cells, cancer stem cells, cytotoxicity, silver nanoparticles.

Раковые стволовые клетки играют ключевую роль в прогрессии опухолевого роста и часто проявляют устойчивость к традиционной химиотерапии и радиотерапии, что является одной из причин рецидивов и метастазов рака. Они могут быть менее чувствительны к лекарствам из-за их высокой пролиферативной активности. Рядом исследований было показано, что наночастицы серебра обладают цитотоксическими свойствами, включая индукцию активных форм кислорода, нарушение клеточных мембран, повреждение ДНК, а их активность коррелирует с пролиферативной активностью клеток. Это открывает перспективы для применения наночастиц, особенно в тех случаях, когда традиционные методы лечения оказываются неэффективными против раковых стволовых клеток.

**Цель исследования** – определить влияние наночастиц серебра, полученных методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления, в отношении клеточной линии мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани человека *in vitro*.

#### **Материалы и методы исследования**

Наночастицы серебра были получены путем кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления ионов серебра в присутствии лиганда (поливинилпирролидона) в течение 1 ч, концентрация ионов серебра составляла 0,296 мМ. Для проведения оценки метаболической активности использовали линию человеческих мезенхимальных стволовых клеток (МСК) жировой ткани. Жизнеспособность оценивали с использованием ХТТ-теста по

образованию окрашенной соли тетразолия (2,3-бис-(2-метокси-4-нитро-5-сульфофенил)-2Н-тетразолий-5-карбоксамид). Наночастицы серебра добавляли к МСК и культивировали в CO<sub>2</sub>-инкубаторе при температуре 37°C в течение 6 и 12 часов в 96-луночных планшетах. Процент метаболически активных клеток в экспериментальных образцах рассчитывали относительно контрольных лунок без добавления МСК, приняв их за 100 %. Группа 1 – без МСК; группа 2 – МСК; группа 3 – нитрат серебра, 0,2 мг/мл; группа 4 – наночастицы серебра.

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ метаболической активности человеческих МСК жировой ткани показал, что через 6 часов инкубации самые высокие показатели жизнеспособности были отмечены в группе 2 (положительного контроля) – 472±85%, а в группе 3 метаболическая активность составила 113±20%, что ниже, чем значения контрольного уровня. Это указывало на наличие токсического воздействия, которое, однако, оказалось менее значительным по сравнению с результатами группы 4 – 129±27%. Через 12 часов после начала эксперимента метаболическая активность групп 2 и 3 снизилась и составила 111±29% и 72±14% соответственно. Такие результаты могут быть связаны с тем, что соединения серебра способны, накапливаясь в цитоплазме клетки, вызывать негативные эффекты, такие как окислительный стресс и повреждение клеточных мембран. Однако высокая токсичность исследуемых нами наночастиц серебра может быть связана с уникальными физико-химическими свойствами, полученными в результате кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления.

#### **Выводы**

Анализ метаболической активности человеческих мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани показал, что наночастицы серебра полученные путем кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления оказывают цитотоксическое действие на клеточные линии и эффективность их использования не снижается в течение 12 часов.

**СОЛОП Е. А., РУСИНОВА Т. В., МЕЛКОНЯН К. И.**  
**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО**  
**НЕРВА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ**  
**КОНДУИТА НЕРВА НА ОСНОВЕ УЛЬТРАТОНКИХ**  
**НАНОВОЛОКОН НЕЙЛОНА**

*Центральная научно-исследовательская лаборатория  
Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар*  
Научный руководитель – к.м.н. К.И. Мелконян

SOLOP E.A., RUSINOVA T.V., MELKONYAN K.I.  
**COMPREHENSIVE EVALUATION OF PERIPHERAL NERVE  
REGENERATION WITH EXPERIMENTAL USE OF A NERVE  
CONDUIT BASED ON ULTRA-THIN NYLON NANOFIBERS**

*Central Research Laboratory  
Kuban State Medical University, Krasnodar  
Supervisor – MD, PhD K.I. Melkonyan*

*Аннотация.* В ходе исследования оценивали эффективность регенерации поврежденных периферических нервов после имплантации аутографта, полого кондуита нерва на основе нейлона и кондуита нерва на основе нейлона, заполненного дермальным гидрогелем с аллогенными шванновскими клетками. Анализ проводили с помощью метода электрофизиологии, гистологического и иммуногистохимического анализов.

*Ключевые слова:* периферический нерв, нейлон, регенерация, кондуит нерва, шванновские клетки.

*Abstract.* The study evaluated the regeneration efficiency of damaged peripheral nerves after implantation of an autograft, a hollow nylon-based nerve conduit, and a nylon-based nerve conduit filled with dermal hydrogel containing allogeneic Schwann cells. We performed electrophysiological, histological and immunohistochemical analyses.

*Keywords:* peripheral nerve, nylon, regeneration, nerve conduit, Schwann cells .

Травматизация периферических нервов является серьезной проблемой, так как существующие традиционные методы лечения приводят к негативным последствиям, включающим появление дополнительных болей, потере чувствительности и дополнительной травматизации пациентов. Поэтому в настоящее время исследования направлены на разработку нервных кондуитов на основе как синтетических, так и биологических материалов, которые смогут решить проблемы, связанные с регенерацией поврежденных нервов. Среди материалов для создания кондуитов нерва выделяют нейлон, так как он обладает волокнистой структурой и способностью к биоинтеграции. Наряду с разработкой кондуитов нерва проводят исследования по изучению потенциала шванновских клеток для регенерации аксонов, за счет их способности секретировать биологически активные вещества, необходимые для роста аксонов.

**Цель исследования** – разработать биосинтетический кондуит нерва на основе нановолокон нейлона и провести комплексную оценку эффективности в регенерации поврежденных периферических нервов.

**Материалы и методы исследования**

Исследования проводились на базе ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России. Кондуиты нерва на основе нейлона были получены с помощью метода электроспиннинга. В качестве наполнителя использовали дермальный гидрогель, полученный из дермы свиньи методом щелочного гидролиза, засеянный аллогенными шванновскими клетками, выделенными из седалищных нервов крыс линии Wistar. Моделирование дефекта периферического нерва и микрохирургическая имплантация экспериментальных образцов, проводили на крысах линии Wistar, весом  $180 \pm 15$  г (n=15). Группа 1 – имплантация аутографта; группа 2 – имплантация полого кондуита нерва на основе нейлона; группа 3 – имплантация кондуита нерва на основе нейлона, заполненного дермальным гидрогелем с аллогенными клетками. Оценка эффективности регенерации проводилась на 90-е сутки с помощью электрофизиологического метода, гистологического (окрашивание гематоксилином и эозином) и иммуногистохимического (оценка уровня экспрессии основного белка миелина (MBP), холинацетилтрансферазы (ChAT), легких цепей нейрофиламентов (NEFL)) анализов. Для гистологического и иммуногистохимического анализа образцы эксплантировали и делили на три фрагмента: проксимальный, медиальный, дистальный (относительно места имплантации).

#### **Результаты и их обсуждение**

В ходе электрофизиологического анализа было выявлено, что скорость потенциала действия и скорость проведения возбуждения в группах 1 и 3 были сопоставимы, что может свидетельствовать о регенерации аксонов. Гистологическая картина в медиальных и дистальных фрагментах в группе 2 характеризовалась выраженным глиозом нервной ткани и дегенерацией аксонов. В группе 3 на протяжении всего нерва присутствовало значительное количество восстановленных аксонов. ИГХ анализ выявил нисходящую градацию коэффициентов площади окрашивания для MBP, ChAT, NEFL по направлению от проксимального к дистальным фрагментам во всех группах.

#### **Выводы**

Разработанный биосинтетический кондуит нерва на основе нейлона благоприятно влияет на регенерацию поврежденных аксонов и способен заменить аутографт при микрохирургическом лечении.

ТЕМИРБЕКОВА К. А., ЧЕМЕРИЦА Н. А.

### **ДЕФИЦИТ ЦИНКА: БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ**

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – ассистент С.Е. Долматова

TEMIRBEKOVA K. A., CHEMERITSA N. A.  
**ZINC DEFICIENCY: BIOCHEMICAL MARKERS**

*Department of Medical Biochemistry  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – Assistant S.E. Dolmatova

*Аннотация.* В данной статье цинк рассматривается как жизненно важный незаменимый микроэлемент, изучаются методы его исследования, а также множество важных биологических значений, которые он может нести. Описано множество объяснений дефицита цинка, в первую очередь, на биохимическом уровне.

*Ключевые слова:* микроэлемент, дефицит, метаболизм, концентрация, цинк-зависимые белки, лабораторные методы.

*Abstract.* In this article, zinc is considered as a vital irreplaceable trace element, methods of its research, as well as many important biological values that it can carry. Many explanations for zinc deficiency have been described, primarily at the biochemical level.

*Keywords:* trace element, deficiency, metabolism, concentration, zinc-dependent proteins, laboratory methods.

**Цель исследования:** изучить функции и роль цинка в организме, оценить влияние дефицита данного элемента на состояние организма, выявить методы диагностики и выявить клиническое значение.

**Материалы и методы исследования**

В ходе работы был осуществлен поиск, обработка и анализ различных литературных источников, научных работ и статей на тему: «Дефицит цинка и его активация в живом организме». Информация была получена из баз данных, таких как Web of Science, Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» и eLIBRARY с использованием ключевых слов, связанных с цинком, активностью цинк-зависимых ферментов, ролью данного микроэлемента в метаболизме и его местом в развитии различных заболеваний.

**Результаты и их обсуждение**

Изучив исследования можно сказать, что цинк играет важную роль во множестве биохимических реакций. Он необходим для функционирования кожи, желудочно-кишечного тракта, а также иммунной, репродуктивной и центральной нервной системы человека. В организме человека он представлен в двух формах: в плазме крови в виде металлопротеинов и в клетках тканей в форме металлотионеинов.

Недостаток цинка может привести к различным проблемам, таким как: снижение иммунной функции, замедленное заживление ран, проблемы с кожей (дерматиты), потеря аппетита, задержка роста у детей.

Данный микроэлемент участвует в метаболизме углеводов, жиров и синтезе белков. Он является компонентом более 300 ферментов, участвующих в метаболизме углеводов, жиров и белков. Это важно для получения энергии из пищи, для правильного копирования и репликации генетического материала.

Концентрация цинка в крови в норме для женщин — 700–1140 мкг/л, для мужчин — 726–1270 мкг/л. Для мужчин концентрация цинка должна составлять 11,1–19,5 мкмоль/л, а для детей — 9,8–16,8 мкмоль/л. У взрослых первые признаки дефицита могут появиться, когда норма опускается ниже 9,9 мкмоль/л. Анализы крови на цинк с результатами меньше 7 мкмоль/л указывают на дефицит цинка в организме.

Цинк-зависимые белки — это белки, активность которых зависит от наличия цинка в организме. Примером таких белков служат переносчики семейства ZIP. Они отвечают за транспортировку цинка из внеклеточного пространства или из внутриклеточных компартментов в цитозоль, металлопротеазы- это широкая группа цинк- и кальций-зависимых протеаз, ответственных за расщепление и восстановление компонентов соединительной ткани, входящих в состав внеклеточного матрикса; белки семейства SHANK - участвуют в процессе синаптогенеза на постсинаптическом уровне и отвечают за фиксацию глутаматных рецепторов и нейролиггин-нейрексиновых комплексов, осуществляя передачу нервного импульса.

Для лабораторных исследований микроэлемента в разных биологических жидкостях используются различные методы: атомно-абсорбционная спектроскопия, масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС), спектрофотометрический метод.

### **Выводы**

Таким образом, в нашем организме цинк представлен в двух формах: в плазме крови в виде металлопротеинов и в клетках тканей в форме металлотионеинов, участвует в обмене веществ. Его недостаток влияет на состояние здоровья живого организма и развитие соответствующих заболеваний. Для выявления возможной патологии существуют различные лабораторные методы исследования, которые позволяют определить данный микроэлемент не только в крови, но также и в волосах, ногтях и моче.

**ХАНЧЕВСКИЙ М. А.**

## **СИНТЕЗ КОНЬЮГАТОВ N-ГЛЮКОФУРАНОЗИЛ ОКСАЗОЛИНА С 4-АРИЛ-1,2,3-ТРИАЗОЛАМИ**

*Лаборатория химии нуклеотидов и полинуклеотидов*

*Государственное научное учреждение «Институт биоорганической химии  
Национальной академии наук Беларуси»*

*Научный руководитель – д.х.н. Г.Г. Сивец*

KHANCHEUSKI M. A.

**SYNTHESIS OF CONJUGATES OF N-GLUCOFURANOSYL  
OXAZOLINE WITH 4-ARYL-1,2,3-TRIAZOLES**

*Laboratory of chemistry of nucleotides and polynucleotides*

*Institute of Bioorganic Chemistry National Academy of Sciences of Belarus*

Supervisor – PhD in Chemistry, G.G. Sivets

**Аннотация.** В работе был осуществлен синтез конъюгатов N-глюкофуранозил оксазолина с 4-арил-1,2,3-триазолами в присутствии катализатора CuBr(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.

**Ключевые слова:** D-глюкоза, азидосахара, N-гликозил оксазолины, клик-химия, конъюгаты сахаров с триазолом.

**Abstract.** In this work, the synthesis of conjugates of N-glucofuranosyl oxazoline with 4-aryl-1,2,3-triazoles was carried out in the presence of the catalyst CuBr(PPh<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.

**Keywords:** D-glucose, azidosugars, N-glycosyloxazolines, click chemistry, 1,4-sugar conjugates with triazole.

Триазолсодержащие D-моносахариды обладают различным спектром биологической активности включая противовирусную, антибактериальную и противоопухолевую. Производные D-пенто- и глюкофураноз с различными фармакофорными гетероциклами являются объектом многочисленных исследований в органической и биоорганической химии углеводов.

**Цель исследования** – осуществить синтез новых производных D-глюкофуранозы, содержащих 1,2,3-триазольный и 1,3-оксазолиновый гетероциклы.

**Материалы и методы исследования**

Синтез соединений **5a-c** проводили согласно последовательности превращений, указанной на схеме 1. За ходом реакции следили с помощью тонкослойной хроматографии на пластинках Kieselgel 60 F<sub>254</sub> (Merck, Германия) в системе растворителей: этилацетат/гексан (2:1 по объему). Выделение соединений **5a-c** осуществляли методом колоночной хроматографии на силикагеле. Строение синтезированных соединений подтверждено методами ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии.

**Результаты и их обсуждение**

Из легкодоступной D-глюкозы в три стадии синтезирована 3-O-тозил-1,2-O-изопропилиден-α-D-глюкофураноза (**1**); селективное тозилрование и последующее ацелирование которой давало 6,3-ди-O-тозил-5-O-ацетил-1,2-O-изопропилиден-α-D-глюкофураноза (**2**) с выходом 85% [Wang, J., *etal. Bioorg. Med. Chem. Lett.* – 2019. – Vol. 29. – P. 1148–1151]. Нуклеофильным замещением тозилата азидом натрия в ДМФА получен 6-азидо-6-дезоксид-5-O-ацетил-3-O-тозил-1,2-O-изопропилиден-α-D-

глюкофуранозид (**3**) с выходом 89 %. Производное **3** в результате разработанного нами оригинального способа синтеза N-гликозиноксазолинов из ацетонидов D-моносахаридов давало 6-дезоксиглюкофурано-1,3-оксазолин (**4**) с выходом 80% [Sivets, G., et al. *J. NewDev. Chem.* – 2023. – Vol. 4, № 2. – P. 1–23].

N-глюкофуранозил оксазолин **4** использовали для синтеза конъюгатов с 4-арил-1,2,3-триазолом с использованием реакций CuAAC. В качестве катализатора был использован комплекс бромида (I) меди с трифенилфосфином в дихлорметане. Производные **5a-c** получены с выходами 91-94%.

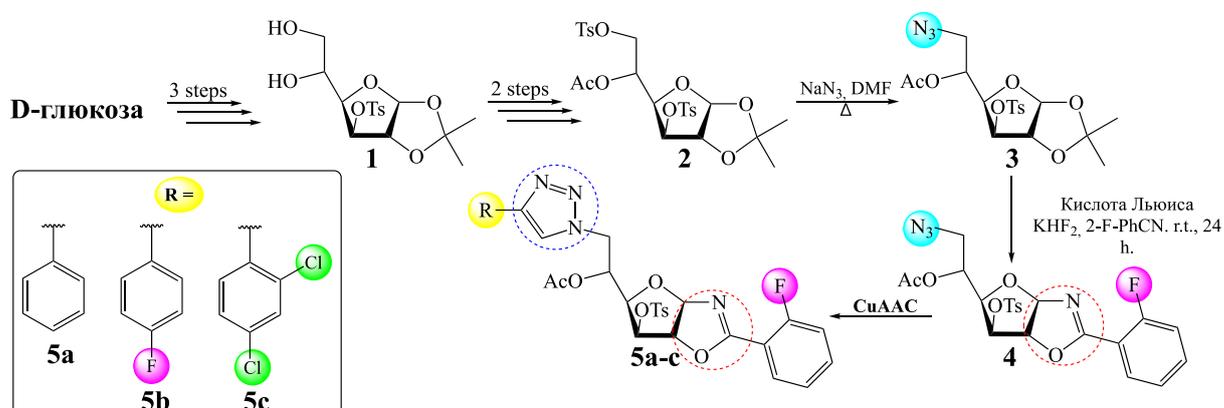


Схема. 1. Синтез конъюгатов N-глюкофуранозил оксазолина с 4-арил-1,2,3-триазолами

## Выводы

В результате исследования были синтезированы новые гибридные молекулы содержащие 4-арил-1,2,3-триазольный и 1,3-оксазолиновый гетероциклы. Использование в качестве катализатора  $\text{CuBr}(\text{PPh}_3)_3$ , позволило минимизировать процессы деблокирования исходного N-гликозилоксазолина **4** и получить целевые соединения **5a-c** с высоким выходом. Полученные производные D-глюкофуранозы представляют интерес для оценки их противоопухолевой и антибактериальной активности.

Работа выполнена при поддержке белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант X24M-061).

ЧУРСИН Н. С.

## ВЛИЯНИЕ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА

Кафедра медицинской биохимии

Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово

Научный руководитель – ассистент С.Е. Долматова

CHURSIN N. S.

## THE EFFECT OF CHEWING GUM ON ORAL HEALTH

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – Assistant S.E. Dolmatova

*Аннотация.* Жевательная резинка широко используется для поддержания свежести полости рта, однако её влияние на pH-среду и реминерализацию эмали требует дальнейшего изучения. Литературный обзор подтвердил значимость исследования роли различных жевательных резинок в восстановлении pH полости рта после еды и профилактике кислотной эрозии.

*Ключевые слова:* жевательная резинка, pH полости рта, ксилит, сорбит, кислотная эрозия, реминерализация, слюна.

*Abstract.* Chewing gum is widely used to freshen the oral cavity, but its impact on pH balance and enamel remineralization requires further study. A literature review confirmed the importance of investigating the role of various types of gum in restoring oral pH after eating and preventing acid erosion.

*Keywords:* chewing gum, oral pH, xylitol, sorbitol, acid erosion, remineralization, saliva.

**Цель исследования** - провести литературный обзор по оценке влияния жевательной резинки с различными видами сахара, сахарозаменителей и составом на здоровье полости рта, чтобы обосновать необходимость дальнейшего исследования.

### **Материалы и методы исследования**

Был проведён анализ научной литературы с использованием баз данных PubMed, ВМС, eLibrary и Научной электронной библиотеки «КиберЛенинка». Изучались статьи, метаанализы и материалы, посвящённые влиянию жевательной резинки с сахарозаменителями на кислотно-щелочной баланс полости рта, активность *Streptococcus mutans*, реминерализацию эмали и влияние на мышечный аппарат человека.

### **Результаты и их обсуждение**

Жевательная резинка (ЖР) с ксилитом обладает профилактическими свойствами в стоматологии. Она снижает активность *Streptococcus mutans*, стимулирует слюноотделение, способствуя нейтрализации кислот, что предотвращает кариес (Кайтукова, 2021). Однако чрезмерное употребление ЖР может привести к нагрузке на челюстно-лицевые мышцы и аллергическим реакциям на добавки в составе ЖР.

Согласно исследованиям Гилевой и коллег (2021), использование жевательной резинки без сахара снижает прирост кариеса на 28% за счёт стимуляции секреции слюны, восстановления кислотно-щелочного баланса и реминерализации эмали. Кроме того, жевательная резинка с

лечебными добавками, такими как цинк и эвкалипт, способствует увлажнению слизистой оболочки рта у пациентов с ксеростомией, повышая объём слюны на 25%.

Отмечается эффективность жевательной резинки в борьбе с неприятным запахом изо рта за счёт снижения концентрации летучих сернистых соединений и при лечении гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) за счёт повышения буферной ёмкости слюны. Жевание также помогает уменьшить боль у пациентов с ортодонтическими аппаратами, улучшая их адаптацию.

Несмотря на множество положительных эффектов, использование жевательной резинки должно быть умеренным и являться дополнением к основным методам ухода за полостью рта, а не их заменой (Нассерипур и коллеги, 2021).

### **Выводы**

Жевательная резинка с ксилитом и сахарозаменителями эффективно предотвращает кариес, улучшает кислотно-щелочной баланс и реминерализует эмаль. Она стимулирует слюноотделение, нейтрализует кислоты и борется с неприятным запахом изо рта. Однако для предотвращения побочных эффектов, таких как нагрузка на челюстные мышцы и аллергические реакции, важно использовать жевательную резинку умеренно и в дополнение к основным методам ухода за полостью рта.

## **СЕКЦИЯ ПАТОМОРФОЛОГИИ И ПАТОФИЗИОЛОГИИ**

**АБСАЛЯМОВА А. М., МУХАНДЕС М. М.**

### **СЛУЧАЙ ЛЕКАРСТВЕННО ИНДУЦИРОВАННОГО АУТОИММУННОГО ГЕПАТИТА**

*Кафедра внутренних болезней и семейной медицины*

*Пермского государственного медицинского университета, г. Пермь*

Научный руководитель – к.м.н., доцент Е.И. Воронова

**ABSALYAMOVA A.M., MUHANDES M. M.**

### **A CASE OF DRUG-INDUCED AUTOIMMUNE HEPATITIS**

*Department of Interna Medicine and Family Medicine*

*Perm State Medical University, Perm*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor E.I. Voronova

*Аннотация.* Рассмотрен редкий клинический случай аутоиммунного гепатита, триггером которого стал прием лекарственных препаратов.

*Ключевые слова:* гепатит, печень, антитела, цирроз печени.

*Abstract.* A rare clinical case of autoimmune hepatitis, the trigger of which

was the use of drugs, is considered.

*Keywords:* hepatitis, liver, antibodies, cirrhosis of the liver.

**Цель исследования** – изучить особенности течения и клинические проявления аутоиммунного гепатита, выявить факторы, способствующие развитию данного заболевания.

**Материалы и методы исследования:** пациентка 28 лет поступила в гастроэнтерологическое отделение ГКБ№2 имени Ф. Х. Граля 18.04.24 по экстренным показаниям, с жалобами на общую слабость, потерю аппетита, тошноту, тяжесть в эпигастрии, подреберье справа, потемнение мочи, зуд кожи. В анамнезе жизни: в 1999 перенесла вирусный гепатит А, тяжелое течения с развитием острой печеночной недостаточности, печеночной комы. В конце марта перенесла ОРВИ, самостоятельно принимала амоксилав и парацетамол, выпила 10 таб. С 04 апреля 2024 года отметила резкое ухудшение состояния: появился кожный зуд, иктеричность склер, астения, анорексия, тошнота, тяжесть в эпигастрии, подреберье, потемнение мочи, повышение температуры тела до субфебрильных цифр. 06 апреля 2024 года бригадой ГССП доставлена в ГКБ им. Тверье. Осмотрена хирургом, механическая желтуха исключена. 08.04.24 была госпитализирована в инфекционное отделение в ГКБ№1. При обследовании общий анализ крови (ОАК), общий анализ мочи (ОАМ) без особенностей. В биохимическом анализе крови повышен уровень трансаминаз более 10 N (АСТ-957 ед/л, АЛТ-687 ед/л); У-ГТП 270 ед/л (N до 61); билирубин, щелочная фосфатаза (ЩФ) в пределах нормы. В стационаре вирусные гепатиты исключены: HbsAg, анти ВГС сумм; анти ВГА Ig, анти ВГЕ Ig, РНК ВГС, ДНК ВГВ не обнаружены. При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости (УЗИ ОБП): признаки хронического панкреатита, стеатоза печени, гепатомегалия. Однако, после выписки из стационара сохранялся высокий цитолиз, астенический синдром. Пациентка самостоятельно обратилась в приемное отделение ГКБ №2. При поступлении: общее состояние удовлетворительное.

При обследовании в стационаре в ОАК отмечался лейкоцитоз до 11.8. В биохимии крови в динамике – уменьшение цитолиза (АСТ- 157, АЛТ - 259) и холестаза (ЩФ –279, билирубин -32), тимоловая проба 11,6. АФП в норме (1,67). Выполнено ФГДС – рефлюкс эзофагит, единичные полные эрозии в антральном отделе желудка. На рентгеноскопии ЖКТ- еюноптоз. Для верификации диагноза и исключения аутоиммунного гепатита, первичного склерозирующего холангита пациентке было рекомендовано сдать кровь на аутоантитела и выполнить МРХПГ, продолжить курс преднизолона в дозе 40 мг в сутки с контролем показателей крови и последующим постепенным снижением дозы до полной отмены.

Таким образом, на основании жалоб, анамнеза, лабораторно-

инструментальных методов исследования, поставлен диагноз: Аутоиммунный гепатит, лекарственно индуцированный, серонегативная форма, выраженной степени активности, с синдромами цитолиза и холестаза.

#### **Результаты и их обсуждение**

Триггером развития АИГ в данном случае могли выступить прием НПВС, инфекционные заболевания (вирус гепатита А), ОРВИ. Развернутая стадия АИГ характеризуется астеническим синдромом, потерей аппетита, снижением массы тела, кожным зудом, лихорадкой, тяжестью в правом подреберье, гепатомегалией, потемнением мочи, синдромом цитолиза и холестаза. Также, для АИГ характерен положительный ответ на глюкокортикоиды: состояние пациентки улучшилось на фоне гормональной и гепатопротекторной терапии, отмечено улучшение показателей коагулограммы, снижение выраженности иммунологического процесса, уменьшение выраженности синдромов цитолиза и холестаза.

#### **Выводы**

Клинические проявления АИГ неспецифичны, в большинстве случаев заболевание начинается исподволь с нарушения общего состояния, далее течение приобретает острый характер. Аутоиммунный гепатит быстро приводит к развитию цирроза печени и ранней инвалидизации пациента. Необходимо обратить особое внимание на своевременную диагностику и раннее начало лечения преднизолоном в сочетании с иммуносупрессивными препаратами дает выраженный терапевтический эффект.

**АБСАЛЯМОВА А. М., МУХАНДЕС М. М.**

### **ЭКСТРАФАСЦИАЛЬНАЯ ТИРЕОИДЭКТОМИЯ КАК ОПЕРАЦИЯ ВЫБОРА ПРИ ВТОРИЧНОМ МНОГОУЗЛОВОМ ЗОБЕ С ГИПОТЕРИОЗОМ**

*Кафедранормальной, топографической и клинической анатомии,  
оперативной хирургии*

*Пермско государственного медицинского университета, г. Пермь*

Научный руководитель – к.м.н., доцент Л.В. Некрасова

**ABSALYAMOVA A. M., MUHANDES M. M.**

### **EXTRAFASCIAL THYROIDECTOMY AS THE OPERATION OF CHOICE IN SECONDARY MULTINODULAR GOITER WITH HYPOTHERIOSIS**

*Department of Normal, Topographic and Clinical Anatomy, Operative Surgery  
Perm State Medical University, Perm*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor L.V. Nekrasova

*Аннотация.* Рассмотрен редкий клинический случай послелучевого

тиреидитас нарушением функции щитовидной железы по типу гипотериоза с узлообразованием. Рациональной тактикой оперативного лечения данного заболевания явилось – полное экстрафасциальное удаление щитовидной железы.

*Ключевые слова:* щитовидная железа, гипотиреоз, многоузловой зоб.

*Abstract.* A rare clinical case of post-radiation thyroiditis with dysfunction of the thyroid gland according to the type of hypothyroidism with nodule formation is considered. The rational tactic for surgical treatment of this disease is complete extrafascial removal of the thyroid gland.

*Keywords:* thyroid gland, hypothyroidism, multinodular goiter.

**Цель исследования** – определить рациональную тактику оперативного лечения вторичного узлового зоба.

### **Материалы и методы исследования**

Пациент 30 лет поступил в хирургическое отделение № 1 ГБУЗ ПК «ГКБ» г. Перми с жалобами на значительное увеличение области шеи, учащение сердцебиения, мышечную слабость. Из анамнеза: считает, что впервые увеличение передней области шеи заметил в одиннадцатилетнем возрасте, через год после оперативного лечения по поводу глиобластомы головного мозга с последующей лучевой и химиотерапией. Обратился к эндокринологу, диагностировали гипотиреоз, назначили гормональную заместительную терапию левотироксином и диспансерное наблюдение. В течение последних трех лет, несмотря на проводимое лечение, отмечилась тенденция к росту железы и узлов. В марте 2024 г. контрольно обследовался у эндокринолога. Объективно: Щитовидная железа визуально увеличена до 3 степени по Николаеву за счет правой доли, плотная бугристая – за счет множества узлов. Левая доля плотная, неоднородная, бугристая, узлы четко не пальпируются. При УЗИ исследовании выявлены множественные узловые образования в обеих долях щитовидной железы TIRADS 4. В данном случае оценка состояния ЩЖ – TIRADS 4 характеризуется как умеренная вероятность рака узла, что явилось показанием к проведению тонкоигольной аспирационной биопсии. Результат цитологического исследования – наличие фолликулярных узлов правой доли щитовидной железы Bethesda I – доброкачественные образования. По результатам лабораторной диагностики уровень гормонов в пределах нормы.

### **Результаты и их обсуждение**

Учитывая результаты обследования, пациенту был поставлен диагноз: нетоксический многоузловой зоб 2 степени (по ВОЗ вторичный гипотиреоз, медикаментозно компенсированный). Операцией выбора стала тиреоидэктомия (экстрафасциальная мобилизация железы – полное удаление органа) с контролем возвратных гортанных нервов и паращитовидных желез, из-за наличия узлов в обеих долях щитовидной

железы. Поэтапная мобилизация, соблюдение последовательности иссечения соединительно-тканых структур, фиксирующих щитовидную железу, позволила минимизировать риск интраоперационных осложнений.

Все этапы операции согласовываются с клиническими рекомендациями ведущих эндокринологических центров, где указывают, что одним из «краеугольных камней» хирургии ЩЖ считается интраоперационное сбережение возвратных гортанных нервов (ВГН) для сохранения голоса и адекватного дыхания через естественные пути, что достигается знанием хирургической анатомии этого нерва. Бережное отношение и выделение возвратного гортанного нерва по всей его длине под визуальным контролем его терминального отдела в месте разветвления и вхождения в мышцы гортани способствует также безопасному проведению операции и устранению риска возможных осложнений, таких как ятрогенный парез возвратного гортанного нерва, когда при одностороннем повреждении гортанных нервов проявляется охриплость голоса, двустороннем – афония. Пересечение связки Berry следует выполнять как можно ближе к трахее, стараясь не повредить ее, для исключения риска асфиксии. Так же нужно помнить и о пищеводе, при повреждении которого может развиваться дисфагия.

#### **Выводы**

Причиной развития нетоксического многоузлового зоба 2 степени с вторичным гипотериозом явилась лучевая и химиотерапия глиобластомы в периоде детского возраста пациента. Рациональной тактикой оперативного лечения данного заболевания явилось – полное экстрафасциальное удаление щитовидной железы. Преимущества этого метода: минимальный риск рецидива, более простой контроль заместительной гормонотерапии (нет тиреоидного остатка – не надо учитывать его активность).

**БУЛДАКОВА А. А., ДРОКОВА Д. Д.  
ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ВОЛОСА У ДЕТЕЙ С  
ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ**

*Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н., доцент А.А. Сидельникова

**BULDAKOVA A. A., DROKOVA D. D.  
HAIR STRUCTURE CHANGES IN CHILDREN WITH IRON  
DEFICIENCY ANEMIA**

*Department of Morphology and Forensic Medicine*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor A.A. Sidelnikova

*Аннотация.* В работе проведен морфологический анализ структуры

стержневой части волоса у детей диагнозом с ЖДА в период старшего детства. Сравнительное исследование структуры длинных волос у детей с ЖДА характеризовалось истончением коркового вещества и неравномерным отложением пигмента, в отличие от здоровых детей.

*Ключевые слова:* морфология, волос, дети, железодефицитная анемия.

*Abstract.* The work carried out a morphological analysis of the hair structure in children diagnosed with IDA in the period of older childhood. A comparative study of the structure of long hair in children with IDA was characterized by thinning of the cortical substance and uneven deposition of pigment, unlike healthy children.

*Keywords:* morphology, hair, children, iron deficiency anemia.

ЖДА (железодефицитная анемия) характеризуется дефицитом железа в депо организма, что в детском возрасте ведет к неполноценному формированию клеток и тканей организма, в том числе и производных кожи - волос. Для роста стержневой части волоса важно, чтобы кератиноциты луковицы обеспечивались необходимыми элементами в результате обменных процессов с эритроцитами капилляра сосочка волоса. Нормальная толщина стержня волоса у новорожденного составляет 40-50 мкм в диаметре, у взрослого человека около 100 мкм [Forslind B., Lindberg M., 2003; Малова И.Ю., Рубайлов Ю.В., 2015].

**Цель исследования** – выявить морфологические изменения в структуре длинных волос у детей с железодефицитной анемией.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследование проведено у детей, с подтвержденным диагнозом ЖДА (n=10) и условно здоровых (n=10). Работа с материалом соответствовала требованиям Хельсинской декларации Всемирной ассоциации об этических принципах проведения научных медицинских исследований с участием человека (с поправками 2008 и 2013 гг.) и правилам клинической практики в Российской Федерации (2003 г.). Получено информированное согласие от законных представителей всех испытуемых. Материал (по 2 длинных волоса от каждого человека) получали путём тракции из кожи головы, в условиях процедурного кабинета детской поликлиники ЛПУ г. Кемерово. Изготавливали тотальные препараты волос путём их фиксации на предметном стекле, с окраской спиртовым раствором метиленового синего и эозина, и заключали под пленку. Измерения структур волоса проводили на микрофотографиях, сделанных с помощью цифровой морфометрической программы AxioVision светового микроскопа Zeiss Primo Star, на увеличении  $\times 400+0,65$ . Полученные измерения переводили в микрометры, для чего вычисляли поправочный коэффициент. Затем вычисляли среднюю арифметическую и стандартную ошибку среднего ( $M \pm m$ ) в программе Microsoft Office Excel, межгрупповое сравнение данных проводили непараметрическим критерием Манна-Уитни для

выборок с ненормальным распределением при уровне доверительной вероятности  $p \leq 0,05$ .

### **Результаты и обсуждение**

При межгрупповом сравнении установлено, что корковое вещество у больных ЖДА в 2,14 раз меньше по сравнению со здоровыми, а мозговое вещество в 2,29 раз. При сравнении методом непараметрической статистики для выборок с ненормальным распределением Манна-Уитни различия оказались статистически достоверны ( $U = 23$ ,  $p \leq 0,05$ ). Процентное соотношение коркового и мозгового веществ по отношению к толщине волоса составило 24,67% и 17,44% (1,4:1) у больных детей, а у здоровых 36,73% и 30,78% (1,19:1), что характеризует большую толщину коркового вещества у больных, в связи с повышением степени ороговения из-за гибели большого количества кератиноцитов, чем у здоровых. В результате исследования установлено при ЖДА стержень волоса имеет прерывистую и истонченную пигментацию коркового вещества, что обуславливалось наличием депигментированных участков. У здоровых детей волос имел равномерное отложение пигмента в корковом веществе. Наличие нехарактерной пигментации стержня длинных волос, вероятно, связано с нарушением пигментного обмена и неполноценным синтезом меланина меланоцитами матрикса луковиц волос у детей с ЖДА.

### **Выводы**

У детей с ЖДА, по сравнению со здоровыми, было отмечено истончение коркового и мозгового вещества практически в 2 раза. При морфологическом исследовании установлено наличие неравномерной пигментации коркового слоя стержневой части длинных волос у детей с ЖДА, в отличие от здоровых.

<sup>1</sup>ГОРОБЕЦ Н. Е., <sup>1</sup>МАРИНА А. А., <sup>1</sup>СТУКОВА К. О., <sup>2</sup>АСТАФЬЕВА М. В.  
**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАЗАЛЬНОГО  
ЭПИТЕЛИЯ ЖИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА**

*<sup>1</sup>Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

*<sup>2</sup>Кафедра генетики и фундаментальной медицины*

*Кемеровского государственного университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – старший преподаватель Е.А. Астафьева

<sup>1</sup>GOROBETS N. E., <sup>1</sup>MARINA A. A., <sup>1</sup>STUKOVA K.O., <sup>2</sup>ASTAFYEVA M.V.  
**MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF THE INDUSTRIAL REGION  
INHABITANTS NASAL EPITHELIUM**

*<sup>1</sup>Department of Morphology and Forensic Medicine*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

*<sup>2</sup>Department of Genetics and Fundamental Medicine*

*Kemerovo State University, Kemerovo*

Supervisor – Senior Lecturer E.A. Astafieva

**Аннотация.** В статье приведены морфофункциональные характеристики назального эпителия относительно здоровых молодых людей в возрасте 18-23 лет, проживающих на территории Кемеровской области. Результаты назоцитогрaмм позволили дать оценку функциональной активности клеток слизистой оболочки носовой полости, отметить признаки воспаления.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, дыхательные пути, назальный эпителий, Кемеровская область.

**Abstract.** The article presents the nasal epithelium morphofunctional characteristics at relatively healthy young people aged 18-23 years living in the Kemerovo region. The nasocytogram results allowed us to assess the functional activity nasal mucosa cells, to note signs of inflammation.

**Keywords:** atmospheric air, respiratory tract, nasal epithelium, Kemerovo region.

Кемеровская область является регионом с развитой промышленностью. На территории области расположены многочисленные предприятия угледобывающей и углеперерабатывающей, химической, металлургической промышленности, что способствует загрязнению атмосферного воздуха населенных пунктов региона. По данным, приведенным в «Докладе о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2023 году», уровень загрязнения атмосферного воздуха бенз(а)пиреном в Кемеровском и Новокузнецком городских округах на протяжении последних пяти лет оценивается как высокий и очень высокий. Бенз(а)пирен (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>) является соединением первого класса опасности, способным проникать в организм, в первую очередь, через органы дыхания, обладающим канцерогенным, мутагенным, эмбриотоксическим и гематотоксическим воздействием. Верхние дыхательные пути выстланы назальным эпителием, представленным многорядным цилиндрическим мерцательным эпителием, который при неблагоприятных условиях замещается на нефункциональный плоский.

**Цель исследования** – оценить состояние назального эпителия в группе студентов КемГМУ – жителей Кемеровской области.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалом для исследования послужили результаты анкетирования и назоцитогрaмм 30 студентов (23 девушек и 7 юношей), в возрасте от 18 до 23 лет. Образцы назоцитогрaмм были получены с помощью метода щеточной микробиопсии слизистой оболочки щеткой-зондом типа А2 (Шабалдина Е.В., Шабалдин А.В., Астафьева Е.А. и др., 2022). Полученный материал после нанесения на предметное стекло и окрашивания по Романовскому-Гимзе был использован для световой микроскопии и иммерсионного масла, с увеличением 10 \*100, с учетом

удельного веса плоского и цилиндрического эпителия, количества лейкоцитов, слизи.

### **Результаты и их обсуждение**

По результатам анкетирования установлено, что 80% участников исследования проживают в населенных пунктах с развитой химической, металлургической промышленностью, расположенных вблизи угольных шахт и разрезов. Из общего числа назоцитогамм в 37% случаев отмечается увеличение числа клеток плоского эпителия. Снижение числа нормальных функциональных клеток в препарате, увеличение объёма плоского эпителия свидетельствует о несостоятельности слизистой оболочки, что негативно сказывается как на общем состоянии органов дыхательной системы, так и иммунитете. В 23% случаев среди всех исследуемых зафиксированы признаки воспаления: количество лейкоцитов (нейтрофилов) в некоторых препаратах превышало 50 клеток в поле зрения. Эозинофилы – иммуннокомпетентные клетки отмечены у 6,6% обследованных студентов, их число достигало 12 в расчете на 200 клеток эпителия назоцитогаммы, что является высоким значением и может свидетельствовать о напряжении иммунных процессов.

### **Выводы**

Проведенное исследование показало, что проживание в городах с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха оказывает негативное воздействие и вызывает изменения в показателях назоцитогаммы, что выражается в увеличении числа клеток плоского эпителия, лейкоцитов.

**ГРИЦАН А. С., ИОНИН И. Р.**

### **ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОПИСТОРХОЗНОЙ ИНВАЗИИ**

*Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н., доцент А.А. Сидельникова

**GRITSAN A. S., IONIN I. R.**

### **PROBLEMS OF DIAGNOSIS OF OPISTHORCHIASIS INVASION**

*Department of Morphology and Forensic Medicine*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD, Associate Professor A.A. Sidelnikova

*Аннотация.* Диагностика описторхоза остается сложной из-за разнообразия клинических проявлений заболевания, которые могут имитировать другие инфекционные или хронические болезни печени и поджелудочной железы. Однако из-за вариабельности симптомов, малой концентрации яиц в кале на ранних стадиях инвазии и возможных осложнений, диагностика требует комплексного подхода и учета

эпидемиологической обстановки.

*Ключевые слова:* описторхоз, диагностика, описторхозная инвазия.

*Abstract.* Diagnosis of opisthorchiasis can be difficult due to the variety of clinical manifestations of the disease, which can mimic other infectious or chronic diseases of the liver and pancreas. However, due to the variability of symptoms, the low concentration of eggs in feces in the early stages of infection and possible complications, diagnosis often requires an integrated approach and consideration of the epidemiological situation.

*Keywords:* opisthorchiasis, diagnosis, opisthorchiasis invasion.

В последнее десятилетие XX и начало XXI веков, несмотря на большие успехи, достигнутые по теоретическим и практическим вопросам заболевания человека описторхозом и его возбудителя, эта паразитарная болезнь остаётся одной из ключевых проблем современной медицины.

**Цель исследования** - выявить общие тенденции клинической картины и анализов у пациентов с диагнозом: «Описторхоз. Фаза клинических проявлений».

#### **Материалы и методы исследования**

Проведено ретроспективное исследование историй болезни пациентов с диагнозом: «Описторхоз. Фаза клинических проявлений», обратившихся за медицинской помощью в отделение гастроэнтерологии ГАУЗ ККБСМП им. М.А. Подгорбунского №3 гор. Кемерово. Истории болезни были исследованы в архиве за период с 2014 по 2024 гг. у жителей гор. Кемерово, гор. Анжеро-Судженск, гор. Междуреченск, пос. Пригородный, респ. Хакасия: гор. Абакан. Для работы с медицинской документацией получены разрешительные документы от главного врача. Работа с материалом соответствовала требованиям Хельсинской декларации Всемирной ассоциации об этических принципах проведения научных медицинских исследований с участием человека (с поправками 2008 и 2013 гг.) и правилам клинической практики в Российской Федерации (2003 г.).

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ места постоянного проживания зараженных: 54% пациентов проживают на территории г. Кемерово, 40% - из городов Кемеровской области - Кузбасса, 6% - из соседних регионов. Анализ результативности анализов крови: у 20% пациентов наблюдается повышение общего билирубина крови, 13,3% пациентов с повышенным содержанием прямого билирубина в крови, у 13,3% - повышенное содержание АСТ, повышенное АЛТ - 7%, повышенный уровень ГГТ - 27%, 13,3% зараженных с завышенным показателем ЩФ, 53% пациентов с уровнем глюкозы в крови близким к верхней границе нормы, либо превышающим ее. Это может быть связано с поражением тела поджелудочной железы и ее протоков. У 20% заболевших наблюдается повышенное содержание натрия в крови и у

6% - завышенное содержание креатинина. Прочие биохимические показатели соответствуют референсным значениям. Клинический анализ крови: повышенная скорость оседания эритроцитов - 53%, эозинофилия - 26%, нейтрофилия - 20%. Исследование крови на описторхоз методом ИФА: исследование было проведено 1 пациенту (6%), не имеющему прочих достоверных признаков описторхоза. Результат показал повышенный титр антител к описторху. Анализ кала на Я/г указал на наличие яиц описторха в кале 60% зараженных пациентов. В анализе кала на копрограмму у 13,3% пациентов при прочих патологиях также были обнаружены яйца описторха. Дуоденальное зондирование с последующим выявлением яиц описторха было проведено 6% пациентов. Узи органов брюшной полости: гепатомегалия, повышенная эхогенность печени, увеличенный желчных проток - 66%, повышенная эхогенность поджелудочной железы - 40% и желчного пузыря - 13%. Жалобы пациентов: преимущественно боль и тяжесть в правом подреберье, некоторые из больных отмечают жидкий стул и метеоризм - 26%, тошноту - 33%, слабость - 13%, лихорадка -13%, горечь и сухость во рту-13%, аллергические реакции - 6%. Имеются сведения, что треть пациентов употребляли в пищу речную рыбу.

#### **Выводы**

1. Среди жителей г. Кемерово и Кузбасса отмечается высокая распространенность инфекции, что подтверждает локальные эпидемиологические особенности.
2. Проблемы диагностики описторхоза заключаются в аналогии симптомов с другими заболеваниями желудочно-кишечного тракта.
3. Согласно полученным сведениям, чаще всего поражается печень и поджелудочная железа, что приводит к повышению печеночных маркеров и уровню глюкозы крови.

**ГРИЩЕНКО К. А., КОСТЕНКО И. В.**

### **ИЗМЕНЕНИЯ ЯДЕРНОГО АППАРАТА АЦИНОЦИТОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ОПИСТОРХОЗЕ**

*Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н. А.А. Сидельникова

**GRISCHENKO K. A., KOSTENKO I. V.**

### **CHANGES IN THE NUCLEAR APPARATUS OF ACINOCYTES IN CHRONIC OPISTHORCHIASIS**

*Department of Morphology and Forensic Medicine*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD A.A. Sidelnikova

**Аннотация.** В работе были исследованы гистологические срезы поджелудочной железы у кроликов с заражением *Opisthorchis felinus* в эксперименте, учитывали изменение ядерного аппарата ациноцитов, определено соотношение числа апоптотических клеток и количества митозов. У зараженных животных обнаружили увеличение числа митозов и клеток с признаками апоптоза.

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, ациноциты, описторхоз.

**Abstract.** Histological sections of the pancreas of rabbits infected with *Opisthorchis felinus* in the experiment were studied, changes in the nuclear apparatus of acinocytes were taken into account, the ratio of the number of apoptotic cells and the number of mitoses was determined. An increase in the number of mitoses and cells with signs of apoptosis was found in infected animals.

**Keywords:** pancreas, acinocytes, opisthorchiasis.

Описторхоз – паразитарное заболевание, вызываемое плоскими червями рода *Opisthorchis*. Этот гельминтоз может оказывать прямое воздействие на печень и желчные пути, а также вызывать воспаление поджелудочной железы (панкреатит) [Альперович Б.И., Курьсько Ж.А., 2003 г.], кисты и фиброз [Начева Л.В. с соавт., 2009 г.], приводить к абсцессу [Мерзликин Н.В., 2015 г.], необратимым структурным изменениям [Урузбаев Р.М., 2021 г.], приводит к онкологическим заболеваниям, холангиокарциноме [Sripa V. et al, 2018 г.]. В литературе отмечено, что количество митозов у кролика ограничено до достижения предела Хейфлика, вероятно, около десятка раз. Поэтому важно изучить ядерный аппарат ациноцитов при описторхозе в эксперименте [Hayflick L., Moorhead P.S., 1961].

**Цель исследования** – Определить изменения ядер ациноцитов в поджелудочной железе кроликов при экспериментальном описторхозе.

#### **Материалы и методы исследования**

Были изучены гистологические срезы поджелудочной железы кроликов, инфицированных *Opisthorchis felinus*, в дозе 50 метацеркарий. Гистологический материал был получен в сроке через 1,5 года после заражения и обработан научным руководителем, на кафедре изготовлены гистологические препараты – гистологические срезы, толщиной 5 мкм, поджелудочной железы кроликов. Работа одобрена ЛЭК №275/к от 10.11.2021 г. Препараты, окрашенные гематоксилином и эозином, изучены путем световой микроскопии на увеличении ×400. С помощью камеры бинокулярного микроскопа, Carl Zeiss (Германия) делали микрофотографии, где было изучено 169 ацинусов, в них 1439 ациноцитов и 1523 ядра. Учитывали соотношение клеток с нарушением ядерного аппарата к клеткам с нормальным ядерным аппаратом. В работе изучили апоптотические ядра с признаками пикноза (сжатие и уплотнение ядра),

кариолизиса (дезинтеграция ядра, растворение хроматина, потеря ядерной мембраны) и митотические ядра на стадиях анафазы и телофазы. Данные статистически обработаны вычислением средней арифметической и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ), в программе MicrosoftOfficeExcel.

### **Результаты и их обсуждение**

У зараженных особей наблюдались изменения в структуре ядра ацинарных клеток. Обнаружены ядра нетипичной (видоизменённой) формы, которые встречаются в соотношении 1:  $11 \pm 2$  нормальных ядер. Форма ядер была ланцетовидная, треугольная и полигональная. Слабоокрашенные ядра встречались в соотношении 1:  $3 \pm 1$  нормальных ядер. Дислокация ядер в ациноцитах в центральный полюс встречалась 1:  $30 \pm 3$  нормальных ядер.

Количество апоптотических клеток встречалось в соотношении 1:  $4 \pm 1$  нормальных ядер. Указанные изменения, вероятно, происходят под влиянием метаболитов кошачьего сосальщика, которые обладают цитотоксическим воздействием на соматические клетки. Количество митозов составило 1:  $22 \pm 2$  нормальных ядер, что может быть связано с возникновением пролиферативных процессов, которые происходят в ответ на воздействие паразита.

### **Выводы**

Обнаружено, что описторхоз у животных в эксперименте приводит к развитию патологических изменений на клеточном уровне. Нарушение структуры и функции ядерного аппарата поджелудочной железы вероятно при описторхозе, запускают каскад разнонаправленных процессов дегенерации и регенерации, что приводит к риску развития опухолевых процессов.

ДИЯТОВ Д. И., МОНГУШ К. О.

### **ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ЗУБОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В. И. Иванов*

DIYATOV D. I., MONGUSH K. O.

### **FACTORS INFLUENCING THE CHANGE IN TOOTH COLOR**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology,  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – PhD, Associate Professor V. I. Ivanov*

*Аннотация.* В результате исследования было выявлено, что с увеличением возраста респонденты уделяют больше внимания здоровью полости рта и чем больше красящих продуктов в рационе, тем чаще возникает изжога.

**Ключевые слова:** окраска зубов, гигиена полости рта, вредные привычки.

**Abstract.** The study found that as respondents age, they pay more attention to their oral health, and the more coloring foods they eat, the more often they experience heartburn.

**Keywords:** teeth staining, oral hygiene, bad habits.

Эстетическое состояние зубов играет заметную роль в социальной жизни и влияет на физическое состояние человека. Одним из наиболее значимых факторов, определяющих положение ротовой полости, является цвет зубов, который может меняться из-за воздействия ряда внешних и внутренних факторов.

**Цель исследования** - Выявление факторов, влияющих на изменение цвета зубов у студентов.

#### **Материалы и методы исследования**

В обследовании участвовало 62 студента, среди которых 61,3% составили девушки и 38,7% – юноши. Был проведен опрос, а также осмотр ротовой полости по шкале VITAclassical.

Собранные данные статистическим образом проводили с помощью программы Statistica 10, с вычислением парных корреляций Спирмена и критерия  $\chi^2$ -Пирсона.

#### **Результаты и их обсуждение**

Отличий по полученным показателям между девушками и юношами нет. Поэтому дальнейший анализ проведён без учёта пола.

В повседневной жизни полностью исключить красящие продукты, довольно трудно. Только 1,6% участников указали, что не употребляют их вовсе. В то же время 43,5% респондентов признались, что употребляют такие продукты ежедневно, а 32,3% – несколько раз в неделю.

Значимым фактором, влияющим на цвет зубов, является курение. Из участников 37,1% ответили, что не курят, в то время как 25,8% курят редко, а 22,6% – ежедневно.

Среди респондентов 32,3% используют отбеливающие пасты несколько раз в неделю, 17,7% – ежедневно, и столько же респондентов отметили, что вовсе не применяют их. Периодичность посещений стоматолога также оказалась разной: 43,5% проходят профилактические осмотры раз в год, 37,1% – реже одного раза в год, а 12,9% ответили, что вообще не посещают стоматолога. Лишь 6,5% из участников проходят осмотры каждые полгода.

Изжога, также может влиять на состояние эмали, встречается у участников с разной частотой: 40,3% сталкиваются с ней редко, и столько же респондентов ответили, что она не возникает вовсе. Тем не менее, 19,4% страдают изжогой чаще двух раз в неделю.

Только 12,9% участников отметили наличие хронических заболеваний носовой полости, при осмотре мы не выявили заметных изменений цвета зубов.

Приём в прошлом антибиотиков тетрациклинового ряда подтвердили 16,1% респондентов. Известно, что данные препараты приводят к стойким изменениям цвета зубов. При осмотре не было выявлено значительного потемнения зубов.

Почти 38,7% респондентов указали на наличие кариеса, что указывает на актуальные стоматологические проблемы и подчеркивает значимость профилактики.

Корреляционный анализ, проведенный среди респондентов показывает, чем больше возраст, тем меньше кариеса в ротовой полости у респондентов ( $r=-0,28$ ,  $p=0,0316$ ), а также лучше состояние зубов по цветовой шкале VITAclassical ( $r=0,56$ ,  $p=0$ ), и испытуемые использующие отбеливающие зубные пасты чаще посещают прием стоматолога ( $r=0,27$ ,  $p=0,0352$ ).

Также корреляционный анализ проведенный среди респондентов показал, что участники которые курят меньше обращают внимание на цвет своих зубов ( $r=-0,47$ ,  $p=0,0002$ ), и меньшую роль играет цвет зубов ( $r=0,27$ ,  $p=0,0383$ ), а у участников употребляющие красящие продукты чаще бывает изжога ( $r=0,32$ ,  $p=0$ ,  $p=0,0146$ ).

#### **Выводы**

Установлено, что с увеличением возраста респонденты уделяют больше внимания здоровью полости рта, но также стоит учитывать, что кариес заметно сказывается на цвете зубов. Вдобавок отмечена зависимость между употреблением красящей пищи и возникновением изжоги – чем больше таких продуктов в рационе, тем чаще она возникает.

Также обнаружено, что курящие участники менее склонны замечать изменения цвета своих зубов.

**ДМИТРИЕВ А. Д., КИРГИЗБАЕВ Р. А.**

### **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ С НИКОТИНОМ НА ЛЕЙКОЦИТЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА**

*Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н. А.А. Сидельникова

**DMITRIEV A. D., KIRGIZBAEV R. A.**

### **THE EFFECT OF ELECTRONIC CIGARETTES WITH NICOTINE ON HUMAN BLOOD LEUKOCYTES**

*Department of Morphology and Forensic Medicine*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD A.A. Sidelnikova

**Аннотация.** В научной работе было изучено влияние регулярного употребления электронных сигарет с никотином на кровь человека. Был произведён подсчёт лейкоцитарной формулы с использованием метода меандров и индексов интоксикации лейкоцитов.

**Ключевые слова:** вейп, электронная сигарета, никотин, кровь, лейкоцитарная формула.

**Abstract.** The scientific work has studied the effect of regular use of electronic cigarettes with nicotine on human blood. The leukocyte formula was calculated using the method of meanders and leukocyte intoxication indices.

**Keywords:** vape, electronic cigarette, nicotine, blood, leukocyte formula.

**Электронная сигарета** (англ. e-cigarette) — электронное устройство, создающее высокодисперсный аэрозоль (пар), для доставки никотина (ЭСДН) [Гамбарян М.Г., 2019]. Состав жидкости включает никотин, двухатомный и трёхатомный спирты: пропиленгликоль и глицерин для дисперсии и растворения никотина. В работе Подзолкова В.И. с соавт., 2021, обнаружено, что курение вейпов с никотином приводит к развитию системного воспаления в дыхательной системе. Актуальность исследования подтверждается отсутствием в литературе данных об количественных изменениях лейкоцитов крови при курении электронных сигарет с никотином у человека.

**Цель исследования** – изучить изменения процентного содержания лейкоцитов в крови людей, курящих электронные сигареты с никотином.

#### **Материалы и методы исследования**

Проведено исследование мазков крови от условно здоровых людей (n=10), регулярно курящих вейп с никотином. Взятие, изготовление и фиксация мазков крови проводились в процедурном кабинете ГАУЗ ККБСМП «Кузбасской клинической больницы скорой медицинской помощи имени М.А. Подгорбунского» г. Кемерово. От всех испытуемых получено информированное согласие. Работа выполнена с учетом требований Хельсинской декларации Всемирной ассоциации об этических принципах проведения научных медицинских исследований с участием человека (с поправками 2008 и 2013) и правилами клинической практики в Российской Федерации (2003). От каждого человека получено по одному мазку периферической крови после тяги в 15 секунд. Мазки крови окрашивали по Май-Грюнвальду – метиленовый синий-эозин [МиниМед РФ, Брянская обл., Брянский р-н, с. Супонево, ул. Шоссейная, ТУ 9398-004-29508133-2011, РУ № ФСР 2011/11336 от 07.12.2015, серия 19, дата изготовления 09. 2017] и докрашивали по Романовскому-Гимза – азур-эозин [Мини Мед-Р, г. Брянск, Супонево, ул. Шоссейная 17а, ТУ 9398-003-29508133-11, РУ № ФСР 2011/11306 от 15.07.2011 серия 16, дата изготовления 09. 2014]. С помощью светового бинокулярного микроскопа

Carl Zeiss (Германия), на увеличении  $\times 400$ , изучали процентное содержание лейкоцитов крови методом меандров. В каждой мазке крови с помощью лейкоцитарного счётчика считали 100 клеток. Данные усредняли вычислением среднего арифметического со стандартной ошибкой среднего (M+m) пакетом прикладных программ Microsoft Office Excel, сравнивали с нормой для человека по данным литературы [Романова А.Ф., 2000]. Вычисляли индексы интоксикации лейкоцитов [Агеева Т. С., 2014].

### **Результаты и их обсуждение**

Лейкоцитарная формула крови людей, курящих вейп с никотином, включала следующие показатели: количество палочкоядерных нейтрофилов  $11 \pm 4,44\%$  (в норме 3-5%, превышает норму); сегментоядерной формы –  $44,7 \pm 4,71\%$  (соответствует норме, 50-70%). Количество эозинофилов –  $3,7 \pm 1,41\%$  (соответствует норме, 2-4 %). Количество базофилов –  $1,6 \pm 1,26\%$  (превышает норму, 0-1%). Количество моноцитов –  $4,5 \pm 3,53\%$  (соответствует норме, 2-6%). Количество лимфоцитов –  $33,9 \pm 6,52\%$  (соответствует норме, 25-40%). ЛИИ (Лейкоцитарный индекс интоксикации) –  $3,0 \pm 1,01\%$  (превышает норму, 0,3-1,5%). ЯИИ (Ядерный индекс интоксикации) –  $0,35 \pm 0,17\%$  (превышает норму, 0,05-0,08%). Превышение ЛИИ характеризует ограниченный воспалительный процесс. Значение ЯИИ соответствует средней степени интоксикации организма. Следовательно, можно предположить, что компоненты вейпа приводят к воспалительному процессу средней степени тяжести в дыхательной системе. Наличие юных и высокое содержание палочкоядерных нейтрофилов характеризует сдвиг влево. Вероятно, эти изменения могут быть обусловлены острым воспалительным процессом из-за снижения фагоцитарной активности макрофагов дыхательных путей, физическим перенапряжением из-за спазма дыхательной мускулатуры.

### **Выводы**

По результатам исследования отмечен сдвиг лейкоцитарной формулы влево и повышение индексов интоксикации лейкоцитов.

**ИЛЬИНА В. В., САФОНОВ М. В., СЮРЮНМАА С. Ч.  
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕЙКОЦИТОВ  
КРОВИ У КРЫС ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*Кафедра морфологии и судебной медицины  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.м.н. А.А.Сидельникова*

**ILYINA V. V., SAFONOV M. V., SURYUNMAA S. C.  
THE LEUKOCYTE FORMULA OF BLOOD IN TRICHINOSIS IN AN  
EXPERIMENT**

*Department of Morphology and Forensic Medicine  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, PhD A.A. Sidelnikova*

**Аннотация.** Наиболее высокая заболеваемость трихинеллезом по данным Роспотребнадзора в октябре 2017 года зарегистрирована в Томской области, 16 случаев трихинеллеза, связанных с употреблением мяса диких животных, не прошедшего ветеринарно-санитарную экспертизу.

**Ключевые слова:** трихинеллез, кровь, лейкоциты, эозинофилы, моноциты, лимфоциты, трихинелла, личинки.

**Abstract.** According to Rospotrebnadzor, the highest incidence of trichinosis in October 2017 was registered in the Tomsk region, 16 cases of trichinosis associated with the consumption of wild animal meat that did not undergo veterinary and sanitary examination.

**Keywords:** trichinellosis, blood, leukocytes, eosinophils, monocytes, lymphocytes, trichinella, larvae.

Трихинеллез представляет собой редкое паразитарное заболевание, вызываемое нематодами семейства Trichinellidae рода *Trichinella* [Малов В. А. с соавт., 2020]. Заражение *Trichinella pseudospiralis* происходит через мясо диких животных [По Шестаковой С.В., Новожиловой А.В., 2016]. Данных об изменениях эозинофилов и других лейкоцитов крови в литературе не встречается. Большинство паразитарных заболеваний характеризуется высокой эозинофилией, таких как аскаридоз, токсокароз, описторхоз.

**Цель исследования** – Определить количество эозинофилов и изучить их строение у крыс с заражением *Trichinella pseudospiralis* в эксперименте.

#### **Материалы и методы исследования**

Материал, фиксированные мазки крови от беспородных крыс (самцы, в возрасте 3-6 мес.) с заражением *Trichinella pseudospiralis* в инвазионной дозе 150 личинок, был согласованно получен от Всероссийского научно-исследовательского института фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» (г. Москва). Препараты окрашивали по Май-Грюнвальду - метиленовый синий-эозин (МиниМед РФ, Брянская обл., Брянский р-н, с. Супонево, ул. Шоссейная, ТУ 9398-004-29508133-2011, РУ № ФСР 2011/11336 от 07.12.2015 г., серия 19, дата изготовления 09. 2017 г.) и докрашивали по Романовскому-Гимзаазур II-эозин (МиниМед-Р, г. Брянск, с. Супонево, ул. Шоссейная 17а, ТУ 9398-003-29508133-11, РУ № ФСР 2011/11306 от 15.07.2011 г. серия 16, дата изготовления 09. 2014 г.). После окрашивания препараты нейтрализовали дистиллированной водой и высушивали при комнатной температуре, соблюдая стандартное положение препарата. Для микроскопии использовали световой

бинокулярный микроскоп, Carl Zeiss (Германия), было исследовано 10 гистологических препаратов (мазки крови), полученных от разных животных (крыс). Методом световой иммерсионной микроскопии на увеличении  $\times 1000 \pm 0,65$  изучали строение эозинофилов крови. Определяли количество эозинофилов к общему числу лейкоцитов (на 100 клеток). полученные результаты усредняли вычислением средней арифметической и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ), в программе Microsoft Office Excel. Полученные результаты сравнивали с данными литературы для беспородных крыс в возрасте 3-6 мес [Волошан О.А. с соавт., 2023].

#### **Результаты и их обсуждение**

В цитоплазме эозинофилов у беспородных крыс с заражением *Trichinella pseudospiralis* были обнаружены отдельные участки, не содержащие гранул. Другая часть цитоплазмы эозинофилов содержала гранулы, которые окрашивались ацидофильно. Ядро клеток имело два-три сегмента, имело базофильную окраску хроматина. Наличие дегранулированных участков свидетельствует о завершении воспалительных и аллергических процессов, вызванных инвазией личинок паразита.

Количественное содержание эозинофилов у зараженных крыс составило  $3,8 \pm 1,686548$  (3,8%) эозинофилов. По данным литературы количество эозинофилов у крыс составляет  $6,23 \pm 0,68\%$ . Эозинофилия, характерная для паразитарных заболеваний, в этом случае не отмечается. Вероятно, в этом сроке наблюдения эозинофилия уже отсутствует.

#### **Выводы**

Установлено, что в эксперименте у крыс с заражением *Trichinella pseudospiralis* содержание эозинофилов характеризуется незначительным количеством, при этом цитоплазма клеток имеет участки дегрануляции, что характеризует завершение воспалительно-аллергического процесса при инвазии.

**ИСАЙКИНА Л. И., АБАШИНА К. А.**

### **ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЗГА ПРИ ИНСУЛЬТАХ И ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНОЙ БОЛЕЗНИ У НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – старший преподаватель Т.А. Толочко

**ISAIKINA L. I., ABASHINA K. A.**

### **HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BRAIN IN STROKES AND CEREBROVASCULAR DISEASE IN THE POPULATION OF THE KEMEROVO REGION**

*Department of Morphology and Forensic Medicine*

Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – Senior Lecturer T.A. Tolochko

*Аннотация.* В статье представлен анализ результатов гистологических исследований препаратов тканей мозга при ишемическом и геморрагическом инсультах, цереброваскулярной болезни, на основе сравнения морфологических характеристик выявлены особенности деструктивных изменений на тканевом и клеточном уровнях при данных патологиях. Определены особенности половозрастной структуры больных, умерших в период 2023-2024 гг от острого нарушения мозгового кровообращения.

*Ключевые слова:* гистология, ишемический инсульт, геморрагический инсульт, цереброваскулярная болезнь, глиоз, некроз, апоптоз.

*Abstract.* The article presents an analysis of the results of histological studies of preparations of brain tissues in ischemic and hemorrhagic strokes, cerebrovascular disease, based on a comparison of morphological characteristics, the features of destructive changes at the tissue and cellular levels in these pathologies are revealed. The features of the sex and age structure of patients who died in the period 2023-2024 from acute cerebrovascular accident were determined.

*Keywords:* histology, ischemic stroke, hemorrhagic stroke, cerebrovascular disease, gliosis, necrosis, apoptosis.

Ишемический инсульт – это нарушение мозгового кровообращения, вызванное затруднением или прекращением поступления крови, с повреждением мозга и нарушением его функций. Геморрагический инсульт – сосудистое заболевание, при котором происходит разрыв кровеносного микрососуда в голове, вызывая скопление крови в мозге и формирование гематомы. Цереброваскулярная болезнь (ЦВБ) – поражение церебральных сосудов из-за атеросклеротических бляшек, колебаний артериального давления и аневризм. Инсульты и ЦВБ характеризуются высокой летальностью и инвалидизацией, что делает их изучение актуальными задачами медицины.

**Цель исследования** – определить частоты распределения различных форм нарушений мозгового кровообращения и особенности гистологических изменений тканей головного мозга при ишемическом, геморрагическом инсультах и цереброваскулярной болезни.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалом для исследования послужили описания гистологических препаратов из заключений судебно-медицинской экспертизы о причинах смерти 20 мужчин и 20 женщин, умерших от инсультов или цереброваскулярной болезни в период 2023-2024 гг. Материалы предоставлены Кузбасским клиническим бюро судебно-медицинской

экспертизы. Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета программ Statsoft Statistica 12.

### **Результаты и их обсуждение**

В анализируемой выборке возраст женщин варьировал от 25-93 лет при среднем значении  $69,95 \pm 4,4$ , возрастные показатели для мужчин составили 34-88 лет и  $57,60 \pm 2,76$  соответственно. Отличия средних значений возраста между группами мужчин и женщин статистически достоверны ( $P=0,02$ ). В выборке женщин в 45% случаев причиной смерти стал ишемический инсульт, в 40% - геморрагический инсульт, в 15% - цереброваскулярная болезнь (ЦВБ). Среди мужчин в 35% случаев причиной смерти стал ишемический инсульт, в 60% - геморрагический инсульт, в 5% - цереброваскулярная болезнь (ЦВБ). Патологические изменения кровеносных сосудов при инсультах и ЦВБ выражаются в развитии склероза артерий и артериол, формировании тромбов, набухании эндотелия и ангиорексиса. Склероз сосудов головного мозга с максимальной частотой (75%) отмечен в группе с ЦВБ, при геморрагическом инсульте данный показатель составил 56,25%, а при ишемическом инсульте - 45%. Тромбы в кровеносных сосудах выявлялись с частотой 56,25% при ишемических инсультах, среди умерших от геморрагического инсульта и ЦВБ соответствующий показатель составил - 30% и 25%. Следует отметить, что при инсультах тромбы были сформированы главным образом фибрином или фибрином в комплексе с лейкоцитами, а при ЦВБ – лейкоцитами. Ангиорексис характерен не только для геморрагических инсультов, данное нарушение выявлено у всех доноров с ЦВБ и 81,25% случаев оно сопровождает ишемические инсульты. Нейродегенеративные изменения тканей мозга при нарушениях мозгового кровообращения проявлялись в развитии различных типов глиозов, разрежении клеток мозга, некрофагии, инфильтрации мононуклеарами и эритроцитами, гемосидерозов, формировании базофильных шаров, фибриновидного некроза, ангиогенезе, пролиферации микроглии. Переваскулярные глиозы отмечены в 25% случаев при ишемическом инсульте и ЦВБ, а при геморрагическом инсульте их частота составила 10%. Разрежение клеток мозга выявлено только при инсультах с частотами 25% и 45% при ишемическом и геморрагическом инсультах соответственно. Проплиферация микроглии и ангиогенеза определены в тканях мозга только при инсультах. Нейрофагия — процесс, характеризующийся проникновением в поврежденную нервную клетку глиоцитов или лейкоцитов с последующим фагоцитозом. Нейрофагия с максимальной частотой (93,75%) отмечалась в аутопсийных препаратах мозга при ишемических инсультах, частоты данного нарушения при геморрагических инсультах и ЦВБ составили 85% и 75% соответственно. Нейродегенеративные изменения клеток в условиях гипоксии выражаются в гибели клеток путем некроза и апоптоза, в 94% препаратов мозга с

ишемическим инсультом наблюдались нейроны с лизисом ядра, в случаях геморрагического инсульта и ЦВБ, 75% гистологических препаратов содержали клетки с лизисом ядра. Клетки с рексисом ядра выявлялись в 69%, 60% и 70% анализируемых гистологических препаратов мозга с ишемическим инсультом, геморрагическим инсультом и ЦВБ соответственно.

### **Выводы**

Проведенный анализ позволил установить, что летальные исходы от инсультов и ЦВБ у мужчин наблюдаются в более молодом возрасте по сравнению женщинами. Среди мужчин чаще отмечались геморрагические, а среди женщин – ишемические инсульты. Острые гипоксические состояния мозга сопровождаются деструктивными, воспалительными процессами, отмиранием клеток путем некроза и апоптоза. Спектр нейродегенеративных изменений выявляемых в гистологических препаратах при инсультах различного генеза совпадает, но отличаются по частотам их выявления. Особенностью гистологических характеристик в анализируемой выборке с ЦВБ является отсутствие препаратов с разрежением нейронов, пролиферацией микроглии и ангиогенезом.

САНИНА Д. Ю., КУДРИНА К. Е.

## **МЕГАКАРИОЦИТЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СРОКЕ НАБЛЮДЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ОПИСТОРХОЗА**

*Кафедра морфологии и судебной медицины*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.м.н. А.А. Сидельникова

SANINA D. Y., KUDRINA K. E.

## **MEGAKARYOCYTES FOR A LONG PERIOD OF TIME OF CHRONIC OPISTHORCHIASIS**

*Department of Morphology and Forensic Medicine*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, PhD A.A. Sidelnikova

*Аннотация.* В научной работе проведено цитологическое исследование структуры и видов мегакариоцитов в красном костном мозге при максимальном сроке наблюдения хронической фазы описторхоза в эксперименте у животных. Установлено наличие голоядерных и безъядерных мегакариоцитов, встречающихся с достаточной частотой.

*Ключевые слова:* мегакариоциты, красный костный мозг, описторхоз.

*Abstract.* In the scientific work cytological study of the structure and types of megakaryocytes in the red bone marrow at the maximum observation period of the chronic phase of opisthorchiasis in experimental animals was carried out.

The presence of holonuclear and non-nuclear megakaryocytes, occurring with sufficient frequency, was established.

**Keywords:** megakaryocytes, red bone marrow, opisthorchiasis.

Описторхоз – одно из самых распространенных заболеваний в мире. Наиболее интенсивные показатели заболеваемости зарегистрированы в Обь-Иртышском бассейне пораженность местного населения достигает от 50-80%, в отдельных районах до 90% [Беляева М.И., 2012]. В Кемеровской области описторхоз занимает устойчивое третье место по распространенности заболеваний населения среди гельминтозов. [Бибик О. И., 2019]. *Opisthorchis felinus* секретирует активные белки, оказывающие иммуномодулирующее действие на организм хозяина [Мордвинов В.А., 2021-2022; Львова М.Н., 2019]. При этом установлено снижение количества тромбоцитов в периферической крови [Зиновьева А.В., 2010]. Причиной изменения количества тромбоцитов могут быть как структурные, так и количественные изменения мегакариоцитов – клеток, ответственных за тромбоцитопоез. По результатам исследования в эксперименте в красном костном мозге у хомячков и мышей установлено повышение количества миелоидных предшественников, а именно КОЕ ГЭММ [Августиневич Д.Ф., 2015]. Но структурные изменения мегакариоцитов при описторхозе мало изучены.

**Цель исследования** – изучить структурные особенности и виды мегакариоцитов при максимальном периоде наблюдения хронической фазы описторхоза.

#### **Материалы и методы исследования**

Были исследованы фиксированные и окрашенные мазки-отпечатки аутопсийного красного костного мозга кроликов с заражением *Opisthorchis felinus* через 8 лет после заражения, в дозе 50 метацеркарий. Работа одобрена ЛЭК №275/к от 10.11.2021 г. Мазки были фиксированы по Май-Грюнвальду – метиленовый синий-эозин [МиниМед-Рф, Брянская обл., Брянский р-н, с. Супонево, ул. Шоссейная 17а, ТУ 9398-004-29508133-2011, РУ № ФСР 2011/11336 от 07.12.2015 г., серия 19, дата изготовления 09.2017 г.] и докрашены по Романовскому-Гимза-азур II-эозин [МиниМед-РФ, г. Брянск, с. Супонево, ул. Шоссейная 17а, ТУ 9398-003-29508133-11, РУ № ФСР 2011/11306 от 15.07.2011 г. серия 16, дата изготовления 09.2014 г.]. В каждой мазке просматривали 250 полей зрения с общим количеством 500 клеток, согласно рекомендациям для цитологических исследований. Для микроскопии использовали световой бинокулярный микроскоп, Carl Zeiss (Германия). Учитывали соотношение безъядерных, голаядерных и нормальных форм к общему количеству мегакариоцитов.

#### **Результаты и их обсуждение**

При цитологическом исследовании было обнаружено, что соотношение безъядерных мегакариоцитов к общему количеству

составляет – 16,5%, голаядерных – 22,6%, нормальных – 60,9%. При иммунной тромбоцитопении, полицитемии и миелопролиферативных новообразованиях, идиопатической тромбоцитопенической пурпуре, префиброзной стадией первичного миелофиброза имеется схожее процентное соотношение [Габрильчак А.И. – 2023; Трацевская Ж.В – 2021; Чеботарев Д.И. – 2022]. Голаядерные формы мегакариоцитов, не встречающиеся в норме, образуются двумя способами – они могут возникать из иволютивных форм или из-за активного распада мегакариоцита на пластинки [Сачилович Д.С. – 2019]. Вероятно, появление дегенеративных форм мегакариоцитов связано с влиянием продуктов жизнедеятельности паразита на тромбоцитопоз.

### **Выводы**

Таким образом, установлено, соотношение безъядерных мегакариоцитов к нормальным - 1:3,69, а голаядерных - 1:2,69. Указанные изменения мегакариоцитов, вероятно, вызваны влиянием паразита на тромбоцитопоз.

СОЛОВЬЕВА Е. А., ФИНК Д.

### **ПАРАТЕСТИКУЛЯРНЫЕ ЛИПОСАРКОМЫ: ПАТОГЕНЕЗ, ПАТОМОРФОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

*Кафедра патологической физиологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Г.П. Макшанова

SOLOVYEVA E. A., FINK D.

### **PARATESTICULAR LIPOSARCOMAS: PATHOGENESIS, PATHOMORPHOLOGY, CLINICAL CASE.**

*Department of Pathological Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor G.P. Makshanova

*Аннотация.* в данной работе рассматриваются паратестикулярные липосаркомы – редкие злокачественные новообразования. Исследование сосредоточено на механизмах возникновения этой опухоли и патоморфологических данных ее анализа, приведен клинический случай.

*Ключевые слова:* паратестикулярные липосаркомы, механизм возникновения, патоморфология, клинический случай.

*Abstract.* In this paper, paratesticular liposarcomas – rare malignant neoplasms are considered. The study focuses on the mechanisms of the occurrence of this tumor and the pathomorphological data of its analysis, a clinical case is presented.

*Keywords:* paratesticular liposarcomas, mechanisms of the occurrence, pathomorphology, clinical case.

Паратестикулярная липосаркома – редкая злокачественная внутримозговая опухоль. На данный момент, во всем мире зарегистрировано 200 случаев данного заболевания. Опухоль возникает из жировой ткани, часто рецидивирует, возникает, в основном, у мужчин в возрасте 50-70 лет. Злокачественный характер приобретает в течение 7-8 лет. При высокодифференцированных липосаркоммах пятилетняя выживаемость составляет 75-90%, а частота рецидивов остается на уровне 60-65%.

**Цель исследования** – изучение современных представлений о механизме формирования паратестикулярной липосаркомы на основании литературных источников и анализ клинического случая.

#### **Материалы и методы исследования**

Анализ современной научной литературы (периодические отечественные научные издания, иностранные медицинские статьи - оригинальные, учебные пособия), данные истории болезни, гистологического заключения пациента с паратестикулярной липосаркомой,

#### **Результаты и их обсуждение**

Паратестикулярные липосаркомы составляют от 7% до 10% всех внутримозговых опухолей и имеют мезодермальное происхождение. Рецидивы липосарком связаны не только с недостаточно радикальным удалением опухоли, но и с мультицентричным ростом этой опухоли.

Клинический случай: пациент В., 1937 г.р. поступил с жалобами на увеличение правой половины мошонки и боль в этой области. Из анамнеза: считает себя больным на протяжении 8 месяцев, обратился из-за возникновения болевого синдрома. По результатам МРТ, в мошонке в проекции правого яичка визуализировано новообразование неясного генеза.

Патоморфология: макроскопически, новообразование размером 8,5х6,5х9см, с гладкими ровными контурами, на разрезе дольчатого строения. Микроскопически - состоит из зрелых адипоцитов различных размеров. В фиброзных прослойках диффузно и с неравномерной плотностью рассеяны атипичные стромальные клетки с причудливыми гиперхромными ядрами. Неравномерно выраженная очаговая лимфоцитарная инфильтрация. По периферии образования определяется прерывистый, разной толщины слой фиброзной ткани. Заключение гистологического исследования: высокодифференцированная липосаркома.

Этиология и патогенез заболевания в настоящее время мало изучены. Установлено, что липосаркома может развиваться из липомы, однако такие случаи исключительно редки. Липосаркома – мезенхимальная опухоль, образуется из липоцитов и липобластов разной степени зрелости, которая

возникает при малигнизации жировой ткани под воздействием канцерогенных факторов. Условием для формирования опухоли является наследственная предрасположенность, заключающаяся в хромосомной мутации участка, включающего в себя протоонкоген MDM2 (потенциально вызывающий опухоль ген при избыточной экспрессии).

### **Выводы**

Паратестикулярные липосаркомы представляют собой редкие и довольно агрессивные опухоли.

Несмотря на небольшой процент среди злокачественных опухолей половой системы, их диагноз и лечение требуют особого внимания ввиду высокой частоты рецидивов.

**СТРЕЛЬНИКОВА В. А.**

## **НАРУШЕНИЕ СНА У ЛЮДЕЙ 45-60 ЛЕТНЕГОВОЗРАСТА, КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЯ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ**

*Кафедра патологической физиологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Г.П. Макшанова

**STRELNIKOVAV. A.**

## **SLEEP DISORDERS IN PEOPLE AGED 45-60 YEARS AS AN IMPORTANT RISK FACTOR FOR ATHEROSCLEROSIS**

*Department of Pathological Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor G.P. Makshanova

*Аннотация.* Атеросклероз - многофакторное заболевание. В настоящее время выделяют  $\approx 250$  факторов риска развития А. В данной работе рассматривается нарушение сна как один из важных факторов развития атеросклероза. При этом учитывались неустраняемые факторы риска (пол, возраст). В настоящей работе проведен опрос среди людей 45-60 возраста как мужчин, так и женщин, городского и сельского населения.

*Ключевые слова:* атеросклероз, нарушение сна.

*Abstract.* Atherosclerosis is a multifactorial disease. Currently, there are about 250 risk factors for the development of A. In this paper, sleep disorders are considered as an important factor in the development of atherosclerosis. At the same time, unavoidable risk factors (gender, age) were taken into account. In this work, a survey was conducted among people aged 45-60, both men and women of the urban and rural population.

*Keywords:* atherosclerosis, sleep disorders.

В последние годы наблюдается растущее внимание к взаимосвязи между качеством сна и состоянием сердечно-сосудистой системы. У людей

в указанной возрастной группе нарушения сна часто проявляются в виде бессонницы, апноэ во сне и других расстройств, что может вызывать различного рода метаболические изменения. Долгосрочные нарушения сна приводят к повышению уровня стресса, ухудшению обмена веществ и увеличению воспалительных процессов, что, в свою очередь, может способствовать прогрессированию атеросклероза.

**Цель исследования** - выявление связи между нарушением сна у людей 45-60 лет, сельского, городского населения и развития у них атеросклероза.

#### **Материалы и методы исследования**

Была составлена анкета из 9 вопросов на основе Питтсбургского опросника (направлен на оценку качества сна за однемесячный интервал времени) и дополнительные 4 вопроса общего характера. В опросе приняли участие 30 респондентов (15 человек сельского населения (50%) и 15 человек городского населения (50%)), среднего и старшего возраста (56-60 лет - 14 человек (47%), 45-50 лет - 11 человек (37%), 51-55 лет - 5 человек (16%)), 11 мужчин (37%) и 19 женщин (63%), занимающиеся физической деятельностью (сельские - 12 человек (80%), городские - 6 человек (40%)) и умственной деятельностью (сельские - 3 человека (20%), городские - 9 человек (60%)), для оценки риска развития атеросклероза из-за нарушения качества сна.

#### **Результаты и их обсуждение**

Большинство людей городского населения ложатся спать в 00:00-00:30 - 9 человек (60%), 23:00-23:30 - 4 человека (27%) и просыпаются в 6 утра - 8 человек (53%), это говорит о том, что количество сна не соответствует нормам, люди спят меньше времени, чем положено. Сельское же население ложится спать в 22:00-22:30 - 7 человек (47%), 23:00-23:30 - 5 человек (33%), 00:00-00:30 - 3 человека (20%), и большинство просыпаются в 6 утра - 10 человек (67%). 17 респондентам (57%) не легко было просыпаться после ночного сна, 16 респондентам (53%) требуется меньше 15 минут для того, чтобы заснуть, 19 респондентов (63%) просыпались 1 раз за ночь, у 23 респондентов (77%) бывает, но редко мучали ночные кошмары. Качество своего сна участники оценивали следующим образом: 12 человек (40%) считали его хорошим, 13 человек (43%) - плохим, 5 человек (17%) - нормальным. Среди городского населения выявлено - 13 человек (87%) с нездоровым сном, а среди сельского населения - 8 человек (53%). У опрошенных была выявлена следующая патология сердечно-сосудистой системы: атеросклероз нижних конечностей обнаружен только у городских жителей - 6 человек (46%); инфаркт миокарда только у сельского населения - 2 человека (25%); атеросклероз почечных сосудов - 2 городских жителя (15%), наследственная предрасположенность к атеросклерозу выявлено у 5 городских жителей (39%) и 6 сельских жителей (75%).

## **Выводы**

Люди среднего и старшего возраста как сельского, так и городского населения страдают недостатком сна. Но городские страдают больше. Уменьшение продолжительности сна (примерно 6 часов) может являться риском формирования атеросклероза (у 21 из 30 респондентов обнаружены атеросклеротические поражения сосудов разных органов).

СТУКОВА К. О., ГОРОБЕЦ Н. Е.

## **ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ПСИХИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровской государственной медицинской академии, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., профессор М.В. Чичиленко

STUKOVA K.O., GOROBETS N.E.

## **THE EFFECT OF ENERGY DRINKS ON THE MENTAL FUNCTIONS OF YOUNG PEOPLE**

*Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc, Professor M.V. Chichilenko

*Аннотация.* Исследовалось влияние употребления энергетических напитков на психические функции лиц юношеского возраста. Результаты показали, что большое количество лиц юношеского возраста употребляют энергетические напитки. Это ухудшает когнитивные способности, в частности, ухудшает результаты сдачи школьных выпускных экзаменов и снижает концентрацию внимания.

*Ключевые слова:* юношеский возраст, энергетические напитки, психические функции.

*Abstract.* The effect of drinking energy drinks on the mental functions of young people was studied. The results showed that a large number of young people consume energy drinks. This worsens cognitive abilities, in particular, worsens the results of passing school final exams and reduces concentration.

*Keywords:* adolescence, energy drinks, mental functions.

**Цель исследования** - Оценка влияния энергетических напитков на интеллектуальные способности, когнитивные процессы и концентрацию внимания у лиц юношеского возраста.

### **Материалы и методы исследования**

Обследовано 147 студентов (67 юношей и 80 девушек) первого-второго курсов стоматологического факультета Кемеровского государственного медицинского университета и 135 выпускников 9-х и 11-х классов (57 юношей и 78 девушек) средней школ № 44 г. Полысаево и

№25 г. Кемерово. При помощи анкетирования у испытуемых выяснили факт употребления энергетических напитков, возраст начала и частоту употребления. Кроме того, получили сведения об образовании родителей и количестве детей в семье. Также для оценки психофизиологических функций использовали психотест Мюнстерберга и результаты сдачи ОГЭ и ЕГЭ по русскому языку и математике.

### **Результаты и их обсуждение**

Анкетирование позволило выявить, что 75% юношей и 67% девушек употребляют энергетические напитки.

Кроме того, выяснилось, что реже всего употребляют энергетические напитки в семьях с двумя-тремя детьми (37%), чаще употребляют энергетики лица, являющиеся единственным ребенком (76%), и выходцы из семей с четырьмя и более детьми (91%).

На потребление энергетических напитков детьми также оказывает влияние уровень образования родителей, в большей мере образование отца: высшее образование отца - по сравнению со средним и средне-специальным - на 19% снижает потребление детьми энергетических напитков.

Результаты теста на концентрацию внимания показали, что употребление энергетических напитков негативно влияет на данную функцию. В буквенном тексте за 2 минуты лица, не употребляющие энергетические напитки, нашли слов в среднем  $21,4 \pm 3,2$  юноши и  $23,1 \pm 2,1$  девушки. У юношей и девушек, употребляющих энергетические напитки, данный показатель был значительно ( $P < 0,05$ ) ниже:  $15,2 \pm 2,8$  и  $17,2 \pm 3,6$  слов соответственно.

Кроме того, выяснилось, что потребление энергетических напитков снижает у школьников результаты выпускных оценочных тестов. Так, у юношей - выпускников 9-х классов - употребляющих энергетики, по сравнению с юношами, не употребляющими эти напитки, “отличных” оценок по русскому языку было на 26% меньше ( $P < 0,05$ ), а “удовлетворительных” оценок по математике на 25% больше ( $P < 0,05$ ). У девушек результаты по русскому языку различались еще значительно - на 50% ( $P < 0,01$ ); по математике девушки, употребляющие энергетики, демонстрировали лишь тенденцию (на 11%) к ухудшению результатов.

Количество баллов ЕГЭ по русскому языку у юношей, выпускников 11-х классов, употребляющих и не употребляющих энергетические напитки, составило в среднем соответственно  $72,3 \pm 3,7$  и  $80,1 \pm 4,6$  ( $P < 0,05$ ); у девушек -  $74,4 \pm 4,3$  и  $82,0 \pm 5,2$  ( $P < 0,05$ ). По профильной математике результаты ЕГЭ у юношей, употребляющих и не употребляющих энергетические напитки, различались еще значимее ( $P < 0,01$ ):  $62,5 \pm 3,5$  и  $79,8 \pm 6,1$  баллов соответственно. У девушек данная закономерность проявлялась лишь в виде тенденции.

Меньшую степень выраженности негативных влияний энергетических напитков на психические функции у девушек по сравнению с юношами, вероятно, можно объяснить меньшей частотой и регулярностью при одинаковом стаже употребления этих напитков.

#### **Выводы**

Энергетические напитки отрицательно влияют на умственные способности лиц юношеского возраста и снижают концентрацию внимания. На потребление энергетических напитков может влиять психологический климат в микросоциуме - количество детей в семье и уровень образования родителей.

**ЧУРСИН Н. С.**

### **ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровской государственной медицинской академии, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., профессор М.В. Чичиленко

**CHURSIN N. S.**

### **THE IMPACT OF SLEEP DURATION AND USE OF ELECTRONIC DEVICES ON ORAL HEALTH IN CHILDREN**

*Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc, Professor M.V. Chichilenko

*Аннотация.* Настоящее исследование изучало влияние продолжительности сна и длительности использования электронных устройств на состояние полости рта у детей. Результаты показали, что продолжительность сна и время, проведенное с гаджетами, оказывают влияние на развитие кариеса. Дети, которые спят менее 8 часов в сутки и дети, использующие электронные устройства более 2 часов в день, имеют более высокие индексы КПУ(кп).

*Ключевые слова:* дети, состояние полости рта, продолжительность сна, электронные устройства, кариес.

*Abstract.* The present study examined the effect of sleep duration and duration of use of electronic devices on the condition of the oral cavity in children. The results showed that sleep duration and time spent with gadgets have an impact on the development of caries. Children who sleep less than 8 hours a day and children who use electronic devices for more than 2 hours a day have higher CPI(kp) indices.

*Keywords:* children, oral health, sleep duration, electronic devices, caries.

Актуальность исследования связана с тем, что ускорение темпа и цифровизация жизни имеет множество неблагоприятных эффектов на состояние организма человека, включая ухудшение состояния полости рта, начиная с раннего детского возраста. Показано, что не только питание и гигиена полости рта имеют значение в этом вопросе. Так, в литературе встречаются сведения о том, что недостаток сна (менее 7 часов в сутки) у детей [Alawady et al., 2018], а также позднее время отхода ко сну и его кратковременность [Chen et al., 2020] способствуют повышению риска развития кариеса.

Использование электронных устройств также негативно влияет на здоровье полости рта: дети, использующие гаджеты более 5 часов в день, чаще страдают от проблем с зубами, а использование гаджетов во время еды увеличивает риск кариеса на 40,8% [Gupta et al., 2021].

**Цель исследования** – проанализировать взаимосвязи между продолжительностью сна, использованием электронных устройств и состоянием полости рта у детей младшего школьного возраста.

#### **Материалы и методы исследования**

Определение индекса КПУ(кп) (КПУ - кариес, пломбы, удаленные зубы в постоянном прикусе; кп - кариес, пломбы в молочном прикусе) у 115 детей (55 мальчиков и 60 девочек) первого класса школы №36 г. Кемерово. Сочетанный коэффициент определяли по причине того, что в этом возрасте у детей сменный прикус. Расчет производили на основе данных карт обследования, содержащих зубные формулы. Кроме того, проводили анкетирование родителей с целью выяснения режимных мероприятий этих детей.

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ полученных данных показал, что детей со здоровыми зубами уже в возрасте 6-8 лет очень мало - всего лишь 12,2%. Кроме того, были выявлены зависимости состояния зубов у детей от режимных мероприятий, таких как частота потребления сладостей и гигиена полости рта, а также длительность сна и использование гаджетов.

Так, при употреблении ребенком сладостей не чаще 1-2 раз в неделю индекс КПУ(кп) в среднем составлял  $3,81 \pm 1,29$ . У детей, употребляющих сладости через день и чаще данный показатель был значительно ( $P < 0,01$ ) хуже  $5,78 \pm 1,91$ . Чистка же зубов детьми 2 раза в день, напротив, улучшает ( $P < 0,05$ ) данный показатель по сравнению с детьми, чистящими зубы однократно и нерегулярно.

Кроме того, КПУ(кп) при разной продолжительности сна у детей (менее 8 часов и более 8 часов) составлял в среднем  $5,92 \pm 1,46$  и  $4,29 \pm 1,46$  соответственно ( $P < 0,05$ ). Наличие дневного сна продолжительностью более 30 минут также улучшало данный показатель.

Выяснилось также, что использование детьми электронных устройств неблагоприятно влияет на состояние полости рта. У детей, использующих

гаджеты менее 1 часа в день КПУ(кп) в среднем составлял  $3,88 \pm 1,21$ . Удлинение времени использования электронных устройств до 2 часов в день ухудшало данный показатель до  $4,87 \pm 1,92$  ( $P < 0,05$ ), а более 2 часов - в еще большей степени - до  $5,83 \pm 1,74$  ( $P < 0,01$ ). При этом значительное ( $P < 0,05$ ) ухудшение КПУ(кп) демонстрировали также дети, использующие гаджеты (вне зависимости от длительности использования) в последние 2 часа перед сном.

### **Выводы**

Исследование подтверждает актуальность гигиенических мероприятий и ограничения потребления сахара для профилактики кариеса у детей. Наряду с этим результаты работы показывают также важность достаточного количества сна и ограничения использования гаджетов для поддержания здоровья полости рта у детей.

## **СЕКЦИЯ ИММУНОЛОГИИ, МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ**

АБДУЛЛАЕВА Я. Д.

### **МОЗГ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОЖИРЕНИЯ: МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И НЕЙРОПЛАСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

*Кафедра психиатрии, наркологии и детской психиатрии, медицинской психологии, психотерапии*

*Ташкентского педиатрического медицинского института, г. Ташкент*

Научный руководитель – д.м.н, профессор В.К. Абдуллаева

ABDULLAEVA Y. D.

### **THE BRAIN IMPACTED BY OBESITY: EXPLORING METABOLIC AND NEUROPLASTIC ASPECTS**

*Department of Psychiatry, Narcology and Child Psychiatry,  
Medical Psychology, Psychotherapy*

*Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent*

Supervisor: MD, DSc, Professor V.K. Abdullayeva

*Аннотация.* Ожирение является источником дисбаланса жизненно важных процессов в организме человека, таковыми являются развитие инсулино- и лептинорезистентности, гипертонии, сахарного диабета 2 типа, а также оказывает влияние на нервную систему, снижая когнитивные функции, что приводит к депрессии и тревожности.

*Ключевые слова:* ИМТ, нейроповеденческие нарушения, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система.

*Abstract.* Obesity disrupts vital processes in the human body, contributing to conditions such as insulin and leptin resistance, hypertension, and type 2

diabetes mellitus. It also significantly impacts the nervous system, impairing cognitive functions and increasing the risk of depression and anxiety.

**Keywords:** BMI, neurobehavioral disorders, hypothalamic-pituitary-adrenal system.

Влияние ожирения на когнитивные функции потенциально может негативно сказываться на памяти, внимании, нарушении эмоционального состояния, а также, что не менее важно, служить причиной развития таких расстройств, как депрессия и тревожность, гипертония и сахарный диабет 2 типа.

**Цель исследования:** изучение функциональности высшей нервной деятельности двух групп подростков и ее взаимосвязь с избыточным весом.

#### **Материалы и методы исследования**

В данном эксперименте наличие ожирения выявлялось антропометрическими показателями такими, как индекс массы тела (ИМТ), внешние факторы, а также по биохимическому анализу крови, в котором анализировали содержание инсулина и лептина.

#### **Результаты и их обсуждение**

Для исследования были взяты две группы подростков в промежутке 15–18 лет. У группы А было диагностировано ожирение, вследствие выявления гиперинсулинемии, уровень инсулина составлял 20-40 мкЕД/мл и выше, уровень лептина превышал 30 мкг/л (измерение проводится натощак), а показатели ИМТ достигали 30-34,9 кг/м<sup>2</sup>. Группа В не имела проблем с весом и их показатели варьировались в пределах нормы, так содержание инсулина 3–20 мкЕД/мл, лептина- 4-20 мкг/л, ИМТ составляет 18,5-24,9 кг/м<sup>2</sup>. Был проведен психологический тест, где были заданы идентичные вопросы обеим группам и были замечены значительные отличия. У группы А наблюдалось сниженная концентрация внимания, трудности с запоминанием и воспроизведением информации, повышенная утомляемость, нервозность и симптомы депрессии. Каждый отмеченный симптом указывал на взаимосвязь избыточного отложения жировой ткани с интегративными функциями мозга, способствующих процессу обработки информации. Как показало исследование, при данном расстройстве целостность нервной системы повреждается, в частности возникает атрофия серого и белого вещества, что является причиной нарушения восприятия, запоминания и анализа. Нарушения в работе гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (например, повышенный кортизол-гормон стресса) негативно влияет на эмоциональное состояние и вызывает нервозность, усталость, апатию и потерю интереса к жизни (характерные признаки для депрессии), уменьшающие уровень физической активности, что способствует увеличению массы тела. Еще одним важным наблюдением стало развитие устойчивости на гормоны инсулин и лептин

(гормон, регулирующий аппетит и энергетический баланс), что в свою очередь, собственно, приводят к сахарному диабету 2 типа.

### **Выводы**

Жировая ткань вступает в диалог с центральной нервной системой через посредников, таких как лептин и инсулин. В результате наблюдаются нейроповеденческие и сосудистых нарушения. Ожирение становится не просто физическим состоянием, а сложной системой, влияющей на когнитивный потенциал человека.

АБДУЛЛАЕВА Я. Д.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ РАКА ЛЕГКИХ ПОСРЕДСТВОМ ЖИДКОСТНОЙ БИОПСИИ**

*Кафедра медицинской и биологической химии, медицинской биологии, общей генетики*

*Ташкентского педиатрического медицинского института, г. Ташкент*

Научный руководитель – ассистент А.Б. Абдурашидов

ABDULLAEVA Y. D.

## **MODERN APPROACHES AND PROSPECTS FOR EARLY DETECTION OF LUNG CANCER BY LIQUID BIOPSY**

*Department of Medical and Biological Chemistry, Medical Biology, General Genetics*

*Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent*

Supervisor – Assistant A.B. Abdurashidov

*Аннотация.* Биомаркеры, такие как циркулирующие опухолевые клетки и циркулирующая опухолевая ДНК, были использованы для определения причины возникновения мутации, а также выявить релевантность терапии к степени рака у пациента.

*Ключевые слова:* ПЦР тест, цДНК, ЦОК, НМРЛ, ген EGFR, T790M, ALK.

*Abstract.* Biomarkers, including circulating tumor cells and circulating tumor DNA, were used to determine the underlying cause of the mutation and to evaluate the appropriateness of the therapeutic approach in relation to the severity of the patient's cancer

*Keywords:* PCR test, ctDNA, CTCs, NSCLC, EGFR gene, T790M, ALK.

Развитие опухолевого процесса в легких прогрессирует среди населения и применение традиционной биопсии ткани не всегда является подходящим методом в ходе терапевтического лечения. Использование биопсии биологических жидкостей, в частности крови, значительно превосходит меньшей инвазивностью, доступностью и точностью,

достигающей 70–90% даже на ранних стадиях рака, в определении произошедшей мутации, а также резистентности к прописанным ранее препаратам.

**Цель исследования:** рассмотрение ПЦР теста в качестве метода жидкостной биопсии для обнаружения раковых клеток на ранних стадиях и рецидива. Данный метод является необходимой частью лечения пациентов, благодаря которому выделяется устойчивость к медикаментам и позволяет корректировать таргетную терапию.

#### **Материалы и методы исследования**

Диагностика биомаркеров проводится высокочувствительным методом ПЦР теста, выделяя данные клетки из плазмы крови, изучаются их морфологические и молекулярные характеристики.

#### **Результаты и их обсуждение**

ПЦР тест является минимально инвазивным и возможным для повторного обследования, а также представляет собой альтернативный тип исследования при ограниченном доступе или его отсутствии к забору образцов опухоли. Исследования, описанные ниже, основываются на научных статьях и экспериментальных данных, в которых сообщается о существовании широкого спектра биомаркеров, ведущих к развитию опухолевого процесса. К ним можно отнести: циркулирующую внеклеточную ДНК, частью которой является циркулирующая опухолевая ДНК (цДНК) и циркулирующие опухолевые клетки (ЦОК). Немелкоклеточный рак легких (НМРЛ) является одним из видов рака легких, на основе которого проводится эксперимент. Циркулирующая опухолевая ДНК, высвобождающаяся вследствие апоптоза или некроза в кровь, содержит ген EGFR, поддающийся мутации и провоцирующий появление опухоли в органах дыхательной системы. Одной из таких мутаций служит T790M, наличие которого указывает на возникновение резистентности к ингибиторам тирозинкиназы, фермента, контролирующего клеточный цикл, рост и дифференциацию клеток, и служит показателем необходимости о смене лечения. В свою очередь другой тип биомаркеров, ЦОК отделяются от первичной опухоли и циркулируют в крови. Данные клетки используются для мониторинга метастазирования и эффективности химио- и таргетной терапии. Был проведен эксперимент такими учеными, как Нильссон Р.Дж., Карачалиу Н., Беренгер Дж, которые были одними из первых, обнаружившими в тромбоцитах транслокацию гена киназы анапластической лимфомы (ALK), присутствующий в цДНК, которые циркулируют в крови у пациентов с НМРЛ. В ходе исследования ПЦР получили одноцепочечный флуоресцентно-меченный ПЦР-продукт, с помощью которого была установлена корреляция количества гена ЦОК с реакцией на терапию, мутация в гене EGFR и перестройка в гене ALK, которые являются причиной НМРЛ.

## **Выводы**

Благодаря раннему обнаружению опухоли и контролю терапии посредством метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) крови, удалось значительно снизить риск её рецидива.

БУЗМАКОВА М. В., ДОЛМАТОВА В. Ю., ПОПОВА Е. С.  
**ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
В ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ОПИСТОРХОЗА**

*Кафедра эпидемиологии и инфекционных болезней  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.м.н., доцент О.И. Пивовар

BUZMAKOVA M. V., DOLMATOVA V. YU., POPOVA E. S.  
**IMMUNOLOGICAL METHODS  
IN THE LABORATORY DIAGNOSIS OF OPISTHORCHIASIS**

*Department of Epidemiology and Infectious Diseases  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, PhD, Associate Professor O.I. Pivovarov

*Аннотация.* В работе приведены данные диагностической значимости иммунологических методов при описторхозной инвазии. Иммуноферментный анализ (ИФА) с обнаружение специфических антител к антигену *O. felineus* является скрининговым методом и имеет низкую диагностическую значимость при хроническом описторхозе. Поэтому целесообразно применять комбинацию методов – копроовоскопию, микроскопию дуоденального содержимого и серологические тесты, что повысит качество диагностики описторхоза.

*Ключевые слова:* описторхоз, иммуноферментный анализ, иммуноглобулины, специфические антитела, копроовоскопия.

*Abstract.* The paper presents data on the diagnostic significance of immunological methods in opisthorchiasis invasion. Enzyme immunoassay (ELISA) with the detection of specific antibodies to the *O. felineus* antigen is a screening method and has low diagnostic significance in chronic opisthorchiasis. Therefore, it is advisable to use a combination of methods – coproovoscopy, microscopy of duodenal contents and serological tests, which will improve the quality of diagnosis of opisthorchiasis.

*Keywords:* opisthorchiasis, enzyme immunoassay, immunoglobulins, specific antibodies, coproovoscopy.

Клиническая картина описторхозной инвазии зависит от интенсивности инвазии, поэтому при заглатывании небольшого количества паразитов развивается легкая или бессимптомная инфекция, что приводит к трудностям клинической и лабораторной диагностики.

**Цель исследования** – оценить диагностическую значимость иммунологических методов при описторхозе и целесообразность их проведения, а также анализ литературных данных применения серологических тестов в диагностике описторхоза.

#### **Материалы и методы исследования**

Обследовано 167 пациентов хроническим описторхозом в возрасте от 19 до 89 лет, находившихся на лечении в ГАУЗ «ККИБ» с 2018 по 2024 гг. Диагноз поставлен по результатам эпидемиологического анамнеза и клинико-лабораторных данных: копроовоскопии/или дуоденального зондирования, ИФА, полимеразной цепной реакции (ПЦР).

#### **Результаты и их обсуждение**

Разработано множество иммунологических тестов для диагностики описторхоза: внутрикожный тест с антигеном гельминта, определение антител к паразитам в слюне и моче, определение антигенов описторхисов в фекалиях с использованием моноклональных антител, иммуноэлектрофорез, ИФА, реакции непрямой гемагглютинации, непрямой флуоресценции, ПЦР с обнаружением ДНК в кале. Однако, метод ИФА с описторхозным диагностикумом наиболее активно и широко применяется в амбулаторной практике из-за простоты проведения и позволяет выявить специфические антитела IgM и IgG (диагностический титр 1:200). Следует отметить, что диагностическая ценность ИФА выше в острую фазу болезни и более чем у 95% больных результат положительный с высоким титром антител (1:400, 1:800) и корреляцией между уровнем IgG и интенсивностью паразитарной инвазии (Цуканов В.В., 2019). По данным Карбышевой Н.В. специфические IgG определяются в 90% случаев при длительности описторхоза до 1 года.

В случаях хронических форм описторхоза диагностическая значимость ИФА достаточно низкая, о чем свидетельствуют научные работы Цуканова В.В., Толких Ю.Л., где положительная реакция ИФА отмечается лишь у 32,7% больных хроническим описторхозом. В нашем исследовании специфические антитела IgG выявлены в крови у 61 пациента (36,5%) с последующим обнаружением яиц описторхиса в кале или желчи, при этом длительность инвазии у всех больных была более года. Обнаружение яиц описторхиса в кале зарегистрировано у 130 пациентов (77,8%), в желчи – у 33 (19,8%), что является основным методом диагностики описторхоза. Обнаружение ДНК при описторхозе методом ПЦР в 100%; 68,5% и 50% случаев возможно при содержании в образце кала >1000, 200-1000 и <200 яиц на 1 г фекалий соответственно. В нашем исследовании ДНК в кале была обнаружена у 4-х больных (2,4%). Однако, широкое использование ПЦР ограничено из-за высокой стоимости.

#### **Выводы**

Таким образом, иммунологические методы при хроническом описторхозе имеют низкую диагностическую значимость и их

использование целесообразно в острую фазу описторхоза. ИФА с обнаружение специфических антител к *O. felineus* является скрининговым методом диагностики и не может быть основанием для установления диагноза описторхоза. В связи с этим, целесообразно использовать комбинацию методов – копроовоскопию, микроскопию дуоденального содержимого и ИФА крови, что повысит качество диагностики.

**ГРИВЦОВА С. В., ЧИНДАКАЕВА А. И., МОНГУШ В. В.  
ИММУННЫЕ ЭНДОТИПЫ РЕКУРРЕНТНЫХ  
РИНОФАРИНГИТОВ У ДЕТЕЙ**

*Кафедра оториноларингологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., доцент Е.В. Шабалдина

**GRIVTSOVA S. V., CHINDAKAEVA A. I., MONGUSH V. V.  
IMMUNE ENDOTYPES OF RECURRENT RHINOPHARINGITIS IN  
CHILDREN**

*Department of Otorhinolaryngology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor E.V. Shabaldina

*Аннотация.* В работе проанализированы иммунные эндотипы рекуррентных ринофарингитов у детей раннего возраста. Проведено исследование цитокинов назального секрета (интерлейкина 1, интерлейкина 4, интерлейкина 6 и фактора некроза опухоли) у 50 часто и длительно болеющих детей. С помощью кластерного анализа выявлено три группы детей с характерными для каждой из них концентрациями топических цитокинов. Показано, что рекуррентные ринофарингиты у детей являются манифестацией хронической патологии верхних отделов респираторного тракта, развивающейся по определенным воспалительным эндотипам с доминированием провоспалительных и проаллергических цитокинов.

*Ключевые слова:* иммунные эндотипы, ринофарингит, дети.

*Abstract.* The work analyzes the immune endotypes of recurrent nasopharyngitis in young children. A study of nasal secretion cytokines (interleukin 1, interleukin 4, interleukin 6 and tumor necrosis factor) was conducted in 50 frequently and long-term ill children. Using cluster analysis, three groups of children with specific concentrations of topical cytokines were identified. It was shown that recurrent rhinopharyngitis in children is a manifestation of chronic pathology of the upper respiratory tract, developing according to certain inflammatory endotypes with the dominance of proinflammatory and proallergic cytokines.

*Keywords:* immune endotypes, nasopharyngitis, children.

Рекуррентные ринофарингиты у детей раннего и дошкольного возраста могут быть манифестацией хронической патологии верхних отделов респираторного тракта (Ахтямов Д.Р, 2021). В раннем и дошкольном возрасте манифестируют хронические заболевания верхних отделов респираторного тракта, такие как аллергический и вазомоторный ринит, хронический фарингит и тонзиллит, а также бронхиальная астма различных фенотипов и эндотипов (HardjojoA., ShekL. P.C., vanBeverH. P.S., andLeeBeeW., 2021). Эффективные диагностические и лечебные стратегии у детей с манифестацией данной патологии позволят отсрочить дебют хронического заболевания респираторного тракта, а в группе детей без конституциональной предрасположенности остановить воспалительный процесс. Одним из современных диагностических подходов может быть исследование концентраций провоспалительных, противовоспалительных и проаллергических цитокинов назального секрета у детей с рекуррентной патологией носоглотки.

Исходя из этого, была поставлена **цель исследования:** выделение различных иммунных эндотипов рекуррентных ринофарингитов у детей раннего и дошкольного возраста.

#### **Материалы и методы**

Проведено обследование 50 часто и длительно болеющих детей (критерии В.Ю. Альбицкого и А.А. Баранова, 1993), в возрастном интервале 2-6 лет (средний возраст  $3,6 \pm 0,2$  лет), наблюдавшихся амбулаторно у оториноларинголога Областной детской клинической больницы г. Кемерово, имени Ю.А. Атаманова. Всем детям забирался назофарингеальный смыв, по ранее описанной методике (Тюменев А.В., Шабалдина Е.В., 2015), в котором с помощью иммуноферментного анализа исследовали концентрацию цитокинов: интерлейкин 1 бэта (IL-1b), интерлейкин 4 (IL-4), интерлейкин 10 (IL-10), интерферон альфа (INF-a), фактор некроза опухоли альфа (TNF-a) на коммерческих наборах ООО «Вектор-Бест» (Россия, г. Новосибирск). *Статистическую обработку* полученных результатов проводили в пакетах программы Statistica for WINDOWS фирмы StatSoftInc. Версия 10.0 с применением кластерного анализа (по K-means).

#### **Результаты и их обсуждение**

Проведенное исследование выявило, что все часто и длительно болеющие дети могут быть разделены на три группы по уровням цитокинов в назофарингеальном смыве. Так, в первой группе доминировали по K-means высокие концентрации IL-6 и IL-1b, во второй – также выделялись эти же цитокины и INF-a, но в значительно низких концентрациях, чем в первой группе. Принципиально отличалась третья группа, в которой доминировали IL-4, IL-10, TNF-a и INF-a. Относительно концентраций INF-a, он был самый высокий в первой группе и

сопоставимый во второй и третьей группах. Эти данные можно интерпретировать с позиции известных воспалительных эндотипов, присущих хроническому риносинуситу у взрослых пациентов (Чуфистова А.В., 2024). Особое внимание, надо уделить третьей группе детей, у которых повышался IL-4, IL-10 (оба интерлейкина являются проаллергическими) и TNF-а. Именно по такому иммуновоспалительному эндотипу формируется хронический риносинусит с полипами носа и аллергический ринит. Соответственно, уже в период раннего детства можно определиться со стратегиями лечения этой патологии.

#### **Выводы**

Проведенное исследование показало, что рекуррентные ринофарингиты у детей являются манифестацией хронической патологией верхних отделов респираторного тракта, развивающейся по определенным воспалительным эндотипам с доминированием провоспалительных и проаллергических цитокинов.

ГУЛАМОВА Ф. Д.

### **T-КЛЕТочная ТЕРАПИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Кафедра Медицинской и биологической химии, медицинской биологии, общей генетики, г. Ташкент*

*Ташкентского Педиатрического Медицинского Института*

Научный руководитель – ассистент А.Б. Абдурашидов

GULAMOVA F. D.

### **T-CELL THERAPY: PROSPECTS FOR USE IN THE OCCURRENCE OF CANCER**

*Department of of Medical and Biological Chemistry, Medical Biology, General Genetics, Tashkent*

*Tashkent Pediatric Medical Institute*

Supervisor – Assistant A.B. Abdurashidov

*Аннотация.* В статье эффект терапии CAR-T-клетками как перспективный метод лечения онкологических заболеваний, дополняющий хирургическое вмешательство. CAR-T-клетки, представляющие собой модифицированные иммунные клетки пациента, эффективно уничтожают остаточную опухолевую ткань, что приводит к риску рецидива. Эксперименты на моделях злокачественных опухолей применяют этот эффективный метод при минимальных побочных эффектах.

*Ключевые слова:* T-клеточная терапия, CAR-T-клетки, лечение рака, остаточная опухоль, адьювантная терапия.

*Abstract.* The article describes the effect of CAR-T cell therapy as a promising method of cancer treatment, complementing surgical intervention.

CAR-T cells, which are modified immune cells of the patient, effectively destroy residual tumor tissue, which leads to the risk of recurrence. Experiments on models of malignant tumors use this effective method with minimal side effects.

*Keywords:* T-cell therapy, CAR-T cells, cancer treatment, residual tumor, adjuvant therapy.

**Цель исследования** – изучение эффективности терапии CAR-T-клетками как инновационного метода адъювантного лечения онкологических заболеваний. В частности, исследование направлено на анализ способности CAR-T-клеток уничтожать остаточную опухолевую ткань после хирургического вмешательства, предотвращать рецидивы заболевания и повышать эффективность традиционных методов лечения. Особое внимание уделяется экспериментальным исследованиям на моделях солидных опухолей, таких как трижды негативный рак молочной железы, и возможностях применения CAR-T-клеток в сочетании с другими терапевтическими методами.

#### **Материалы и методы исследования**

Для достижения поставленной цели был проведен комплексный анализ имеющихся научных данных и результатов экспериментальных исследований. В основу исследования легли данные высоких испытаний, описывающие использование CAR-T-клеток в онкогематологии и их перспективное применение в адъювантной терапии солидных опухолей. Особое внимание было уделено экспериментам с участием моделей животных. Исследования проводятся на мышах с трижды негативным раком молочной железы и протоковыми карциномами. После частичного удаления опухоли на операционную рану наносился специальный гель с CAR-T-клетками, модифицированными для анализа белка мезотелина, экспрессируемого опухолевыми клетками. Эффективность лечения измерялась на основании достижения ремиссии, времени рецидива и общего состояния животных. Методика определения изучения процесса выделения Т-клеток из организма, их модификация в лабораторных условиях и возвращение в организм пациента. Модифицированные CAR-T-клетки «обучались» распознавать характерные антигены опухолевых клеток для их целенаправленного уничтожения. Кроме того, были проанализированы побочные эффекты и общая переносимость терапии. Особое внимание уделялось заживлению операционных ран, возможным проявлениям и продолжительным методам адъювантного лечения, таким как химиотерапия. Эффективность метода измерялась с помощью сравнительного анализа групп животных, получавших терапию CAR-T-клетками и не подвергавшихся воздействию индивидуальных методов. Выявлялись частота рецидивов, время до их возникновения, а также выживаемость животных в данных группах.

### **Результаты и их обсуждение**

Результаты экспериментов и их сопоставление с данными о традиционных подходах позволяют определить потенциал терапии CAR-T-клетками как инновационного адъювантного метода лечения онкологических заболеваний. CAR-T-клетки, модифицированные для определения основных белков, экспрессирующих опухолевые клетки, доказали свою эффективность в адъювантной терапии. Эксперименты на животных моделях, в частности на мышах с трижды негативным раком молочной железы и протоковой карциномой молочной железы, показывают, что применение CAR-T-клеток в форме геля, нанесённого на рану после удаления, позволяет эффективно восстановить остаточную ткань и предотвратить рецидив заболевания. У 95% животных, которым наносился гель с CAR-T-клетками, была достигнута стойкая ремиссия. Дополнительным преимуществом метода является возможность его сочетания с другими клеточными и медикаментозными подходами, что значительно расширяет его потенциал.

### **Выводы**

Терапия CAR-T-клетками является перспективным методом адъювантного лечения онкологических заболеваний, способствующим обеззараживанию остаточной опухолевой ткани и снижению риска рецидива. Экспериментальные данные подтверждают эффективность данного метода при минимальных статистических эффектах. Для применения расширенной терапии необходимы дальнейшие исследования, направленные на ее адаптацию для лечения солидных опухолей и снижение стоимости.

**ДУТЧЕНКО А. П., ШАТОБАЛОВ Я. И.**

### **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ АЛЛЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ПОЛИМОРФИЗМА RS28362491 ГЕНА *NFKB1* У ПАЦИЕНТОВ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ**

*Кафедра молекулярной и клеточной биологии Кемеровского  
государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель — к.б.н., доцент А.В. Мейер

**DUTCHENKO A. P., SHATOBALOV YA. I.**

### **PREVALENCE OF ALLELIC VARIANTS OF THE RS28362491 POLYMORPHISM OF THE *NFKB1* GENE IN PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS**

*Department of Molecular and Cellular Biology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor A.V. Meyer

**Аннотация.** Распределение генотипов в группе лиц с туберкулезом легких составило: INS/INS – 18,1% (n=17), INS/DEL – 56,4% (n=53), DEL/DEL – 25,5% (n=24). Частота аллеля INS (0,463) оказалась ниже, чем в мировых и европейских популяциях (0,572-0,602 по данным проектов «1000 Genomes», «gnomAD», «ALFA»), а частота аллеля DEL (0,537) – выше, чем в указанных популяциях (0,397-0,428).

**Ключевые слова:** генетический полиморфизм, воспаление, транскрипционные факторы, *NFKB1*, туберкулез.

**Abstract.** The distribution of genotypes in the group of people with pulmonary tuberculosis was: INS/INS – 18,1% (n=17), INS/DEL – 56,4% (n=53), DEL/DEL – 25,5% (n=24). The frequency of the INS allele (0,463) turned out to be lower than in world and European populations (0,572-0,602 according to the 1000 Genomes, gnomAD, ALFA projects), and the frequency of the DEL allele (0,537) was higher than in these populations (0,397-0,428).

**Keywords:** genetic polymorphism, inflammation, transcription factors, *NFKB1*, tuberculosis.

NF- $\kappa$ B1 (*nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells*) - транскрипционный фактор, регулирующий экспрессию широкого спектра генов-мишеней, в том числе связанных с адекватностью и эффективностью воспаления. В связи с этим актуальным является поиск потенциально значимых в развитии воспалительных реакций полиморфизмов гена *NFKB1*. Одним из перспективных вариантов является rs28362491, расположенный в промоторной области; литературные данные демонстрируют связь rs28362491 с рядом заболеваний: болезнь Крона, язвенный колит, псориаз, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, рак яичников, рак мочевого пузыря, колоректальный рак, меланома и др.

**Цель исследования** — изучить аллельные и генотипические частоты полиморфизма rs28362491 гена *NFKB1* у пациентов с туберкулезом легких.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалом для исследования послужила тотальная ДНК, выделенная методом фенол-хлороформной экстракции из образцов крови пациентов ГБУЗ ККФПМЦ им. И.Ф. Копыловой больных туберкулезом легких (N=94). Генотипирование проведено методом ПЦР в режиме реального времени. Первичные результаты подвергнуты процедуре анализа с использованием ресурсов программы Statistica. Также использованы данные геномного браузера «Ensembl» ([www.ensembl.org](http://www.ensembl.org)) об аллельных частотах и частотах генотипов полиморфизма rs28362491 гена *NFKB1*.

#### **Результаты и их обсуждения**

В результате статистической обработки данных было установлено следующее распределение генотипов: INS/INS - 0,181 (N=17); INS/DEL -

0, 564 (N=53); DEL/DEL - 0, 255 (N=24). Частота аллеля INS составила 0, 463, аллеля DEL - 0, 537. Сопоставление результатов с данными международных проектов (таб. 1) выявил, что частота аллеля INS в настоящем исследовании ниже, чем в мировых и европейских популяциях (0,572 - 0,602). Частота аллеля DEL, в свою очередь, превышает соответствующие значения для здоровых доноров, включенных в анализируемые проекты (0, 397 – 0, 428).

Таблица 1.

Частоты аллельных вариантов rs28362491 в мировой (ALL) и европейской (EUR) популяциях по данным различных проектов

| Проект      | All   |       | EUR   |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
|             | INS   | DEL   | INS   | DEL   |
| 1000 Genome | 0,581 | 0,419 | 0,595 | 0,405 |
| gnomAD      | 0,572 | 0,428 | 0,602 | 0,397 |
| ALFA        | 0,583 | 0,416 | 0,602 | 0,397 |

### **Выводы**

Полученные на данном этапе результаты указывают на наличие особенностей в распределении аллельных частот полиморфизма rs28362491 у лиц с туберкулезом легких относительно референсных значений по данным Ensembl. Увеличение объема выборки, а также включение в исследование контрольной группы позволит в дальнейшем детализировать полученные результаты.

ЕГОРОВА Т. И.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА GC У ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ**

*Кафедра молекулярной и клеточной биологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.б.н., доцент М.Б. Лавряшина

EGOROVA T. I.

### **INVESTIGATION OF GC GENE POLYMORPHISMS IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS**

*Department of Molecular and Cellular Biology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – DSc, Associate Professor M.B. Lavryashina

*Аннотация.* Обсуждаются результаты изучения аллельных частот гена CG(rs4588, rs7041, rs3755967) у пациентов с рассеянным склерозом и группы популяционного контроля. Суммарный объем выборки составил 241 человек. Исследование не выявило статистически значимых различий

при сопоставлении частот аллелей по всему исследованному комплексу SNP.

*Ключевые слова:* рассеянный склероз, генетический полиморфизм, *GC*.

*Abstract.* The results of the study of allele frequencies of the *GC* gene (rs4588, rs7041, rs3755967) in patients with multiple sclerosis and a population control group are discussed. The total sample size was 241 people. The study did not reveal statistically significant differences when comparing allele frequencies across the entire SNP complex studied.

*Keywords:* multiple sclerosis, genetic polymorphism, *GC*.

Рассеянный склероз (РС) – хроническое нейродегенеративное, воспалительное, демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы (ЦНС), для которого характерны рецидивирующее и ремитирующее течение. Повреждения клеток и тканей головного мозга возникают в результате проникновения иммунных клеток через гематоэнцефалический барьер (ГЭБ), что приводит к воспалению, демиелинизации, глиозу и нейроаксональной дегенерации и нарушению передачи сигналов между нейронами (Maghbooli Z., Omidifar A. et al., 2021). Регуляция процесса воспаления находится под контролем внутриклеточных сигнальных путей, одним из которых является VDR-сигналинг. Эффективность данного пути определяется комплексом экзогенных и эндогенных факторов, в том числе, содержанием витамина D в организме.

Ключевым элементом, обеспечивающим депонирование сывороточного витамина D в организме человека является высокополиморфный белок VDBP (Vitamin D Binding Protein), известный своей ролью в транспортировке 25-гидроксивитамина D (25OHD) и 1,25-дигидроксивитамина D (1,25OHD) (Albiñana C., Zhu Z. et al., 2024). VDBP кодируется геном *GC* (Group-specific Component), расположенным в локусе 4q11-q13. По данным NCBI ([www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/2638](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/2638)), в данном гене известно более 15 тысяч SNP (Single Nucleotide Polymorphism), из которых потенциально патогномичными для РС могут быть rs4588, rs7041, rs3755967, так как для них установлена связь с уровнем сывороточного витамина D.

**Цель исследования** – проанализировать частоты аллельных вариантов гена *GC* (rs4588, rs7041, rs3755967) в группах пациентов с РС.

#### **Материалы и методы исследования**

Обследовано 145 пациентов с РС (ГАУЗ Кузбасская областная клиническая больница имени Беляева, Кемерово, Россия). В качестве группы сравнения привлечен популяционный контроль (n=96, жители г. Кемерово). К исследованию приглашалось русское население региона. ДНК из образцов крови выделяли методом фенол-хлороформной

экстракции, генотипирование проводили методом ПЦР в режиме реального времени. По результатам генотипирования рассчитывали генотипические, аллельные частоты. Соответствие наблюдаемого распределения генотипов ожидаемому оценивали при помощи критерия  $\chi^2$ -W. Для анализа распределения аллелей и генотипов использовали критерий  $\chi^2$ . Различия считали статистически значимыми при уровне  $p < 0,05$ . Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией под контролем локального этического комитета ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава РФ.

#### **Результаты и обсуждение**

Распределение генотипов во всех исследованных группах соответствовало закону Харди-Вайнберга. Генотипические и аллельные частоты полиморфных вариантов rs4588 и rs3755967 гена *GC* у русских обладали незначительными особенностями по сравнению с частотами характерными для населения Европы и общемировой популяции (данные dbSNP, [www.ncbi.nlm.nih.gov/snp](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp)). Сопоставление аллельных частот исследованного SNP не выявило статистически значимых отличий при сравнении групп РС и группы популяционного контроля.

#### **Выводы**

Исследование не продемонстрировало значимых отличий частот генотипов и аллелей изученных полиморфных вариантов гена *GC* при РС, что может быть связано с недостаточным объемом выборок. Планируется увеличение объема выборок и расширение спектра SNP.

#### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Материал подготовлен за счет средств гранта Российского научного фонда № 22-25-20209, <https://rscf.ru/project/22-25-20209> и Министерства науки и высшего образования Кузбасса.

### **КАТАНАХОВА М. В. СЕКВЕНИРОВАНИЕ ГЕНОМА У ПАЦИЕНТОВ С СЕМЕЙНОЙ ФОРМОЙ РАКА ЛЕГКОГО**

*Кафедра генетики и фундаментальной медицины  
Кемеровского государственного университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.б.н., доцент В.И. Минина*

### **KATANAKHOVA M. V. GENOME SEQUENCING IN PATIENTS WITH FAMILIAL LUNG CANCER**

*Department of Genetics and Fundamental Medicine  
Kemerovo State University, Kemerovo  
Supervisor – DSc, Associate Professor V. I. Minina*

**Аннотация.** Злокачественные опухоли занимают 2-ое место по смертности в мире после сердечно-сосудистых заболеваний. Самым распространенным фактором развития рака легкого (РЛ) является курение. Однако, на данный момент доказано, что примерно 10-25% людей с данным диагнозом никогда не курили. В связи с этим на первое место выходят генетические маркеры и прочие факторы образа жизни (за исключением курения). Семейная кластеризация рака характеризуется возникновением одного и того же типа рака у двух или более родственников первой степени родства, что может быть связано с наследственными мутациями генов. В данной статье мы приводим результаты исследования, направленного на анализ полиморфизмов – предикторов рака с использованием метода секвенирования.

**Ключевые слова:** злокачественные опухоли, наследственные раковые синдромы, НРС, полиморфизмы, рак легкого, РЛ, секвенирование.

**Abstract.** Cancers are the second leading cause of death in the world after cardiovascular diseases. The most common factor in the development of lung cancer (LC) is smoking. However, it has now been proven that approximately 10-25% of people with this diagnosis have never smoked. In this regard, genetic markers and other lifestyle factors (except smoking) come to the fore. Familial cancer clustering is characterized by the occurrence of the same type of cancer in two or more first-degree relatives, which may be associated with hereditary gene mutations. In this article, we present the results of a study aimed at analyzing polymorphisms that predict cancer using the sequencing method.

**Keywords:** malignant tumors, cancer, hereditary cancer syndromes, HCS, polymorphisms, lung cancer, LC, sequencing.

Смертность от рака легкого составляет 18,7% от всех злокачественных опухолей по всему миру (данные на 2022 год). Рак легкого отличается сложной диагностикой – зачастую он обнаруживается на третьей, четвертой стадии, когда лечение сложное, а выживаемость низка (шанс 5-летней выживаемости 5,2%). Истинный наследственный рак легких — исключительно редкое заболевание. Однако, семейная кластеризация рака – случай не редкий. На семейную агрегацию рака могут влиять схожая диета, генетические факторы, отношение к курению, условия окружающей среды. Однако, исследования семейного рака лёгких позволит выявить новые генетические маркеры и подтвердить ранее выявленные полиморфизмы.

**Цель исследования** – проанализировать потенциально значимые генетические маркеры риска развития онкопатологий (в частности, рака легкого) с помощью секвенирования клинического экзоста.

**Материалы и методы исследования**

Были обследованы 10 пациентов больных раком легкого, имеющие родственников первого степени родства с онкопатологиями. Клинический экзом был секвенирован на базе ООО «Геномед».

### **Результаты и их обсуждение**

В ходе анализа были выявлены следующие значимые замены в генах: *AXIN2*, *CHRNA3*, *ERCC1*, *FGFR4*, *REV3L*, *TERT*, *TP53*, *XPC*, *BMP1A*, *CDH1*, *PTEN*, *EGFR*, *BRCA2*, *CDH4*, *HSD17B4*, *IREB2*. Согласно данным литературы, полиморфные варианты в данных генах могут влиять на риск развития рака у человека.

Далее эти полиморфизмы будут исследоваться на более большой выборке и сравниваться с контрольной группой методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени.

### **Выводы**

Таким образом, секвенирование позволяет сравнительно быстро отыскать гены-маркёры для дальнейшего проведения исследований на поиск генов-кандидатов. Анализ показал значительное число полиморфизмов, на которых можно сосредоточить внимание. В основном это гены так называемых наследственных опухолевых синдромов – то есть, «поломка» в этих генах вызывает не столько развитие определенной формы рака, сколько риск развития онкопатологии любой локализации в общем.

**КЛЮЕВА О. П., БЕККЕР А. А., МОНГУШ С. М.**

### **ПАПИЛЛОМАТОЗ ГОРТАНИ У ДЕТЕЙ**

*Кафедра оториноларингологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Е. В. Шабалдина

**KLYUEVA O. P., BEKKER A. A., MONGUSH S. M.**

### **LARYNGEAL PAPILLOMATOSIS IN CHILDREN**

*Department of Otorhinolaryngology*

*Kemerovo State Medical University, Russia, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor E.V. Shabaldina

*Аннотация.* В данной работе проанализирована проблема развития папилломатоза в детском возрасте, своевременной диагностики и лечения, проведён статистический анализ заболеваемости на базе КОКБ имени С.В. Беляева.

*Ключевые слова:* папилломатоз гортани, папиллома, вирус папилломы человека, дисфония, оториноларингологическая патология.

*Abstract.* In this article, the problem of the development of papillomatosis in childhood, timely diagnosis and treatment is analyzed, and a statistical analysis of the incidence is carried out on the basis of the S.V. Belyaev KOKB.

**Keywords:** laryngeal papillomatosis, papilloma, human papillomavirus, dysphonia, otorhinolaryngological pathology.

Папилломатоз гортани является наиболее распространенной доброкачественной опухолью у детей, с медленным прогрессированием и скудной клинической картиной, проявляющейся в основном дисфонией. В связи со сложностью своевременной диагностики и частым рецидивированием, данная проблема не теряет своей актуальности. Лечение в основном паллиативное, направлено на предотвращение обструкции дыхательных путей папилломами и улучшение качества жизни.

**Цель исследования** – изучение проблемы папилломатоза гортани у детей, факторов риска и наиболее частой локализации папиллом.

#### **Материалы и методы исследования**

Для достижения поставленной цели использовался анализ научной литературы с применением электронных баз данных eLIBRARY.RU, «КиберЛенинка», PubMed, применялись общенаучные методы исследования для выявления причинно-следственных связей. Был проведен статистический и качественный анализ заболеваемости папилломатозом гортани у детей на базе ГАУЗ КОКБ имени С.В. Беляева за 2015-2023 год. Статистическую обработку проводили с использованием программы MicrosoftExcel.

#### **Результаты и их обсуждения**

Рецидивирующий респираторный папилломатоз характеризуется распространением экзофитных поражений эпителия, в основном в гортани. Заболевание может значительно прогрессировать и вызывать опасную для жизни непроходимость или даже приводить к развитию злокачественных новообразований, что в основном ассоциировано с вирусом иммунодефицита человека. Задержка диагностики может привести к закупорке верхних дыхательных путей. По мере увеличения размеров папилломы они начинают закупоривать дыхательные пути, что проявляется прогрессирующим респираторным дистрессом и инспираторным стридором тяжелого тона, который с распространением заболевания может быть двухфазным. Другими симптомами являются храп и апноэ во сне, хронический кашель, рецидивирующие респираторные инфекции, дисфагия и задержка роста.

В ходе настоящего исследования были изучены 16 историй болезни детей с папилломатозом гортани за 2015-2023 гг., проходивших лечение на базе Кузбасской областной клинической больницы им. С.В. Беляева. Все диагнозы были гистологически верифицированы. Из изученных случаев заболевания в 68,75% случаев диагноз был установлен у мальчиков. У 18,75% детей дебют заболевания пришелся на грудной период (от 28 дней до 1 года), у 18,75% на преддошкольный период (от 1 года до 3 лет), 25%

детей заболело в дошкольный период (от 3 до 7 лет), 37,5% детей заболело в школьный период (от 7 до 18 лет). У 18,75 % детей в период новорожденности были выявлены нарушения развития. В 18,75 % случаев проводилась консервативная терапия. 87,5% детей перенесли ОРВИ, 37,5% перенесли ветряную оспу, у 25% детей в анамнезе были другие заболевания ЛОР-органов, у 31,5% детей были инфекционные заболевания легких. Количество рецидивов папилломатоза в данной выборке детей колеблется от 2 до 16 раз. У 75 % детей наблюдается рецидивирующее течение папилломатоза гортани. У 87,5% детей была проведена лазерная деструкция папиллом гортани. У 6,25 % детей удаление папиллом было проведено гортанными щипцами и у 6,25 % детей – методом коблации. Выбор метода хирургического лечения папилломатоза гортани зависит от размеров папиллом и от их количества. Метод лазерной деструкции папиллом гортани на данный момент является «золотым стандартом» хирургического лечения, широко используется и способствует предупреждению диссеминации папиллом.

#### **Заключение**

Папилломатоз гортани является наиболее частым доброкачественным мезенхимальным новообразованием гортани у детей. Выявлены факторы риска папилломатоза гортани: мужской пол, возраст ребенка до 7 лет, перенесенные ОРВИ. Для хирургического лечения папилломатоза гортани рационально использовать метод лазерной деструкции. Данная проблема требует дальнейшего изучения, для разработки стратегий комплексного (консервативного и хирургического) лечения этой патологии, в том числе с помощью таргетной терапии.

**МАРГАТСКИЙ И. В.**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОМАТИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ НА СВЯЗЫВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ КЛАССА SERM И SERD С ЛИГАНД-СВЯЗЫВАЮЩИМ ДОМЕНОМ ЭР $\alpha$ МЕТОДОМ ДОКИНГА**

*Лаборатория биотехнологии*

*Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского  
отделения Российской академии наук, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.б.н. А.Е. Студенников*

**MARGATSKY I. V.**

### **DETERMING THE EFFECT OF SOMATIC MUTATIONS ON THE BINDING OF SERM AND SERD DRUGS TO THE ER $\alpha$ LIGAND-BINDING DOMAIN BY DOCKING**

*Laboratory of Biotechnology*

*Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry  
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo  
Supervisor – PhD in Biology, A.E. Studennikov*

**Аннотация.** Проведен докинг моделей лиганд-связывающего домена ER $\alpha$  с лекарственными соединениями класса SERM и SERD с целью сравнения разницы по энергии связывания между нативной и мутантными соматическими формами, встречающимися у больных РМЖ. Fulvestrant, Vepdegestrant и ZB716 показали значительные отклонения.

**Ключевые слова:** РМЖ, ЭР $\alpha$ , докинг, соматические мутации.

**Abstract.** Docking of ER $\alpha$  ligand-binding domain with drug compounds of the SERM and SERD classes was performed to compare the difference in binding energy between native and mutant somatic forms found in breast cancer patients. Fulvestrant, Vepdegestrant and ZB716 showed significant deviations.

**Keywords:** Breast cancer, ER $\alpha$ , docking, somatic mutations.

Препараты, селективно модифицирующие и блокирующие эстрогеновые рецепторы (SERM и SERD), применяются при лечении эстроген-положительного РМЖ, но их эффективность снижается в результате приобретенной резистентности раковых клеток. Основными источниками этого явления рассматривают мутации гена ESR1 в раковых клетках в ответ на эндокринную терапию, вызывающие замену аминокислот в лиганд-связывающем домене эстрогенового рецептора альфа (ER $\alpha$ ).

**Цель исследования** — Проанализировать с помощью методов молекулярного моделирования энергию связывания лекарственных средств класса SERM и SERD и мутантных вариантов лиганд-связывающего домена ER $\alpha$ .

#### **Материалы и методы исследования**

В качестве модели нативного ER $\alpha$  была использована модель «3ERT» из открытых баз данных PDB банка, уже ранее использовавшаяся в других работах (Ng et al., 2014). Сначала были отобраны самые распространённые соматические мутации ER $\alpha$  у больных РМЖ: E380Q, Y537C/N/S, D538G (Toy et al., 2018; Brett et al., 2021). Далее в модель «3ERT» с помощью ПО Schrödinger были внесены отобранные точечные мутации, которые приводили к замене аминокислот, а также их двойные комбинации, после этого все модели были подготовлены. С полученными моделями нативного ER $\alpha$  и его мутантными вариантами был проведен докинг с 14 химическими соединениями класса SERM и SERD: Fulvestrant, Vepdegestrant, ZB716, Giredestrant, Camizestrant, Rintodestrant, LSZ102, Imlunestrant, Taragarestrant, ZN-c5, Brilanestrant, Tamoxifen, Raloxifene и Bazedoxifene.

#### **Результаты и обсуждение**

При сравнении результатов докинга нативного и мутантных лиганд-связывающих доменов ER $\alpha$ , 3 соединения продемонстрировали значительную разницу по энергии связывания: Fulvestrant, Vepdegestrant и ZB716.

Fulvestrant и Verpdegestrant продемонстрировали снижение энергии связывания с мутантными моделями по сравнению с нативным рецептором более чем на 10%. Fulvestrant с D538G, E380Q/D538G и Y537S/ D538G; Verpdegestrant: D538G, Y537C, Y537N, E380Q, E380Q/Y537S И Y537S/D538G. ZB716 продемонстрировал, наоборот, увеличение энергии связывания с мутантными моделями: D538G, Y537C, E380Q, E380Q/Y537C, E380Q/D538G, E380Q/Y537N, E380Q/Y537S, Y537C/D538G, Y537N/D538G и Y537S/D538G

Следует отметить, что ZB716 (фулвестрант-3-боровая кислота), модифицированная версия Fulvestrant, показал противоположные результаты по сравнению с оригинальным препаратом. Если эта закономерность подтвердится в экспериментах *in vitro*, данное соединение и его структура могут стать перспективной основой для разработки новых препаратов в лечении РМЖ у пациентов с соматическими мутациями ER $\alpha$ .

#### **Выводы**

Fulvestrant и Verpdegestrant продемонстрировали снижение энергии связывания при наличии соматических мутаций ER $\alpha$ , что делает их применение потенциально менее эффективными в долгосрочной эндокринной терапии больных РМЖ. ZB716 показал повышение энергии связывания в аналогичных условиях. Полученные результаты могут быть применены для корректировки лечения у больных РМЖ.

**ПОНКРАТЕНКО И. С., АРТЕМОВ В. Е.**

### **ПОЛУЧЕНИЕ ХИМЕРНЫХ ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫХ БЕЛКОВ A4-EGFP-CBD И A4-mHoneydew**

*Лаборатория биотехнологии*

*Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского  
отделения Российской академии наук, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.б.н. А.Е. Студенников*

**PONKRATENKO I.S., ARTEMOV V.E.**

### **PREPARATION OF CHIMERIC FLUORESCENT PROTEINS A4-EGFP-CBD AND A4-mHoneydew**

*Laboratory of Biotechnology*

*Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of the  
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo  
Supervisor – PhD in Biology, A.E. Studennikov*

*Аннотация.* Описано получение и характеристика химерных флюоресцентных белков, рекомбинантного одноцепочечного антиидиотипического антитела A4, связанного с флюоресцентными белками EGFP и mHoneydew. Для этого синтезированы векторы с генами pCCO-A4-EGFP-CBD и pCCO-A4-mHoneydew. Полученные конструкции

были трансформированы в белок экспрессирующий штамм M15 *E.coli* для наработки целевых белков. Полученные препараты были охарактеризованы с помощью метода FRET и иммуноферментным анализом.

*Ключевые слова:* A4-EGFP-CBD, A4-mHoneydew, флуоресценция, антитела.

*Abstract.* The preparation and characterization of chimeric fluorescent proteins, recombinant single-chain anti-idiotypic antibody A4 associated with the fluorescent proteins EGFP and mHoneydew, are described. For this purpose, vectors with the pCCO-A4-EGFP-CBD and pCCO-A4-mHoneydew genes were synthesized. The resulting constructs were transformed into the protein expressing strain M15 of *E.coli* to produce target proteins. The resulting preparations were characterized using the FRET method and enzyme-linked immunosorbent assay.

*Keywords:* A4-EGFP-CBD, A4-mHoneydew, fluorescence, antibodies.

Бензо[а]пирен (БП) является наиболее распространенным канцерогеном, вызывающим онкологические заболевания. Антитела против БП представляются информативными маркерами риска возникновения рака у человека. Для разработки новых методов анализа таких антител в сыворотке крови ранее получены рекомбинантные одноцепочечные анти-антитела А4.

**Цель исследования** – получение химерных белков одноцепочечного анти-антитела А4 с флуоресцентными белками EGFP и mHoneydew для дальнейшей разработки иммунофлуоресцентного анализа антител против БП.

#### **Материалы и методы исследования**

Методами генной инженерии синтезировали плазмидные конструкции: pCCO-A4-EGFR-CBD и pCCO-A4-mHoneydew. Ген CBD обеспечивал синтез целюлозосвязывающего домена для последующей одноэтапной аффинной очистки химерных белков. Генные конструкции трансформировали в белок-продуцирующий штамм M15 *E.coli*. Целевые белки выделяли из бактериальных клеток и анализировали гелем электрофорезом в ПААГ. Связывание полученных белков с ранее полученными рекомбинантными антителами против БП проверяли иммуноферментным методом, а их флуоресценцию – на флуориметре.

#### **Результаты и обсуждения**

Получены антиидиотипические анти-антитела, меченые флуоресцентными белками EGFP и mHoneydew способные связываться с антителами против БП. Молекулярная масса химерных белков составила для pCCO-A4-EGFR-CBD 74,4 кДа и для pCCO-A4-mHoneydew 55,8 кДа, соответственно теоретически предсказанной.

После проведения флуориметрии результаты экстинкции и эмиссии для белка А4-EGFR-CBD составили 484 нм и 509 нм, для А4-mHoneydew 481 нм и 536 нм соответственно. В наблюдаемых значениях присутствовало незначительное отклонение по сравнению с теоретическими показателями, вероятно, за счет влияния А4 в химерных белках на изначальные спектры каждого флуоресцентного белка по отдельности.

Иммуноферментный анализ показал, что полученные химерные белки А4-EGFR-CBD и А4-mHoneydew связывают идиотипическое антитело Т72 против БП.

#### **Выводы**

Полученные флуоресцентно меченые антитела А4-EGFR-CBD и А4-mHoneydew могут быть использованы в дальнейшей разработке новых методов анализа антител против БП в сыворотке крови человека для изучения иммунологических механизмов канцерогенеза и доклинической диагностики рака.

**ТАИРОВА В. В., ДЕДКОВА М. Л.**

#### **МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА АЛЬПОРТА**

*Кафедра факультетской терапии, профпатологии имени  
профессора В.В. Сырнева*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – ассистент Л. Д. Чеснокова

**TAIROVA V. V., DEDKOVA M. L.**

#### **METHODS OF TREATMENT OF ALPORT SYNDROME**

*Professor V.V. Syrnev Department of Faculty Therapy, Occupational Pathology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – Assistant L.D.Chesnokova

*Аннотация.* В статье представлены методы лечения наследственного нефрита (синдрома Альпорта). Проведен анализ этапов лечения от консервативных методов до ЗПТ (гемодиализ, АПТ).

*Ключевые слова:* почка, трансплантация, анализ, скорость клубочковой фильтрации (СКФ), заместительная почечная терапия (ЗПТ), аллотрансплантация почки (АПТ).

*Abstract.* The article presents methods of treatment of hereditary nephritis (Alport syndrome). The analysis of the stages of treatment from conservative methods to RRT (hemodialysis, ATP) was carried out.

*Keywords:* kidney, transplantation, analysis, glomerular filtration rate, renal replacement therapy, kidney allotransplantation.

Синдром Альпорта (СА) – неиммунная генетически детерминированная гломерулопатия, обусловленная мутацией генов, кодирующих коллаген 4 типа базальных мембран, проявляющаяся гематурией и/или протеинурией, прогрессирующим снижением почечных функций, нередко сочетающаяся с патологией слуха и зрения. Классический вариант СА: мутация гена COL4A5(Xq22.2). Аутомно-рецессивная форма: мутация COL4A3, COL4A4. Аутомно-доминантная форма: COL4A3-COL4. У мужского пола с X-сцепленным доминантным вариантом прогрессирует ХПН (50% в возрасте до 25 лет). Данный вариант позволяет прогнозировать ХПН даже без определения генотипа. Критерии СА: присутствие трех из пяти признаков: гематурия или летальный исход от ХПН в семье; гематурия и/или протеинурия в семье; специфические изменения БМ клубочков по электронной микроскопии, снижение слуха по данным исследования аудиометрического; врожденная патология зрения.

**Цель исследования** - представление методов лечения при наследственном нефрите (СА).

#### **Методы и материалы исследования**

Проведен ретроспективный анализ историй болезни двух родных братьев М., 42 лет и К., 43 лет, которые проходили обследование и лечение на базе ГАУЗ КОКБ имени С.В. Беляева в отделении нефрологии и диализа, центра трансплантации ХО №3, центра диализа ОП ООО «НефроМед». В основу работы положены результаты проведенных исследований и лечения в период с 2000г. по 2024г.

#### **Результаты и их обсуждение**

Больному М, в возрасте 18 лет с 2000г. установлен диагноз «Хронический гломерулонефрит гистологически не верифицированный, гипертоническая форма, 2-х сторонняя нейросенсорная тугоухость» на основании мочевого синдрома: гематурии, протеинурии, АГ. Из анамнеза - родной старший брат умер от ХПН в возрасте 20 лет. Получал симптоматическое лечение, наблюдался у нефролога. Прогрессировало снижение слуха, выявлена азотемия: креатинин (400 мкмоль/л), мочевины (20 ммоль/л). Установлен диагноз: синдром Альпорта, ХПН терминальная стадия; включен в лист ожидания на АТП. Выполнена превентивная трансплантация почки (2004г). В следствии угасания функции трансплантата в 2014г трансплантатэктомия, введён в программный гемодиализ. В 2016г. выполнена вторая АТП, функция первичная. После перенесенной коронавирусной инфекции (2021г.) угасание функции трансплантата, трасплантатэктомия, начата ЗПТ программным гемодиализом. Дообследование с целью подготовки к повторной АТП. Наблюдение и лечение составило 24 года.

Больной К., 43 лет. С детства страдает нейросенсорной тугоухостью, обследование почек не проводилось. В 2005г. госпитализирован в ГАУЗ

КОКБ (отделение нефрологии) в тяжёлом состоянии: уремическая интоксикация: креатинин более 1000 мкмоль/л, отсутствие мочи. Диагноз: синдром Альпорта, ХБП 5С, НСТ 4ст. Начато лечение программным гемодиализом, проведена АТП (2006г.). С 2018г. снижение функции трансплантата, в 2021г. введен в гемодиализ. Повторная АТП (2023г.). От ноября 2024г.: креатинин (138 мкмоль/л), мочевины (11,1 ммоль/л) СКФ по СКД-ЕРІ = 61 мл/мин. Получает иммуносупрессивную терапию: циклоспорин 75 мг 2р/д, преднизолон 10мг 2 таб/сут, микофенолат 540 мг 2р/д. . Наблюдение и лечение составило 20 лет.

#### **Выводы**

1. Наследственный нефрит (СА) с ХБП имеет неблагоприятный прогноз у лиц мужского пола. При отсутствии своевременного и грамотного лечения больные погибают в возрасте 20-30 лет.

2. Нефропротективная терапии, ЗПТ и АТП, направлены на сохранение продолжительности жизни. Реальных перспектив разработки этиотропной терапии СА в настоящее время нет.

УСМАНОВА К. К.

### **ВЛИЯНИЕ КУРЕНИЯ НА ДЛИНУ ТЕЛОМЕР**

*Кафедра биологии*

*Ташкентского педиатрического медицинского института, г. Ташкент*

Научный руководитель – ассистент А.Б. Абдурашидов

USMANOVA K. K.

### **INFLUENCE OF SMOKING ON TELOMERE LENGH**

*Department of Biology*

*Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent*

Supervisor – Assistant A.B. Abdurashidov

*Аннотация.* Курение является глобальной проблемой здравоохранения, связанной с множеством заболеваний, а его влияние на клеточное старение, особенно в отношении теломер, все больше признается. В этом тезисе критически рассматриваются имеющиеся доказательства относительно связи между курением и атрофией теломер, исследуются молекулярные механизмы и последствия для ускоренного старения и повышенного риска заболеваний. Обзор заканчивается указанием возможных вмешательств, а также направлений будущих исследований в этой критической области. Приводится описание использования ПЦР в реальном времени (qPCR) для оценки длины теломер у курящих и некурящих.

*Ключевые слова:* курение, атрофия теломер, клеточное старение, риск заболеваний, молекулярные механизмы.

*Abstract.* Smoking is a global health concern associated with a myriad of diseases, but its impact on cellular aging, especially in relation to telomeres, is increasingly recognised. This thesis critically examines the available evidence regarding the association between smoking and telomere atrophy, investigating the molecular mechanisms and implications for accelerated aging and increased disease risk. Method of real-time PCR (qPCR) estimation for telomere length in smokers and non-smokers is described.

*Keywords:* smoking, telomere atrophy, cellular aging, qPCR, disease risk, molecular mechanisms.

Теломеры состоят из повторяющихся последовательностей ДНК и защищают хромосомы от деградации и слияния друг с другом. Каждый раз, когда клетка делится, теломеры укорачиваются. Когда они становятся слишком короткими, клетка теряет способность к делению, что приводит к клеточному старению (сенесценции) или апоптозу (программированной смерти клетки). Это ключевой механизм старения на уровне клеток.

**Цель исследования** – выяснение, как курение влияет на старение клеток и, следовательно, на риск развития различных заболеваний, связанных с возрастом.

#### **Материалы и методы исследования**

Для анализа длины теломер была проведена ПЦР в реальном времени (qPCR) с использованием примеров из лейкоцитов крови и эпителиальных клеток щек у 2 курящих и 2 некурящих пациентов. Сначала РНК извлекается из клеток с помощью тризола и хлороформа для разрушения клеточных мембран и высвобождения молекул внутри. После центрифугирования образец разделяется на три фазы: водную фазу (содержащую РНК), интерфазу (содержащую ДНК) и органическую фазу (содержащую белки). Водная фаза РНК переносится в чистую пробирку, добавляется изопропанол для осаждения РНК, затем следует промывка 75% этанолом и, наконец, ресуспендирование в воде. Затем РНК преобразуется в соответствующую ей кДНК с помощью набора для синтеза кДНК. Требование к этому основано на том факте, что РНК не масштабируется напрямую в ПЦР, поскольку реплицируется только кДНК. Для обнаружения флуоресцентного сигнала требуется определенное количество циклов, называемое порогом цикла (Ct), а для нормализации данных в качестве эндогенного контроля использовался GAPDH (глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа). Рассчитаны значения  $\Delta Ct$  (разница между Ct для теломер и GAPDH),  $\Delta\Delta Ct$  (разница  $\Delta Ct$  между курящими и некурящими пациентами) и foldchange(изменение кратности) для оценки изменений в длине теломер.

#### **Результаты и их обсуждение**

| Группа      | Тип клеток      | Ct (Теломеры) | Ct (GAPDH) | $\Delta$ Ct (Теломеры - GAPDH) | $\Delta\Delta$ Ct (по сравнению с контрольной группой) | Fold Change |
|-------------|-----------------|---------------|------------|--------------------------------|--|-------------|
| Курящий 1   | Лейкоциты крови | 20.5          | 18.2       | 2.3                            | 1.0  | 0.50        |
| Курящий 2   | Эпителий щек    | 22.1          | 18.4       | 3.7                            | 2.0  | 0.25        |
| Некурящий 1 | Лейкоциты крови | 18.9          | 17.6       | 1.3                            | 0.0  | 1.00        |
| Некурящий 2 | Эпителий щек    | 19.5          | 17.8       | 1.7                            | 0.0  | 1.00        |

Обе группы клеток показывают значительное укорочение теломер у курящих по сравнению с некурящими. Стоит отметить, что чем меньше Ct, тем больше амплифицированного продукта (и, соответственно, более длинные теломеры), так как для коротких теломер требуется меньше циклов для их амплификации. В свою очередь, Foldchange показывает, во сколько раз экспрессия (или длина теломер) уменьшилась у курящих по сравнению с некурящими. Результаты исследования можно объяснить тем, что табакокурение является источником свободных радикалов и оксидантов, которые усиливают воспалительную реакцию и окислительный стресс. Оба процесса могут усиливать укорочение теломер, способствуя ускорению старения и, возможно, повышению риска возрастных заболеваний. Хотя точные механизмы, через которые курение приводит к укорочению теломер, продолжают исследоваться, уже выделены несколько ключевых компонентов табачного дыма, которые играют важную роль в этом процессе. К ним можно отнести никотин, полициклические ароматические углеводороды и тяжелые металлы, которые известны своей способностью вызывать повреждения ДНК и генетические мутации. Повреждение ДНК представляет собой прямую угрозу целостности теломер, инициируя молекулярные процессы, нарушающие их стабильность.

### **Выводы**

Результаты исследования показали, что у курящих наблюдается значительное укорочение теломер по сравнению с некурящими как в лейкоцитах крови, так и в эпителиальных клетках щек. Это подтверждает гипотезу о том, что курение способствует ускоренному клеточному

старению. В свою очередь, это может привести к серьезным заболеваниям, такие как сердечно-сосудистые заболевания, рак и диабет.

**ХАТЕФОВ К. О.**  
**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ МУКОРМИКОЗА, КАК ТЯЖЕЛОЕ  
ОСЛОЖНЕНИЕ COVID-19**

*Кафедра клинической иммунологии и аллергологии  
Курского государственного медицинского университета, г. Курск*  
Научный руководитель – к.м.н., доцент Т.С. Русанова

**KHATEFOV K. O.**  
**CLINICAL CASE OF MUCORMYCOSIS AS A SEVERE  
COMPLICATION OF COVID-19**

*Department of Clinical Immunology and Allergology  
Kursk State Medical University, Kursk*  
Supervisor – MD, PhD, Associate Professor T.S. Rusanova

*Аннотация.* Тенденция роста случаев инвазивных микозов в России отмечается на фоне распространения новой коронавирусной инфекции среди иммунокомпрометированных пациентов. Описанный клинический случай продемонстрировал трудности дифференциально-диагностического поиска данной патологии.

*Ключевые слова:* мукормикоз, коронавирусная инфекция, осложнение COVID-19.

*Abstract.* The trend of increasing cases of invasive mycoses in Russia is noted against the background of the spread of a new coronavirus infection among immunocompromised patients. The described clinical case demonstrated the difficulties of differential diagnostic search for this pathology.

*Keywords:* mucormycosis, coronavirus infection, complication of COVID-19.

Пандемия новой коронавирусной инфекцией показала, что одним из наиболее тяжелых осложнений COVID-19 у пациентов с массивной терапией глюкокортикостероидов (ГКС) являются инвазивные микозы, среди которых мукормикоз занимает одно из первых мест по числу летальных исходов. К факторам риска развития мукормикоза относят сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет и артериальная гипертензия.

**Цель исследования** – анализ клинического случая течения мукормикоза после перенесенной новой коронавирусной инфекции.

**Материалы и методы исследования**

Изучение научной литературы, обзор статей и журналов. Работа с историей болезни.

### **Результаты и их обсуждение**

Женщина, 56 лет, поступила в тяжелом состоянии ОБУЗ «Областная клиническая инфекционная больница им. Н.А. Семашко» 05.10.2021 г. с жалобами на выраженную слабость, потливость, першение в горле, сухой кашель, затрудненное дыхание, головную боль, снижение аппетита. Считала себя больной около 14 дней, при проведении обследования на COVID-19 в условиях поликлиники обнаружена РНК вируса SARS-CoV-2. Из анамнеза известно, что пациентка страдает сахарным диабетом 2 типа, гипертонической болезнью 2 стадии. Поставлен предварительный диагноз – новая коронавирусная инфекция COVID 19, лабораторно подтвержденная, тяжелое течение. Назначено лечение с применением ГКС.

С 11.10.2021 г. больная отмечала ухудшение самочувствия. Клинические симптомы в виде парестезий, нарастающих болей в области верхней челюсти слева, чувства онемения в области носогубного треугольника, болей и отека мягких тканей левой половины лица, снижение остроты зрения на левый глаз, светобоязнь, птоз левого века были расценены как признаки тромбоза кавернозного синуса, лицевой прозалгии слева, невралгии второй ветви тройничного нерва. Однако, при проведении в динамике МСКТ головного мозга убедительных данных за синус-тромбоз получить не удалось. С целью определения дальнейшей тактики лечения проведены консультации с отоларингологом ФГБУ НМИЦО ФМБА России, по результатам которой выставлен диагноз: левосторонний острый инвазивный грибковый полисинусит (мукомикоз). С учетом полученных рекомендаций, было проведено цитологическое исследование биопсийного материала из левой гайморовой пазухи, по результатам которого были обнаружены условно-патогенные грибы *Rhizomucetous Mucorales*. Стартовая терапия пациентки амфотерицином протекала с серьезными осложнениями в виде токсической анемии, потребовавшей гемотрансфузии. В связи с чем было принято решение о замене антимикотического препарата на амфолип.

Несмотря на возникшие сложности со своевременной постановкой диагноза, подбором адекватной терапии и ее осложнениями, состояние больной удалось стабилизировать и выписать в удовлетворительном состоянии на амбулаторное долечивание.

### **Выводы**

У больных с тяжелым течением коронавирусной инфекции, особенно на фоне сопутствующих заболеваний, приема системных ГКС, оксигенотерапии, должна быть настороженность врачей в отношении инвазивных микозов.

**ЧУПРЫНИН Г. П.**  
**ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ**  
**ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА-1 (IGF-1) ПРИ**  
**РАЗРАБОТКЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ**

*Центральная научно-исследовательская лаборатория  
Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар*  
Научный руководитель – д.б.н., профессор Н.В. Колесникова

**CHUPRYNIN G. P.**  
**OPTIMIZING THE CONCENTRATION OF INSULIN-LIKE GROWTH**  
**FACTOR-1 (IGF-1) WHEN DEVELOPING WOUND HEALING**  
**PREPARATIONS**

*Central Research Laboratory  
Kuban State Medical University, Krasnodar*  
Supervisor – PhD, Professor N.V. Kolesnikova

*Аннотация.* Перспективным направлением при разработке биоматериалов для эффективного лечения различных заболеваний является создание иммуномодулирующих гидрогелей из-за возможности оптимизации их характеристик и комбинации с различными биоактивными веществами, что позволит обеспечить эффективное лечение заболеваний. В нашем исследовании мы определили наиболее эффективную концентрацию IGF-1, стимулирующую пролиферативную активность дермальных фибробластов, что демонстрирует перспективность разработки иммуномодулирующего гидрогеля с добавлением IGF-1 для эффективного лечения повреждений кожного покрова.

*Ключевые слова:* иммуномодуляция, гидрогель, человеческие дермальные фибробласты, IGF-1.

*Abstract.* The development of immunomodulatory hydrogels is a promising direction in the development of biomaterials for the effective treatment of various diseases. Their effectiveness is due to the ease of optimizing their properties and the ability to combine them with various bioactive substances. In our study, an effective concentration of IGF-1 was determined most stimulates the proliferative activity of dermal fibroblast. This demonstrates the promise of developing an immunomodulatory hydrogel with the addition of IGF-1 for the effective treatment of skin damages.

*Keywords:* immunomodulation, hydrogel, human dermal fibroblasts, IGF-1.

**Актуальность**

Современные подходы медицины включают в себя использование широкого спектра биоматериалов для регенерации тканей и лечения различных заболеваний. В качестве перспективного направления в этой области является разработка иммуномодулирующих гидрогелей, которые

могут способствовать заживлению и восстановлению поврежденных тканей. Инсулиноподобный фактор роста-1 (IGF-1) играет важную роль в процессах клеточной пролиферации, дифференцировки и жизнедеятельности различных типов клеток, что делает его перспективным компонентом при создании биоматериалов, способствующих заживлению тканей и модуляции иммунного ответа.

**Цель исследования** - установить оптимальную концентрацию IGF-1 для разработки иммуномодулирующего гидрогеля на основе анализа пролиферативной активности дермальных фибробластов

#### **Материалы и методы исследования**

Для определения оптимальной концентрации IGF-1 был использован рекомбинантный свиной белок IGF-1 (Cloud-Clone Corp., КНР) в концентрациях 10 нг/мл, 50 нг/мл и 100 нг/мл. Клеточная линия человеческих дермальных фибробластов (DF-1) была получена из Российской коллекции клеточных культур позвоночных ФГБУН Института цитологии РАН. Клетки культивировали в 24-луночном планшете в концентрации  $2 \times 10^4$  на каждую лунку с использованием полной питательной среды (ППС) (DMEMс добавлением 1% пенициллина-стрептомицина и 10 % фетальной бычьей сыворотки). Контрольная группа содержала ППС без добавления IGF-1. Анализ жизнеспособности клеток был проведен методом LIVE/DEAD (CellImagingKit; ThermoFisherScientific, США). Количество клеток подсчитывали в камере Горяева после 24 и 72 часов культивирования. Анализ флуоресцентных фотографий был проведен с помощью микроскопа Olympus IX51 (Olympus, Япония).

#### **Результаты и их обсуждение**

Сравнительный анализ количественного соотношения клеток во всех экспериментальных группах через 24 и 72 ч культивирования показал, что добавление IGF-1 при культивировании клеток DF-1увеличивало их количество дозозависимым образом, при этом цитотоксического эффекта не наблюдалось для всех исследуемых концентраций и жизнеспособность клеток составила  $92,47 \pm 7,4\%$ . При добавлении IGF-1 в концентрации 10 нг/мл число клеток возросло в 4,5 раз от их начального количества. Инкубация с IGF-1 в концентрации 50 нг/мл и 100 нг/мл привела к значимому увеличению концентрации фибробластов (в 9,12 раз и в 9,63 раз соответственно) по сравнению с контролем.

#### **Выводы**

Таким образом, определение оптимальной концентрации IGF-1 при его культивировании с клетками DF-1 является 50 нг/мл, что можно использовать при разработке иммуномодулирующих препаратов, направленных на стимуляцию процессов заживления.

## СЕКЦИЯ МИКРОБИОЛОГИИ И ВИРУСОЛОГИИ

БИКАНОВА М. Г.  
**ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ БАКТЕРИЙ ПРИ ВЕГЕТАЦИИ И  
АНАБИОЗЕ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., доцент Ю.В. Захарова

BIKANOVA M. G.  
**THE ELEMENTAL COMPOSITION OF BACTERIA DURING  
VEGETATION AND ANABIOSIS**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc, Associate Professor Yu.V. Zakharova

*Аннотация.* В настоящее время активно изучается биология покоящихся форм бактерий, которые способны вызывать хронические рецидивирующие заболевания. Содержание различных эссенциальных элементов может быть маркерами их функциональной активности, что на модели показано в данной работе.

*Ключевы слова:* элементы, бактерии, метаболизм, вегетация, анабиоз.

*Abstract.* Currently, the biology of dormant forms of bacteria that can cause chronic recurrent diseases is being actively studied. The content of various essential elements can be markers of their functional activity, which is shown in this paper on the model.

*Keywords:* elements, bacteria, metabolism, vegetation, anabiosis.

**Цель исследования** - изучение на модели штамма *Bifidobacterium bifidum* 791 элементного состава бактерий в разных стадиях жизненного цикла (анабиоз и вегетация).

### **Материалы и методы исследования**

Штамм *Bifidobacterium bifidum* 791 был получен из коллекции ГКНМ ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора. Использовали лиофилизированную форму и штамм для изготовления закваски прямого внесения. Культивировали бактерии на жидкой питательной Бифидум-среде (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск) в объеме 10 мл 24 часа в анаэробных условиях до 8 lg КОЕ/г. Оценку биохимической активности осуществляли тест-системой АНАЭРО-TEST 23 (Lachemadiagnostics.r.o., Чехия), кислотообразование определяли титрометрически.

Элементный состав бактерий изучали после трехкратной отмывки бактериальной массы от питательной среды. Пробоподготовку

осуществляли в условиях микроволновой станции TOPEX+ (PreeKemLtd.). Элементный анализ выполнен с использованием атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной плазмой ISP-AES 9820 (Shimadzu, Япония). Обработку материала вели с использованием непараметрических методов статистической обработки, различия считали значимыми при  $p \leq 0,05$ .

### **Результаты и их обсуждение**

Штамм бифидобактерий, находящейся в лиофилизированном состоянии, является удобной моделью для изучения малоактивных бактерий, так как микроорганизмы находятся в анабиозе и даже если их поместить в питательную среду, то требуется несколько генераций для восстановления их метаболической активности.

Показано, что общее содержание элементов у штамма после реверсии из лиофилизированного состояния в 7,5 раз меньше ( $125,244 \pm 15,4$  против  $16,8 \pm 2,1$  мг/л,  $p=0,001$ ), чем у бактерий, хранившихся в нативном виде в питательной среде, т.е. при наличии источников питания. Установлено, что в клеточной массе бифидобактерий для закваски прямого внесения достоверно выше содержание  $Ca^{2+}$  и  $Na^{2+}$ , чем у лиофилизированного штамма -  $9,7 \pm 0,4$  против  $2,2 \pm 0,2$  мг/л ( $p=0,01$ ) и  $110 \pm 12$  и  $2,7$  мг/л ( $p=0,0001$ ) соответственно. Эти элементы являются частью транспортных систем бактерий, поэтому их высокое содержание косвенно указывает на активный метаболизм бактерий. Действительно при изучении биохимической активности установлено, что у штаммов из закваски прямого внесения отмечается способность ферментировать D-глюкозу, D-фруктозу, D-галактозу, D-лактозу, тогда как штамм, после восстановления из лиофилизированного состояния не метаболизировал D-галактозу и D-лактозу. Кислотообразующая активность составила  $98 \pm 2$  и  $55 \pm 5^0T$  ( $p=0,05$ ) соответственно. У метаболически активного штамма также регистрировали достоверно высокое содержание  $Fe^{2+}$  ( $3,7 \pm 0,4$  против  $0,89 \pm 0,03$  мг/л,  $p=0,001$ ), которое по данным литературы может депонироваться в цитозоле бифидобактерий и выделяться в окружающую среду при его недостатке. У метаболически малоактивного штамма в 27 раз было выше содержание  $K^{2+}$  ( $5,1 \pm 0,96$  против  $0,19 \pm 0,03$  мг/л,  $p=0,0001$ ), что раскрывает перспективы для оценки содержания этих элементов у покоящихся и вегетирующих форм бактерий.

### **Выводы**

У вегетирующих форм бактерий содержание элементов в 7,5 раз больше, чем в состоянии покоя, что отражает роль различных ионов в функционировании ферментных систем бактерий.

Интенсивная активность катаболизма углеводов у вегетативных форм микроорганизмов ассоциирована с высоким содержанием в клетках кальция, натрия, железа.

Полученные результаты могут быть востребованы для разработки критериев стандартизации пробиотических препаратов, контроля качества периодической культуры и верификации «покоящихся» (дормантных) форм бактерий.

**ВЕБЕР М. К., КОНЕВ В. А.**

## **МИКРОБИОТА КИШЕЧНИКА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ИММУННУЮ СИСТЕМУ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – старший преподаватель М.Г. Биканова

**WEBER M. K., KONEV V. A.**

## **GUT MICROBIOTA AND ITS EFFECT ON THE IMMUNE SYSTEM**

*Department of Microbiology and Virology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – Senior Lecturer M.G. Bikanova

*Аннотация.* Микробиота кишечника представляет собой комплимент из триллионов микроорганизмов, включая бактерии, вирусы, грибы и археи, которые играют ключевую роль в метаболических, иммунных и защитных функциях организма.

*Ключевые слова:* микробиота, иммунная система.

*Abstract.* The gut microbiota is a compliment of trillions of microorganisms, including bacteria, viruses, fungi and archaea, which play a key role in the metabolic, immune and protective functions of the body.

*Keywords:* microbiota, immunesystem.

**Цель исследования** – Изучение влияния микробиоты кишечника на иммунную систему и её потенциального использования для улучшения здоровья.

### **Материалы и методы исследования**

Работа с литературными и интернет источниками такими как sciencedirect.com, Elibrary.

### **Результаты и их обсуждение**

Микробиота - совокупность разнообразных популяций микробов отдельных органов и систем, поддерживающих биохимическое, метаболическое и иммунологическое равновесие, необходимое для сохранения здоровья человека

Вся микрофлора кишечника подразделяется на: облигатную, факультативную, транзиторную.

Облигатная микрофлора кишечника, представляющая собой микроорганизмы, которые постоянно обитают в кишечнике человека и оказывает значительное влияние на иммунную систему:

1) Активация Т-клеток - микробиота способствует дифференцировке Т-хелперов (Th) и Т-регуляторов (Treg), что важно для поддержания гомеостаза и предотвращения аутоиммунных реакций.

2) Стимуляция иммунных клеток: Микрофлора может активировать макрофаги, дендритные клетки, что повышает их способность к распознаванию и уничтожению патогенов.

Факультативные микроорганизмы играют значительную роль в модуляции иммунной системы и поддержании гомеостаза.

1) Стимуляция иммунных клеток: Определенные факультативные бактерии, могут взаимодействовать с рецепторами паттерн-распознавания (PRRs), активируя клетки врожденного иммунитета, такие как макрофаги и дендритные клетки. Это может приводить к повышению выработки провоспалительных цитокинов и активации адаптивного иммунного ответа.

2) Стимуляция Т-клеток: Факультативные микроорганизмы могут усиливать активность Т-хелперов и Т-регуляторов, тем самым играя важную роль в балансировке иммунного ответа и предотвращении избыточной воспалительной реакции.

3) Изменения в составе факультативной микрофлоры могут быть связаны дисбиозом - увеличением количества факультативных патогенных микроорганизмов и уменьшением полезных бактерий, может способствовать развитию воспалительных заболеваний кишечника, аллергий и аутоиммунных расстройств.

В отличие от облигатной и факультативной микрофлоры, транзитная микрофлора не колонизирует кишечник на постоянной основе и может включать как полезные, так и потенциально патогенные микроорганизмы.

### **Выводы**

Микробиота кишечника— это важный фактор в формировании и функционировании иммунной системы.

1) Экспозиция транзитной микрофлоры может помочь иммунной системе адаптироваться к различным антигенам, что важно для формирования эффективного ответа на будущие инфекции.

2) Некоторые транзитные микроорганизмы могут синтезировать вещества, подавляющие рост патогенных бактерий.

3) Временное присутствие микробов может помочь активировать защитные механизмы эпителиальных клеток, включая усиление продукции слизистых и других защитных факторов.

4) В некоторых случаях неадекватная реакция на транзиторные микроорганизмы может приводить к аутоиммунным заболеваниям, если иммунная система начинает атаковать собственные клетки организма.

ИСАЕНКО О. А.

## **КЛИНИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КЛЕБСИЕЛЛ В ОЖГОВОМ ОТДЕЛЕНИИ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Ю.В. Захарова

ISAENKO O. A.

## **CLINICAL SIGNIFICANCE AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF KLEBSIELLA IN THE BURN DEPARTMENT**

*Department of Microbiology and Virology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor Yu.V. Zakharova

*Аннотация.* Изучен видовой состав, частота встречаемости *Klebsiella spp.*, выделенных из раневого отделяемого пациентов ожогового отделения. Проведен анализ чувствительности к антибиотикам, коммерческим бактериофагам.

*Ключевые слова:* клебсиеллы, раны, антибиотикорезистентность, бактериофаги.

*Abstract.* The species composition and frequency of occurrence of *Klebsiella spp.* isolated from the wound discharge of patients of the burn department were studied. Sensitivity to antibiotics and commercial bacteriophages was analyzed.

*Keywords:* *Klebsiella*, wounds, antibiotic resistance, bacteriophages.

В настоящее время регистрируют два патотипа *Klebsiella pneumoniae* – гипервирулентный (hvKp) и классический (сKp). Именно классический патотип клебсиелл характеризуется устойчивостью к антибиотикам и способностью вызвать инфекции у людей с ослабленным иммунным статусом, а гипервирулентные клебсиеллы обладают чувствительностью к антибиотикам, но чаще вызывают патологические процессы у людей с нормальным иммунным статусом из-за наличия гиперкапсулы и систем поглощения железа. Подходы в лечении и противоэпидемические мероприятия при выделении разных патотипов клебсиелл отличаются.

В большинстве случаев основной когортой для изучения внекишечных клебсиеллезных инфекций являются пациенты отделения реанимации и интенсивной терапии. Однако данные о биологических свойствах клебсиелл, выделенных от пациентов ожоговых отделений при

контаминации ран крайне ограничены, что затрудняет персонифицированные лечебные мероприятия и в целом борьбу с нарастающей антибиотикорезистентностью условно-патогенной микробиоты в условиях многопрофильных стационаров.

**Цель исследования** – определение патотипов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из раневого отделяемого пациентов ожогового отделения.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалами послужили результаты бактериологического исследования ран у 175 человек из ожогового отделения ГАУЗ ККБСМП им М. А. Подгорбунского с термическими ожогами и обморожениями. Посев материала был выполнен секторальным методом на кровяной МПА (ФБУН ГНЦ ПМБ, г. Оболенск) и агар Шедлера (HiMedia, Индия). Было изолировано 147 штаммов микроорганизмов. Видовую принадлежность клебсиелл определяли на основании морфологических, культуральных и биохимических свойств – ПБДЭ (НПО ««Диагностические системы», Россия). Гипермукоидность оценивали на основе «String-теста», капсулу визуализировали в окраске по Бурри-Гинсу. Далее определяли чувствительность к антибиотикам диско-диффузионным методом и к коммерческому бактериофагу (бактериофаг клебсиелл поливалентный очищенный НПО ФГУП «Микроген») методом «SPOT-теста».

#### **Результаты и их обсуждение**

Клебсиеллы из раневого отделяемого изолировали в 17% случаев, они занимали второе место в этиологической структуре возбудителей ран, после *Staphylococcus aureus* (34,4%). Клебсиеллы имели «классический фенотип» (сКр). На углеводсодержащей среде они образовывали лактозонегативные неслизистые колонии, «String-тест» был отрицательный, так как длина формирующейся из колонии нити была менее 5 мм. В мазках по Бурри-Гинсу у всех штаммов была обнаружена капсула, но ее толщина не превышала одного диаметра бактериальной клетки.

Установлено, что 56,6% штаммов *Klebsiella spp.* продуцировали бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС), 43,3% культур имели резистентность к карбапенемам. Отмечали низкую чувствительность клебсиелл к коммерческому бактериофагу, которая не превышала 20,5%. Полученные данные были использованы для индивидуального выбора антимикробных средств при лечении ожоговых ран.

#### **Выводы**

*Klebsiella spp.* занимают второе место в этиологической структуре возбудителей раневых инфекций у пациентов ожогового отделения. Выделенные штаммы относятся к «классическому» патотипу (сКр) и характеризуются высокой частотой устойчивости к антибиотикам и коммерческим бактериофагам.

Индивидуальный подход при подборе терапии инфицированных ожоговых ран с учетом результатов бактериологических посевов, антибиотикограмм и чувствительности к бактериофагам способствует ускорению процессов заживления ран с термическими поражениями.

**КАРТАШОВА П. М.  
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ НЕОБХОДИМОСТИ  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА  
ВНУТРИУТРОБНЫХ ИНФЕКЦИЙ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ.  
ФАКТОРЫ РИСКА**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.м.н., доцент М.А. Шмакова

**KARTASHOVA P. M.  
MICROBIOLOGICAL MONITORING OF INTRAUTERINE  
INFECTIONS OF NEWBORN CHILDREN. RISK FACTORS**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, PhD, Associate Professor M.A. Shmakova

*Аннотация.* Оценка микробиоты новорожденных представляет собой ключевой инструмент для глубокого понимания их здоровья и формирования эффективных стратегий профилактики и лечения внутриутробных инфекций (ВУИ). Изучение микробиоты позволяет выявить дисбалансы и патогенные изменения, которые могут способствовать развитию заболеваний. Оценка осуществляется с помощью культуральных, молекулярно-генетических методов, а также по индексу Шеннона.

*Ключевые слова:* микробиологический мониторинг, внутриутробные инфекции, новорожденные.

*Abstract.* This article examines the importance of microbiological monitoring of nosocomial infections of newborn children, assessment methods, as well as risk factors for intrauterine infections of newborns in pregnant women in the Kemerovo region-Kuzbass.

*Keywords:* microbiological monitoring, intrauterine infections, newborns.

Актуальность микробиологического мониторинга внутриутробных инфекций новорожденных обусловлена их высокой распространенностью, серьезностью их последствий, сложностью диагностики и необходимостью своевременного и эффективного лечения.

**Цель исследования** – определение методических подходов для необходимости проведения мониторинга микрофлоры новорожденных.

Изучение факторов риска ВУИ новорожденных в Кемеровской области-Кузбассе.

### **Материалы и методы исследования**

Проанализировано 10 источников данных литературы за 2019-2024 годы, базой данных для поиска послужила бесплатная поисковая система по биомедицинским исследованиям PubMed. Данные 68 медицинских карт стационарного больного, 34 материнских карты и 34 карты их новорожденных с наличием подтвержденного диагноза «Внутриутробная инфекция». Контрольная группа была выбрана методом случайной выборки. Первичными источниками информации служили медицинские карты стационарного больного форма N096/у. Используются данные описательного ретроспективного эпидемиологического исследования, аналитического эпидемиологического исследования типа «случай-контроль» факторов риска возникновения внутриутробных инфекций у новорожденных детей, статистическая обработка в программе Microsoft Excel 2016 MSO в 2019-2022 годы .

### **Результаты и их обсуждение**

Согласно данным исследования, с 2019 по 2020 годы число зарегистрированных внутриутробных инфекций у новорожденных снизилось с 43,0 до 40,4 тыс. случаев на 100 тыс. новорожденных. Тем не менее, в период с 2020 по 2021 год произошло резкое увеличение числа случаев, которое выросло до 56,1 тыс. на 100 тыс. новорожденных. В 2019 и 2021 годах в микробиоте новорожденных преобладали условно-патогенные микроорганизмы, обычно присутствующие в нормальной кишечной микрофлоре, но в ограниченных количествах. В 2022 год в Кемеровской области-Кузбассе основными факторами риска возникновения внутриутробных инфекций у новорожденных детей определены следующие: со стороны матери — генитальные патологии (кандидоз), гистологические изменения плаценты и количество околоплодных вод. Со стороны ребенка к факторам риска относятся TORCH-комплекс, респираторный дистресс-синдром и аспирация околоплодных вод.

### **Выводы**

С 2019 по 2020 год наблюдается снижение числа зарегистрированных ВУИ у новорожденных, что может свидетельствовать о положительных изменениях в системе здравоохранения или улучшении условий родов. Однако в последующие годы, с 2020 по 2021 год, произошло резкое увеличение числа случаев, что указывает на ухудшение ситуации и требует дальнейшего анализа причин этого роста. Необходимость проведения микробиологического мониторинга новорожденных и выявления основных факторов риска возникновения ВУИ остается приоритетной задачей медицинских организаций. Генитальные патологии, гистологические изменения плаценты, количество околоплодных вод, а также факторы со

стороны ребенка (TORCH-комплекс, респираторный дистресс-синдром и аспирация околоплодными водами) требуют внимания в процессе мониторинга и клинической практики.

КАСЛИНА А. А., ГУР Е. С.  
**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В  
МИКРОБИОЛОГИИ: MALDI-TOF МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., доцент Ю.В. Захарова

KASLINA A. A., GUR E. S.  
**MODERN DIAGNOSTIC METHODS IN MICROBIOLOGY: MALDI-  
TOF MASS SPECTROMETRY**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc, Associate Professor J.V. Zakharova

*Аннотация.* MALDI - TOF масс-спектрометрия является методом микробиологической диагностики и используется для идентификации патогенных бактерий, в том числе, антибиотикорезистентных штаммов бактерий, а также грибов. Метод основан на ионизации пептидов и белков.

*Ключевые слова:* MALDI - TOF масс-спектрометрия, микробиологическая диагностика, идентификация, микроорганизмы.

*Abstract.* MALDI - TOF spectrometry is a method of microbiological diagnosis and is used to identify pathogenic bacteria, including multi-resistant strains and fungi. The method is based on the ionization of peptides and proteins.

*Keywords:* MALDI - TOF mass spectrometry, microbiological diagnostics, identification, microorganisms.

Инфекционные заболевания составляют значительную долю в общей статистике заболеваемости и смертности. Ключевым аспектом эффективных лечебно-профилактических мероприятий является оперативная и качественная микробиологическая диагностика, в рамках которой первым и наиболее важным шагом является определение инфекционного агента. В связи с этим возникает необходимость внедрения новых высокоскоростных диагностических технологий.

**Цель исследования** – изучение физико-химических основ MALDI-TOF масс-спектрометрии как метода микробиологической диагностики, выявление преимуществ и недостатков данного метода.

**Материалы и методы исследования**

Информация была получена из баз данных, таких как Web of Science, PubMed, Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» и eLIBRARY .

### **Результаты и их обсуждение**

MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight) масс-спектрометрия - метод, основанный на ионизации пептидов и белков, которые затем анализируются по их массе и времени пролёта. В микробиологии используется для идентификации микроорганизмов.

Идентификация возбудителей может производиться:

1) Из образцов биоматериала, полученных непосредственно от пациента;

2) Из чистых культур микроорганизмов, полученных путём культивирования на искусственных питательных средах («5% кровяной агар», сывороточный агар, сывороточный бульон, ЖСА, МСА, агар Сабуро, бульоны, используемые для получения гемокультур и другие).

Процесс выявления микроорганизмов с использованием масс-спектрометра MALDI-TOF включает несколько ключевых этапов:

1. На мишень - **специальную металлическую подложку**, предназначенную для соответствующей модели MALDI-TOF, наносится образец, содержащий микробные белки, затем образец покрывается матричным раствором, позволяющий микробным протеинам проникнуть в его структуру при высыхании, после чего лазер активирует ионизацию этих протеинов, превращая их в пептиды. Мишень устанавливается в устройство MALDI-TOF масс-спектрометра;

2. После ионизации система выполняет сканирование на наличие микробных белков, которые в основном попадают в диапазон от 4000 до 20000 Дальтон (от 60 до 70 % от сухой массы клетки бактерии). Оптимальная воспроизводимость в идентификации микроорганизмов с помощью MALDI-TOF MS основывается на оценке рибосомальных белков, которые обычно присутствуют в клетке в большом количестве.

3. Вводятся данные о происхождении материала и происходит обработка масс-спектров. **Процесс идентификации основан на сравнении полученных масс-спектров с референсными спектрами**, присутствующими в базах данных, таких как Bruker Daltonics, **BioMerieux**, **SpectraBank**. При достаточном количестве совпадений делается вывод о таксономической принадлежности исследуемых микроорганизмов к конкретной таксономической группе.

MALDITOFMS масс-спектрометрия имеет как преимущества, так и недостатки. Преимуществами являются быстрота анализа, достаточно высокая чувствительность и точность, низкие затраты на подготовку образцов. К недостаткам можно отнести ограниченную возможность идентификации, необходимость в предварительной подготовке образцов, необходимость в базах данных.

### **Выводы**

MALDI - TOF MS является современным методом микробиологической диагностики. Этот метод позволяет не только быстро и точно идентифицировать микроорганизмы, но и типировать их, выявлять антибиотикорезистентность, что является важным для диагностики инфекционных заболеваний и для эпидемиологического надзора за циркулирующими возбудителями.

**КОННОВА Е. А., ЕЛИСТРАТОВА А. А.  
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ С  
ЛЕЧЕБНОЙ ЦЕЛЬЮ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – старший преподаватель М.Г. Биканова

**KONNOVA E. A., ELISTRATOVA A. A.  
MODERN ASPECTS OF THE USE OF BACTERIOPHAGES FOR  
THERAPEUTIC PURPOSES.**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – Senior Lecturer M.G. Bikanova

*Аннотация.* Бактериофаги – уникальные микроорганизмы, на основе которых создана особая по своим свойствам и характеристикам группа лечебно-профилактических препаратов. Лежащие в основе их действия природные физиологические механизмы взаимодействия фагов и бактерий, позволяют прогнозировать бесконечное разнообразие как самих бактериофагов, так и возможных способов их применения.

*Ключевые слова:* бактериофаги, применение, лечение.

*Abstract.* Bacteriophages are unique microorganisms on the basis of which a group of therapeutic and prophylactic drugs has been created with a special properties and characteristics. The underlying natural physiological mechanisms of interaction between phages and bacteria make it possible to predict an infinite variety of both the bacteriophages themselves and the possible ways of their use.

*Keywords:* bacteriophages, application, medication.

В настоящее время устойчивость вирусов к антибиотикам представляет собой серьезную глобальную угрозу для здоровья человека и необходимость разработки новых препаратов. В клинической практике в качестве альтернативы антибиотикам, могут использоваться бактериофаги.

**Цель исследования** – изучение применения бактериофагов в лечебной практике.

**Материалы и методы исследования**

Работа с литературными и интернет источниками такими как sciencedirect.com, Elibrary.

### **Результаты и их обсуждение**

Бактериофаги — это вирусы, которые специфически инфицируют и уничтожают бактерии. Их использование в медицине в последнее время привлекает все большее внимание из-за роста антибиотикорезистентности и необходимости поиска альтернативных методов лечения инфекционных заболеваний.

Выделяют преимущества применения бактериофагов:

- **Специфичность:** Позволяет избежать дисбактериоза и других побочных эффектов, связанных с широким спектром антибиотиков.
- **Эффективность против резистентных штаммов:** Бактериофаги могут быть эффективны против бактерий, устойчивых к традиционным антибиотикам.
- **Низкая токсичность:** В большинстве случаев бактериофаги безопасны для человека.

Также отмечаются и недостатки:

- **Ограниченная доступность:** Не все штаммы бактерий имеют соответствующие бактериофаги.
- **Иммунный ответ:** Повторное введение может вызвать иммунный ответ против самих фагов, что снижает их эффективность.
- **Необходимость индивидуального подбора:** Для достижения максимальной эффективности требуется индивидуальный подход к каждому пациенту.

С лечебной целью бактериофаги успешно применяются для:

- лечения хронических инфекций кожи, таких как раны и ожоги, вызванные стафилококками;
- лечения инфекций, вызванных *Escherichiacoli* и *Salmonella*;
- снижения риска инфекций после хирургических вмешательств.

Исследования в области бактериофаготерапии продолжаются, и ожидается, что в будущем появятся новые подходы к созданию фаговых препаратов. Генетическая модификация бактериофагов может расширить их спектр действия и повысить эффективность. Кроме того, комбинация бактериофагов с антибиотиками может привести к синергетическому эффекту и улучшению результатов лечения.

### **Выводы**

Применение бактериофагов с лечебной целью представляет собой многообещающую альтернативу традиционной антибиотикотерапии. Несмотря на существующие ограничения и недостатки, их специфичность и эффективность против резистентных штаммов делают бактериофаги важным инструментом в борьбе с инфекционными заболеваниями. Будущие исследования и клинические испытания помогут определить их место в современной медицине.

КУПРИЕНКО Т. С.

## МИКРОБИОТА ЖЕЛЧИ ПРИ ЖЕЛЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

*Кафедра микробиологии и вирусологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Ю.В. Захарова

KUPRIENKO T.S.

## THE MICROBIOTA OF BILE IN CHOLELITHIASIS

*Department of Microbiology and Virology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor Yu.V. Zakharova

*Аннотация.* Изучен видовой состав, структура, частота встречаемости бактерий, определена чувствительность к антибиотикам у штаммов микробиоты желчи, выделенных от пациентов с желчекаменной болезнью.

*Ключевые слова:* микробиота, желчь, желчекаменная болезнь, антибиотикорезистентность.

*Abstract.* The species composition, structure, and frequency of bacteria were studied, and antibiotic sensitivity was determined in strains of the bile microbiota isolated from patients with cholelithiasis.

*Keywords:* microbiota, bile, gallstone disease, antibiotic resistance.

В норме желчь стерильна. При развитии и инфекционных процессов из желчи в 70%- 80% случаев высевают условно-патогенных представителей микробиоты желудочно-кишечного тракта - *Escherichiacoli*, *Enterococcus*, несколько реже *Klebsiella pneumonia*, *Enterobacter*, а также *Salmonella*. Некоторые из этих микроорганизмов относятся к группе ESCAPE, которая по данным Всемирной организации здравоохранения являются микроорганизмами с растущей антибиотикорезистентностью, вызывающие инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи. В связи с этим определение видовой принадлежности бактерий и их чувствительности к антибиотикам является обязательным условием эффективного эпидемиологического надзора и противоэпидемических мероприятий за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи в стационарах, а также рациональной антибактериальной терапии.

**Цель исследования** – Изучение видового состава и определение чувствительности к антибиотикам у штаммов, выделенных из желчи от пациентов с желчекаменной болезнью.

### **Материалы и методы исследования**

Материалами послужили результаты исследования желчи у 335 человек из отделения печеночной хирургии ГАУЗ ККБСМП им. М.А. Подгорбунского с диагнозом желчекаменная болезнь. Желчь от пациентов забирали во время проведения фракционного дуоденального зондирования

с соблюдением принципов добровольности и информированности пациентов. Выделение бактерий проводили на двух средах: кровяном МПА(ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск) и на дифференциально-диагностической среде Эндо-агар (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск). Было изолировано 200 штаммов микроорганизмов. Видовую принадлежность определяли на основании морфологических, культуральных и биохимических свойств с использованием питательных сахаросодержащих сред. Далее определяли чувствительность к антибиотикам диско-диффузионным методом на среде Мюллера-Хинтона (ФБУН ГНЦ ПМБ, Оболенск) согласно действующим методическим указаниям.

### **Результаты и их обсуждение**

В большинстве случаев, во время исследования посевов, желчь была стерильна — 40,3%, что является нормой. Установлено, что среди биликультур чаще встречались грамотрицательные бактерии (86,5%), нежели грамположительные — 13,5%, что закономерно отражает процесс колонизации желчного пузыря условно-патогенными представителями микробиоты кишечника. В структуре возбудителей доминировали *Klebsiellapneumoniae*, доля которых составила 40,3% от общего числа выделенных штаммов. *Escherichiacoli* занимала второе место среди бактерий-возбудителей, при чем это были гемолитические и лактозонегативные штаммы. На *Enterobacterae rogenes* приходилось 14,2% от общего числа патогенов, *Entero coccus faecalis* — 11,3%, *Pseudomonas aeruginosa* — 10,2%. По 4% в видовой структуре занимали *K.oxytoca* и *E.faecium*.

Доминирование клебсиелл в видовой структуре возбудителей холецистита было обусловлено высокой частотой встречаемости *K.pneumoniae*, которая была изолирована у 21,1% пациентов, *E.coli*, включающая в себя гемолитические и лактозонегативные штаммы у 8,3% больных. Частота обнаружения *E.aerogenes* составила 7,4%, *E.faecalis* — 6%. У 5,3% пациентов регистрировали *P.aeruginosa*, а *K.oxytoca* и *E.faecium* были обнаружены у 2,0% пациентов. Остальные представители микробиоты, встречались менее, чем в 1% случаев.

Среди выделенных штаммов *K.pneumoniae* 65% продуцировали карбапенемазы и бета-лактамазы расширенного спектра. У 57% штаммов *E.coli* регистрировали бета-лактамазы расширенного спектра. У 40% штаммов *E.aerogenes*, одновременно встречались карбапенемазы и бета-лактамазы расширенного спектра. Продукция карбапенемаз была выявлена у 83% *P.aeruginosa*.

### **Выводы**

Среди микроорганизмов, выделенных из желчи пациентов с желчекаменной болезнью, доминировали *K. pneumoniae* 65%, продуцирующие карбапенемазы и бета-лактамазы расширенного спектра, что необходимо учитывать при лечении пациентов и при

эпидемиологическом надзоре за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи.

**ЛИЩЕНКО Д. Д., ОЩЕПКОВА П. А.  
ЖЕЛЕЗОСВЯЗЫВАЮЩИЕ СИСТЕМЫ У БАКТЕРИЙ:  
МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – старший преподаватель Л.Ю. Отдушкина

**LISCHENKO D. D., OSCHEPKOVA P. A.  
IRON-BINDING SYSTEMS IN BACTERIA:  
MECHANISM OF ACTION**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – Senior Lecturer L. Y. Otdushkina

*Аннотация.* Железо является важнейшим макроэлементом микроорганизмов, действуя как переносчик электронов и кофактор синтеза ДНК и РНК. Оно является незаменимым фактором метаболизма бактерий, одним из основных компонентов окислительно-восстановительных реакций в клетке.

*Ключевые слова:* бактерии, железо, сидерофоры, гемофоры, трансферрин.

*Abstract.* Iron is the most important macronutrient of microorganisms, acting as an electron carrier and a cofactor of DNA and RNA synthesis. It is an indispensable factor in bacterial metabolism, one of the main components of redox reactions in the cell. The oxidized form of iron is insoluble, and the reduced form is highly toxic to most macromolecules and is associated with iron-bearing proteins in biological systems.

*Keywords:* bacteria, iron, siderophores, hemophores, transferrin.

Окисленная форма железа нерастворима, а восстановленная форма высокотоксична для большинства макромолекул и в биологических системах связана с железонесущими белками.

**Цель исследования** – изучить механизмы действия, железосвязывающих систем у бактерий, на основе научной литературы.

**Материалы и метод исследования**

Было проанализировано 20 источников научной литературы, российской и зарубежной, на базе данных PubMed, Киберлинк, ScieanceDirect, elibrary.

**Результаты и их обсуждение**

Многие бактерий в железодефицитных условиях хозяина использует высокоаффинные системы транспорта железа, связанные с секрецией в среду низкомолекулярных хелаторов железа – сидерофоров, извлекающих металл из его комплексов с белками и доставляющих его внутрь клеток. Биосинтез сидерофоров протекает двумя путями: NRPS-путь ведет к сборке пептидных сидерофоров, в состав которых входят непротеиногенные аминокислоты и их производные, сборка таких сидерофоров происходит без использования РНК в качестве матрицы (иерсиниобактин, энтеробактин, вибриобактин, антибиотики пенициллин и ванкомицин) По NIS-пути, синтеза сидерофоров осуществляется в результате конденсации различных элементов, как правило, дикарбоновых кислот (сукцинат, цитрат,  $\alpha$ -кетоглутарат) с диаминами, аминспиртами, спиртами (аэробактина, ахромобактина, ризобактина, вибриоферрина). После связывания сидерофора с  $Fe^{3+}$  осуществляется транспорт захваченного иона железа в цитоплазму клетки микроорганизма. Транспорт может быть осуществлен двумя путями, либо комплекс сидерофор- $Fe^{3+}$  диссоциирует на поверхности клетки и тогда ион  $Fe^{3+}$  проникает одиночно, либо комплекс не диссоциирует и ион  $Fe^{3+}$  транспортируется в цитоплазму закомплексованным. Высвобождение  $Fe(III)$  из хелатного комплекса и восстановление до  $Fe(II)$ . Включение  $Fe^{2+}$  в состав коферментов и простетических групп. Для переноса через мембраны грамотрицательные бактерии имеют специализированные белки-рецепторы (FerA, FecA, FhuA, FpvA, FptA). Доставка ионов  $Fe^{3+}$  в цитоплазму осуществляется с помощью системы периплазматических белков ABC-транспортеров. У грамотрицательных бактерий выделяют четыре подтипа. Отдельно выделяют пятый подтип для транспорта сальмохелин- $Fe^{3+}$ . У грамположительных - АТР-зависимые транспортеры. Гемофоры типа HasA — это белки, которые секретируются несколькими грамотрицательными бактериями (*Serratiamarcescens*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Pseudomonasfluorescens* и *Yersiniapestis*). Функция гемофораHasA заключается в том, что он участвует в переносе гема от гемоглобина к рецептору HasR на внешней мембране, который в свою очередь выпускает его в бактерию. Патогенные нейссерии экспрессируют поверхностные рецепторы, способные специфически связывать Tf (трансферин) в качестве начального этапа приобретения железа из гликопротеина хозяина, состоящие из двух белков, А (TbpA) и В (TbpB), и рецепторы, способные специфически связывать Lf (лактоферрин) и усваивать железо из этого гликопротеина (белок LbpB). У *Escherichiacoli* штамма O157:H7 система связывания железа -Efe состоит из трех белков EfeU, EfeO и EfeB (проявляет пероксидазную активность по окислению  $Fe^{2+}$  до  $Fe^{3+}$ ). EfeO и EfeB — периплазматические белки, необходимые для транспорта  $Fe^{2+}$ . Усваивание металлов происходит путем

связывания внеклеточного альгината с Algp7 (EfeOII), который связывает металлы.

### **Выводы**

Большинство бактерий поглощает железо при помощи сидерофоров - низкомолекулярных высокоаффинных хелаторов железа или продуцируют гемофоры, предназначенные для получения железа из экзогенного гема (феррумпротопорфирина). Также некоторые бактерии экспрессируют рецепторы к трансферрину и лактоферрину, что позволяет им использовать железо, связанное с данными протеинами.

ПАРЧУТОВ А. И., НОВИЦКИЙ Н. Д.  
**МИКОБАКТЕРИИ КАК ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ ПАРАЗИТЫ:  
ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МАКРОФАГАМИ И  
АКТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ТУБЕРКУЛЕЗА В  
РОССИИ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – ассистент М.Г. Асмус

PARCHUTOV A. I., NOVITSKY N. D.  
**MYCOBACTERIA AS INTRACELLULAR PARASITES:  
FEATURES OF INTERACTION WITH MACROPHAGES AND  
CURRENT APPROACHES TO THE TREATMENT OF  
TUBERCULOSIS IN RUSSIA**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – Assistant M.G. Asmus

*Аннотация.* В статье рассмотрены особенности микобактерий как внутриклеточных паразитов, их взаимодействие с иммунной системой человека, проанализированы современные методы лечения туберкулеза, включая особенности заболеваемости множественно устойчивого туберкулеза (МЛУ-ТБ) в России.

*Ключевые слова:* микобактерии, микобактерии туберкулеза, туберкулез (ТБ), макрофаги, иммунный ответ, множественная лекарственная устойчивость (МЛУ-ТБ), таргетная терапия, иммунотерапия, фаготерапия.

*Abstract.* The article examines the characteristics of mycobacteria as intracellular parasites, their interaction with the human immune system, and analyzes modern methods of tuberculosis treatment, including the incidence of multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) in Russia.

**Keywords:** mycobacteria, mycobacterium tuberculosis, tuberculosis (TB), macrophages, immune response, multidrug resistance (MDR-TB), targeted therapy, immunotherapy, phage therapy.

В статье исследуется взаимодействие микобактерий (*Mycobacterium tuberculosis*) с клетками иммунной системы, особенно с макрофагами, которые являются ключевыми компонентами защиты организма от инфекций. Микобактерии обладают уникальными механизмами, позволяющими им выживать внутри макрофагов и избегать иммунного ответа, что делает их особенно устойчивыми к стандартным методам лечения. Основное внимание уделено проблеме множественно лекарственно устойчивого туберкулеза (МЛУ-ТБ) в России и анализу современных терапевтических подходов.

**Цель исследования** – изучить механизмы взаимодействия микобактерий с макрофагами, проанализировать современные подходы к лечению туберкулеза в России.

#### **Материалы и методы исследования**

Использованы общетеоретические методы: анализ, обобщение, сравнение и систематизация научной литературы.

#### **Результаты и их обсуждение**

1. Микобактерии: морфология и патогенез инфекции. Сложная многослойная структура клеточной стенки микобактерий обеспечивает им устойчивость к кислотам, щелочам, окислителям и антисептикам, а также позволяет выживать внутри макрофагов. Проникая в легкие через дыхательные пути, микобактерии связываются с макрофагами через маннозные рецепторы и рецепторы системы комплемента (CR1, CR3, CR4), после чего ингибируют слияние фагосом с лизосомами и противостоят оксидативному стрессу, уклоняясь от уничтожения.

2. Актуальные подходы в диагностике. GeneXpert MTB/RIF и Line Probe Assay (LPA): молекулярные тесты, которые быстро выявляют *Mycobacterium tuberculosis* и определяют лекарственную устойчивость. ПЦР и геномное секвенирование: ускоряют диагностику и выявляют устойчивые штаммы, что позволяет адаптировать терапию. Иммунодиагностика (IGRA, T-SPOT.TB): используется для выявления латентной инфекции.

3. Актуальные подходы в лечении. Новые препараты: Бедаквилин и Деламамид – основные препараты для МЛУ-ТБ. Претоманид — часть комбинации ВРАL для лечения ШЛУ-ТБ. Сокращенные схемы лечения: использование Бедаквилина и Деламаида сокращает длительность терапии до 6–9 месяцев. Таргетная терапия: разрабатываются препараты, нацеленные на специфические ферменты и белки микобактерий (Sutezolid, SQ109). Иммунотерапия: применение интерферона-гамма и интерлейкина-2 для усиления иммунного ответа. Фаготерапия: использование

бактериофагов как дополнения к стандартной терапии. Новые вакцины: M72/AS01E снижает риск развития активного туберкулёза на 50% у латентно инфицированных; VPM1002 –модифицированная версия БЦЖ с улучшенной иммунной активностью.

### **Выводы**

Микобактерии используют сложные механизмы для выживания в организме, обусловленные особенностью клеточной стенки, обширными метаболическими возможностями и морфологической пластичностью. Лечение туберкулеза осложнено ростом лекарственно-устойчивых форм, что требует использования новых терапевтических подходов и методов диагностики. Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на разработке новых лекарств и совершенствовании вакцин для эффективной борьбы с инфекцией.

**РОЖЕНЦЕВ Л. И., БОНДАРЕНКО Т. В.**

## **МИКРОБИОМ КОЖИ И ЕГО РОЛЬ В ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – ассистент М.Г. Асмус

**ROZHENTSEV L. I., BONDARENKO T. V.**

## **THE SKIN MICROBIOME AND ITS ROLE IN DERMATOLOGICAL DISEASES**

*Department of Microbiology and Virology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – Assistant M.G. Asmus

*Аннотация.* В ходе исследования были изучены актуальные научные сведения о составе микробиома кожи человека и проанализирована взаимосвязь между наличием в ней определённых видов/штаммов патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и возможностью возникновения дерматологических заболеваний.

*Ключевые слова:* микробиом, кожа, микроорганизмы, бактерии, дерматологические заболевания.

*Abstract.* The study examined current scientific information about the composition of the human skin microbiome and analyzed the relationship between the presence of certain types/strains of pathogenic and opportunistic microorganisms in it and the possibility of dermatological diseases.

*Keywords:* microbiome, skin, microorganisms, bacteria, dermatological diseases.

В последние годы, вследствие возросшего интереса к этиологии развития дерматологических патологий в ходе многочисленных исследований была обнаружена корреляция между изменением численности определенных микробных сообществ кожи и некоторыми дерматологическими заболеваниями.

**Цель исследования** – выявление взаимосвязи между наличием в микробиоме кожи определённых видов/штаммов патогенных или условно-патогенных микроорганизмов (или изменением их количества) и возможностью возникновения дерматологических заболеваний.

#### **Материалы и методы исследования**

Проведен поиск статей, представленных в российских и международных базах данных (PubMed) и электронных библиотеках (Cyberleninka) за 2019-2024 годы.

#### **Результаты и их обсуждение**

Состав и численность микроорганизмов на коже зависят от температуры, влажности и pH, которые изменяются в зависимости от возраста, образа жизни и окружающей среды [Akash P. С соавт., 2023]. Изменения этих факторов могут привести к дисбактериозу, способствующему дерматологическим заболеваниям, таким как акне, атопический дерматит, псориаз и себорейный дерматит.

Штаммы *Cutibacterium acne*, такие как IA1 и IC, ассоциируются с повышенным риском акне, поскольку они вырабатывают воспалительные медиаторы, активирующие нейтрофилы и способствующие воспалению и разрыву фолликулов. Напротив, штаммы IA2, IB, II и III являются защитными, вырабатывая пропионовую кислоту, поддерживающую кислый pH и предотвращающую колонизацию кожи патогенами [Yang Yu с соавт., 2021]. *Cutibacterium acne* также образует биопленку, увеличивая адгезию корнеоцитов и способствуя образованию микрокомедонов.

Известно, что при атопическом дерматите повышается количество *Staphylococcus aureus* (при снижении кожного иммунитета он выделяет стафилококковый энтеротоксин В, который усиливает воспаление, вызывая активацию Г-лимфоцитов и макрофагов. В острой стадии заболевания золотистый стафилококк стимулирует выработку тимус-стромального лимфопоэтина, IL-25 и IL-33, которые вырабатывают иммунный ответ [Ку Хан Ким с соавт., 2006]) и *Staphylococcus epidermitis*. Также при атипическом дерматите наблюдается обилие *Malassezia*, который связан с дерматитом головы и шеи, обострением дерматита в подростковом возрасте и другими атопическими заболеваниями [S. Barbarot с соавт., 2015].

На коже, пораженной псориазом, наблюдается увеличение численности *Propionobacteria*, в то время как *Firmicutes* преобладают в отличие от нормальной микрофлоры, где главенствуют *Actinobacteria*. Дисбактериоз способствует активации дендритных клеток, которые

начинают вырабатывать IL-23, активирующий путь Th17 [F. Benhadou с соавт., 2018]. Кроме того, *Malassezia sympodialis*, который преимущественно обнаруживается на себорейных участках, продуцирует провоспалительные цитокины, такие как ФНО- $\alpha$ , IL-1, IL-6 и IL-8, что ведет к пролиферации кератиноцитов [Е.А. Соболев с соавт., 2021].

### **Выводы**

В результате исследований была выявлена взаимосвязь между наличием в составе микробиома кожи специфических патогенных и условно-патогенных микроорганизмов (*Cutibacterium acne* штаммы IA1 и IC, дрожжевые грибки *Malassezia globosa*, *Malassezia restricta*, *Malassezia*, и др.) и возможностью возникновения некоторых дерматологических заболеваний.

САДЫКОВА Т. А., СЕМЕЧКОВА А. С.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В МЕДИЦИНЕ И СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Кафедра микробиологии и вирусологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – старший преподаватель М.Г. Биканова

SADYKOVA T. A., SEMECHKOVA A. S.

## **THE USE OF GENETICALLY MODIFIED MICROORGANISMS IN MEDICINE AND AGRICULTURE**

*Department of Microbiology and Virology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – Senior Lecturer M.G. Bikanova

*Аннотация.* Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ) представляют собой мощный инструмент, находящий применение в медицине и сельском хозяйстве, способствуя значительным достижениям в этих областях.

*Ключевые слова:* генетически модифицированные микроорганизмы, медицина, население.

*Abstract.* Genetically modified microorganisms (GMOs) are a powerful tool that finds application in medicine and agriculture, contributing to significant advances in these areas.

*Keywords:* genetically modified microorganisms, medicine, population.

Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ) представляют собой живые организмы, у которых изменена или добавлена генетическая информация при помощи методов молекулярной биологии. Эти технологии стали революционными для многих отраслей, включая

медицину и сельское хозяйство, предоставляя новые возможности для решения актуальных проблем.

**Цель исследования** –рассмотреть применение генетически модифицированных микроорганизмов в медицине и сельском хозяйстве.

#### **Материалы и методы исследования**

Работа с литературными и интернет источниками такими как sciencedirect.com, Elibrary.

#### **Результаты и их обсуждение**

Генетически модифицированные микроорганизмы (ГМО) играют ключевую роль в современной медицине, предлагая инновационные решения для диагностики, вакцинации и терапии заболеваний. Это исследование направлено на подробный анализ применения ГМО в медицинских целях, включая результаты клинических испытаний, разработку новых лекарств и технологии, основанные на микробиологии.

В медицине ГММ используются для производства различных фармацевтических препаратов, таких как рекомбинантный инсулин, рекомбинантные лекарства, генетические тесты и вакцины (рекомбинантные, МРНК-вакцины), а также в генотерапии для доставки терапевтических генов в клетки пациентов, открывает новые перспективы для лечения генетических заболеваний и улучшения здоровья населения.

Модернизированные микроорганизмы способны производить жизненно важные лекарства, такие как инсулин, гормоны, вакцины и многие другие продукты, способствующие улучшению здоровья людей. Например, генетически модифицированные бактерии, такие как *Escherichiacoli*, активно применяются для синтеза рекомбинантного белка.

В сельском хозяйстве ГММ позволяют создавать устойчивые к вредителям и болезням культуры (генетически модифицированные бактерии), что ведет к повышению урожайности и снижению зависимости от химических пестицидов.

Генетически модифицированные микроорганизмы также влияют на микробиом растений, а именно на популяции полезных микроорганизмов, которые живут в симбиозе с корнями. Исследования показывают, что стимуляция роста определенных микроорганизмов может повысить устойчивость растений к стрессам, таким как засуха и болезнетворные микроорганизмы.

Кроме того, они способствуют улучшению качества сельскохозяйственной продукции и разработке биопестицидов, что делает процесс сельского хозяйства более устойчивым и экологически безопасным.

#### **Выводы**

Исследования показывают, что использование ГМО в диагностике заболеваний позволяет значительно сократить время их выявления, что особенно актуально в экстренных ситуациях.

Использование генетически модифицированных микроорганизмов может сократить затраты на производство и увеличить доходы фермеров. При преимуществах использования ГМО в сельском хозяйстве все же наблюдается ряд опасений по поводу экологической безопасности. Например, существует риск случайного распространения трансгенов на дикорастущие виды, что может привести к потере биоразнообразия. Необходимы дальнейшие исследования для оценки долгосрочных последствий использования ГМО.

Несмотря на значительные преимущества, использование генетически модифицированных микроорганизмов вызывает споры и опасения в обществе, касающиеся безопасности для здоровья человека и экосистемы. Необходимы тщательные исследования и обсуждения, чтобы обеспечить баланс между научным прогрессом и этическими соображениями.

**САМОДЕЛКИНА Е. В.  
ЛАБОРАТОРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ЛЕКАРСТВЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ  
ТУБЕРКУЛЕЗА**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н., доцент Ю.В. Захарова*

**SAMODELKINA E. V.  
LABORATORY TECHNOLOGY FOR VERIFICATION OF DRUG  
SENSITIVITY OF TUBERCULOSIS PATHOGENS**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, PhD, Associate Professor Yu.V. Zakharova*

*Аннотация.* Представлен порядок определения, оборудование, расходные материалы, сроки получения результатов при лабораторном исследовании лекарственной чувствительности возбудителей туберкулеза.

*Ключевые слова:* туберкулез, диагностика, лекарственная устойчивость.

*Abstract.* The procedure for determining, equipment, consumables, and the timing of obtaining results in a laboratory study of the drug sensitivity of tuberculosis pathogens are presented.

*Keywords:* tuberculosis, diagnosis, drugresistance.

В основе определения тактики и режимов лекарственной терапии туберкулеза лежит своевременное получение заключения лабораторного исследования лекарственной чувствительности конкретного штамма микобактерий, выделенного из биоматериала пациента.

**Цель исследования** – описать методы и средства верификации лекарственной чувствительности/устойчивости возбудителей туберкулеза, позволяющих персонифицированно назначать противотуберкулезные препараты.

#### **Материалы и методы исследования**

Материалами для описания лабораторной технологии послужили перечень оборудования, средств и расходных материалов клинической диагностической бактериологической лаборатории государственного бюджетного медицинского учреждения «Кузбасский клинический фтизиопульмонологический медицинский центр имени И.Ф. Копыловой».

#### **Результаты и их обсуждение**

Преаналитический этап включает пробоподготовку материала, которая заключается в разжижении мокроты с помощью раствора N-ацетилцистеина (Sigma-Aldrich, США), встряхивании, нейтрализации *NALC-NaOH* и центрифугировании при 3000 x g на центрифуге Hettich ROTANTA 460 R (Hettich, Германия). Полученный осадок ресуспендируется на VortexV-1 plus (Biosan, Латвия). Аналитический этап диагностики: присутствие микобактерий в материале и морфология исследуется с помощью люминесцентной микроскопии в окраске 0,1% ауромина (Sigma-Aldrich, США) и 0,01% родамина (CarlRothGmbH& Co.KG, Германия). Далее в этот же день осуществляется молекулярно-генетическое исследование для идентификации *Mycobacterium tuberculosis complex*, которое проводится по обнаружению генов IS 6110 и *regX3*. Пробоподготовка материала осуществляется с помощью коммерческой системы «Амплитуб-Преп» (ООО «Синтол», Россия) с использованием станции автоматической очистки нуклеиновых кислот AUTOPURE (Китай) и набора реагентов «М-Сорб-Туб-Автомат». Принадлежность микроорганизмов к *Mycobacterium tuberculosis complex* проводится с помощью набора реагентов «Амплитуб –РВ» (ООО «Синтол», Россия) на твердотельном термоциклере Real-time CFX96 Touch (BIORAD, США). После этого определяется лекарственная чувствительность выделенных штаммов к противотуберкулезным препаратам по мутациям в генах, ассоциированных с устойчивостью к рифампицину (*rpoB531*, *rpoB526*, *rpoB516*, *rpoB533*) и изониазиду (*katG315*, *inhA*). Эти мутации определяются с помощью коммерческих наборов реагентов «Амплитуб-МЛУ-РВ» (ООО «Синтол», Россия) в ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ). При наличии мутаций в этих генах штаммы микобактерии относят к возбудителям с множественной лекарственной устойчивостью, что предопределяет назначение пациентам противотуберкулезных препаратов из резервного ряда и длительность их приема около 18 месяцев. Для отнесения штаммов к возбудителям с широкой лекарственной устойчивостью дополнительно методом ПЦР-РВ определяют мутации,

связанные с устойчивостью к фторированным хинолонам (gugA). Используются наборы «Амплитуб- FQ» (ООО «Синтол», Россия).

Параллельно с генотипической устойчивостью микобактерий определяют фенотипическую устойчивость к противотуберкулезным препаратам культуральным методом. Используют пробирки BBLMGITubes (MycobacteriumGrowthIndicatorTubes (BactonDickinsonandCompany, США) с модифицированной средой Middlebrook 7H9 и флуоресцентным детектором. Культивирование пробирок осуществляют в автоматическом термостате ВАСТЕСМГИТ 960 (Becton Dickinson and Company, США), в среднем 14 дней, верификацию отрицательного результата исследований проводят через 42 дня культивирования.

### **Выводы**

Развитие и оснащение лабораторной базы фтизиопульмонологических учреждений Российской Федерации позволяет качественно и в короткие сроки провести исследование лекарственной чувствительности микобактерий и персонализированно назначить терапию.

ТЕРЕХИН И. М., ЧЕРДАНЦЕВА Е. И.  
**АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ БАКТЕРИЙ – ВСЕМИРНАЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УГРОЗА ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – старший преподаватель М.Г. Биканова

TEREKHIN I. M., CHERDANTSEVA E. I.  
**ANTIBIOTIC RESISTANCE OF BACTERIA IS A WORLDWIDE  
ENVIRONMENTAL THREAT TO HUMANITY**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – Senior Lecturer M.G. Bikanova

*Аннотация.* В данной работе изучалась проблема антибиотикорезистентности бактерий как всемирной экологической угрозы для человечества.

*Ключевые слова:* антибиотикорезистентность, бактерии, экологическая угроза, осведомленность, этиология, последствия.

*Abstract.* In this paper, the problem of antibiotic resistance of bacteria as a worldwide environmental threat to humanity was studied.

*Keywords:* antibiotic resistance, bacteria, environmental threat, awareness, etiology, consequences.

**Цель исследования** - оценить уровень знаний и информированности различных групп респондентов о роли антибиотиков, а также о проблеме антибиотикорезистентности бактерий, включая ее причины и последствия.

#### **Материалы и методы исследования**

В исследовательской работе приняли участие: пациенты отделения экстренной хирургии – 25 человек, учащиеся 9 класса средней общеобразовательной школы – 25 человек, студенты КемГМУ – 25 человек, случайные респонденты – 25 человек. Работа с литературными и интернет источниками по теме исследования, теоретическое обобщение и статистическая обработка данных.

#### **Результаты и их обсуждение**

3 сентября 1928 года произошло одно из самых значительных открытий XX века. В своей лаборатории английский микробиолог сэра Александр Флеминг случайно обнаружил антибиотики. Антибиотики — это вещества, образующиеся в процессе жизни микроскопических грибов, которые могут подавлять или полностью истреблять бактерии, вызывающие серьезные инфекционные заболевания. Антибиотикорезистентность представляет собой способность патогенных и условно-патогенных бактерий противостоять действию антибиотиков.

В процессе работы было осуществлено анкетирование, направленное на изучение уровня осведомленности различных групп респондентов о проблеме антибиотикорезистентности бактерий, а также ее причинах и последствиях. Исследование проводилось в октябре 2024 года и анализировалось в сравнении с данными аналогичного исследования, проведенного в 2023 году. Респондентам было предложено выразить свое отношение к проблеме антибиотикорезистентности, выбрав один из предложенных вариантов. Опрос подразумевал ответить на 6 вопросов с выбором ответа.

Таким образом, свыше 20% участников опроса считают, что антибиотики являются средством спасения от серьезных вирусных инфекций, а 33% выступают за свободную продажу антибиотиков в аптеках. В сравнении с результатами опроса 2023 года, где эти показатели составляли 15% и 8% соответственно.

Респондентам был задан вопрос: «Знакомы ли вы с понятием антибиотикорезистентности (устойчивости) бактерий к антибиотикам и как вы оцениваете ее экологическую значимость?» Были получены результаты: знакомы с понятием антибиотикорезистентности – 37% (2024 год), 56% (2023 год); незнакомыми с понятием антибиотикорезистентности оказалось – 63% (2024 год), 44% (2023 год); осведомленных об экологическом влиянии антибиотикорезистентности – 51% (2024 год), 27% (2023 год) и не знали или затруднились ответить – 49% (2024 год), 73% (2023 год).

На вопрос: «Приходилось ли вам применять антибиотики самостоятельно без назначения врача?» более 60% респондентов ответили утвердительно.

#### **Выводы**

Данное исследование выявило, что уровень знаний и информированности респондентов остается достаточно низким. На разные вопросы анкеты от 30 до 70% участников не смогли дать корректный ответ. Наилучшие результаты по всем вопросам показали студенты медицинского университета, что свидетельствует о необходимости и важности просвещения всех слоев населения о рисках антибиотикорезистентности и необходимых мерах для ее сдерживания и контроля. Резистентность микроорганизмов к антибиотикам — это не будущее предсказание, а реальность, с которой сталкивается мир уже сегодня, угрожая возможности лечения распространенных инфекций. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, если текущие темпы роста антибиотикорезистентности сохранятся, к 2050 году количество смертей, вызванных антибиотикоустойчивыми бактериями, может достичь 10 миллионов. Чтобы защитить будущие поколения от этой проблемы, необходимы широкомасштабные усилия всего общества, которые должны быть организованы и координированы медицинскими работниками, фармацевтами, микробиологами, экологами и ветеринарами.

ФОМЕНКО А. А.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОГО ПОТЕНЦИАЛА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА**

*Центральная научно-исследовательская лаборатория*

*Кубанского государственного медицинского университета, г. Краснодар*

Научный руководитель – к.м.н. К.И. Мелконян

FOMENKOA.A.

### **EXPERIMENTAL STUDY OF THE ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF SILVER NANOPARTICLES**

*Central Research Laboratory*

*Kuban State Medical University, Krasnodar*

Supervisor – MD, PhD K.I. Melkonyan

*Аннотация.* Антибактериальные препараты с течением времени становятся все менее эффективными за счет приобретения микроорганизмами устойчивости к лекарственным препаратам. Наночастицы серебра по эффективности антимикробного действия во многом превосходят некоторые антимикробные препараты. В данной работе была оценена чувствительность микроорганизмов к наночастицам

серебра, полученным методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления.

**Ключевые слова:** наночастицы серебра, антибактериальная активность.

**Abstract.** Antibacterial agents become less effective over time due to microorganisms acquiring resistance to drugs. Silver nanoparticles exhibit antimicrobial activity that significantly exceeds to that of some antimicrobial agents. In this study, the sensitivity of microorganisms to silver nanoparticles synthesized by the method of cavitation-diffusion photochemical reduction was evaluated.

**Keywords:** silver nanoparticles, antibacterial activity.

Серьезной проблемой современной медицины является борьба с лекарственно-устойчивыми инфекциями, возникающими при длительном лечении инфицированных ран антибиотиками. Эффективность современных антибактериальных препаратов оказывается низкой, что создаёт необходимость поиска и разработки новых средств, способных эффективно бороться с бактериальными инфекциями. Такими перспективными агентами могут выступать наночастицы серебра (AgNP), полученные методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления. AgNP способны разрушать бактериальную клеточную мембрану и ДНК, индуцировать синтез активных форм кислорода и денатурацию белков. Добавление AgNP в состав фармацевтических композиций поможет расширить спектр эффективных противомикробных препаратов.

**Цель исследования** – оценить чувствительность микроорганизмов к наночастицам серебра, полученным методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления *in vitro*.

#### **Материалы и методы исследования**

AgNP получены методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления, который включает в себя комплексное ультразвуковое и ультрафиолетовое воздействие при постоянном перемешивании в течение 60 минут. Оценку чувствительности проводили с помощью диско-диффузионного метода на БТН-агаре (Биотехновация, Россия), концентрация инокулюма составила  $1,5 \cdot 10^8$  КОЕ/мл. В качестве тест культур использовали: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*. Группа 1 (отрицательный контроль) – БТН-агар; группа 2 (положительный контроль) – антибиотик 1% пенициллин-стрептомицин (Thermo Fisher Scientific Inc., США); группа 3–AgNP, 0,05 мг/мл; группа 4 (группа сравнения) – нитрат серебра, 0,2 мг/мл. Инкубировали 24 ч при 37°C в CO<sub>2</sub>-инкубаторе NewBrunswick™ Galaxy® 170 S (Eppendorf, Germany). Учет результатов осуществляли визуально.

#### **Результаты и их обсуждение**

Микробиологическое исследование чувствительности тест-штаммов по отношению к AgNP (группа 3) показало высокую антибактериальную активность исследуемого вещества. Наибольшая чувствительность отмечалась у *Staphylococcus aureus*, зона задержки роста составила  $14,6 \pm 0,3$  мм, у *Escherichia coli*  $12,1 \pm 0,2$  мм. Группа 4 обладала более выраженным антибактериальным эффектом по отношению к *Escherichia coli* в сравнении с группой 3. Зона задержки роста составляла  $13,0 \pm 0,4$  мм. Результаты оценки чувствительности *Staphylococcus aureus* показали, что группы 3 и 4 ингибируют рост бактериальных колоний, зоны задержки роста составили  $12,7 \pm 0,4$  мм и  $12,0 \pm 0,6$  мм соответственно. Антибактериальная активность группы 2 была выше остальных групп по отношению к *Escherichia coli* ( $23,1 \pm 0,5$  мм), для *Staphylococcus aureus* составила  $21,6 \pm 0,7$  мм. Полученные результаты свидетельствуют о том, что тест-штаммы чувствительны к наночастицам серебра, полученным методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления. Грамположительный *Staphylococcus* был более чувствителен к AgNP по отношению к *Escherichia coli*, что можно объяснить различным строением клеточной стенки грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.

#### **Выводы**

В результате проведенной оценки чувствительности к исследуемым веществам было установлено, что наночастицы серебра, полученные методом кавитационно-диффузионного фотохимического восстановления, обладали достаточной антимикробной чувствительностью, наиболее выраженной к грамположительному *Staphylococcus aureus*.

ХАТЕФОВ К. О.

### **АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ТУБЕРКУЛЕЗА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2023 ГОД**

*Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии  
Курского государственного медицинского университета, г. Курск*  
Научный руководитель – к.м.н., доцент О.В. Парахина

KHATEFOV K. O.

### **ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF TUBERCULOSIS IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2023**

*Department of Microbiology, Virology, Immunology  
Kursk State Medical University, Kursk*  
Supervisor – MD, PhD, Associate Professor O.V. Parakhina

*Аннотация.* Заболеваемость туберкулезом в Российской Федерации в 2023 году остается по-прежнему на высоком уровне. Полученные статистические данные продемонстрировали, что необходимо

разрабатывать новые способы профилактики и ранней диагностики данного инфекционного заболевания.

*Ключевые слова:* туберкулез, распространенность туберкулеза, Российская Федерация.

*Abstract.* The incidence of tuberculosis in the Russian Federation in 2023 remains at a high level. The obtained statistical data demonstrated that it is necessary to develop new ways of prevention and early diagnosis of this infectious disease.

*Keywords:* tuberculosis, prevalence of tuberculosis, Russian Federation.

Одним из самых распространенных инфекционных заболеваний в современном мире, в том числе и в Российской Федерации, остается туберкулез, который затрагивает каждый год миллионы людей. Больше всего подвержены риску такие группы населения, как люди с иммунодефицитными состояниями, мигранты и жители бедных стран. Тенденция к увеличению заболеваемости данной нозологией объясняется плохими социально-экономическими условиями, возрастанием лекарственной резистентности возбудителей туберкулеза.

**Цель исследования** – анализ встречаемости туберкулеза в Российской Федерации за 2023 год, а также сравнение показателей заболеваемости и летальность с 2022 годом.

#### **Материалы и методы исследования**

Изучение статистических данных, полученных с сайта Министерства здравоохранения.

#### **Результаты и их обсуждение**

Согласно полученным данным, заболеваемость туберкулезом в Российской Федерации в 2023 году составляла 29,6 случаев на 100 тыс. населения, этот показатель на 1,5 случая на 100 тыс. населения меньше, чем за 2022 год. При этом наибольшая заболеваемость встречалась в таких регионах нашей страны, как Республика Тыва, Чукотский автономный округ, Еврейская автономная область, Приморский край и Кемеровская область. Наименьшие показатели заболеваемости наблюдались в Ненецком автономном округе, Рязанской области и Волгоградской области.

Заболеваемость была выше в возрастных группах от 35 до 44 лет (55,7 случаев на 100 тыс. населения), от 45 до 54 лет (47,9 случаев на 100 тыс. населения), от 25 до 34 лет (35,0 случаев на 100 тыс. населения). Наиболее редко туберкулез выявлялся в следующих возрастных группах: от 7 до 14 лет (6,1 случаев на 100 тыс. населения), от 5 до 6 лет (6,5 случаев на 100 тыс. населения), от 0 до 4 лет (7,9 случаев на 100 тыс. населения).

Кроме того, в Российской Федерации снизился показатель летальности от туберкулеза. Если в 2022 году он составлял 3,8 случаев на 100 тыс. населения, то в 2023 году достиг 3,5 случаев на 100 тыс. населения. Наибольшая летальность была в Республике Тыва, Еврейском

автономном округе, Амурской области и Чукотском автономном округе, наименьшая – в Белгородской области, Рязанской области, Республике Ингушетия, Орловской области.

В 2023 году частота рецидивов туберкулеза составила 7,5 случаев на 100 тыс. населения (4,1 из них являются ранними осложнениями, 2,7 – поздними, за 0,7 – нет соответствующих данных), что на 0,2 случая меньше, чем за 2022 год.

Однако количество врачей-фтизиатров осталось на том же уровне, что и в 2022 году – 0,44 врача на 10 тыс. населения.

#### **Выводы**

Туберкулез в Российской Федерации все еще является серьезной проблемой для Министерства здравоохранения, поэтому необходим комплексный подход для ее решения.

### **ЧЕТОШНИКОВА Е. Р. РОЛЬ МИКРОБИОТЫ КИШЕЧНИКА В РАЗВИТИИ ОСТЕОПОРОЗА**

*Кафедра микробиологии и вирусологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., доцент Ю.В. Захарова

### **CHETOSHNIKOVA E. R. THE ROLE OF INTESTINAL MICROBIOTA IN THE DEVELOPMENT OF OSTEOPOROSIS**

*Department of Microbiology and Virology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc, Associate Professor J.V. Zakharova

*Аннотация.* Микробиота кишечника играет важную роль в поддержании здоровья всего организма, в том числе и обмена веществ костной ткани. Состав микробиоты может влиять на метаболизм костной ткани и, как следствие, на развитие остеопороза через ряд механизмов: иммуно-, эндокрино-, и метаболически опосредованные.

*Ключевые слова:* кишечная микробиота, остеопороз, бактерии, остеокластогенез.

*Abstract.* The intestinal microbiota plays an important role in maintaining the health of the entire body, including bone metabolism. The composition of the microbiota can affect bone metabolism and, as a result, the development of osteoporosis through a number of mechanisms: immuno-, endocrine-, and metabolically mediated.

*Keywords:* intestinal microbiota, osteoporosis, bacteria, osteoclastogenesis.

**Цель исследования** – изучить механизмы влияния микробиоты кишечника на развитие остеопороза.

#### **Материалы и методы исследования**

Информация была получена из баз данных, таких как Web of Science, PubMed, Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» и eLIBRARY с использованием ключевых слов, связанных с метаболизмом костной ткани, остеопорозом, кишечной микробиотой. Дополнительно, были рассмотрены уже проведенные исследования, основанные на анализе кишечной микробиоты мышей, а также разнообразии бактериальных популяций в кишечнике пациентов с остеопорозом.

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ нескольких работ, изучающих состав и разнообразие микробных популяций у пациентов с остеопорозом, выявил, что взрослые с этим заболеванием демонстрируют пониженное разнообразие микробов, при этом отмечается рост определённых видов, таких как *Fusobacterium*, *Dialister*, *Faecalibacterium* и *Tolomonas*, и уменьшение *Bacteroides* и *Roseburia spp.* Механизмы этих изменений указывают на возможное влияние иммунной системы. В ответ на стимуляцию микробиоты активируется иммунная система, увеличивающая уровни остеокластогенных цитокинов. Нарушения кишечной флоры нарушают баланс проостеокластогенного пути и вызывают, опосредованную остеокластами, потерю костной массы несколькими способами, включая дифференцировку и подавление антиостеокластогенных подтипов Th1, Th2 и T-клеток. Это приводит к дифференцировке клеток Th17, которые активируют и усиливают экспрессию RANKL в стромальных клетках, аналогично воспалительным цитокинам. Также наблюдается рост числа предшественников остеокластов, что способствует их дифференцировке. Микробные популяции играют также важную роль в развитии В-клеток и влияют на процессы резорбции костной ткани посредством остеопротегерина - вещества, вырабатываемого В-клетками, которое служит ингибитором остеокластов.

Эндокрино-опосредованные механизмы связаны, преимущественно, со стероидными гормонами. Недостаток этих гормонов может привести к уменьшению микробиоты в кишечнике, что увеличивает потерю костной массы и неблагоприятно влияет на формирование костей. Кроме того, недостаток половых гормонов повышает активность остеокластов и остеобластов. Дефицит половых стероидов повышает проницаемость кишечника и уровень остеокластогенных цитокинов TNF, RANKL и IL-17 в модели на мышах, в то время как мыши с отсутствием дефицита были защищены от потери костной массы.

Метаболиты кишечной микробиоты прямо или косвенно влияют на здоровье костей. Микроорганизмы в кишечнике способны превращать растворимые пищевые волокна в короткоцепочечные жирные кислоты, что

приводит к снижению рН в кишечнике, улучшению усвоения кальция и уменьшению образования остеокластов. Рецепторы GPR40 и GPR120, связанные с G-белком, воспринимают средне- и длинноцепочечные жирные кислоты, а активатор GPR40/120 ослабляет влияние жирных кислот на остеокластогенез.

### **Выводы**

Изменения в составе микробиоты кишечника могут существенно влиять на метаболизм костной ткани и, таким образом, способствовать развитию остеопороза посредством иммуно-, эндокрино-, и метаболически опосредованных механизмов. Через иммунную систему микробиота влияет, преимущественно за счет регуляторных Т- и Th- клеток, а через эндокринную - за счет стероидных гормонов. Также отмечается влияние метаболитов кишечной микрофлоры, как прямое, так и косвенное.

## **СЕКЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НЕЙРОНАУКИ, МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**БАСЫРОВ И. Р., КУЛЯСОВ Д. Е.**

### **СТРЕСС И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ**

*Кафедра нормальной физиологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов

**BASYROV I. R., KULYASOV D. E.**

### **STRESS AND METHODS OF DEALING WITH IT**

*Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

*Аннотация.* Сравнивались жизненные показатели 30 учеников 11х классов до контрольной работы и после упражнений, снижающих стресс. Физические нагрузки оказались самыми эффективными упражнениями по снижению стресса среди остальных.

*Ключевые слова:* стресс, тревожность, упражнение, снижение.

*Abstract.* The vital signs of 30 11th grade students were compared before the control work and after performing stress reduction exercises. Physical activity turned out to be the most effective stress reduction exercises among the rest.

*Keywords:* stress, anxiety, exercise, weight loss methods.

В настоящее время проблема стресса у школьников является одной из важнейших в их жизни. Современные дети каждый день сталкиваются с

множеством факторов, вызывающих у них стрессовые ситуации. Именно эта насущная проблема требует своевременных решений.

**Цель работы** – определить наилучшие упражнения для снижения стресса и тревоги.

### **Методы и материалы исследования**

При работе использовались следующие методы: сбор информации, изучение научно-популярной литературы, интервьюирование, анализ, обобщение. Объектом исследований являются подростки, обучающиеся в СОШ №99, предметом исследования является «стресс».

Для изучения темы было отобрано 30 школьников, распределенных на 3 группы независимо от пола, возраста и тд. Перед контрольной работой (стрессовой ситуации) были измерены жизненные показатели (СД, ДД, ЧСС, ЧД) всех 30 человек, после чего каждой группе были предложены определенные упражнения для снижения стресса и тревожности. Затем они были выполнены школьниками. Каждой группе предлагался уникальный комплекс упражнений. Первая группа выполняла небольшие физические нагрузки, второй же группе были предложены дыхательные упражнения, а третья группа выполняла визуальные практики (включали успокаивающую музыку, закрывали глаза и представляли то, что их успокаивает). После проделанных упражнений были заново измерены показатели подростков.

### **Результаты и их обсуждение**

Средние показатели артериального давления: в первой группе изначально было  $143,6(\pm 2,82)/90,5(\pm 2,1)$ ; после физических упражнений снизилось до  $124,5(\pm 1,04)/80,9(\pm 1,59)$ . Значимость изменения давления была статистически значима  $U=3,48(p=0,0005)$  и  $U=2,76(p=0,0058)$ . Для второй группы артериальное давление было  $134,8(\pm 3,95)/87,8(\pm 1,8)$ ; после дыхательных упражнений стало  $125,1(\pm 2,06)/83,9(\pm 1,34)$ . Несмотря на снижение давления, изменения не были значимы. У третьей группы, где выполнялась визуальная практика, артериальное давление до упражнений было  $130,6(\pm 2,89)/84(\pm 2,09)$ , а после снизилось до  $120,3(\pm 1,11)/77,7(\pm 1,41)$ . Снижение давления в этой группе является значимым так как  $U=2,42(p=0,0155)$  и  $U=2,19(p=0,0283)$ . Следовательно, после сравнения показателей видно, что в наибольшей степени на давление влияют только физические упражнения в первой группе и визуальные практики в третьей группе

Средние значения частоты сердечных сокращений: в первой группе до физических упражнений пульс был  $102,2(\pm 3,45)$ , после них он стал  $76,2(\pm 3,09)$ . Значимость изменений ЧСС является достоверной  $U=3,52(p=0,0004)$ . Во второй группе пульс изначально был  $100,3(\pm 3,58)$ , затем, после дыхательных упражнений, он снизился до  $89,6(\pm 3,04)$ . Снижение пульса в этой группе является статистически значимым  $U=2,04(p=0,0412)$ . В третьей группе пульс до визуальных упражнений был  $104(\pm 5,23)$ , после них замедлился до  $92,9(\pm 3,73)$ . Снижение пульса в этой группе не является

значимым, несмотря на разницу средних значений. Следовательно, после сравнения показателей видно, что на снижение пульса влияют только физические упражнения в первой группе и дыхательные упражнения во второй группе.

Средние показатели частоты дыхания: в первой группе изначально частота дыхания была  $23,8(\pm 0,92)$ , затем она снизилась до  $18(\pm 0,6)$ . Во второй группе до дыхательных упражнений частота дыхания была  $20,9(\pm 0,95)$ , а после них опустилась до  $19,7(\pm 0,73)$ . У третьей группы частота дыхания была  $22,1(\pm 1,04)$ , а после упражнений стала  $20,4(\pm 0,73)$ . Значимость частоты дыхания присутствует только в первой группе  $U=3,40$  ( $p=0,0007$ ). На уменьшение частоты дыхания влияют только физические упражнения.

### **Выводы**

Было выявлено, что в первой группе изменились все показатели (артериальное давление, частота сердечных сокращений, частота дыхания), во второй группе изменилась только частота сердечных сокращений, а в третьей изменилось только давление. Следовательно, лучшим упражнением для снижения стресса и тревоги в стрессовой ситуации являются небольшие физические нагрузки.

**БОГДАНОВА А. Н., ЛИТВИНОВ Г. А.**

## **ОСОБЕННОСТИ ВКУСОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

**BOGDANOVA A. N., LITVINOV G. A.**

## **PECULIARITIES OF TASTE SENSITIVITY IN YOUNG PEOPLE**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* На первом этапе проведена оценка вкусовой чувствительности с помощью анкеты в Google-Forms у 110 студентов 2 курса КемГМУ. На втором этапе у 12 человек (8 юношей и 4 девушки) исследована вкусовая чувствительность на растворы глутамата натрия и лимонной кислоты. Выявлено, что 85,9% студентов оценивают свою вкусовую чувствительность как высокую или очень высокую. Экспериментальное определение порогов показало, что они выше у юношей при оценке вкусовой чувствительности для глутамата натрия.

*Ключевые слова:* вкусовая чувствительность, стресс, студенты, глутамат натрия, лимонная кислота.

*Abstract.* At the first stage, taste sensitivity was assessed using a questionnaire in Google-Forms for 110 students of the 2nd course of KemSMU. At the second stage, 12 people (8 young men and 4 girls) were tested for taste sensitivity to solutions of sodium glutamate and citric acid. It revealed that 85.9 per cent of students rate their taste sensitivity as high or very high. Experimental determination of thresholds showed that they are higher in young men when assessing taste sensitivity for sodium glutamate.

*Keywords:* physiology, taste sensitivity (HF), stress, students.

Активация хемо-, механо-, терморцепторов вызывают четыре основных вкуса: сладкий, горький, кислый и солёный. Некоторые источники выделяют вкус умами, его можно описать как белковый. В исследовании J. Mennella, 2002 года выяснилось, что формирование вкусовой чувствительности (ВЧ) приходится на 2-7 месяц от рождения. Гипогевзия – сниженная чувствительность ко всем вкусам. Гипергевзия – повышенная чувствительность ко всем вкусам. Парагевзия – искаженное восприятие вкуса. Агевзия – полная потеря вкуса [Крихели Н.И., 2011]. Изменения ВЧ могут быть из-за гормональных изменений, курения, неправильного питания, стресса. В статье С. Martin, 2021, показано, что женщины более чувствительны к сладкому, горькому и умами, а мужчины – к соленому.

Однако данных о вкусовой чувствительности у лиц юношеского возраста недостаточно.

**Цель исследования** – провести анализ вкусовой чувствительности и оценить влияния стресса на нее у лиц юношеского возраста.

#### **Материалы и методы исследования**

В исследовании приняли участие 110 студентов 2 курса Кемеровского государственного медицинского университета (из них – 70% представительниц женского пола и 30% – мужского). Было проведено анкетирование для оценки вкусовой чувствительности. Анкета содержала 9 вопросов, касающихся остроты вкусовых ощущений, наличия пищевых аллергий, предпочитаемых вкусов.

На втором этапе было обследовано 12 человек (8 юношей и 4 девушки), без обострений хронических заболеваний. Перед исследованием было проведено анкетирование, содержала 9 вопросов, касающихся оценки стресса перед сессией, наличие биологических привычек (табакокурение, употребление алкоголя), проблем с обонянием. Для исследования ВЧ использовались растворы глутамата натрия в концентрации 0,05, 0,10, 0,14, 0,18, 0,22 и лимонной кислоты 0,010, 0,014, 0,018, 0,022, 0,026.

Статистическую обработку проводили с использованием компьютерной программе Microsoft Office Excel 2013.

#### **Результаты и их обсуждение**

На вопрос «В целом, как Вы оцениваете свою вкусовую чувствительность?» 48,2% (39 девушек и 14 юношей) опрошенных студентов отвечают как очень высокую, высокую – 32,7% (29 девушек, 7 юношей) среднюю – 18,2% (8 девушек, 12 юношей) и ниже средней 0,9% (1 девушка) респондентов.

Внимание на вкус еды обращают 23% лиц мужского пола и 77% женского. Юноши ответили, что чаще предпочитают умами и сладкий вкус, девушки – сладкий и соленый вкус. Вкус пищи при выборе продуктов учитывают 21,3% юношей и 78,7% девушек.

На втором этапе обследовано 12 студентов без обострения хронических заболеваний. Из них 7 (58,3%) респондентов имеют высокий уровень стресса перед предстоящими экзаменами. Юноши начинали чувствовать глутамат натрия с концентрации 0,10% отмечали, что вкус неприятный либо горьковат, некоторые же ощущали соленый. Двое участников исследования отметили, что на концентрации 0,22%, ощутили вкус говяжьего бульона. Девушки же с концентрации 0,10% отмечали более солоноватый вкус, чем горечь. Возможно, что европеоидные респонденты невосприимчивы к глутамату натрия или лимонная кислота снизила вкус умами [Miranda A.M. 2020]. Но также возможно, что участники, которые отмечали у себя стресс и тревогу, воспринимали вкус умами, как горечь. В исследовании Zushi N., 2023, у лиц с высокой тревогой повышалась оценка горечи.

При предъявлении раствора лимонной кислоты в концентрации 0,014%, все участники отмечали слабую «кислинку». У девушек отмечалось сокращение мышц лица при концентрации 0,022%, а у юношей подобного не наблюдалось.

В нашем исследовании порог вкусовой чувствительности средний, т.к. среднем распознавание вкуса глутамата натрия явилась концентрация 0,14%, лимонной кислоты 0,018.

### **Выводы**

Студенты-медики оценивают свою вкусовую чувствительность, как очень высокую. Стресс оказывает влияния на восприятие вкуса «умами». Вкус умами больше ощутили юноши, а девушки – лимонную кислоту.

**БОРОДИНА В. С. ЖУКОВСКАЯ М. Д.**

## **ПРОБЛЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ: ТЕКУЩИЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Кафедра поликлинической терапии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Т.Е. Помыткина

BORODINA V. S. ZHUKOVSKAYA M. D.  
**DIGITAL TECHNOLOGIES IN PREVENTIVE MEDICINE:  
PROSPECTS AND RISKS**

*Department of Polyclinic Therapy  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor T.E. Pomytkina

*Аннотация.* Фундаментальная медицина играет важную роль для развития современной медицины, предоставляя базовые знания о механизмах заболеваний и их лечении. Несмотря на достижения, в этой области остаются проблемы, такие как сложность биологических систем, ограниченные ресурсы и этические вопросы. В статье анализируются эти вызовы и рассматриваются перспективы развития с использованием технологий, таких как геновая инженерия и искусственный интеллект. Основные результаты включают выявление ключевых областей для дополнительных исследований и предложения по оптимизации исследовательских процессов.

*Ключевые слова.* фундаментальная медицина, геновая инженерия, научные открытия.

*Abstract.* Fundamental medicine plays a crucial role in the development of modern medicine by providing basic knowledge of disease mechanisms and treatment. Despite significant achievements, serious issues still hinder progress in this field, such as the complexity of biological systems, limited research resources, and ethical questions. This article analyzes these current challenges and explores future developments, including the use of new technologies like genetic engineering and artificial intelligence to address these issues. Key findings include identifying critical areas requiring further research and proposals for optimizing research processes.

*Keywords:* basic medicine, genetic engineering, scientific discovery.

**Цель исследования** – анализ текущих проблем и перспектив фундаментальной медицины. Мы стремимся выявить ключевые области, требующие дополнительных исследований, и предложить пути их решения.

**Материалы и методы исследования**

Методы исследования

Для достижения поставленных целей мы использовали следующие методы:

- Литературный обзор: Проведен анализ научной литературы, включая статьи, монографии и обзорные работы, посвященные проблемам фундаментальной медицины.

- **Анализ данных:** Используются статистические методы для анализа данных, полученных из различных источников, включая базы данных по медицинским исследованиям.

- **Моделирование:** Применены математические модели для изучения сложных биологических систем и прогнозирования возможных результатов новых исследований.

Исследование проводилось на основе данных, полученных из следующих источников:

- Научные статьи и обзорные работы, опубликованные в рецензируемых журналах.

- База данных PubMed для анализа текущих исследований в области фундаментальной медицины.

- Отчеты международных организаций, таких как ВОЗ и НИСТ, посвященные проблемам медицинских исследований.

### **Результаты и их обсуждение**

Анализ данных показал, что сложность биологических систем является одной из основных проблем фундаментальной медицины.

Эта сложность затрудняет понимание механизмов заболеваний и разработку эффективных методов лечения. Ограниченные ресурсы для исследований также представляют собой серьезную проблему, особенно в условиях глобального экономического кризиса. Этические вопросы, связанные с новыми технологиями, требуют тщательного рассмотрения и регулирования.

Использование новых технологий, таких как геномная инженерия и искусственный интеллект, открывает новые возможности для решения этих проблем. Геномная инженерия позволяет целенаправленно изменять генетический материал организма, что может привести к разработке новых методов лечения. Искусственный интеллект может использоваться для анализа больших объемов данных и выявления скрытых закономерностей в биологических системах.

Предложения по оптимизации исследовательских процессов включают в себя:

- Разработку новых методов моделирования и анализа данных.
- Увеличение финансирования фундаментальных исследований.
- Разработку этических стандартов для использования новых технологий.

Эти результаты подтверждают гипотезу о том, что решение ключевых проблем фундаментальной медицины может привести к значительным прорывам в клинической практике.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что фундаментальная медицина сталкивается с рядом сложных проблем, которые требуют комплексного подхода к их решению. Сложность биологических систем, ограниченные ресурсы и этические вопросы являются основными

вызовами, с которыми сталкивается эта область. Однако использование новых технологий, таких как геномная инженерия и искусственный интеллект, открывает новые возможности для преодоления этих трудностей.

Наши результаты согласуются с данными предыдущих исследований, которые также подчеркивают важность фундаментальных исследований в медицине. Например, исследование, проведенное Национальным институтом здравоохранения США (NIH), показало, что фундаментальные исследования являются основой для многих клинических прорывов. Однако наше исследование также выделяет новые аспекты, такие как использование искусственного интеллекта для анализа данных и моделирования биологических систем.

Несмотря на ценность полученных результатов, наше исследование имеет некоторые ограничения. Во-первых, анализ основан на литературном обзоре и статистическом анализе данных, что может не полностью отражать реальную ситуацию в области фундаментальной медицины. Во-вторых, использование математических моделей для изучения биологических систем имеет свои ограничения, так как эти модели могут не учитывать все сложные взаимодействия в организме.

#### **Выводы**

В данной статье мы проанализировали текущие проблемы и перспективы фундаментальной медицины. Основные результаты включают выявление ключевых проблем, таких как сложность биологических систем, ограниченные ресурсы и этические вопросы, а также предложения по использованию новых технологий для их решения.

Наши выводы подтверждают гипотезу о том, что решение ключевых проблем фундаментальной медицины может привести к значительным прорывам в клинической практике. Использование новых технологий, таких как геномная инженерия и искусственный интеллект, открывает новые возможности для преодоления сложностей и улучшения результатов лечения.

**БУБЛИКОВА М. В., ПРОТАСОВ Н. Н., АНДРЕЕВ Е. А., СИНГХ М.**

### **ВЛИЯНИЕ ЭКРАННОГО ВРЕМЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМАРТФОНА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

**BUBLIKOVA M.V., PROTASOV N.N., ANDREEV E.A., SINGH M.**  
**EFFECT OF SMARTPHONE SCREEN TIME ON HEART RATE  
VARIABILITY IN MEDICAL STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Изучалось влияние времени использования смартфонов на вариабельность сердечного ритма (BCP) у 60 студентов-медиков КемГМУ (40 россиян и 20 иностранцев), оценивался индекса вегетативного равновесия (ИВР). Участники были разделены на 5 групп в зависимости от времени использования смартфонов. Использованием гаджетов более 6 часов в день ассоциировалось с преобладанием тонуса симпатической системы, а при пользовании более 9 часов – с выраженным преобладанием симпатического тонуса.

*Ключевые слова:* вариабельность сердечного ритма, индекс вегетативного равновесия, время использования мобильного телефона, симпатическая нервная система.

*Abstract.* The effect of smartphone use time on heart rate variability (HRV) was studied in 60 medical students of KemSMU (40 Russians and 20 foreigners), and the autonomic balance index (ABI) was assessed. Participants were divided into 5 groups depending on the time of smartphone use. Using gadgets for more than 6 hours a day was associated with a predominance of the sympathetic system tone, and using for more than 9 hours - with a pronounced predominance of the sympathetic tone.

*Keywords:* heart rate variability, index of autonomic equilibrium, time of mobile phone use, sympathetic nervous system.

Вариабельность сердечного ритма (BCP) отражает баланс вегетативной нервной системы (ВНС) и адаптационные возможности организма. На сегодняшний день студенты все больше времени проводят с мобильными устройствами. Меняется образ жизни в целом, а длительное экранное время может негативно влиять на физиологические процессы, в том числе на работу вегетативной нервной системы [Nose Y et al., 2017.]. Однако у лиц юношеского возраста данные о изменениях ВНС изучены недостаточно.

**Цель исследования** – выявить и оценить особенности вариабельности сердечного ритма у студентов-медиков – российских студентов и иностранных обучающихся – в зависимости от времени использования их мобильного телефона.

#### **Материалы и методы исследования**

Обследовано 60 студентов – российских и иностранных обучающихся, лечебного, педиатрического факультетов КемГМУ в возрасте от 18 до 32 лет (20 иностранных, 40 россиян). С помощью разработанной анкеты выявлены особенности пользования смартфоном – данные о времени использовании мобильного телефона в различных формах в течении

недели. Критерий исключения – наличие заболевания на момент обследования, период менструации – исследования не проводилось. ВСР определяли с помощью программно-аппаратного комплекса «Психофизиологический комплекс», оценивался индекс вегетативного равновесия (ИВР).  $<30$  – выраженная инертность и пассивность, доминанта парасимпатического отдела.  $30-100$  – незначительное преобладание парасимпатического отдела, расслабление.  $100-350$  – норма, вегетативный баланс находится в равновесии.  $350-1300$  – напряжение, доминанта симпатического отдела.  $>1300$  – крайняя степень напряжения симпатической нервной системы.

Статистическую обработку проводили с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel 2013.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Было сформировано 5 групп в зависимости от времени использования мобильного телефона и показателями ВСР:

**1 группа** – время использование смартфона менее 2 часов (7 человек, из них 2 – иностранные студенты). Выявлено, что у испытуемых преобладает парасимпатический отдел ВНС (ИВР $<30$ ).

**2 группа** – время использование смартфона от 2 до 4 часов (12 человек, из них 5 – иностранные студенты). Было выявлено незначительное преобладание парасимпатического отдела ВНС (ИВР  $30-100$ ).

**3 группа** – время использование смартфона от 4 до 5 часов (7 человек, из них 3 – иностранные студенты). Выявлено, что ВСР у студентов в пределах нормы, вегетативное состояние находится в равновесии ( $100-350$ ).

**4 группа** – время использование смартфона от 6 до 9 часов (26 человек, из них – 6 иностранные студенты). ИВР в диапазоне  $350-1300$  указывает на преобладание активности симпатической нервной системы, что свидетельствует о состоянии напряжения в организме.

**5 группа** – время использование смартфона от 9 часов и выше (8 человек, из них – 4 иностранные студенты). ИВР $>1300$  – крайне выраженное преобладание симпатической нервной системы, истощение энергетических ресурсов организма.

Найдена положительная корреляция ИВР и времени пользования смартфоном ( $r = 0,98$ ,  $p = 0,001$ ), однако корреляция не означает прямую причинно-следственную связь, возможно влияние и других факторов.

### **Выводы**

Выявлена корреляция между временем использования смартфонов и состоянием вегетативной нервной системы у студентов-медиков. Длительное использование смартфонов (более 6 часов в сутки) ассоциируется с преобладанием симпатической активности, что проявляется в увеличении индекса вегетативного равновесия (ИВР). При

чрезмерном использовании (более 9 часов в сутки) наблюдается выраженная симпатикотония.

**ВОЛОДИНА Д. Д., ЛУЦЕИНА Я. Р.  
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У  
ЛЮДЕЙ РАЗНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов*

**VOLODINA D. D., LUTSEINA Y. R.  
COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL INDICATORS IN PEOPLE  
WITH DIFFERENT PHYSICAL ACTIVITY**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – Associate Professor V.I. Ivanov*

*Аннотация.* В работе изучалось влияние физической нагрузки на показатели пульса, верхнего артериального давления и нижнего артериального давления, а также учитывались значения роста и веса у тренированных, полутренированных и нетренированных людей. Обнаружено, что чаще всего изменяется верхнее артериальное давление и нижнее артериальное давление, пульс не изменяется.

*Ключевые слова:* физическая активность, физические показатели.

*Abstract.* The work studied the effect of physical activity on heart rate, upper blood pressure and lower blood pressure, and also took into account the values of height and weight in trained, semi-trained and untrained people. It was found that the upper blood pressure and lower blood pressure most often change, the pulse does not change.

*Keywords:* physical activity, physical indicators.

Регулярная физическая активность необходима для поддержания здоровья тела и ума, ее значимость трудно переоценить в условиях современного образа жизни. Ежедневные физические упражнения не только улучшают общую физическую форму и работоспособность, но и помогают предотвратить хронические заболевания, такие как болезни сердца, диабет и ожирение.

Недостаточное количество двигательной активности отрицательно влияет на организм в целом. В зависимости от частоты занятий спортом, человек может долго восстанавливаться после небольшого физического упражнения.

Актуальность физических нагрузок неоспорима. Они являются неотъемлемой частью здорового образа жизни и способствуют

поддержанию физического, психического и социального благополучия. Важно находить баланс между различными видами активности и интегрировать их в повседневную жизнь для достижения наилучших результатов.

**Цель исследования** – Выявление влияния физических нагрузок на показатели людей с разной физической активностью.

#### **Материалы и методы исследования**

В нашей работе приняли участие студенты КемГМУ возрастом от 18 до 30 лет, обоих полов и с совершенно разной степенью физической активности.

Студенты прошли анкетирование, в котором указали свое отношение к спорту и показатели роста и веса, а затем мы предложили им измерить показатели пульса, верхнего артериального давления и нижнего артериального давления в состоянии покоя и после небольшого комплекса упражнений.

Всего участие приняло 24 человека. Мы разделили их на три группы: 6 из них никогда не занимались спортом профессионально(первая группа), 12 занимались спортом, но по каким-то причинам бросили(вторая группа), и 6 продолжают заниматься спортом(третья группа).

#### **Результаты и их обсуждение**

В первой группе средний рост составляет  $169,17 \pm 4,17$  см, а средний вес составляет  $70,83 \pm 3,75$  кг. Средний пульс до нагрузки составил  $68,33 \pm 1,52$ , после нагрузки достиг  $89,33 \pm 3,03$ . Среднее верхнее артериальное давление до нагрузки составило  $116,83 \pm 3,87$ , после нагрузки достигло  $135,33 \pm 1,96$ . Среднее нижнее артериальное давление до нагрузки эквивалентно  $62,67 \pm 3,62$ , после нагрузки составило  $80,33 \pm 3,49$ . У первой группы замечена разница по пульсу до нагрузки ( $p=0,0149$ ), артериальное давление не изменяется.

Во второй группе средний рост составил  $172,5 \pm 2,72$  см, средний вес равен  $64,17 \pm 4,47$  кг. Средний пульс до нагрузки составил  $77,58 \pm 1,96$ , после нагрузки равен  $85,33 \pm 1,82$ . Среднее верхнее артериальное давление до нагрузки составило  $116,5 \pm 4,13$ , после нагрузки достигает  $132,08 \pm 2,26$ . Среднее нижнее артериальное давление до нагрузки составило  $67 \pm 2,38$ , после нагрузки достигло  $71,67 \pm 2,92$ . У второй группы отличаются верхнее ( $p=0,0162$ ) и нижнее ( $p=0,0201$ ) артериальное давление, различия по пульсу не замечены.

В третьей группе средний рост составил  $164,17 \pm 5,97$  см, средний вес равен  $65,83 \pm 7,12$  кг. Средний пульс до нагрузки составил  $71,83 \pm 6,48$ , после нагрузки достигло  $75 \pm 7,57$ . Среднее верхнее артериальное давление до нагрузки составило  $116,67 \pm 3,96$ , после нагрузки эквивалентно  $122,83 \pm 3,22$ . Среднее нижнее артериальное давление до нагрузки составило  $61 \pm 4,23$ , после нагрузки достигло  $65,83 \pm 4,61$ . У третьей группы

замечена разница в верхнем артериальном давлении( $p=0,035$ ), нижнее артериальное давление и пульс не изменяются.

### **Выводы**

Обнаружено, что люди, которые регулярно тренируются, лучше переносят физические нагрузки. У них людей при нагрузках повышается давление, пульс остается неизменным. При этом, скорость восстановления не отличается от спортсменов.

## **ВОЛОШИНОВА М. В., ЕФИМОВА Э. С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СМЕНЫ ОБУЧЕНИЯ**

*Кафедра нормальной физиологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов

## **VOLOSHINOVA M. V., EFIMOVA E. S. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF CHILDREN IN THE FIRST AND SECOND STAGE OF EDUCATION**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

*Аннотация.* Сравнивались характеристики учеников в первую и вторую смены обучения, было выявлено, что в первую смену показатели выше, чем во вторую. По показателям вне школьной деятельности большинство детей из 3 класса ходят в спортивные секции, нежели дети из 2 класса. Режим сна и бодрствования в классах одинаковый.

*Ключевые слова:* внимание, память, мышление, концентрация, школьники.

*Abstract.* The characteristics of students in the first and second shifts of education were compared. It was found that in the first shift the indicators were higher than in the second. In terms of indicators outside of school activities, more children from grade 3 go to sports clubs than children from grade 2. The sleeping and waking hours in the classes are the same.

*Keywords:* attention, memory, mind, concentration, pupils.

**Цель исследования** – сравнить функциональные состояния детей школьного возраста при обучении в первую и вторую смены.

### **Материалы и методы исследования**

За материал исследования были взяты ученики в числе 21 человека из 2 класса, обучающиеся во вторую смену и 24 человека из 3 класса, обучающиеся в первую смену. Были проведены тесты на память “Память на числа”, мышление “Исследование аналитического мышления” и на

концентрацию внимания “Корректирующая проба”. Так же был проведен опрос среди родителей учащихся “Активность ребенка вне школьное время”.

### **Результаты и их обсуждение**

В первую смену обучения память на числа школьников (5) существенно больше, чем память на числа у школьников во вторую смену обучения (3,9). То есть  $U=2,36$ ;  $p=0,0185$  ( $p<0,05$ ). Так же объем символов у школьников в первую смену обучения (1225,25) будет больше, чем объем символов у школьников во вторую смену обучения (913,52), тогда  $U=2,72$ ;  $p=0,0066$  ( $p<0,05$ ). Наблюдаем разницу в аналитическом мышлении, у учеников третьего класса (4,88) показатель будет выше, чем у учеников второго класса (3,29).

Соотношение ребят по полу во втором и третьем классе почти одинаковое ( $p=0,91$ ;  $p>0,05$ ). После опроса родителей школьников мы получили данные о том, что во втором и третьем классе дети ложатся спать примерно в одно время ( $p=0,49$ ). В первую смену обучения 13% детей ложатся в интервале 21.00-22.00 часа, 56% детей в 22.00-23.00, 31% позже 23 часов. Во вторую смену обучения 70% учеников ложатся в интервале 22.00-23.00 часа, 30% учеников ложатся в интервале 23.00-00.00 часа. Время подъема школьников тоже не значительно различается ( $p=0,86$ ;  $p>0,05$ ). 19% учащихся в третьем классе встают в 6 утра, 50% встают в 7 утра и 31% в 8 утра и позже. 30% учащихся во втором классе встают в 6 утра, 40% в 7 утра и 30% в 8 утра. И ученики первой смены обучения, и ученики второй смены обучения посещают творческие кружки ( $p=0,56$ ;  $p>0,05$ ). Во втором классе 70% ребят посещают творческие кружки, а в третьем классе 50%. Существенную разницу мы наблюдаем в посещении ребятами спортивных секции ( $p=0,03$ ;  $p<0,05$ ). Из детей, обучающихся в первую смену, в спортивные секции ходит 81%, а из детей, обучающихся во вторую смену, спортивные секции посещают 40%. Так же большое различие наблюдается в участие детьми в активной школьной деятельности ( $p=0,01$ ;  $p<0,05$ ). Так из учеников второго класса активное участие принимает только 70% детей, а ребята из третьего класса участвуют на 100%. У всех детей есть обязанности по дому ( $p=0,3$ ;  $p>0,05$ ). В обязанности всех ребят входит поддержание чистоты в своей комнате и помощь родителям по дому. За компьютером и телефоном ученики и первой и второй смены проводят одинаковое количество времени ( $p=0,04$ ;  $p<0,05$ ).

### **Выводы**

В результате проведенного исследования выявлены значительные различия в показателях между школьниками, обучающимися в первую и вторую смену. Ученики первой смены демонстрируют лучшую память на числа и больший объем символов по сравнению со своими сверстниками во второй смене. Также наблюдается более высокий уровень

аналитического мышления у третьеклассников по сравнению со второклассниками.

Режим сна и время подъема у учеников обеих смен не имеют значительных различий, однако процент детей, посещающих спортивные секции, значительно выше у школьников во второй смене. Все дети имеют обязанности по дому, что свидетельствует о схожести в воспитательных практиках. Время, проводимое за компьютерами и телефонами, также не отличается между сменами. Полученные данные подчеркивают важность учета времени обучения и режима дня для оптимизации учебного процесса и развития учащихся.

**ГРИЩЕНКО К. А., РЕЙСЛЕР В. О.**

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

**GRISHCHENKO K. A., REISLER V. O.**

**INFLUENCE OF SLEEP QUALITY ON THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* Проведено обследование студентов лечебного, педиатрического, стоматологического факультетов с использованием шкалы беспокойства Госса и шкалы депрессии Бекка. Изучено влияние качества сна на психоэмоциональное состояние.

*Ключевые слова:* качество сна, студенты - медики, уровень тревожности и депрессии.

*Abstract.* This work is devoted to the study of differences in the quality of students' sleep and the identification of factors influencing their psychoemotional state.

*Keywords:* sleep quality, medical students, psycho emotional state.

Сон играет ключевую роль в поддержании общего здоровья и психоэмоциональной стабильности [Новикова Ю.Л., 2023], [Шуклин Г.О., 2023]. Важным аспектом - влияние качества сна на психоэмоциональное состояние студентов [Аборнина М.В., 2022]. Немаловажную роль играют образ жизни, включающий физическую активность и пищевые предпочтения [Сулейманов М.М., 2019].

**Цель исследования** – оценить влияние качества сна на уровень стресса, тревожности, депрессии и общего психоэмоционального состояния студентов.

#### **Материалы и методы исследования**

Проведено анкетирование среди 217 студентов 1-3 курсов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов КеМГМУ, в возрасте от 18 до 30 лет. Для оценки качества сна использовался опросник качества сна (PSQI), в который входили вопросы: продолжительность сна в будние дни и по выходным, скорость засыпания, качество сна, физическая активность, пищевые привычки, ночные пробуждения, концентрация внимания, влияние качества сна на общее состояние в течение дня и другие. Тревожность оценивалась по шкале беспокойства Госса, а для измерения оценки депрессии применялась шкала депрессии Бекка.

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ результатов по опроснику качества сна (PSQI) выявил наличие проблем со сном у 152 из 217 опрошенных студентов - 70,1%. Подобные проблемы отметили 71,8% студентов лечебного факультета (девушки - 62,9%, юноши - 8,9%), студенты педиатрического факультета – 68,5% (девушки -61,8%, юноши - 6,6%), стоматологического факультета - 64,7%, (девушки - 59%, юноши – 5,7%) .

Уровень тревожности по шкале беспокойства Госса выявлен у 93 студентов, прошедших опрос, что составило 43% от общего количества. Среди студентов лечебного факультета данная проблема отмечена у 47,6%, (девушки – 38,7%, юноши – 8,9%), педиатрический факультет – 47,1% (девушки – 38,3%, юноши – 8,8%), стоматологический факультет - 34,2% (девушки – 28,1%, юноши – 6,1%). Данная проблема прослеживается преимущественно у студентов лечебного факультета женского пола.

Средние баллы по шкале Бекка и умеренный уровень депрессии показали 29% студентов (63 человека) – девушки педиатрический и лечебный факультеты.

#### **Выводы**

Выявлено, что качество сна оказывает значимое влияние на уровень тревожности и депрессии студентов. Худшие показатели качества сна и самый высокий уровень тревожности у студентов лечебного факультета. Лучшее качество сна и самый низкий уровень тревожности у юношей стоматологического факультета.

ГУТОВА С. А., ЗАЙЦЕВА А. А.

### **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЕЖЕДНЕВНЫХ ТРЕНИРОВОК ПАМЯТИ НА ДИНАМИКУ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов*

GUTOVA S.A., ZAITSEVA A.A.

## **ANALYSIS OF THE EFFECT OF DAILY MEMORY TRAINING ON THE DYNAMICS OF CHANGES IN VARIOUS TYPES OF SHORT-TERM MEMORY**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

*Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov*

*Аннотация.* Исследование направлено на выявление влияния тренировок типов памяти на их общий объём запоминания. В результате исследований наилучшим типом памяти является кинестетический.

*Ключевые слова:* тип памяти, тренировка памяти, визуалы, кинестетики.

*Abstract.* The study is aimed at identifying the effect of training memory types on their total amount of memorization. As a result of research, the best type of memory is kinesthetic.

*Keywords:* memory type, memory training, visualizations, kinesthetics.

Кратковременная память играет ключевую роль в обработке и анализе информации перед её передачей в долговременную память. Развитие кратковременной памяти способствует более эффективному восприятию и анализу данных, а также может положительно влиять на улучшение других видов памяти. Из чего следует, что тренировка кратковременной памяти является перспективным методом улучшения общего объёма памяти к тому же данная тема является наиболее актуальной, так как не существует определенного метода улучшения памяти.

**Цель исследования** - выявить зависимость влияние изменения уровня запоминания отдельных типов кратковременной памяти на их общий объём запоминания.

### **Материалы и методы исследования**

В исследовании приняли участие 31 студент 2 курса Медико-профилактического факультета в возрасте от 18 до 24 лет. Для выявления типа памяти респондентов было проведено анкетирование, анкета была разработана на платформе Google Form, вопросы были подобраны из теста Миланы Джиджаевой, в результате которого испытуемые разделились на 2 группы: 1 группа - визуалы и 2 группа - кинестетики, людей с преобладанием слухового анализатора не выявлено. После вводного тестирования, испытуемые проходили тесты включающие в себя задания, адресованные к анализаторам различной модальности. Измерение проводилось в течении 6 дней. Тесты были сконструированы на сайте Online Test Pad.

Математическая обработка данных проводилась с помощью Statistica 10.0. Вычислялись средние и ошибки средних. Сравнение проводилось с использованием критерия Манна-Уитни.

### **Результаты и их обсуждение**

В обеих группах респонденты хуже всего запоминали информацию с помощью аудиального запоминания ( $1,11 \pm 0,06$  и  $0,86 \pm 0,11$ ). Самым лучшим запоминанием характеризовалась кинестетическая память ( $5,73 \pm 0,4$  и  $4,33 \pm 0,36$ ). Визуальная память была существенно выше в 1 группе ( $2,78 \pm 0,08$ ), по сравнению со второй ( $2,29 \pm 0,36$ ).

В группе визуалов в первый день тренировок средний уровень правильных ответов по заданиям составил: на визуальную ( $2,75 \pm 0,19$ ), аудиальную ( $1,29 \pm 0,18$ ) и кинестетическую ( $4,67 \pm 0,85$ ) память. После тренировок результаты по тестам составили: на визуальную ( $2,46 \pm 0,21$ ), аудиальную ( $1,25 \pm 0,12$ ) и кинестетическую ( $7 \pm 1,03$ ) память. Из полученных данных следует, что количество правильных ответов от участников из 1 группы имеют тенденцию к росту, кроме аудиального типа памяти, но увеличилось количество ошибок, что делает данный рост не существенным. В результате чего видимых отличий не выявлено.

В группе кинестетиков в первый день тренировок средний уровень правильных ответов по заданиям составил: на визуальную ( $1,86 \pm 0,29$ ), аудиальную ( $1,29 \pm 0,29$ ) и кинестетическую ( $3,86 \pm 0,67$ ). На 6 день результаты по тестам составил: на визуальную ( $2 \pm 0,44$ ), аудиальную ( $0,43 \pm 0,2$ ) и кинестетическую ( $5,14 \pm 0,94$ ) память. Из полученных данных следует, что количество правильных ответов от участников из 2 группы имеют тенденцию к росту, кроме аудиального типа памяти, но не такой высокий как в 1 группе. Однако увеличилось количество ошибок, что делает данный рост не существенным. В результате чего видимых отличий не выявлено. Возможно отсутствие эффекта тренировки в нашем эксперименте связано с небольшими временными рамками проведения, отсутствием мотивации респондентов в участии в эксперименте.

### **Выводы**

Показано, что самым развитым типом памяти является кинестетический. Тренировка в течение недели, не оказала существенного эффекта, однако при этом, визуальные упражнения оказали больший эффект на визуалов. Результаты письменных упражнений существенно не отличались по группам.

ДЖЕНАЛИЕВА С. А., РАТУШНЯК Т. Д.

## **ХАРАКТЕР УПОТРЕБЛЕНИЯ ВИТАМИНОВ СТУДЕНТАМИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКУЛЬТЕТОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

DZHENALIEVA S.A., RATUSHNYAK T.D.  
**CHARACTER OF VITAMIN CONSUMPTION BY STUDENTS OF  
VARIOUS FACULTIES**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Обследовано 93 человека (женского пола – 69 человек (74,2%), мужского пола – 24 человек (25,8%)), проведено анкетирование – 15 вопросов, касающихся употребления витаминов. Выявлено, что как женщины, так и мужчины вне зависимости от факультета предпочитают комплекс поливитаминов и приобретают их в аптеках, но употребляют их с разными целями.

*Ключевые слова:* витамины, здоровье, питание, студенты-медики.

*Abstract.* In our work, 93 people were examined, of which 69 were female (74.2%) and 24 were male (25.8%). A survey of 15 questions was conducted. It was found that both women and men, regardless of faculty, prefer a multivitamin complex and buy them in pharmacies, but use them for different purposes.

*Keywords:* vitamins, health, nutrition, medical students.

Продажи традиционных витаминных препаратов за 2023 год выросли на 20%. Потребители становятся более информированными о важности поддержания своего здоровья и профилактики заболеваний, а в период COVID-19 стали больше уделять внимания своему рациону.

Женщины чаще всего пьют витамины: D3 (66%), мультивитамины (51%), для здоровья волос, кожи и ногтей (49%), для поддержания иммунитета (44%), а мужчины: мультивитамины (55%), поддержка иммунитета (48%), D3 (48%), укрепление костей, суставов и хрящей (42%).

**Цель исследования** - изучить предпочтение выбора витаминов студентами различных факультетов медицинского университета.

**Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось среди студентов Кемеровского государственного медицинского университета. В данном анкетировании участвовало 93 человека. Средний возраст опрошенных лиц женского пола составил – 19 лет, мужского пола – 20 лет. Основную массу опрошенных составили лица женского пола – 69 человек (74,2%), лиц мужского пола – 24 человек (25,8%).

Анкета, состоящая из 15 вопросов, проведенная в GoogleForme. В анкетировании упоминались вопросы, связанные с выбором витаминов, целью их применения и местом приобретения (аптеки или маркет-плейсы).

Среди опрошенных участвовали студенты педиатрического факультета – 28 человек (30,1%), стоматологического факультета – 17

человек (18,3%), лечебного факультета – 24 человека (25,8%) и медико-профилактического факультета – 24 человека (25,8%).

Математическая обработка проводилась в приложении MS Excel.

### **Результаты и их обсуждение**

Выявлено, что среди опрошенных мужчин пьют витамины – 14 человек (15,1%), среди женщин – 52 человека (75,4%). При выборе витаминов, мужчины отдают предпочтение поливитаминам – 13 человек (92,9%), среди женщин – 33 человека (63,5%). Мужчины чаще всего приобретают витамины в аптеке – 10 человек (71,4%), среди женщин – 41 человек (78,9%).

Среди опрошенных женщин, выяснилось, что целью их употребления витаминов является улучшение состояния здоровья – 17 человек (32,7%), а также для поддержания иммунитета – 7 человек (13,5%). Среди мужчин целью является улучшение качества сна – 4 человека (7,8%), для поддержания физической активности и улучшение состояния кожа – 6 человек (11,5%).

Целью употребления витаминов для педиатрического факультета является поддержание иммунитета, поддержание физической активности, улучшение состояния кожи и сна. Для медико-профилактического факультета – улучшение состояния кожи, поддержание питания, поддержание физической активности, улучшение состояния сна и поддержание иммунитета. Для лечебного факультета – улучшение состояния кожа, поддержание иммунитета и улучшение состояния здоровья. Для стоматологического факультета – поддержание иммунитета, поддержание физической активности и улучшение состояния сна.

При обработке было выявлено, что студенты всех перечисленных выше факультетов, предпочитают поливитамины. Местом приобретения предпочитают аптеки.

### **Выводы**

Таким образом, женщины употребляют витамины чаще, чем мужчины. Как мужчины, так и женщины предпочитают комплекс поливитаминов, но употребляют их с разными целями. Все студенты предпочитают поливитамины и приобретают их в аптеке, но преследуя разные цели.

**ДРОЗДОВА С. Д., ГАБДУЛЛИН Н. Р.**

## **ОСОБЕННОСТИ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

DROZDOVA S. D., GABDULLIN N. R.  
**FEATURES OF WATER-SALT BALANCE IN MEDICAL STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* Рассматривается важность поддержания оптимального водно-солевого баланса для здоровья человека и его влияние на физиологические процессы в организме. Нарушения водно-солевого баланса, возможные причины этого, функции водно-солевого баланса и признаки, влияющие на него.

*Ключевые слова:* вода, водно-солевой баланс, физиология, нарушение водно-солевого баланса.

*Abstract.* The article discusses the importance of maintaining an optimal water-salt balance for human health and its effect on physiological processes in the body. Also, violations of the water-salt balance, possible causes of this, the functions of the water-salt balance and the signs affecting it.

*Keywords:* water, water-salt balance, physiology, violation of water-salt balance.

В организме здорового взрослого человека поддерживается водный и водно-солевой баланс, при котором объем воды, поступающей в организм, равен количеству, выводимому из него. Вода поступает через жидкость (48%), пищу (40%) и образуется в результате метаболизма (12%). Основная часть воды выводится почками и мочевыводящими путями (50-60%), остальная часть — через легкие, кожу и кишечник (до 40%).

Водно-солевой баланс — это состояние, при котором содержание воды и минералов в организме оптимально. Вода является ключевым элементом для различных жизненно важных функций, включая транспортировку веществ, регулирование температуры, поддержание осмотического давления и участие в биохимических процессах.

Состояние водно-солевого баланса зависит от множества факторов, таких как физическая активность, стресс и питание. Натрий, калий и хлор играют ключевую роль в этом процессе, регулируя распределение жидкости и поддерживая осмотическое давление. Избыточное потребление соли может вызвать отеки, а недостаток калия негативно сказывается на водно-электролитном балансе.

Нарушения водно-солевого обмена могут привести к эксикозу и другим проблемам. Причинами нарушений являются малоподвижный образ жизни, переедание, курение и гормональные изменения. Переизбыток жидкости может вызвать физиологическую гидремию, но механизмы регуляции обычно способствуют выводу излишков.

**Цель исследования** – изучить водно-солевой баланс студентов-медиков.

### **Материалы и методы исследования**

В работе использовались такие методы, как интервью, анкетирование, опрос, сравнение. Было опрошено 48 студентов 1, 2 и 3 курса медико-профилактического факультета Кемеровского государственного медицинского университета: на количество употребляемой соли, сбалансированности питания и общем самочувствии. В ходе работы были изучены и проанализированы научные и публицистические работы, посвященные водно-солевому балансу.

### **Результаты и их обсуждение**

4% женщин и 2% мужчин пьют 2 литра воды в день, тогда как 43,1% женщин и 21,5% мужчин предпочитают 1-2 литра. Менее 1 литра жидкости получают 8% женщин и 19,2% мужчин. При этом учащенное сердцебиение отмечают 15,4% женщин и 18,76% мужчин, онемение в руках — 6% женщин и примерно 17% мужчин. Продукты с высоким содержанием соли потребляют 20% женщин и 40% мужчин. Что касается сладких напитков, то 6% мужчин потребляют их ежедневно и 23% — несколько раз в неделю, в то время как у женщин показатели составляют 10% и 29% соответственно. О высоком уровне физической подготовки заявляют 3% женщин и 5% мужчин, в то время как 24% и 30,2% оценивают свою физическую форму как среднюю. 75% респондентов ощущают усталость и недостаток жидкости после тренировок, а лишь небольшая группа использует электролиты. Все собеседники осознают важность баланса воды и соли, но только половина считает свой рацион адекватным по этому параметру.

### **Выводы**

Все опрошенные студенты осведомлены о важности водно-солевого баланса, однако большинство не соблюдают баланс соли и воды, не восполняют электролиты и не пьют достаточное количество воды. У большинства прослеживаются признаки нарушения водно-солевого баланса. Женщины пьют больше воды, однако также больше пьют и больше сладких напитков, что негативно влияет на водно-солевой баланс как. Мужчины больше употребляют продукты с высоким содержанием соли. Чувство усталости и обезвоживания также может указывать на нарушение водно-солевого баланса.

КОВАЛЬЧУК А. П., БУБЛИКОВА М. В.

## **УРОВЕНЬ СТРЕССОВОЙ АКТИВНОСТИ И СТРАТЕГИИ СОВЛАДАНИЯ С НИМ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

KOVALCHUK A. P, BUBLIKOVA M. V.

## **THE LEVEL OF STRESS ACTIVITY AND COPING STRATEGIES**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* Исследование уровня стресса и эффективности различных стратегий совладания у 60 студентов медицинского университета (возраст 18-32 года) показало высокую распространенность тревожности. Уровень стресса оценивался с помощью иридодиагностики и теста Спилбергера-Ханина. Результаты обоих методов коррелировали. 15 студентов имели высокий уровень тревожности, 35 - умеренный, 10 - низкий. Три группы студентов с высоким уровнем тревожности (по 5 человек в каждой) проходили 2-недельную программу, включающую дыхательные упражнения, физическую активность и занятия хобби соответственно. Наиболее эффективной оказалась стратегия использования дыхательных техник, значительно снизившая уровень тревожности у большинства участников. Физическая активность показала меньшую эффективность, занятия хобби оказались неэффективными.

*Ключевые слова:* стресс, уровень тревожности, иридодиагностика, тест Спилбергера-Ханина.

*Abstract.* A study of stress levels and the effectiveness of various coping strategies in 60 medical university students (ages 18-32) showed a high prevalence of anxiety. Stress levels were assessed using iridodiagnosics and the Spielberger-Hanin test. The results of both methods were correlated. 15 students had a high level of anxiety, 35 - moderate, 10 - low. Three groups of students with high levels of anxiety (5 people each) underwent a 2-week program including breathing exercises, physical activity and hobby classes, respectively. The most effective strategy was the use of breathing techniques, which significantly reduced the level of anxiety in most participants. Physical activity showed less effectiveness, and hobby activities turned out to be ineffective.

*Keywords:* stress, anxiety level, iridodiagnosics, Spielberger-Khanin test.

Современные студенты сталкиваются с интенсивной учебной нагрузкой, финансовыми трудностями и социальным давлением, что приводит к высокому уровню стресса и негативно сказывается на их физическом и психическом здоровье. Понимание эффективных стратегий совладания со стрессом является ключевым фактором для повышения качества жизни и академической успеваемости студентов.

**Цель исследования** – изучить уровень стресса у студентов и выявить эффективные стратегии совладания с ним.

**Материалы и методы исследования**

В исследовании приняли участие 60 студентов лечебного и педиатрического факультетов КемГМУ в возрасте от 18 до 32 лет. Уровень стрессовой активности измерялся при помощи метода иридодиагностики и теста Спилбергера-Ханина. При интерпретации показателей можно использовать следующие ориентировочные оценки тревожности: до 30 баллов- низкая, 31-45 балла- умеренная, 46 и более - высокая.

Для оценки уровня тревожности нами был применен метод иридодиагностики, исследование проводилось с помощью щелевой лампы ЩЛ-2Б. Зона раздела зрачкового и цилиарного поясов радужки называется автономным кольцом, т.к. служит проекцией автономной нервной системы. Автономное кольцо является индикатором всех висцеральных систем. По высоте и ширине автономного кольца оценивают функции симпатической нервной системы. Средние размеры вершины автономного кольца свидетельствуют о нормальном симпатическом тоне, округлая и плоская вершина – о сниженном, а высокая и широкая – о повышенном. Наоборот, зрачковая кайма служит показателем активности парасимпатической нервной системы. Умеренно выраженная кайма показывает нормальный парасимпатический тонус, тонкая кайма – сниженный, толстая и широкая – повышенный. У здоровых людей автономное кольцо имеет правильное круговое расположение, которое обусловлено строгим и непременно равномерным взаимодействием парасимпатической и симпатической мышц глаза, сфинктера и дилатора зрачка, то есть всеми звеньями симпатической и парасимпатической систем глаза, правильность работы которых зависит от нормального функционирования всех внутренних органов. Ровная и зубчатая конфигурация автономного кольца показывает гармонию во внутренней среде организма.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Из 60 тестируемых (38 женского пола; 22 – мужского) были выявлены:

1. 15 студентов (12 – женского пола; 3 – мужского) с уровнем повышенной тревожности по шкале теста Спилбергера-Ханина: 46 баллов и более (вершина автономного кольца – высокая и широкая, а зрачковая кайма – тонкая); среднее количество адаптационных колец – 4.

2. 35 студентов (25 женского пола; 10 – мужского пола) – с умеренной степенью тревожности по шкале теста: 31- 45 балла (вершина автономного кольца имеет относительно средние размеры, зрачковая кайма при этом, умеренно выражена) среднее количество адаптационных колец – 2.

3. 10 студентов (1 женского пола; 9 – мужского) с низкой степенью тревожности по шкале теста: до 30 баллов (вершина автономного кольца округлая и плоская, а зрачковая кайма – толстая и широкая) среднее количество адаптационных колец – 1.

Результаты, полученные при иридодиагностике, коррелируют с данным теста Спилберга-Ханина.

Далее из 15 студентов с высокой тревожностью были сформированы 3 группы по 5 человек. В каждой группе присутствовал человек с результатом: 46-52; 53-59; 60-66; 67-74; 75-80 балла. Студентам были предложены три стратегии совладания со стрессом:

- Первая группа использовала дыхательную технику.
- Вторая группа получили рекомендацию об изменениях образа жизни, включающих повышение уровня физической активности посредством регулярных физических упражнений. Предложенный комплекс упражнений включал бег, плавание, упражнения на гибкость и баланс.

- Участники третьей группы получили рекомендацию по включению в распорядок дня деятельности, направленной на удовлетворение индивидуальных интересов. В качестве предпочтительных видов деятельности были предложены занятия, относящиеся к категории творческих (рисование, музыка) и когнитивных (чтение) хобби.

На протяжении 2 недель испытуемые придерживались рекомендаций, далее были произведены повторные измерения.

У первой группы, использовавшей дыхательные техники, уровень тревожности значительно снизился, среднее количество адаптационных колец – 3 (у двоих испытуемых без изменений – 4 адаптационных кольца, у остальных студентов количество колец уменьшилось на единицу У 3 студентов была выявлена умеренная степень тревожности, у четвертого - низкая степень тревожности, результаты пятого без изменений).

У второй группы, выполнявшей регулярные физические упражнения, уровень тревожности снизился незначительно. Изменения были выявлены только у двух испытуемых (степень повышенной тревожности стала умеренной, а количество адаптационных колец уменьшилось на 1).

В третьей группе уровень тревожности и количество адаптационных колец остались на прежнем уровне. Однако изменение уровня тревожности в сторону снижения имело место.

### **Выводы.**

Результаты, полученные при иридодиагностике, коррелируют с оценкой тревожности. Среди студентов с высоким уровнем тревожности, техники дыхательной регуляции проявили наибольшую эффективность в качестве стратегии совладания со стрессом. Физическая активность также продемонстрировала положительный, но менее выраженный эффект. Занятия хобби не показали значимого влияния на уровень тревожности, хотя наблюдалась тенденция к положительной динамике.

КОТОВА Н. И., ЛОСЕВА В. П.

**ОЦЕНКА ПАМЯТИ, ВНИМАНИЯ И МЫШЛЕНИЯ У ЖЕНЩИН  
В РАЗНЫЕ ФАЗЫ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета. Кемерово*  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов

KOTOVA N. I., LOSEVA V. P.

**ASSESSMENT OF MEMORY, ATTENTION AND THINKING IN  
WOMEN IN DIFFERENT PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

*Аннотация.* Данное исследование направлено на изучение внимания, памяти и мышления в различные фазы цикла. Найдено, что они несущественно меняются в фолликулярную и овуляторную фазу. А значительное снижение всех показателей происходит в лютеиновую фазу.

*Ключевые слова:* память, внимание, мышление, фазы менструального цикла, гормональные изменения, когнитивные способности.

*Abstract.* This study is aimed at studying attention, memory and thinking in different phases of the cycle. It was found that they do not significantly change in the follicular and ovulatory phases. And a significant decrease in all indicators occurs in the luteal phase.

*Keywords:* memory, attention, thinking, phases of the menstrual cycle, hormonal changes, cognitive abilities.

Циклические изменения в женском организме во время менструального цикла сопровождаются выраженными изменениями гормонального и иммунного статуса, что может приводить к изменениям когнитивных функций у женщин. Результаты исследования подчеркивают важность учета фазы менструального цикла при оценке когнитивных способностей.

**Цель исследования** – оценить когнитивное состояние девушек-студенток в зависимости от фазы менструального цикла.

**Материалы и методы исследования**

В работе рассматривались результаты исследований, в которых участвовали девушки репродуктивного возраста (примерно от 18 до 25 лет), с регулярными менструальными циклами, учащиеся КемГМУ Минздрава России. Двадцать девушек проходили в каждую фазу менструального цикла по три теста: на определение внимания - таблица Шульте; на определение кратковременной памяти - «запоминание 12-ти чисел»; определение логического мышления по М. Войнарковского.

## **Результаты и их обсуждение**

В ходе опроса мы выявили, что испытуемые в фолликулярную фазу демонстрировали высокие показатели памяти, проходя тест на запоминание двенадцати чисел. И хорошие показатели концентрации внимания по тесту Шульте. Женщины в этот период часто сообщают о большей способности к обучению и решению сложных задач. С приближением овуляции, когда уровень гормонов достигает своего пика, наблюдается также психологическая активизация, что способствует креативному мышлению и инициативности. В лютеиновую фазу - предменструальном периоде усиливаются процессы торможения, многие женщины испытывают затуманенность сознания, снижение усвояемости информации (мышления) и ухудшение памяти и внимания, способствуя снижению продуктивности. В это время также могут проявляться симптомы предменструального синдрома (ПМС), такие как раздражительность и усталость, что также негативно сказывается на когнитивной активности.

Проведя анализ ответов, можно сделать заключение, что в первую фазу менструального цикла у испытуемых средние показатели когнитивных процессов были следующими: память  $7,35 \pm 0,7$ . К середине цикла она незначительно увеличивается, и составляет  $8,05 \pm 0,65$ . Показатели в последней лютеиновой фазе значительно падают и уже составляют  $4,85 \pm 0,51$ , критерий достоверности 2,5 ( $p=0,0123$ ).

Внимание в фолликулярной фазе составляет  $57,9 \pm 3,09$  и отличается от овуляторной всего на  $0,8 \pm 0,27$ . А в лютеиновой фазе происходит снижение показателей, и данные составляют  $47,8 \pm 2,81$ . Критерий достоверности отличия первой и последней фаз цикла равен 2,39 ( $p=0,0167$ ).

Мышление в ходе проделанной работы на всех трех фазах меняется незначительно. В первую фазы составляет  $73,15 \pm 3,97$ ; во вторую фазу  $77,8 \pm 3,5$ ; в третью  $62,6 \pm 3,73$ . Достоверность отличия составляет 1,96 ( $p=0,0498$ ).

Хорошая концентрация внимания и улучшение оперативной памяти может быть связана с повышением уровня эстрогенов. В лютеиновую фазу происходит снижение эстрогенов и увеличение прогестерона, что является причиной снижения показателей.

Формируя уникальные условия для психоэмоционального состояния женщин и интеллектуальной активности, можно в практическом плане более тщательно и эффективно планировать трудовую деятельность, распределять уровень нагрузок на рабочем месте и в домашних условиях. Хотим отметить, что изменения могут наблюдаться у многих женщин, однако, нельзя забывать об индивидуальных различиях. Не все женщины испытывают одинаковые изменения когнитивных функций в разные фазы цикла, и влияние гормонов может варьироваться в зависимости от

множества факторов, включая возраст, общее состояние здоровья и уровень стресса.

**ЛОГАЧЕВА Е. А., ЧЕМЕРИЦА Н. А.  
БЫСТРАЯ ФАЗА СНА И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ФОРМИРОВАНИЕМ  
КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барабаш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

**LOGACHEVA E. A., CHEMERITSA N. A.  
THE RAPID PHASE OF SLEEP AND ITS RELATIONSHIP WITH THE  
FORMATION OF SHORT-TERM MEMORY**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Обследовано 40 студентов КемГМУ лечебного факультета. Проведено онлайн-анкетирование, направленное на оценку количества и качества сна, числа пробуждений, недосыпания, хронотипа, оценки кратковременной памяти. 10 студентов (5 мужчин и 5 женщин) использовали умные часы для выявления продолжительности сна и его фаз. Девушки в среднем имеют большую продолжительность фазы быстрого сна и сна, чем юноши. При анкетировании выявлена распространенность проблем со сном у студентов и негативное влияние недосыпания на когнитивные функции.

*Ключевые слова:* сон, память, быстрый сон, консолидация памяти, студенты.

*Abstract.* 40 students of the KemSMU medical faculty were examined. An online questionnaire was conducted aimed at assessing the number and quality of sleep, the number of awakenings, lack of sleep, chronotype, and assessment of short-term memory. 10 students (5 men and 5 women) used a smartwatch to identify sleep duration and its phases. Girls on average have a longer REM sleep and sleep duration than boys. The questionnaire revealed the prevalence of sleep problems in students and the negative impact of sleep deprivation on cognitive functions.

*Keywords:* sleep, memory, REM sleep, memory consolidation, cognitive functions, improvement of body function.

Нарушение сна – распространенное явление в современном обществе, но его последствия для когнитивных функций требуют дальнейшего изучения. Данные нейровизуализации указывают на то, что

префронтальная кора может быть особенно восприимчива к последствиям недостатка сна [Killgore WD, 2010].

**Цель исследования** – оценить взаимосвязь качества сна и кратковременной памяти, влияние качества сна на обучение.

### **Материалы и методы исследования**

Обследовано 40 студентов, среди них: 68,2% - девушки, 32,8% - юноши. КемГМУ лечебного факультета 2-4 курсов и их анкетирование в гугл-форме, разработанной нами. 10 студентов (5 юношей и 5 девушек) на протяжении недели использовали умные часы для выявления продолжительности сна и его фаз. Математическая обработка проходила с применением программы MS Excel.

### **Результаты и их обсуждение**

Выявлено, что 72,7% опрошенных знакомы с понятием «быстрый сон». 59,1% респондентов спит обычно 5-6 часов, 27,3% - 7-8 часов, 9,1% - менее 5 часов, 4,5% - более 8 часов. У 59,1% засыпание занимает 5-15 минут, у 22,7% - менее 5 минут, 13,6% опрошенных засыпает в течение 15-30 минут, 4,6% респондентов – в течении 30 минут и больше. 59,1% студентов не просыпаются ночью, 36,4% просыпаются 1-2 раза, 4,5% - 3-4 раза. Подавляющее большинство – 86,4% - оценивают качество своего сна как среднее, 9,1% - «плохое» и 4,5% - как «отличное». 77,3% неудовлетворены качеством своего сна. По мнению 59,1% респондентов, больше всего на сон влияет эмоциональное и физическое состояние, 36,4% утверждают, что это учебная нагрузка, 4,5% считают, что влияние оказывает частое использование гаджетов. После недосыпания 72,7% студентов отмечают снижение концентрации и запоминания, сонливость, 13,6% чувствуют временное ухудшение памяти, 13,6% жалуются на головные боли и проблемы с запоминанием. 72,7% замечали связь между длительностью сна и способностью запоминать информацию. 68,2% лучше всего запоминают информацию после длительного - более 5 часов - сна, а 31,6% - после короткого сна. 9,1% опрошенных принимает снотворные препараты; 72,7% лиц, принимающих снотворные, отметили, что их употребление не повлияло на сон и обучение, а 9,1% утверждают, что даже улучшило. 81,8% отнесли себя к типу людей «сова» (вечерние), 18,2% - к типу «жаворонок» (утренние).

Вторым этапом было обследовано 10 студентов КемГМУ: 5 юношей и 5 девушек. С помощью фитнес-браслетов испытуемые в течение недели фиксировали информацию о продолжительности своего сна и его фазах. Выявлено, что у юношей средняя продолжительность сна составляет 6 часов 37 минут, из которых, в среднем, 1 час 20 минут – быстрый сон. У девушек средняя продолжительность сна составляет 7 часов 18 минут, из которых, в среднем, 4 часа 32 минуты – быстрый сон.

### **Выводы**

Большинство респондентов испытывают неудовлетворение качеством своего сна. Недостаток сна негативно влияет на когнитивные функции, снижая концентрацию, запоминание и вызывая сонливость. При исследовании с помощью фитнес-браслетов в нашем исследовании выявлено, что в среднем девушки спят больше, чем юноши, у девушек длительность быстрого сна больше, чем у юношей, но полученные данные носят предварительный характер.

**МАМАДОВ М. Х., ТОЧИЕВ М-А. Б.  
ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ  
СУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

**MAMADOV.M. H., TOCHIEV M-A. B.  
INFLUENCE OF MUSIC ON THE LOGICAL THINKING OF MEDICAL  
STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Обследовано 20 студентов-медиков, с помощью анкеты из 20 вопросов определялись их музыкальные вкусы. Участники также решали задачи, требующие логического анализа. Студенты от 30 минут до 4 часов ежедневно слушают музыку. Студенты, работающие в тишине, демонстрировали лучшие результаты при решении логических задач, чем на фоне музыкального сопровождения, при этом жанры музыкального сопровождения – рок-музыка и классическая музыка – в нашем исследовании не продемонстрировали значимых различий.

*Ключевые слова:* музыка, студенты, логическое мышление.

*Abstract.* 20 medical students were examined, using a questionnaire of 20 questions, their musical tastes were determined. Participants also solved problems that required logical analysis. Students listen to music every day from 30 minutes to 4 hours. Students working in silence performed better in solving logical problems than in the background of musical accompaniment, while the genres of musical accompaniment - rock music and classical music - in our study did not demonstrate significant differences.

*Keywords:* music, students, logical thinking.

**Цель исследования** – изучить воздействия музыка на логическое мышление студентов.

**Материалы и методы исследования**

Обследовано 20 студентов КемГМУ, 12 юношей и 8 девушек. Для определения музыкальных вкусов была разработана анкета, включающая 20 вопросов. Кроме того, испытуемым предложили решить серию задач, требующих логического мышления, например, определение цвета медведя, который гуляет рядом с домом, имеющим все стены, выходящие на юг, что возможно лишь на северном полюсе, где медведь должен быть белым. Все задания решались в один день с перерывом 2 минуты. Испытуемым предлагали выполнить задание под рок-музыку группы «Ария», во втором случае – под музыку Моцарта, а в третьем – без музыкального сопровождения. После завершения эксперимента осуществлялся подсчет количества верных и неверных ответов, а также количество нерешенных задач. Математическая обработка проводилась в программе Microsoft Excel 2013.

### **Результаты и их обсуждение**

Выявлено, что большинство студентов-медиков (60%) от 30 минут до двух часов ежедневно слушают музыку, остальные от 2 до 4 часов. Половина опрошенных привыкла к ежедневному прослушиванию музыки, в то время как у других это явление случается не так часто. 20% участников указали, что музыка помогает им сосредоточиться, у 40% студентов наблюдается изменение музыкальных вкусов по сравнению с подростковым возрастом, у 50% - частичное изменение, а у 10% музыкальные предпочтения остаются неизменными. При прослушивании, 30% участников обращают внимание на тексты песен, 50% вслушиваются в текст лишь некоторых композиций, а 20% не обращают внимания на слова. Для 20% опрошенных в песне слова имеют большее значение, чем мелодия, для 50% - наоборот, а для 30% оба элемента равнозначны. У 70% студентов музыкальные предпочтения совпадают с предпочтениями их социального круга, у 30% возникают разногласия с друзьями по поводу музыкальных предпочтений. Основная масса студентов (60%) предпочитает зарубежную музыку, 40% отдают предпочтение отечественным исполнителям. У 10% студентов-медиков музыкальные вкусы совпадают с вкусами их родителей, у 40% совпадают частично, слушая и те песни, что нравятся родителям, а у остальных 50% музыкальные предпочтения полностью отличаются от предпочтений родителей.

Студенты, которые выполняли тест на логическое мышление под звуки рок-музыки, показали следующие результаты: верно решено 10 заданий, неверно – 4, не выполнено – 6. Участники, слушавшие классическую музыку (Моцарта) в качестве фоновой музыки, верно решили 9 задач, неправильно – 3, не выполнили – 8. Таким образом, влияние классической и рок-музыки на эффективность решения задач оказалось примерно одинаковым. Участники, выполнявшие задания без

музыкального сопровождения, показали наилучшие результаты: верно решено 16 заданий, неправильно – 2, не выполнено – 2.

### **Выводы**

Студенты ежедневно прослушивают музыку от получаса до двух с половиной часов. Самые высокие результаты в решении логических задач показаны в условиях полной тишины. Влияние рок-музыки и классики оказывается сопоставимыми, положительного эффекта на процесс решения логических задач не выявлено.

## **МИХАЙЛОВА И.А., ТАРАСОВА Е.Э., ТЫДЫКОВА М.С., АНДРЕЕВ Е.А. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТИРОВАННОСТЬ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

## **MIKHAILOVA I.A., TARASOVA E.E., TYDYKOVA M.S., ANDREEV E.A. PROFESSIONAL ORIENTATION OF FIRST-YEAR MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Проанализированы ответы 92 студентов первого курса КемГМУ на вопросы анкеты о мотивациях выбора медицинской профессии, уровне заинтересованности в процессе обучения, об ожиданиях от будущей трудовой деятельности. Выявлено, что первокурсники проявляют высокую заинтересованность к выбранной профессии. Большинство студентов поступили на тот факультет, на который планировали, при этом 74,6% самостоятельно и сознательно выбрали профессию врача. У 65,8% респондентов есть родственники врачи.

*Ключевые слова:* студенты-медики, первокурсники, мотивация, профессиональная ориентированность, врач.

*Abstract.* The answers of 92 first-year students of Kemerovo State Medical University to questionnaire questions about the motivation for choosing a medical profession, the level of interest in the learning process, and expectations from future work activity were analyzed. It was revealed that first-year students show high interest in their chosen profession. The majority entered the faculty they planned to attend, while 74.6% independently and consciously chose the profession of a doctor. 65.8% of respondents have relatives who are doctors.

*Keywords:* medical students, first-year students, motivation, professional orientation, doctor.

По результатам исследования Калетника Е.И. с соавторами (2023) выявлено, что заинтересованность в профессии врача у старших курсов намного выше, чем у младших. На выбор профессии особое влияние оказывает социальная и экономическая сферы. Отмечается заинтересованность в будущей специальности, в которой возможен карьерный рост, высокая заработная плата, нормализованный рабочий график. Профориентация студентов, обучающихся на первом курсе медицинского вуза, играет существенное значение для их учебной деятельности и дальнейшей карьеры врача.

**Цель исследования** – выявить особенности мотивации к поступлению в медицинский вуз и заинтересованность в будущей профессии студентов первого курса.

#### **Методы и материалы исследования**

Проанкетировано 92 студента первого курса лечебного, педиатрического, стоматологического, фармацевтического и медико-профилактического факультетов Кемеровского государственного медицинского университета. Вопросы анкеты касались мотиваций выбора медицинской профессии, уровня заинтересованности в процессе обучения, ожиданиях от будущей трудовой деятельности и уровня обучающей активности. Математическая обработка проводилась с помощью программы MS Excel 2016.

#### **Результаты и их обсуждение**

Выявлено, что 85,4% анкетированных к выбору профессии отнеслись очень ответственно и заранее думали о медицинском направлении обучения в вузе. Первокурсники проявляют интерес к учебному процессу, имеют ясные мотивы выбора медицинской профессии и ожидают от нее успеха и удовлетворения. Некоторые студенты высказывали опасения относительно обязанностей и ответственности, которые несет с собой медицинская профессия.

91,2% опрошенных поступили на наиболее привлекательный для себя факультет. Респонденты отметили, что им важна финансовая стабильность профессии и ее актуальность. 74,6% анкетированных утверждают о самостоятельном выборе профессии, но при этом не исключают влияние родителей и родственников-врачей на свой выбор (у 65,8% респондентов есть родственники врачи). Наши данные коррелируют с данными исследователей Саратовского ГМУ, которые показали, что на формирование профессиональной ориентации к соответствующей профессии и сфере деятельности обучающихся на первом курсе повлияли семья, а также личная заинтересованность [Новокрещенова И.Г. с соавт., 2018].

89,7% студентов собираются пройти курсы повышения квалификации и в дальнейшем развиваться в выбранной профессии. 74,4% рассматривают возможность переезда в другие города; рассматривают

вариант трудоустройства в Кузбассе, если им будет предоставлены рабочие места и меры социальной поддержки. Более углублённое изучение данной проблемы позволит разработать программы поддержки и стимулирования студентов в процессе обучения в медицинском вузе.

### **Выводы**

Студенты первых курсов проявляют высокую заинтересованность к выбранной профессии. Подавляющее большинство поступили на тот факультет, на который и планировали. 74,6% самостоятельно выбрали профессию врача. Профессия врача оказалась очень династичной – большинство респондентов имели родственников-медицинских специалистов.

## **МУТХУПАНДИ САРА РОУЗИ ДЖЕНИФЕР РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИЯТИИ ЦВЕТОВ РУССКИМИ И ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета. Кемерово*  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов

## **MUTHUPANDI SARA ROSY JENIFER GENDER DIFFERENCES IN COLOR PERCEPTION BETWEEN RUSSIAN AND FOREIGN STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

*Аннотация.* В исследовании показано, что существуют гендерные и национальные различия в восприятии цветов. Синий и зеленый цвета одинаково воспринимаются всеми студентами. Темно-красный и сиреневый воспринимаются по-разному для жителей России и Индии. Золотой и розовый может отличаться в зависимости от пола.

*Ключевые слова:* цвет, пол, страна, восприятия.

*Abstract.* The study shows that there are gender and national differences in the perception of colors. Blue and green colors are perceived equally by all students. Dark red and lilac are perceived differently for residents of Russia and India. Gold and pink may differ depending on gender.

*Keywords:* colors, gender, country, perceptions.

В языках разных народов присутствуют слова, обозначающие цвет. Однако, один и тот же цвет может отличаться в представлении жителями различных стран и иметь гендерные особенности.

**Цель исследования:** изучить особенности восприятия цвета студентами-медиками

### **Материалы и методы исследования**

В исследование приняли участие 100 человек (50 – индийцев и 50 российских) в возрасте от 20 до 22 лет. Была создана цветовая палитра, содержащая основные цвета; красный, синий, зеленый и их оттенки (всего 15 цветов). После этого просили респондентов сопоставить название цвета с номером, который был присвоен каждому цвету из палитры. Для теста использовались следующие цвета: красный, зеленый, синий, голубой, желтый, фиолетовый, розовый, оранжевый, салатный, алый, янтарный, ярко-зеленый, ярко-фиолетовый, ярко-розовый, зелено-желтый.

Результаты оценивались по RGB каждого цвета. RGB-аддитивная цветовая модель, описывающая способ кодирования цвета для цветопроизведения с помощью трёх цветов, которые принято называть основными.

Обработка проводилась с помощью программы Statistica 10 с вычислением средних, ошибок. Сравнение проводилось с помощью U-Критерия Манна-Уитни.

### **Результаты и обсуждения**

Анализ восприятия студентами зеленого цвета показал, что он примерно одинаково воспринимается всеми студентами (G-250-254). Однако, индийские студенты добавляют в него больше красной и синей составляющей (+55 и +30), чем россияне (+22 и +4). При оценке синего цвета индийские студенты больше добавляют в него красную и зеленую составляющую (+30 и +50) по сравнению с русскими (+3 и +12). Таким образом несмотря на отсутствие значимых отличий, российские студенты воспринимают более чистые цвета по шкале RGB.

При оценке темно-красного и сиреневого цвета наблюдались четко выраженные отличия у российских и индийских студентов. Для иностранных студентов, характерны гораздо меньшие значения красного – 150 вместо 250, в результате темно-красных для них выглядит гораздо темнее. В сиреновом, у российских студентов полностью отсутствует зеленая составляющая, а у индийских студентов она 120 из 250. В результате, сиреневый цвет в представлении российских студентов выглядит темнее.

Был также выявлен ряд гендерных отличий. Так, при оценке Золотого цвета только российские юноши его представляли темнее, уменьшая долю зеленой составляющей (-20) чем остальные. При оценке розового, наоборот только индийские юноши представляли его более блекло, добавляя зеленую компоненту (+100).

### **Выводы**

Найдено, что восприятие зеленого и синего цвета одинаково для всех студентов. Темно-красный и сиреневый воспринимаются по-разному для жителей России и Индии. Золотой и розовый может отличаться в зависимости от пола.

ОСМАНОВА А. Г., БОГАТЫРЕВА Я. Х.  
**ВЛИЯНИЕ ФИЛЬМОВ НА ВНИМАНИЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ  
МЫШЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

OSMANOVA A. G., BOGATYREVA Y. H.  
**INFLUENCE OF MOVIES ON ATTENTION AND LOGICAL  
THINKING OF MEDICAL STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* Обследовано 53 студента-медика. С помощью анкеты из 22 вопросов выявляли предпочтения в фильмах. Проводилось с 20 испытуемыми решение задач на внимательность. Выявлено, что студенты смотрят фильмы от 4 часов до 6 часов каждый день, и меньшей части они помогают сосредоточиться при выполнении умственной работы. Лучше задания на внимание и логику выполняли студенты без просмотра фильма, просмотр отрывка из комедийного фильма приводил к ухудшению показателей, просмотр триллера оказал более выраженное негативное влияние на показатели внимания и логического мышления.

*Ключевые слова:* фильмы, студенты, внимательность, логическое мышление.

*Abstract.* 53 medical students were examined. A questionnaire of 22 questions was used to identify preferences in films. Attention tasks were solved with 20 subjects. It was found that students watch films from 4 to 6 hours every day, and for a smaller number they help to concentrate when performing mental work. Students without watching a film performed better in attention and logic tasks, watching an excerpt from a comedy film led to a deterioration in indicators, and watching a thriller had a more pronounced negative effect on indicators of attention and logical thinking.

*Keywords:* movies, students, attentiveness, logical thinking.

**Цель исследования** – изучить влияние просмотра фильмов на показатели внимания и логического мышления.

**Материалы и методы исследования**

Обследовано 53 студента КемГМУ (15 юношей и 38 девушек). Проводилось анкетирование, направленное на выявление предпочтений в кинофильмах, анкета состояла из 22 вопросов.

С 20 испытуемыми (11 юношей и 9 девушек) проводилось решение задач на внимательность (например, найти 10 человек на картинке, найти

отличия на картинках, посмотрев на картинку ответить на ряд вопросов на логику мышления). Задания решались последовательно, в один и тот же день с перерывом в несколько секунд. Одно из заданий выполнялось с включенным на фоне отрывком из фильма-комедии («Евротур»). Второе задание выполнялось под отрывок из фильма-триллера «Квест». Также проводилось исследование без фильма, в тишине. После эксперимента проводился анализ количества студентов-медиков правильно и неправильно решивших задания в соответствующих тестах, а также выявлялось количество студентов, не решивших задачи. Математическая обработка проводилась в программе MS Excel 2016.

### **Результаты и их обсуждение**

В результате анкетирования выяснилось, что 38,4% студентов смотрят фильмы 2-4 часа в день, 36,5% - 8-10 часов, и 25,1% - 1 час в день. 50% респондентов указали, что смотрят фильмы каждый день, 40% - через день и 10% - редко; 26% они помогают сосредоточиться. У 50% студентов любимым жанром фильма является комедия, у 30% - триллер, у 20% - мелодрамы. С течением времени (за последние 5 лет) у 53% респондентов предпочтения в просматриваемых фильмах не менялись, у 40% - менялись и 7% - затрудняются ответить. 54% студентов при просмотре фильма всегда вдумываются в его сюжет, 37% вдумываются в сюжет в большинстве случаев, 9% лишь в некоторых случаях обращают внимание на сюжет фильма. Выявлено, что для 65% респондентов при просмотре фильмов больше значимо качество видео, чем качество звука. 90% опрошенных считают, что выбор просматриваемых фильмов влияет на характер и образ жизни человека. 47% опрошенных студентов предпочитают смотреть американские фильмы, 17% - российские, 11% - турецкие, 25% - фильмы других стран. У 43% обучающихся предпочтения в фильмах частично совпадают с кругом их общения, у 40% вкусы полностью схожи, у остальных 17% с друзьями отличаются предпочтения в фильмах. У 59% студентов-медиков вкусы в фильмах частично совпадают с вкусами их родителей, у 36% - вкусы расходятся, и 5% смотрят те же фильмы, что и родители. 70% опрошенных студентов могут противостоять мнению большинства их друзей и смотреть только те фильмы, которые нравятся им самим.

Выявлено, что студенты, просматривающие отрывок из фильма-комедии при решении теста показали следующие результаты: решили верно: 16 человек, решили неверно: 2 человека, не решили: 2 человека. Обучающиеся, смотрящие отрывок из фильма-триллера, показали следующие результаты: решили верно: 13 человек, решили неверно: 4 человека, не решили: 3. Мы предполагаем, что такой результат связан с тем, что у студентов, испытавших сильные эмоции, активизируется правое полушарие, что не всегда полезно в решении логических задач; триллеры вызывают более сильные эмоциональные реакции. Испытуемые, решавшие

задачи без фильма на фоне, показали следующие результаты: решили верно: 18 человек, решили неверно: 1 человек, не решили: 1 человек, то есть продемонстрировали результат лучше, чем студенты, решавшие тест, просматривая фильмы на фоне.

### **Выводы**

Выявлено, что студенты смотрят фильмы от 4 часов до 6 часов в день, и лишь 26% они помогают сосредоточиться при выполнении умственной работы. Лучше задания на внимание и логическое мышление выполняли студенты в тишине (без фильма на фоне), комедия и триллер негативно сказывались на выполнение заданий, триллер в большей степени.

**ПЕНЯЕВА В. В.**

## **ВЛИЯНИЕ ПАРФЮМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА САМОЧУВСТВИЕ СТУДЕНТОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

**PENYAEVA V. V**

## **EFFECTS OF PERFUME COMPOSITION ON STUDENT'S WELL-BEING**

*Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov.

*Аннотация.* Обследовано 82 студента КемГМУ, которые ответили на вопросы с целью выявления запахов на физическое и психическое состояние. Исследовались реакции трех студенток на различные парфюмерные композиции. Выявлено, что парфюмерные композиции способны влиять на самочувствие студентов. Самыми приятными студенты считают запах ванили (33,3%) и цитрусов (31%), запах табака вызывает раздражение. Духи могут привести к увеличению частоты сердечных сокращений и повышению артериального давления. Приятные запахи способны повышать аппетит, а «тяжелые», «резкие» запахи могут вызвать тошноту и головокружение.

*Ключевые слова:* духи, обоняние, запах, студенты.

*Abstract.* 82 students of KemSMU were examined, who answered questions in order to identify odors for physical and mental condition. The reactions of three students to various perfume compositions were investigated. It has been revealed that perfume compositions can affect the well-being of students. The most pleasant students consider the smell of vanilla (33.3%) and citrus fruits (31%), the smell of tobacco is irritating. Perfume can lead to

increased heart rate and high blood pressure. Pleasant odors can increase appetite, and "heavy," "pungent" odors can cause nausea and dizziness.

*Keywords:* perfume, smell, smell, students.

**Цель исследования** – изучение влияния парфюмерных композиций на самочувствие студентов.

#### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования являлись 82 студента КемГМУ, которые проходили анонимный опрос в Google-форме, респондентам был предложен вопросы с целью выявить привлекательные и отталкивающие запахи, характер использования парфюма. Исследовались реакции трех студенток на различные парфюмерные композиции. Обработка результатов проводилась в MS Excel 2016.

#### **Результаты и их обсуждения**

В перечне запахов предоставлены часто используемые в парфюмерной промышленности запахи: ваниль, цитрусы, розмарин, перец, мята, корица, табак, ладан, орехи. Самым привлекательным студентки указали ваниль (33,3%), цитрусы (31%), реже – запах мяты (16,7%) и корицы (9,5%). Специфические запахи такие как ладан и перец нравились гораздо реже. Неприятными, раздражающими запахами студентки указали запах табака (45,2%), сладко-кислые ароматы (клубника, ежевика) – в 19%. Негативные реакции на запахи указало 2,4% - в виде кашля, одышки, у 14,3% имеются проявления в виде насморка, чихание, 23,8% респондентов отмечают увеличение частоты сердечных сокращений, повышение артериального давления. У большинства (76,2%) меняется эмоциональное состояние от запахов. О пользе ароматерапии мнение разделилось – 50% респондентов считают ее полезной, 50% – нет. Большая часть студентов постоянно пользуются парфюмом (73,8%), полностью воздерживается от применения парфюма 7,1%.

В эксперименте участвовало три девушки с разным отношением и переносимостью к парфюму:

Первой испытуемой, нравится парфюм, есть переносимость; второй испытуемой, не нравятся духи, есть переносимость парфюма; третьей испытуемой не нравятся духи, нет переносимости (отвращение, аллергия).

Опыт первый: перед нанесением парфюма дается легкая задача ( $-2x+16=5x-19$ ), которую нужно решить (оценивалось время решения). Затем наносились на запястье духи, далее нужно повторно решить подобную задачу.

Испытуемая №1: получен первый результат за 30 секунд; второй результат – за 10 секунд. Испытуемая №2: первый результат за 50 секунд; второй – за 45 секунд. Испытуемая №3: первый результат за 30 секунд; второй – за 1 минуту. Таким образом, запах духов может повлиять на скорость решения логических задач.

Во втором опыте оценивались кровотока в коже и температура тела. У всех участников было отмечено увеличение кровотока кожи после воздействия «резких» запахов с йодом, мускусом, табаком; «приятные» запахи (лаванда, ежевика, ваниль) способствовали уменьшению кровотока. Температура значимо не менялась.

В третьем опыте оценивалось влияние запахов на частоту сердечных сокращений (ЧСС). Испытуемая №1 – произошло понижение частоты сокращений; Испытуемая №2 – произошло повышение ЧСС на «яркие» ароматы, но при этом не изменилось от «нежных». Испытуемая №3 имела повышение ЧСС на все запахи.

В четвертом опыте оценивалась влияние запахов на АД (артериального давления). Духи с «цитрусовым» запахом не оказывали влияния; «сладкие» и «резкие» запахи вызывали у всех трех испытуемых повышение АД.

В пятом опыте выявлялась взаимосвязь запахов и аппетита. Сладкие ароматы с нотами ванили, шоколада, пралине вызывают повышение аппетита, «мускусные» запахи также увеличивали аппетит; запах табака и орехов подавляли аппетит.

В шестом опыте оценивалось влияние запахов на настроение. Испытуемая №1 была в восторге от сложного, тяжелого, яркого аромата, говоря о том, что он вызывает приятные воспоминания. Испытуемой №2 больше понравились нежные, сладкие духи. Испытуемой №3 указала, что духи те, что понежнее приятны, но абсолютно не хотелось бы ощущать их на себе, «сложные» духи и вызывали отрицательную реакцию.

### **Выводы**

Парфюмерные композиции способны влиять на самочувствие студентов, их эмоциональное состояние. Самыми приятными студенты считают запах ванили (33,3%) и цитрусов (31%), запах табака вызывает раздражение. Духи могут привести к увеличению частоты сердечных сокращений и повышению артериального давления. Приятные запахи способны повышать аппетит, а «тяжелые», «резкие» запахи могут вызвать тошноту и головокружение.

**ПОПОВА К. Е., ВЕРШИННИНА Д. И.**

## **ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЗАПАХОВ СРЕДИ КУРЯЩИХ И НЕКУРЯЩИХ ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

POPOVA K. E., VERSHININA D. I.  
**PECULIARITIES OF ODOR PERCEPTION AMONG MALE AND FEMALE SMOKERS AND NON-SMOKERS OF ADOLESCENT AGE**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* в ходе исследования был проведен анализ литературных источников по теме влияния различных факторов на обоняние и анкетирование лиц юношеского возраста (150 человек) на выявление особенностей обонятельного анализатора. В ходе экспериментального исследования с участием добровольцев юношеского возраста осуществлена оценка влияния пола и курения на порог обонятельной чувствительности и способность к распознаванию запахов.

*Ключевые слова:* обонятельный анализатор, порог обонятельной чувствительности, распознаваемость запахов, одорант, студент.

*Abstract.* In the course of the study, an analysis of literature sources on the influence of various factors on the sense of smell and a survey of young people in the number of 150 people to identify the features of the olfactory analyzer was carried out. During an experimental study with the participation of adolescent volunteers, the influence of sex and smoking on the threshold of olfactory sensitivity and the ability to recognize odors was assessed.

*Keywords:* olfactory analyzer, olfactory sensitivity threshold, odor recognition, odorant, student.

Как отмечал великий русский физиолог И.П. Павлов, обоняние является одним из древнейших и важнейших органов чувств. Однако, как подчеркивал Ричард Аксель, «орган обоняния подвержен воздействию множества внешних и внутренних факторов, которые могут существенно влиять на его функционирование». Одно из крупных исследований показало, что примерно 30% пациентов с черепно-мозговыми травмами испытывают снижение или потерю обоняния [Schofield PW et al, 2014]. Около 50% пациентов с COVID-19 испытывали нарушения обонятельной функции, причем у некоторых из них эти нарушения сохранялись в течение нескольких месяцев после выздоровления [Kanaganayagam E et al, 2022]. Однако, обонятельный анализатор и его особенности до сих пор остаются малоизученными. В связи с этим представляется актуальным исследование влияния различных факторов на работу обонятельного анализатора.

**Цель исследования** – сравнить особенности восприятия запахов лицами юношеского возраста по параметрам чувствительности и способности к распознаванию запахов.

**Материалы и методы исследования**

Проведено обследование 150 студентов (59 лиц мужского пола и 94 - женского). Проводилось анкетирование в google-forms, анкета была разработана нами и содержала 12 вопросов, направленных на выявление предпочитаемых запахов и состояний, ассоциированных с нарушением ольфакторной чувствительности. Проведено экспериментальное обследование 30 лиц женского и 30 лиц мужского пола по изучению порога чувствительности и способности к распознаванию запахов. В первой серии эксперимента испытуемые были разделены по полу и на курящих и некурящих (30 человек курят табачную продукцию или вейп). Каждому было предложено 10 пробирок с запахом анисового масла разной концентрации, начиная с 0,53 мкл на 1 мл водного раствора в первой пробирке и заканчивая 5,3 мкл/мл в десятой (с разницей в 0,53 мкл). Испытуемый обонял каждую из пробирок по очереди и называл номер той, запах которой он чувствовал. Во втором эксперименте испытуемым предлагалось 9 пробирок с разными запахами (вишня, ваниль, лаванда, сосна, роза, апельсин, ацетон, гвоздика, анис), которые требовалось распознать и определить наиболее и наименее приятный. Математическая обработка проводилась в MSExcel.

### **Результаты и их обсуждение**

При анализе ответов на вопросы анкеты выявлено, что 37% девушек и 46% юношей курят табак или пользуются электронными сигаретами. Среди респондентов присутствуют 4% лиц женского и 17% лиц мужского пола, имеющие черепно-мозговые травмы, после которых у них нарушилось обоняние. У 10% (15 человек) имеется хронический синусит, который оказывает негативное влияние на обонятельный анализатор. Выяснилось, что у 25% девушек и 37% юношей искажилось обоняние после перенесенной коронавирусной инфекции. Среди опрошенных 10% лиц женского и 25% лиц мужского пола совершенно не пользуются парфюмом или используют крайне редко. Остальные используют его ежедневно, считая, что приятный аромат улучшает настроение как самому пользователю, так и окружающим. На вопрос «Ощущаете ли Вы, общаясь с человеком, запах его духов или пота?» 36% девушек и 12% юношей ответили, что очень остро ощущают запахи, 13% людей практически не обращают на это внимание. 78 человек одинаково обращают внимание на приятные и неприятные запахи, 21% девушек и 44% юношей больше обращают внимание на неприятные, в меньшей степени лица обоих полов – на приятные запахи (по 14%). В анкетировании присутствовали вопросы на способность распознавать запахи. На вопрос «Можете ли Вы определить, с каким запахом аромасвеча, не читая этикетку?», 52% женского и 37% мужского пола ответили, что могут узнать большинство запахов. 18 человек (12%) ответили, что не различают запахи. В вопросе «Какой запах наиболее неприятный», были предложены варианты ответов: запах пота, туалета, формалина, табачного дыма, выхлопных газов,

испортившихся продуктов. Самыми неприятными оказались запах испортившихся продуктов – его выбрали 26% девушек и 41% юношей и запах пота – по 26% лиц каждого пола. В вопросе о том, какой запах наиболее приятный, были предложены такие варианты ответов, как: фруктовый, цитрусовый, цветочный, кофейный, мятный, морской, карамельный, древесный, запах табака с виски. Из них девушки отдали предпочтение древесным запахам (30%), а юноши – запаху табака с виски (19%).

При проведении экспериментального исследования выяснилось, что самый низкий порог обонятельной чувствительности у некурящих испытуемых женского пола: в среднем они ощущали запах на третьей пробирке (1,6 мкл/мл). Курящие испытуемые женского пола имели порог чувствительности несколько выше: большинство (64%) ощущало запахи на четвертой пробирке (2,13 мкл/мл). Испытуемые мужского пола имели еще более высокий порог чувствительности. Однако выяснилось, что наличие или отсутствие вредной привычки у юношей значительно не повлияло на результаты: и курящие, и некурящие лица мужского пола начинали чувствовать запах в среднем с 6 пробирки (3,18 мкл/мл).

При анализе результатов второго эксперимента выяснилось, что самым узнаваемым для обоих полов оказался запах цитрусовых: его точно определили 28 лиц мужского и 29 лиц женского пола. Наиболее узнаваемым для лиц женского пола также оказался и запах ацетона (его узнали 24 человека), лица мужского пола часто узнавали запах розы (14 человек). Наименее узнаваемыми для обоих полов оказались запахи лаванды и гвоздика: их узнали только одна девушка и трое юношей. Наиболее приятным запахом для лиц женского пола оказался цитрус, его выбрали 37%, лица мужского пола чаще выбирали запах сосны (37%). Самым неприятным запахом большинство лиц выбрали ацетон (40% девушек и 53% юношей). Лица женского пола наиболее точно определяют предложенные запахи, у лиц мужского пола больше развито ассоциативное мышление, связанное с пережитым опытом.

### **Выводы**

У лиц мужского пола более высокий порог обонятельной чувствительности, чем у женского, а курение повышает этот порог в основном у девушек. Лица женского пола более точно распознают запахи, в то время как лица мужского пола определяют ароматы, основываясь на ассоциациях. Наиболее приятным запахом в нашем исследовании у лиц женского пола – цитрус (37%), у мужского пола – запах сосны (37%).

РАГИМОВА А., ГОРЧАКОВА К.  
**ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА УЧЕБНУЮ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.б.н. В.И. Иванов

RAGIMOVA A., GORCHAKOVA K.  
**THE INFLUENCE OF THE NERVOUS SYSTEM ON EDUCATIONAL  
ACTIVITY**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

*Аннотация.* В данной работе представлены результаты исследования влияния свойств нервной системы на учебную деятельность студентов медицинского университета. В результате исследования и анкетирования показано, что сила и уравновешенность нервной системы существенно влияет на учебную деятельность студентов и их успеваемость.

*Ключевые слова:* нервная система, студенты, учёба, внимательность.

*Abstract.* This paper presents the results of a study of the influence of the properties of the nervous system on the educational activities of medical university students. As a result of the research and the survey, it was shown that the state of the nervous system significantly affects the educational activities of students and their academic performance.

*Keywords:* nervous system, students, study, mindfulness.

**Цель исследования** – изучить влияние нервной системы на учебную деятельность.

**Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось среди 52 студентов ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, из них 22 юноши и 30 девушки. Средний возраст участников составил 19-20 лет. В исследовании были проведены тесты на: силу, уравновешенность и подвижность нервной системы. Также была разработана анкета основанная на интерес к учёбе, задания, требующие быстрого переключения внимания, средний балл за сессию, усвоение нового материала, сложность в учебной деятельности.

Для оценки статистического изучения связи между явлениями использовался: коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Математическая обработка проводилась в программе MS Excel.

**Результаты и их обсуждение**

В результате анкетирования выяснилось, что у юношей интерес к учёбе проявляется у (85%), (65%) считают, что им тяжело учиться,

усваивают новый материал (60%), отмечают быстрое переключение внимания на новые задания (70%). Средний бал за сессию (3,89).

Интерес к учёбе у девушек проявляется у (90%), считают, что им тяжело учиться (60%), усваивают новый материал (60%), отмечают быстрое переключение внимания на новые задания (70%). Средний бал за сессию (4,28).

В сравнении анкет, свою учёбу юноши и девушки оценивают примерно одинаково.

При изучении подвижности нервной системы оказалось, что у юношей и девушек среднее время переработки 120 сигналов не отличалось и составило около 68 сек. В тесте на силу нервных процессов количество переработанных сигналов юношей составила 191 (2,84 ( $p=0,0045$ ), девушек 166, следовательно, нервная система юношей – сильнее, чем у девушек. По тесте на уравновешенность нервных процессов выявлено, что у девушек преобладают процессы торможения (РДО среднее 48 мс), у юношей составляет (РДО среднее 25 мс). Таким образом, девушки более неуравновешенные, в отличие от юношей.

Анализ взаимосвязей показал, что:

У юношей с преобладанием торможения нервной системы - лучше усваивается новый материал ( $R= 0,52$ ;  $p= 0,0169$ )

У девушек, наоборот, чем больше реакций с преобладанием торможения нервной системы, тем хуже усваивается новый материал ( $R= 0,45$ ,  $p= 0,0159$ ).

Скорость реакции у юношей влияет на успешность выполнений заданий требующих быстрого переключения внимания ( $R= -0,45$ ;  $p= 0,0446$ )

Девушкам с преобладанием торможения нервной системы - интереснее учиться ( $R= -0,37$ ,  $p= 0,0468$ ).

### **Выводы**

Большинство студентов отмечают, что учёба в КемГМУ интересна, но требует усилий, так как сопровождается большим объёмом нового материала и быстрым переключением внимания. Таким образом, при преобладании процессов торможения у юношей, выявлены наилучшие результаты усвоения нового материала, а также наименьшая реакция подвижности нервной системы, показывает лучшие результаты на задания требующие быстрого переключения внимания.

Показано, что у девушек реакции торможения, приводят к худшему усвоению нового материала, а интерес к учёбе выше при возбуждении нервных процессов.

САВОСИНА И. Т., САВОСИНА О. Т.  
**ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ РИСКА РЕСПИРАТОРНЫХ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ И ВЛИЯНИЕ ЗОЖ НА ПРОФИЛАКТИКУ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ У СТУДЕНТОВ КЕМГМУ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

SAVOSINA O. T., SAVOSINA I. T  
**ASSESSMENT OF SOME RISK FACTORS FOR RESPIRATORY  
DISEASES AND THE IMPACT OF HEALTHY LIFESTYLE ON  
DISEASE PREVENTION IN KEMSMU STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* Обследовано 86 студента КемГМУ (26 юношей и 60 девушек). Проведено анкетирование – 11 вопросов про соблюдение принципов здорового образа жизни, о характере питания, закаливании и респираторных заболеваниях. Найдено, что девушки чаще болеют респираторными заболеваниями, чем юноши. Юноши-респонденты отметили, что в чаще придерживаются здорового образа жизни, чем девушки.

*Ключевые слова:* студенты, здоровый образ жизни, закаливание, респираторные заболевания.

*Abstract.* 86 students of KemSMU (26 boys and 60 girls) were examined. A survey was conducted - 11 questions about compliance with the principles of a healthy lifestyle, about the nature of nutrition, hardening and respiratory diseases. It was found that girls are more likely to suffer from respiratory diseases than boys. Young respondents noted that they often adhere to a healthy lifestyle than girls.

*Keywords:* students, healthy lifestyle, hardening, respiratory diseases.

Студенты медицинских вузов подвергаются специфическим нагрузкам, которые могут привести к изменениям в работе иммунной системы. Изучение особенностей иммунных реакций у студентов медицинского вуза имеет важное значение для оптимизации их учебной деятельности и поддержания здоровья.

**Цель исследования** - оценить некоторые факторы риска респираторных заболеваний и влияние ЗОЖ на профилактику заболеваний у студентов.

**Материалы и методы исследования**

Объектом исследования являлись 86 студентов (26 юношей и 60 девушек) Кемеровского государственного медицинского университета. Участники проходили опрос в Google-форме, анкета включала 11 вопросов про соблюдение здорового образа жизни, сбалансированном питании, закаливании и спорте. Обработка результатов проводилась в программе MS Excel 2016.

#### **Результаты и их обсуждения**

38,5% юношей и 50% девушек болеют респираторными заболеваниями 2-3 раза в год. 26,9% юношей и 25% девушек болеют 1 раз в год и реже. 3-4 раза в год болеют 26,9% юношей и 18,4% девушек, а у 7,7% юношей и 6,6% девушек простудные заболевания проявляются 5 раз в год и чаще.

Здоровый образ жизни – важнейший элемент в профилактике заболеваний и успешном обучении студентов. Принципов здорового образа жизни придерживаются 61,5% юношей и 51,6% девушек. Для большинства студентов закаливание не является приоритетным занятием, 71,4% юношей и 53,3% девушек не закаляются, и только 10,7% юношей и 20% девушек занимаются закаливанием, 17,9% юношей и 26,7% девушек делают это изредка. Большинство студентов – 89,3% юношей и 88,3% девушек считают, что закаливание, занятие спортом, соблюдение сбалансированного питания, отказ от вредных привычек положительно сказывается на здоровье.

**Выводы.** Девушки указали, что чаще болеют респираторными заболеваниями, чем юноши. Юноши-респонденты отметили, что в чаще придерживаются здорового образа жизни (61,5% опрошенных), чем девушки, из которых соблюдают принципы ЗОЖ 51,6%. Только 20% девушек и 10,7% юношей закаляются.

**САВИЦКАЯ Ю. А., ХОВАЛЫГ Ш. Ш.**

### **ВОСПРИЯТИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАПАХОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ COVID-19 И ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

**SAVITSKAYA Y. A., KHOVALYG S. S.**

### **PERCEPTION OF VARIOUS ODORS IN COVID-19 DISEASE AND IN PREGNANCY**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Было опрошено 110 человек (93 человека женского пола и

17 мужского пола), анкета содержала 14 вопросов, касающихся обоняния человека в разных состояниях, в частности до, при и после заболевания COVID-19; женщины, имеющие в анамнезе беременность или беременные на момент опроса. Выявлено, что при заболевании COVID-19, а также при беременности наибольшую неприязнь вызывали запахи, рыбы и мяса. Наиболее часто как приятный запах респонденты указывали запах скошенной травы, а среди неприятных запахов самым негативным был запах тины, водорослей.

*Ключевые слова:* запахи, COVID-19, беременность, студенты.

*Abstract.* 110 people were interviewed (93 female and 17 male), the questionnaire contained 14 questions regarding the smell of a person in different states, in particular before, during and after COVID-19 disease; women with a history of pregnancy or pregnant at the time of the survey. It was revealed that in case of COVID-19 disease, as well as in pregnancy, smells, fish and meat caused the greatest hostility. Most often, as a pleasant smell, the respondents indicated the smell of mowed grass, and among the unpleasant odors, the most negative was the smell of tin and algae.

*Keywords:* smells, COVID-19, pregnancy, students.

**Цель исследования** – изучить восприятие запахов у человека при различных заболеваниях и при физиологических состояниях, изучить предпочтения и неприятие разных запахов.

#### **Материалы и методы исследования**

Было опрошено 110 человек (93 человека женского пола и 17 мужского пола), анкета содержала 14 вопросов, касающихся обоняния человека в разных состояниях, в частности до, при и после заболевания COVID-19, изменения их предпочтения и непереносимость различных запахов. Так же были опрошены женщины, имеющие в анамнезе беременность или беременные на момент опроса: изучалось их пристрастие к различным запахам. Было проведено анкетирование среди детей, взрослых и лиц пожилого возраста по предпочтению ароматов, привлекательности и неприязни запахов.

Математическая обработка проводилась в программа MS Excel.

#### **Результаты и их обсуждения**

В когорте исследуемых 61,8% перенесли заболевание COVID-19. Патологическое изменение обоняния выявлено у 32,7%. Полное отсутствие обоняния отмечалось у 50,9%. Среди извращенного восприятия запахов, вызывающих отрицательную реакцию: Запах мясных продуктов – 5,8%, Цветочные ароматы – 1,3%, 3. Запах потовые выделения – 1%, 4. Запах яиц – 1%. Остаточные изменения нарушения обоняния сохраняются в последующем у 9,3% респондентов. Наиболее часто сохраняются изменение восприятия запах мясных продуктов – в 2,8% случаев, цветочных ароматов – в 1,9% случаев, запаха потовые выделения – в 1%.

Среди опрошенных 13,8% лиц женского пола имели беременность в анамнезе или на момент анкетирования. Среди них только у 8,4% обострялась чувствительность к запахам. Отвращение к различным запахам отмечалось у 14,3% из числа беременных. Негативную оценку запахов давали широкому спектру продуктов и ароматов: рыбные и мясные продукты – в 4,8% случаев, запах земли, растений – 1%, цитрусовый аромат – 1%, бензин – 1%, лакокрасочные ароматы – в 1% случаев. Пристрастие к различным запахам отмечалось у 16% из числа беременных. Запахи, вызывающие позитивную реакцию: аромат фруктов, овощей, ягод – в 3,8% случаев, цитрусовый аромат – 1,9%, бензин – 1,9%, древесные запахи – в 1,9%, запах новых книг – в 0,9% случаев, бытовые запахи – 0,9%. При беременности у различных лиц один и тот же запах может вызвать как негативную, так и позитивную реакцию.

Респондентам было предложено выбрать из имеющихся или написать свой вариант наиболее приятного аромата. Распределение предпочтений: 1. Запах бензина – 16,5%, 2. Скошенной травы – 33,9%, 3. Лакокрасочных изделий – 7,3%, 4. Новых книг, бумаги – 32,1%, 5. Тины, водорослей (морской) – 2,8%, 6. Аромат Цветов – 0,9%, 7. Мокрого пола – 0,9%, 8. Фруктов – 0,9%, 9. Чистого свежего воздуха – 0,9%, 10. Аромат после дождя – 0,9%. Среди неприятных запахов отмечают: 1. Запах бензина – 27,3%, 2. Скошенной травы – 8,2%, 3. Краски, лаков – 18,2%, 4. Новых книг, бумаги – 4,5%, 5. Тины, водорослей (морской) – 36,4%, 6. Сигарного дыма – 0,9%, 7. Жжённого пластика – 0,9%. Наиболее приятными парфюмерными ароматами для респондентов являются: 1. Ягодный/фруктовый (за исключением цитрусовых) запах – 26,4%, 2. Цветочный/травяной – 16,4%, 3. Еловые деревья (сосна, кедр, пихта, ель) – 9,1%, 4. Цитрусовые – 17,3%, 5. Древесные – 5,5%, 6. Специи - табак, мускат, корица, кофе, ваниль – 23,6%. Среди неприятных парфюмерных ароматов выделяют: 1. Ягодный/фруктовый (за исключением цитрусовых) – 16,5%, 2. Цветочный/травяной – 13,8%, 3. Еловые деревья (сосна, кедр, пихта, ель) – 14,7%, 4. Цитрусовые – 8,3%, 5. Древесные – 11,9%, 6. Специи (табак, мускат, корица, кофе, ваниль) – 32,1%.

### **Выводы**

При заболевании COVID-19, а также при беременности наибольшая неприязнь возникала от запахов продуктов и ароматов содержащие большое количество белка (мясо, яйца, потовые выделения).

Наиболее часто как приятный запах респонденты указывали запах скошенной травы, а среди неприятных запахов самым негативным был запах тины, водорослей.

СПИРИНА А., АНАНЬЕВА В.  
**СВЯЗЬ ВЫГОРАНИЯ И МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ  
МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов

SPIRINA A., ANANIEVA V.  
**THE RELATIONSHIP BETWEEN BURNOUT AND MOTIVATION  
AMONG MEDICAL STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

*Аннотация:* В данной статье представлено исследование взаимосвязи влияния мотивации на выгорание у студентов медицинских специальностей. У студентов была выявлена взаимосвязь между карьерными целями и продуктивностью.

*Ключевые слова:* мотивация, выгорание, студенты, медицинские специальности, взаимосвязь, влияние.

*Abstract.* This article presents a study of the relationship between the influence of motivation on burnout in medical students. The relationship between the impact of motivation on burnout levels was revealed among students.

*Keywords:* motivation, burnout, students, medical specialties, interconnection, influence.

Мотивация является внутренним либо внешним стимулом, побуждающим человека на действия, достижение целей и преодоление трудностей. Она может быть вызвана различными факторами, такими как желания, потребности, интересы или внешние обстоятельства. Наличие выгорания у студентов медицинских специальностей является актуальной проблемой из-за высокой интенсивности умственных нагрузок, частых стрессогенных ситуации зачетов и экзаменов с одной стороны, а с другой — низкий уровень психологической культуры, недостаточное развитие коммуникативных способностей и навыков саморегуляции.

**Цель исследования** – изучить взаимосвязь между уровнем мотивации и признаками выгорания у студентов медицинских специальностей.

**Материалы и методы исследования**

Исследование проводилось путём анкетирования 20 студентов КемГМУ. Был составлен опросник из 20 вопросов, направленных на оценку уровня мотивации и признаков выгорания.

Для студентов был оценен следующий список критериев: мотивация; академические достижения; удовольствие от учебы; карьерные цели; поддержка преподавателей; интерес к практике; эмоциональное истощение; концентрация; чувство безнадежности; отстраненность; снижение продуктивности; физическая усталость.

Статистическая обработка данных проводилась расчетом средней арифметической со стандартным отклонением ( $M \pm s$ ) при помощи Microsoft Office Excel. Для определения статистической значимости различий использовался критерий t-Стьюдента при уровне значимости  $P > 0,05$ .

### **Результаты и их обсуждение**

Все различия в уровне мотивации и были статистически значимыми ( $P > 0,05$ ). Так, исходя из результатов средних значений для студентов, в мотивации наиболее важным фактором является удовольствие, полученное от учёбы  $5,83 \pm 1,85$ , а вторым по важности - академические достижения  $4,44 \pm 0,05$ .

Максимальное выгорание считается выше нормы за пределами  $4,5 \pm 0,5$ , следовательно, высокое влияние оказывает: физическая усталость  $2,9 \pm 0,11$ ; сниженная продуктивность  $2,69 \pm 0,1$  и сниженная концентрации  $2,54 \pm 0,12$ .

Корреляционный анализ показал, что мотивация и выгорание не взаимосвязаны, кроме нескольких параметров.  $R$  - достоверность  $R$  - коэффициент корреляции:

1) уменьшение мотивации, наличие карьерных целей приводит к снижению продуктивности и последующему выгоранию  $R = (-0,67)$   $p = 0,003$  - отрицательная связь

2) с уменьшением карьерных целей у студентов меньше интереса к практике  $R = (-0,46)$   $p = 0,0489$  - отрицательная связь

3) низкая концентрация внимания снижает чувство безнадежности  $R = 0,49$   $p = 0,0355$  - отрицательная связь

Уменьшение мотивации при карьерных целях приводит к снижению продуктивности, так же снижение интереса к практике и к последующему выгоранию.

### **Выводы**

1. Выявлено, что максимальная мотивация - это удовольствие, полученное от учёбы, а минимальная мотивация - поддержка преподавателей; максимальная шкала по выгоранию составила - физическая усталость, а минимальная - чувство безнадежности.

2. Найдена связь между интересами студентов к учебе и уменьшению карьерных целей. Чем больше повышается профессионально-компетентный уровень студентов с высоким уровнем самоактуализации, тем меньше они придают значение познавательной

активности. Это происходит благодаря стремлению уравновесить все сферы жизни, не допустить перевеса в ущерб желаемого баланса.

СОЛОВЬЕВ Н. А., ВАСИЛЕНКО Э. Р.

**УТОМЛЕНИЕ И КАЧЕСТВО СНА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ВНЕУЧЕБНОЙ АКТИВНОСТИ**

*Кафедра нормально физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

SOLOVYEV N. A., VASILENKO E. R.

**FATIGUE AND SLEEP QUALITY IN MEDICAL STUDENTS DEPENDING ON THE PRESENCE OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* Обследовано 90 студентов КемГМУ, с помощью разработанной анкеты из 15 вопросов оценивались количество и качество сна, особенности труда помимо учебы, внеучебная активность и чувство усталости. Выявлено, что студенты, как работающие, так и занимающиеся внеучебной активностью чаще испытывают чувство усталости по окончании дня.

*Ключевые слова:* сон, студенты-медики, усталость, внеучебная деятельность.

*Abstract.* 90 KemSMU students were examined, using a developed questionnaire of 15 questions, the quantity and quality of sleep, characteristics of work outside of study, extracurricular activities and a feeling of fatigue were assessed. It was found that students, both working and engaged in extracurricular activities, more often experience a feeling of fatigue at the end of the day.

*Keywords:* sleep, medical students, fatigue, extracurricular activities.

Увеличение интенсивности и продолжительности труда приводит к снижению работоспособности и развитию утомления, что существенно снижает производительность на производстве и успешность учебной деятельности. Обучающиеся младших курсов вузов более уязвимы в отношении возникновения утомления [Корнякова В.В. с соавт., 2017].

**Цель исследования** – оценить у студентов-медиков уровень их нагрузки за день и соотношение ее с уровнем утомления.

**Материалы и методы исследования.**

Обследовано 90 студентов Кемеровского государственного медицинского университета лечебного, педиатрического и медико-профилактического факультетов (по 30, 31 и 29 человек соответственно). С помощью разработанной нами анкеты, включающей 15 вопросов, оценивалось количество и качество сна, особенности труда помимо учебы, внеучебная активность и чувство усталости.

Математическая обработка проводилась в программе MS Excel 2016.

### **Результаты и их обсуждение**

Выявлено, что работает после учебы 14% студентов (5% лечебного, 5% педиатрического, 4% медико-профилактического факультета). Работают студенты медбратьями/медсестрами, некоторые в службах доставки, или подрабатывают кассирами и официантами. Из этого числа респондентов 75% указали, что испытывают чувство усталости по окончании дня. Также из числа работающих студентов, 80% занимаются внеучебной активностью такой как различные хобби, студенческий клуб, участие в СНК. 90% работающих и занимающихся внеучебной активностью студентов чувствуют усталость (4 человека с лечебного, 3 с педиатрического, 3 с медико-профилактического факультета).

86% студентов не совмещает работу с учебой, из них 15% занимаются внеучебной активностью. Респонденты, кто не работает и не занимается какой-либо активностью в 20% указывали на чувство усталости к концу рабочего дня, а из тех кто занимается активностью 40% устают в конце дня.

Из опроса было выявлено, что качество сна удовлетворяет по большей части студентов медико-профилактического факультета 40%, удовлетворены в меньшей степени студенты лечебного факультета 35%.

Рациональный режим труда и отдыха должен быть неотъемлемым аспектом жизни, ведь его нарушения могут иметь негативные последствия как для психо-эмоционального, так для физического состояние. В настоящее время есть множество способов распределения своего времени, например, матрица Эйзенхауэра [Попов Р. А., 2019], но данный метод может помогать не во всех случаях.

### **Выводы**

Студенты, которые работают и имеют внеучебную активность, больше подвержены утомлению, чем те кто не подрабатывает и не имеет внеучебной деятельности.

**СТОЛБЕЦКАЯ А. А., КОККА В. А., АНДРЕЕВ Е. А., СИНГХ М.  
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ АДАПТАЦИИ  
ЗАРУБЕЖНЫХ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ И  
ПРОЖИВАНИЯ В РОССИИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

**STOLBETSKAYA A. A., KOKKA V. A., ANDREEV E. A., SINGH M.  
PSYCHOPHYSIOLOGICAL CRITERIA FOR THE ADAPTATION OF  
FOREIGN STUDENTS TO THE CONDITIONS OF STUDY AND  
RESIDENCE IN RUSSIA**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov

*Аннотация.* Обследовано 133 зарубежных студента КемГМУ (81 юноша и 52 девушки). Участники проходили опрос – анкетирование.

Показано, что большинство иностранных студентов не испытывают чувство подавленности, тревоги и одиночества. Зарубежные студенты не испытывают давления со стороны российских студентов. Наоборот, они желают видеть помощь с их стороны. Режим дня и работоспособность у большинства студентов были изменены.

*Ключевые слова:* адаптация, студенты, психофизиологические критерии, зарубежные обучающиеся.

*Abstract.* 134 students of Kemerovo State Medical University (81 boys and 52 girls) were examined. The participants took a survey. The studies were conducted once.

The results showed that foreign students do not experience feelings of depression, anxiety and loneliness, but some do. The daily routine and working capacity of most students have been changed. As a result of the new conditions, the physiological criteria have changed. Foreign students do not feel pressure from Russian students. On the contrary, they want to see help from their side.

*Keywords:* adaptation, students, psychophysiological criteria.

Проблема адаптации иностранных студентов в университетах России представляет собой сложный процесс, сопряженный с психическими (душевыми), личностными, эмоциональными, интеллектуальными и психофизиологическими перегрузками. Значение проблемы постоянно возрастает в связи с развитием академической мобильности и дистанционных форм обучения, а также с четко выраженной тенденцией ухудшения показателей психического и физического здоровья молодежи.

**Цель исследования** – определение психофизиологических критериев оценки уровня адаптации зарубежных студентов к условиям обучения и проживания в инонациональной среде.

#### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования являлись 133 студента (81 юноша и 52 девушки) Кемеровского государственного медицинского университета, приехавших на обучение из стран Азии и Африки. Участники проходили анонимный опрос – анкетирование в Goodle-форме, анкета включала 11 вопросов про работоспособность, сон, массу тела, артериальное давление. Обработка результатов проводилась в программе MS Excel 2016.

#### **Результаты и их обсуждения**

Выявлено, что 48,2% юношей и 59,7% девушек заметили изменение психологического состояния при переезде в Россию, 7,4% юношей затруднились с ответом.

Большинство иностранных студентов (48,1% юношей и 34,6% девушек) не встретились с чувством тревоги и приступами страха. 28,4% юношей и 32,7% девушек ответили «иногда» и 23,5% юношей и 32,7% девушек ответили утвердительно.

У многих зарубежных студентов изменился режим дня (54,3% юношей и 67,3% ответили «очень сильно», 45,7% юношей и 30,8% девушек – «немного» и 1,9% девушек – «ничего не изменилось»). Изменение работоспособности произошло у 55,6% юношей и 57,7% девушек, 35,8% юношей и 30,8% девушек не отметили подобного. У большинства студентов (64,2% юношей, 67,3% девушек) произошли изменения массы тела.

Чувство психологического давления со стороны российских студентов не испытало 87,7% юношей и 94,2% девушек. Взгляды на жизнь сильно изменились у 51,9% юношей и 65,4% девушек. У 44,4% юношей и 26,9% девушек изменились немного и у 3,7% юношей и 7,7% девушек никак не поменялись.

С трудностями в изучении языка и культуры России столкнулось относительно небольшое число иностранных обучающихся. 18,5% юношей и 7,7% девушек ответили, что изучение России далось им легко, для 22,2% юношей и 26,9% девушек изучение вызвало сложности, 59,9% юношей и 65,4% девушек ответили, что бывают трудности, но с ними справляются.

#### **Выводы**

Показано, что большинство иностранных студентов не испытывают чувство подавленности, тревоги и одиночества. Режим дня и работоспособность у большинства студентов были изменены. С трудностями в изучении языка и культуры России столкнулось относительно небольшое число иностранных обучающихся. Иностранные студенты подчеркивают, что поддержка со стороны российских студентов имеет для них большое значение.

**ФЕХТЕЛ Э. П., МАКСИМОВА А. И.  
ОБРАЗ ВРАЧА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

**FEKHTEL E. P., MAKSIMOVA A. I.  
THE IMAGE OF A DOCTOR OF A MEDICAL AND PREVENTIVE  
SPECIALTY THROUGH THE EYES OF STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* В работе анализируется мнение студентов-медиков разных факультетов о медико-профилактической специальности, ее основных задачах, профессиональных качествах врача данной специальности и факторов влияющих на выбор данной специальности.

*Ключевые слова:* медико-профилактическая специальность, врач, обязанности, заболевания, профилактика, разработка рекомендаций.

*Abstract.* The article examines the opinion of medical students from different faculties about the medical and preventive specialty, its main tasks, the professional qualities of a doctor of this specialty and the factors influencing the choice of this specialty.

*Keywords:* medical and preventive specialty, doctor, duties, diseases, prevention, development of recommendations.

*Врач медико-профилактической специальности* – это специалист, деятельность которого направлена на предупреждение заболеваний и укрепление здоровья населения. В отличие от врачей лечебных специальностей, которые занимаются лечением уже возникших заболеваний, медико-профилактические врачи работают на опережение, предотвращая развитие болезней.

*Основная задача медико-профилактического врача* – сохранение и укрепление здоровья населения путем предупреждения заболеваний, ранней диагностики и своевременного лечения, а также пропаганды здорового образа жизни. Ведь врач медико-профилактической специальности играет ключевую роль в формировании здорового общества, предотвращая возникновение болезней и повышая качество жизни людей.

**Цель исследования** – изучить образ и роль врача медико-профилактической специальности студентов среди студентов-медиков.

**Материалы и методы исследования**

Было обследовано 86 человек – студентов 1-3 курсов КемГМУ медико-профилактического, педиатрического и лечебного факультетов 20 юношей и 66 девушек. С целью выявления их представлений о враче медико-профилактической специальности проведено анкетирование в гугл-форме, анкета содержала 19 вопросов, касающихся необходимых профессиональных качеств, личного отношения к этой специальности, факторов, влияющие на выбор будущей профессии. Математическая обработка проводилась в программа MS Excel 2013.

### **Результаты и их обсуждения**

По данным анкетирования, среди профессиональных качеств врача медико-профилактической специальности, студенты лечебного факультета отметили – ответственность в 18,6% случаев, терпеливость – 4,6% и опрятность – 3,5%. Студенты медико-профилактического факультета выделяли ответственность - 41,9% респондентов, терпеливость – 2,3% и опрятность 3,5%; студенты педиатрического факультета отметили – ответственность 19,8%, терпеливость 3,5% и опрятность 2,3%. Тем самым, самое главное качество у врача данной специальности, по мнению студентов, это терпеливость (80,2%).

По мнению студентов КемГМУ, главной обязанностью врача данной специальности является разработка и реализация программ профилактики заболеваний (респонденты специальности лечебное дело указали это в 16,3%, медико-профилактической специальности – 26,7%, педиатрии – 12,8%). Врачи медико-профилактической специальности несут ответственность за здоровье целых групп населения, а не только отдельных пациентов.

По мнению студентов лечебного факультета, основной задачей врача медико-профилактической специальности являются: эпидемический надзор и разработка рекомендаций (12,8%), по мнению медико-профилактического факультета – эпидемиологический надзор и разработка рекомендаций (18,6%), студенты педиатрического факультета выбрали эпидемиологический надзор и разработка рекомендаций (8,1%). В большинстве мнения студентов сошлись на правильном выборе задач, так как при эпидемическом надзоре врачи обнаруживают вспышки заболеваний и предотвращают их, выявляют причины возникновения, распространения и факторы риска.

По мнению студентов лечебного (9,3%) и педиатрического (10,5%) факультетов врач данной специальности имеет «средний» престиж, а студенты медико-профилактического факультета считают, что престиж у данной специальности высокий (20,9%).

По мнению студентов лечебного факультета, в основном на выбор профессии влияют такие факторы, как: заработная плата (11,6%), личный интерес к специальности (10,5%) и возможность карьерного роста (2,3%), по мнению студентов медико-профилактического факультета – заработная

плата (16,3%), личный интерес к специальности(15,12%) и возможность карьерного роста (13,9%) и по мнению студентов педиатрического факультета – личный интерес к специальности (13,9%) заработная плата (5,8%) и возможность карьерного роста (4,6%). Заработная плата играет важную роль, так как она определяет уровень жизни и финансовую стабильность. Личный интерес к специальности способствует профессиональной удовлетворенности, что важно для долгосрочной карьеры и развития в данной области. Возможность карьерного роста мотивирует специалистов развиваться, повышать квалификацию и достигать новых профессиональных высот, что делает профессию более привлекательной.

### **Выводы**

Студенты медико-профилактического факультета дают более высокую оценку ответственности как ключевого качества врача медико-профилактической специальности по сравнению со студентами других факультетов. Студенты лечебного и педиатрического факультетов демонстрируют некоторую неосведомленность о задачах этой специальности. Мнение о престиже специальности различается: студенты медико-профилактического факультета оценивают его как высоким, в то время как студенты лечебного и педиатрического факультетов считают «средним».

**ХАРИТОНОВА Л. С., ПИНЧУК В. А.  
ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У МЫШЕЙ,  
ПЕРЕЖИВШИХ ОСТРЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ СТРЕСС  
КОРОТКОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ**

*Кафедра нормальной анатомии*

*Приволжского исследовательского медицинского университета,  
г. Нижний Новгород*

Научный руководитель – д.м.н., доцент Е.Р. Эрастов

**KHARITONOVA L. S., PINCHUK V. A.  
FEATURES OF BEHAVIORAL REACTIONS IN MICE THAT HAVE  
EXPERIENCED ACUTE COMBINED STRESS OF SHORT DURATION**

*Department of Normal Anatomy*

*Volga Region Research Medical University, Nizhny Novgorod*

Supervisor – MD, DSc, Associate Professor E.R. Erastov

*Аннотация.* Острый комбинированный стресс моделирован 20 нелинейным мышам-самцам, используя полимодальное воздействие резкого света, шума и иммобилизации. В качестве тестов взяты классические нейробиологические методики – «открытое поле» и «принудительное плавание». Анализ особенностей поведения мышей до и

после стресса позволил сделать вывод о наличии у каждого из них исходного уровня «стрессоустойчивости», определившего разнообразную картину ответных реакций.

*Ключевые слова:* острый комбинированный стресс – «открытое поле» - «принудительное плавание»

*Abstract.* Acute combined stress was simulated in 20 non-linear male mice using polymodal exposure to harsh light, noise and immobilization. Classical neurobiological techniques – «open field» and «forced swimming»- were used as tests. An analysis of the behavior of mice before and after stress allowed us to conclude that each of them had an initial level of «stress resistance», which determined a diverse pattern of responses.

*Keywords:* acute combined stress – «open field» - «forced swimming».

Современная общественная жизнь связана с различными стрессами – войнами, террористическими актами, ураганами, землетрясениями. Существование на Земле достигло той степени развития, когда стресс превратился в неотъемлемый атрибут нашей жизни. И как беда не приходит одна, так и стресс приобретает всё новые и новые, подчас причудливые формы. Поэтому изучение многофакторного комбинированного стресса особенно привлекает исследователей. Показано, что у большинства особей острый комбинированный стресс (ОКС) приводит к тревоге и депрессии, о коморбидности которых свидетельствуют многочисленные как отечественные, так и зарубежные источники. Однако существуют живые существа, которые не обнаруживают клинических проявлений после воздействия стресса. Разобраться в том, почему так происходит, показалось нам более чем интересным.

**Цель исследования** состояла в анализе, изучении и сопоставлении поведенческих реакций отдельных животных до ОКС и после него.

#### **Материал и методы исследования**

Исследование проведено на 20 нелинейных мышах-самцах, находящихся в стандартных условиях вивария. 10 животным моделировали ОКС путем сочетания трех факторов – иммобилизации, шума и резкого света. 10 животных были интактными. Иммобилизацию моделировали в течение двух часов путем помещения каждой мыши в особый фалькон с отверстием на дне объемом в 50 мл. Первый час этот фактор сочетали с сильным звуком мощностью в 120 дБ. Второй час воздействовали ярким светом мощностью в 60 Вт. В течение эксперимента была зарегистрирована смерть одной мыши (животное 18). До эксперимента и после него осуществляли классические нейробиологические тесты, позволяющие судить о психоневрологическом статусе животных – «Открытое поле» (ОП) и «Принудительное плавание» (ПП). Время

каждого теста составило 5 минут. Результаты обрабатывали при помощи специально составленной компьютерной программы.

### **Результаты и их обсуждение**

Тест ОП, применяющийся с 1934 года, является одним из классических нейробиологических тестов, поэтому он и привлек наше внимание. Так, количество выходов в центр поля у различных мышей колебалось в течение тестирования от 1 до 18, а время нахождения в центре - от 0 до 80,5 с. Значительно увеличивается после ОКС число дефекаций. Так, только у животного 13 число дефекаций после ОКС уменьшилось на одну, у всех же остальных их количество увеличилось от 1 до 11. Число актов груминга до ОКС принимало значения от 1 до 13, а общее время – от 1,03 до 142,0. Общее время груминга после ОКС уменьшилось только у двух из десяти мышей. Этих животных в какой-то степени мы можем назвать «стрессоустойчивыми», поскольку, по мнению большинства исследователей, груминг свидетельствует о выраженной невротизации. Так, например, у животного 15 он увеличился в 3,7 раза, у животного 16 – в 4,35 раза, у животного 17 - в 2,24 раза, у животного 20 – в 3,13 раз.

Метод ПП, известный в науке с 1977 года, оказался адекватным для определения изначального уровня тревожности. Были обнаружены большие колебания показателей времени поведенческих актов мышей как до ОКС, так и после него. Как и в тесте ОП, почти у всех (кроме животного 17) число дефекаций увеличилось, особенно у животного 16. Характерно, что у этой мыши обнаружено увеличение в два раза числа дефекаций и в предыдущем поведенческом тесте у большинства исследуемых особей увеличилось время «пассивного плавания» (дрейфования), классический показатель «поведенческого отчаяния». Общее время карабкания, свидетельствующее о попытке изменить ситуацию при помощи собственных усилий, резко уменьшается у каждого животного после ОКС.

### **Выводы**

Таким образом, выбранная нами экспериментальная модель приводит большинство мышей к состоянию «поведенческого отчаяния» и уменьшению попыток изменить ситуацию посредством собственных усилий, а также к резкому повышению эмоционально-поведенческой реактивности. В то же время обнаружены животные, у которых стресс не привел к таким колоссальным изменениям поведения.

**ШКЛЯРУК А. Д., ДАДОЖОНОВА М. М., АНДРЕЕВ Е. А., СИНГХ М.  
ВЛИЯНИЕ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ  
СТУДЕНТОВ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета. г. Кемерово  
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

**SHKLYARUK A. D., DADOZHONOVA M. M., ANDREEV E. A., SINGH M.  
THE INFLUENCE OF THE PLACE OF RESIDENCE ON THE  
QUALITY OF LIFE OF STUDENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

*Аннотация.* В исследовании приняли участие 40 респондентов (21 девушка и 19 юношей) – студентов КемГМУ. Проведено анкетирование в онлайн-форме по анкетам: «Качество жизни студентов» из 20 вопросов, включающую особенности питания, внеучебной деятельности, наличия абиологических привычек, характера отдыха и ряд других; оценку тревожности по Спилбергеру-Ханину. Были сформированы 3 подгруппы в зависимости от места – с семьей, в общежитии и на съемной квартире. Выявлено, что социальные навыки развивались у обеих опрошенных групп одинаково, независимо от пола и места жительства. Большая часть студентов с момента поступления улучшили свои социальные навыки. Большое влияние на повышение уровня стресса оказала загруженность на учебе. Образ жизни студентов существенно не отличается в зависимости от места проживания.

*Ключевые слова:* студенты-медики, общежитие, стресс, социальные навыки, тревожность.

*Abstract.* The study involved 40 respondents (21 girls and 19 boys) - students of KemGMU. An online survey was conducted on the questionnaires: "Quality of life of students" of 20 questions, including the features of nutrition, extracurricular activities, the presence of abiological habits, the nature of rest and a number of others; Spielberger-Hanin anxiety score. 3 subgroups were formed depending on the place - with family, in a hostel and in a rented apartment. It was revealed that social skills developed in both surveyed groups in the same way, regardless of gender and place of residence. Most of the students have improved their social skills since admission. A big impact on increasing stress levels was the workload at school. The lifestyle of students does not differ significantly depending on the place of residence.

*Keywords:* medical students, dormitory, stress, social skills, anxiety.

**Цель исследования** – выявить взаимосвязь места жительства и тревожности студентов-медиков.

**Методы исследования**

В исследовании приняли участие 40 респондентов (21 девушек и 19 юношей) – студентов КемГМУ. Проведено анкетирование в онлайн-форме по анкетам «Качество жизни студентов» из 20 вопросов (составленная авторами), включающую особенности питания, внеучебной деятельности,

наличия абиологических привычек, характера отдыха и ряд других. Оценку тревожности проводили с помощью опросника Спилбергера-Ханина. Были сформированы 3 подгруппы в зависимости от места проживания – с семьей, в общежитии и на съемной квартире. Математическая обработка проводилась в программа MS Excel 2013.

### **Результаты и их обсуждение**

72,5% обучающихся проживают в общежитии, 15% – на съемной квартире, а 12,5% – проживают с родителями. 77,5% респондентов принимают пищу до трёх раз в сутки, 17,5% – до пяти раз, а 5% – один раз в сутки. Время, уделяемое на полноценный приём пищи, распределилось следующим образом: 45% респондентов тратят 20 минут, 30% – 30 минут, и 25% – 10 минут. У 45,7% молодых людей, живущих отдельно, хорошо развиты социальные навыки (52% живущих в общежитии девушек и 48% живущих в общежитии юношей), всего 14,3% не готовы сами вступить в разговор или первыми заводить новое знакомство, чаще этот вариант выбирали девушки, вне зависимости от места жительства, а у 65,7% произошли заметные улучшения в отношениях с родителями.

Уровень стресса мало зависел при разных вариантах проживания. Для проживающих в общежитиях и с родителями показатели тревожности составили в среднем  $40,0 \pm 2,3$  балла с одинаковой частотой в 20%, чаще стресс испытывали на фоне повышенной загруженности на учебе, 58% для проживающих в общежитии и 70% для студентов, живущих дома с родителями. Причина повышенного стресса и его уровень примерно одинаковы для двух категорий и для обоих полов. На вопрос о том, справляются ли они с трудностями, отрицательно ответило только 25% студенток. Этот процент также одинаков для обеих групп – проживающих в общежитиях и с родителями. Учащиеся, испытывающие проблемы со стрессом, выбирают тихую, спокойную обстановку и предпочли бы «проживание в глухом лесу», их количество составило 21,4%, большая часть, выбравшая этот вариант – это юноши, живущие в общежитии (43%).

### **Выводы**

У молодых людей, живущих отдельно, хорошо развиты социальные навыки. Больше влияние на повышенный уровень стресса оказала загруженность на учебе. Юноши, живущие в общежитии, чаще испытывают негативные эмоции от социального окружения.

## **ЩЕРБАКОВА Е. А., НИКОЛАЕВА Е. В. СВЯЗЬ ЧЕРТ ЛИЦА С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

*Кафедра нормальной физиологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.б.н., доцент В.И. Иванов

SCSHERBAKOVA E. A., NIKOLAEVA E. V  
**THE RELATIONSHIP BETWEEN FACIAL FEATURES AND  
PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – PhD, Associate Professor V.I. Ivanov*

*Аннотация.* В эксперименте принимали участие студенты медицинского ВУЗа, в ходе которого изучалась адекватность восприятия своих типологических качеств и качеств характера по фотографии.

*Ключевые слова:* физиогномика, психологический тест, самооощения, черты лица.

*Abstract.* Students of a medical university took part in the experiment, during which they studied the adequacy of the perception of their typological qualities and character qualities from a photograph.

*Keywords:* physiognomy, psychological test, self-perception, facial features.

Восприятие человека обществом часто основывается на его внешнем виде, что может влиять на отношение к нему окружающих.

**Цель исследования** - исследование связи между чертами лица человека и психологическими характеристиками.

**Материалы и методы исследования**

В работе приняли участие 20 студентов возрастом от 18 до 22 лет, женского пола.

Двадцать девушек сделали свои портретные фото с повседневным выражением лица, без проявления каких-либо эмоций. Затем прошли психологический тест Кеттела, а также оценили себя, исходя из самооощения по 11 критериям.

Портретные фото девушек и критерии для оценки были предоставлены двадцати респондентам, которые не были ранее знакомы с исследуемыми.

**Результаты и их обсуждение**

В ходе работы выяснено, что у исследуемых самооценка и результаты теста по Кеттеллу совпадают по этим критериям:

Интроверсия/экстраверсия по результатам теста коррелирует с самооощением ( $R = 0,72$ ). Уровень интеллекта по результатам теста коррелирует с самооощением ( $R = 0,15$ ). Робость/смелость по результатам теста коррелирует с самооощением ( $R = 0,44$ ). Практицизм/чувствительность по результатам теста коррелирует с самооощением ( $R = 0,62$ ). Спокойствие/тревожность по результатам теста коррелирует с самооощением ( $R = 0,56$ )

Чувствительность/уравновешенность по результатам теста (6,94), коррелирует с самооощущением (6,12), девушки оценивают себя более чувствительными, чем есть на самом деле. Прямолинейность/дипломатичность по результатам теста (5,72) коррелирует с самооощущением (6,06), девушки оценивают себя более дипломатичными, чем есть на самом деле.

Субъективно эмоциональная стабильность оценивалась выше, чем по тесту. Это же касается и таких критериев, как сдержанность/экспрессивность и независимость. А расслабленность и напряженность субъективно оценивалась ниже, чем по реальным значениям.

Робость/смелость по результатам опроса (5,51) коррелирует с реальными значениями (5,83). Респонденты оценивают девушек более робкими, чем есть на самом деле.

Сдержанность/экспрессивность по результатам опроса (5,11) коррелирует с реальными значениями (5,72). Респонденты оценивают девушек менее сдержанными, чем есть на самом деле.

Перечень критериев, которые не считаются с лица: Интеллект, эмоциональная стабильность, прямолинейность/дипломатичность, спокойствие/тревожность, расслабленность/напряженность, интроверсия/экстраверсия, чувствительность/уравновешенность оценивались ниже, чем есть в действительности. Практицизм/чувствительность и независимость оценивали выше, чем есть на самом деле.

### **Выводы**

Выявлено, что девушки адекватно могут оценить себя адекватно, исходя из собственных ощущений, по следующим критериям: интроверсия/экстраверсия, уровень интеллекта, робость/смелость, практицизм/чувствительность и спокойствие/тревожность. По остальным признакам они не смогли оценить себя адекватно, о чем свидетельствуют коэффициенты корреляции. Показано, что незнакомцами с лица без усилий считаются лишь 2 характеристики, это робость/смелость и сдержанность/экспрессивность.

**СЕКЦИЯ АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ И  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ**

**АБДУСАМЕДОВА П. Р., АПРЕСЯН С. Г., ГУЛБАГАНБОВА А. Г.  
ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ КОГНИТИВНЫХ  
НАРУШЕНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ГИПОТИРЕОЗОМ В  
ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*Кафедра фармакологии*

*Ставропольского государственного медицинского университета, г.  
Ставрополь*

Научный руководитель – к.м.н., ассистент Ю.А. Сергеев

**ABDUSAMEDOVA P. R., APRESYAN S. G., GULBAGANBOVA A. G.  
PHARMACOLOGICAL CORRECTION OF COGNITIVE  
IMPAIRMENTS CAUSED BY HYPOTHYROIDISM IN AN  
EXPERIMENT**

*Department of Pharmacology*

*Stavropol State Medical University, Stavropol  
Supervisor – MD, PhD, Assistant Y.A. Sergeev*

*Аннотация.* В рамках современного восприятия и понимания психофармакологической активности препаратов для заместительной гормональной терапии, а также их способности оказывать влияние на психоэмоциональный компонент центральной нервной системы (ЦНС) довольно показательным считается предположение в отношении их способности фармакологической стабилизации поведенческого и когнитивного статусов. Учитывая имеющиеся данные доступной литературы, следует отметить высокую и потенциальную значимость в изменениях когнитивного статуса при гипотиреозе (Алмакаева Л.Ф. 2021; Alzoubi K.2023; Głombik K.2021; Liu Y.2020). Данный факт активно свидетельствует о пропорциональной зависимости уровня гормонов щитовидной железы и психометаболическими изменениями. Предполагаемая связь психофункциональных нарушений и методах их коррекции при сформированном гипотиреозе определила актуальность данного исследования.

*Abstract.* Within the framework of modern perception and understanding of the psychopharmacological activity of drugs for hormone replacement therapy, as well as their ability to influence the psychoemotional component of the central nervous system (CNS), the assumption regarding their ability to pharmacologically stabilize behavioral and cognitive statuses is considered quite significant. Taking into account the available data from the available literature, it should be noted the high and potential significance in changes in cognitive status in hypothyroidism (Almakaeva L.F. 2021; Alzoubi K.2023; Głombik K.2021;

Liu Y.2020). This fact actively indicates the proportional dependence of thyroid hormone levels and psychometabolic changes. The alleged relationship between psychofunctional disorders and methods of their correction in hypothyroidism has determined the relevance of this study.

**Цель исследования** – оценить эффективность корригирующего действия комбинации препаратов тироксина и цитиколина у крыс с экспериментальным гипотиреозом.

#### **Материалы и методы исследования**

Для проведения эксперимента были 30 белых нелинейных крыс массой до 250 г., которые впоследствии были распределены на 5 групп, где 1 группа - контроль+физ.раствор, 2 группа-ложнооперированные + физ.раствор-контроль, 3-я группа- гемитиреоидэктомированные + тироксин, 4-группа -гемитиреоидэктомированные + цитиколин и 5-я группа - гемитиреоидэктомированные + комбинация. Гемитиреоидэктомию осуществляли под неингаляционным наркозом («Золетил-100» в расчете 2 мг на 100 г массы тела животного, в комбинации с миорелаксантом «КСИЛА» в расчете 3 мг на 1 кг). Оценку поведения проводили при помощи психофармакологического теста восьми рукавный радиальный лабиринт (ВРЛ).

#### **Результаты исследования**

Поведение крыс с гипотиреозом в момент предварительного тестирования в ВРЛ имело общие черты. Следует отметить, что адаптация опытных групп позволила выявить закономерность, выраженную в значениях среднего балла в сторону отрицательных показателей или значений близких к нулю. Это позволяет подтвердить факт, что экспериментальный гипотиреоз у животных вызывает нарушения когнитивных функций, снижая показатели пространственной памяти. В контрольных группах после введения физиологического раствора средние показатели существенно не менялись и были близки к 1,0. Аналогичным образом данная тенденция отмечалась и в группе ложнооперированных животных.

Отдельно для всех опытных групп проводилась сравнительная оценка показателей до и после введения. Так как полученные данные имеют по 2 группы с ненормальным распределением, был рассчитан критерий Манна-Уитни, там где  $p\text{-value} < 0.05$  статистическая значимость подтверждается. Так, в опытной группе тироксина, средние показатели до и после введения имели закономерную тенденцию к восстановлению когнитивной функции на фоне заместительной терапии. В группе цитиколина общий балл также повышался по результатам тестов после введения  $p=0,012$  ( $p\text{-value} < 0.05$ ), что говорит о прямо направленной терапии когнитивных расстройств.

При сравнительной оценке данных в опытной группе с комбинированным введением общий показатель балла памяти животных

на основании обобщенных данных 2 и 3 этапов тестирования после введения доминировал над показателем до введения  $p=0,0164$  ( $p\text{-value}<0.05$ ), что превосходило показатели, полученные в опытных группах сравнения и соразмерно с данными контрольных групп.

### **Выводы**

Применение тироксина при сформированной модели гипотиреоза на основании полученных данных свидетельствует о стабилизации показателей пространственной памяти. Использование монотерапии цитиколином не имело значимых показателей, позволяющих сказать о превалирующих свойствах в коррекции пространственной памяти. Полученные результаты комбинации тироксина и цитиколина на основании средних показателей ВРЛ-теста подтверждают факт выраженного корригирующего действия при когнитивной дисфункции, обусловленной гипотиреозом.

БАЯНОВА Д. З., СЕРГЕЕВА Е. С.  
**ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ТЕЧЕНИЕ  
БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.фарм.н., доцент Ю.С. Федорова

BAUANOVA D. Z., SERGEEVA E. S.  
**THE INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON THE COURSE OF  
BRONCHIAL ASTHMA**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor, Y.S. Fedorova

*Аннотация.* Бронхиальная астма, являясь распространенным заболеванием, значительно влияет на качество жизни пациентов, особенно под воздействием внешних факторов.

*Ключевые слова:* бронхиальная астма, триггеры, метеорологические факторы, инфекции.

*Abstract.* Bronchial asthma, being a common disease, significantly affects the quality of life of patients, especially under the influence of external factors.

*Keywords:* bronchial asthma, triggers, meteorological factors, infections.

Бронхиальная астма – это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, характеризующееся эпизодами свистящего дыхания, одышки, сжатия в груди и кашля. Это одно из наиболее распространенных заболеваний современного мира. Среди взрослого населения болезнь регистрируется более чем в 5% случаев; у детей - вдвое чаще. По

последним данным число больных астмой в России приближается к 7 млн. человек.

**Цель исследования** - анализ литературных данных, посвященных исследованию влияния внешних факторов на течение бронхиальной астмы.

### **Материалы и методы исследования**

Анализ научной литературы и Интернет-ресурсов, обзор современных медицинских научно-исследовательских данных, посвященных исследованию влияния внешних факторов на течение бронхиальной астмы.

### **Результаты и их обсуждение**

Одними из основных триггеров астматических приступов являются аллергены (пыльца растений, домашняя пыль, шерсть домашних животных). Устранение или минимизация контакта с этими аллергенами является ключевым аспектом в управлении состоянием больных астмой.

Метеорологические факторы: температура (резкие колебания могут вызывать бронхоспазм), влажность (высокая способствует размножению аллергенов, низкая - сухость дыхательных путей.), атмосферное давление и изменение погоды, могут влиять на течение бронхиальной астмы.

Высокие уровни загрязняющих веществ (озон и диоксид серы) могут усугублять симптомы бронхиальной астмы. Уменьшение загрязнения воздуха и соблюдение экологических норм могут способствовать улучшению состояния пациентов.

Вирусные и бактериальные инфекции (грипп, простуда) приводят к воспалению дыхательных путей, что может вызвать обострение симптомов. Профилактика инфекций через вакцинацию и соблюдение гигиенических норм является важной стратегией для контроля над состоянием пациентов с астмой.

Физическая активность в холодную или сухую погоду может вызвать бронхоспазм. Важно, чтобы пациенты с астмой получали рекомендации по безопасным видам физической активности и избегали триггеров.

Стресс может приводить к повышению уровня адреналина, что в свою очередь может вызывать сужение дыхательных путей. Медитация, йога или психотерапия, могут помочь пациентам справляться со стрессом.

### **Выводы**

Внешние факторы такие, как аллергены, загрязнение воздуха, климатические условия, инфекции и эмоциональный стресс могут служить триггерами для обострений заболевания. Понимание этих факторов и их влияние на здоровье позволяет разработать эффективные стратегии управления астмой, что в свою очередь способствует улучшению качества жизни пациентов.

ВЕБЕР М. К., КОНЕВ В. А.

**КОФЕИН: ФАРМАКОДИНАМИКА И ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИЧЕСКУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.фарм.н., доцент Ю.С. Федорова

WEBER M. K., KONEV V. A.

**CAFFEINE: PHARMACODYNAMICS AND EFFECTS ON PHYSICAL PERFORMANCE**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor Y.S. Fedorova

*Аннотация.* Кофеин является одним из наиболее популярных психологических стимуляторов, широко используется в спортивной практике для повышения физической производительности.

*Ключевые слова:* кофеин, спортивная производительность, фармакодинамика, аденозиновые рецепторы, побочные эффекты.

*Abstract.* Caffeine is one of the most popular psychological stimulants, widely used in sports practice to increase physical performance.

*Keywords:* caffeine, athletic performance, pharmacodynamics, adenosine receptors, side effects.

Кофеин – один из наиболее распространенных психостимуляторов в мире, содержащийся в кофе, чае, шоколаде и некоторых энергетических напитках. Его использование в спортивной практике растет, он становится неотъемлемой частью подготовки спортсменов.

**Цель исследования** – анализ литературных данных по фармакодинамике кофеина и его влиянию на физическую производительность спортсменов.

**Материалы и методы исследования**

Анализ научной литературы и Интернет-ресурсов, обзор современных медицинских научно-исследовательских данных.

**Результаты и их обсуждение**

Кофеин обладает уникальными фармакологическими свойствами, способствующими улучшению физической производительности и повышению выносливости. Он быстро абсорбируется из желудочно-кишечного тракта, достигая максимальной концентрации в крови через 30-120 минут после перорального приема. Метаболизм кофеина происходит в печени с образованием трех основных метаболитов: параксантин, теобромин и теofilлин, каждый из которых имеет собственное фармакологическое действие.

Аденозин в организме вызывает седативные эффекты, снижая уровень активности и повышая чувства усталости. Кофеин блокирует аденозиновые рецепторы, что приводит к повышению уровня дофамина и норэпинефрина, что способствует улучшению настроения, внимательности и когнитивных функций. Кроме того, кофеин может активировать липолиз, способствуя расщеплению жировых запасов для получения энергии, что особенно важно для спортсменов, занимающихся выносливыми видами спорта.

Кофеин может оказывать положительное воздействие на когнитивные функции. Стимуляция центральной нервной системы, вызванная кофеином, приводит к увеличению внимания и концентрации, улучшению памяти и улучшению реакции. Это полезно как для спортсменов, где требуется максимальная концентрация и быстрота действий, так и для людей, работающих в условиях высокого стресса, а также в условиях длительной активности.

Кофеин наиболее эффективен в аэробных видах спорта, таких как бег на длинные дистанции, а также в упражнениях высокой интенсивности, например, в спринте и в силовых тренировках. Согласно результатам некоторых исследований, одна стандартная доза кофеина (около 3-6 мг/кг массы тела) может повысить производительность на 1-5% в соревнованиях на время или дистанцию, что для некоторых спортсменов является решающим.

Несмотря на положительные эффекты кофеина, его использование может сопровождаться побочными эффектами, такими как расстройства сна, головная боль, тревожность, гастроинтестинальные расстройства (тошнота, рвота, диарея) и увеличение сердечного ритма, при длительном употреблении высоких доз может развиваться зависимость. Спортсмены с кардиологическими заболеваниями должны быть особенно осторожны при употреблении кофеина.

### **Выводы**

Кофеин представляет собой эффективный инструмент для повышения спортивной производительности при условии правильного и безопасного использования.

Кофеин, действуя как антагонист аденозина, значительно влияет на центральную нервную систему, повышая уровень дофамина и норэпинефрина, что улучшает внимание, реакцию и общее настроение спортсменов.

Кофеин, как правило, безопасен при умеренном употреблении, он может вызывать побочные эффекты, такие как беспокойство, бессонница и расстройства пищеварения.

Прием кофеина физической нагрузкой может способствовать повышению результатов на 1-5%, что может сыграть ключевую роль в спортивных соревнованиях.

ВОЛКОВ Н. Д., ТИМОШЕНКО Д. Д.  
**АКТУАЛЬНОСТЬ КУРОСУРФА ПРИ ЛЕЧЕНИИ И  
ПРОФИЛАКТИКИ ДИСТРЕСС-СИНДРОМА У НОВОРОЖДЕННЫХ**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.б.н., доцент С.В. Денисова

VOLKOV N. D., TIMOSHENKO D. D.  
**INVESTIGATION OF THE MECHANISMS OF ACTION OF THE  
DRUG KUROSURFA IN THE TREATMENT OF RESPIRATORY  
DISTRESS SYNDROME IN NEWBORNS**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – PhD, Associate Professor S.V. Denisova

*Аннотация.* В данной работе проанализированы данные о применении препаратов сурфактантов в современной терапии респираторного дистресс-синдрома новорожденных и развитие побочных эффектов

*Ключевые слова:* респираторный дистресс-синдром новорожденных; кurosurf; актуальность и эффективность препарата Кurosurf.

*Abstract.* This paper presents data on the use of surfactant drugs in modern therapy of neonatal respiratory distress syndrome and the development of side effects.

*Keywords:* respiratory distress syndrome of newborns; Kurosurf; relevance and effectiveness of Kurosurf.

Лекарственное средство Куросурф - препарат сурфактанта, который применяют при респираторном дистресс-синдроме, связанном с дефицитом сурфактантов у новорожденных недоношенных детей.

**Цель исследования** – выяснить эффективность препарата Куросурф и механизм действия данного лекарственного средства.

**Материалы и методы исследования**

Для достижения поставленной цели использовался анализ научной литературы – анализ статей в научных агрегаторах; применялись общенаучные методы исследования - выявление причинно-следственных связей, анализ механизма действия лекарственного вещества, сравнение его эффективности с другими препаратами.

**Результаты и их обсуждение**

Актуальность препарата Куросурфа при лечении дистресс-синдрома у новорожденных заключается в его эффективности и быстром действии. Сурфактант в легких способствует стабилизации стенок альвеол, предотвращает их слипание в конце фазы выдоха, что обеспечивает поддержание адекватного газообмена в течение всего дыхательного цикла.

Легочный сурфактант покрывает внутреннюю поверхность альвеол и способствует снижению поверхностного натяжения в легких.

Основным путем введения препарата является эндотрахеальное введение. При таком пути введения происходит восполнение дефицита и стимуляция продукции эндогенного сурфактанта в функционально незрелых легких недоношенных детей.

Введение препарата в течение первых 30 мин жизни считается профилактическим. Основным показанием для назначения профилактической дозы сурфактанта:

1. Недоношенные новорождённые с гестационным возрастом от 24 до 25 недель. В данном случае необходима терапия препаратом Куросурф.

2. Недоношенные новорождённые с гестационным возрастом от 26 до 28 недель. Профилактика показана при наличии факторов риска развития респираторного дистресс-синдрома (РДС).

3. Недоношенные новорождённые с гестационным возрастом от 29 недель и более. Препарат должен вводиться только в случае развития РДС.

Применение Куросурфа в сочетании с новыми методами респираторной терапии привело к снижению на 28-ой день неонатальной смертности с 51% до 31%, в том числе и у детей с экстремально низкой массой тела, также данный препарат снижает риск повреждения легких и снижение длительности ИВЛ.

Побочные эффекты Куросурфа:

Редко (от  $\geq 1 / 10\ 000$  до  $<1 / 1\ 000$ ): аллергические реакции, легочное кровотечение, брадикардия, гипотензия, бронхолегочная дисплазия, снижение насыщения кислородом. Не часто (от  $\geq 1 / 1\ 000$  до  $<1 / 100$ ): пневмоторакс, внутричерепные кровоизлияния, сепсис.

#### **Выводы**

На сегодняшний день куросурф является актуальным препаратом для лечения дистресс-синдрома, так как эффект от введения позволяет значительно снизить госпитальную смертность новорожденных с РДСН.

ГУДАЕВ Т. Р., СКОРЫНИНА А. Д.

### **СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ НА ПРИМЕРЕ ТЕЗЕПЕЛУМАБ**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

*Научный руководитель – к.фарм.н., доцент Ю.С. Федорова*

GUDAEV T. R., SKORYNINA A. D.

### **MODERN METHODS FOR TREATING BRONCHIAL ASTHMA USING THE EXAMPLE OF TEZEPelumab**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

*Supervisor – PhD, Associate Professor Y.S. Fedorova*

**Аннотация:** В данной работе представлены исследования влияния препарата тезепелумаб, на аллергическую и эозинофильную астму.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, тезепелумаб, эозинофильная астма, аллергическая астма.

**Abstract.** This paper presents studies of the effect of the drug tezepelumab on allergic and eosinophilic asthma.

**Keywords:** bronchial asthma, tezepelumab, eosinophilic asthma, allergic asthma.

Бронхиальная астма – это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, которое проявляется приступами одышки, свистящего дыхания, кашля, а в тяжелых случаях – выраженным и даже жизнеугрожающим нарушением функции дыхания.

**Цель исследования** – проанализировать возможное влияние препарата тезепелумаб на бронхиальную астму.

#### **Материалы и методы исследования**

В ходе написания работы был проведен поиск информационных материалов по применению и действию препарата тезепелумаб за период с 2020-2024 годы. Использованы интернет-источники: PubMed, e-library, NLM, РРЛС.

#### **Результаты и их обсуждения**

Астма это распространенное хроническое респираторное заболевание, при котором эпителиальные цитокины и воспаление имеют важную роль. В нашей работе мы изучим действие тезепелумаба при аллергической и эозинофильной астме. Тимический стромальный лимфопоэтин (TSLP) представляет собой эпителиальный цитокин, имеющий широкое действие на инициацию и персистенцию дыхательных путей при астме. TSLP действует на широкий спектр эффекторных клеток, включая дендритные клетки, Т- и В-клетки, естественные киллеры и регуляторные Т-клетки, врожденные лимфоидные клетки (ILC) типа.

Тезепелумаб – это моноклональное антитело IgG, блокирующее TSLP. Клинические испытания с тезепелумабом на пациентах проводили PATHWAY, NAVIGATOR, SOURCE, DESTINATION. В которых приняли участие более 2000 пациентов. Так же в расширенном исследовании DESTINATION наблюдались пациенты из NAVIGATOR и SOURCE на протяжении 104 недель лечения. Было выявлено, что тезепелумаб блокирует TSLP и, таким образом, подавляет многие аспекты воспалительного процесса астмы, включая активность IL-4, IL-5 и IL-13, с соответствующим снижением уровней IgE в сыворотке, количества эозинофилов в крови и дыхательных путях, а также в слизи. Кроме того, тезепелумаб последовательно снижает гиперреактивность дыхательных путей за счет эффекта на тучные клетки.

Эффективность тезепелумаба при эозинофильной тяжелой астме показано на основе результатов исследования PATHWAY. В результате исследования обострение астмы уменьшилось у большей половины пациентов по сравнению с плацебо при приеме тезепелумаба в дозе 210 мг каждые 4 недели. В исследованиях NAVIGATOR и PATHWAY отмечены схожие показатели.

Эффективность тезепелумаба при тяжелой аллергической астме показано на основе результатов исследования PATHWAY -  $\frac{3}{4}$  пациентов почувствовали улучшения при употреблении 210 мг препараты каждые 4 недели, по сравнению с плацебо. В исследовании NAVIGATOR тезепелумаб улучшал состояние половины испытуемых по сравнению с плацебо.

Эффективность тезепелумаба при аллергической и эозинофильной тяжелой астме также показали исследования PATHWAY и NAVIGATOR - тезепелумаб существенно снижал частоту обострений астмы у половины испытуемых по сравнению с плацебо.

#### **Выводы**

Таким образом, лечение тезепелумабом продемонстрировало эффективность при эозинофильной, аллергической, аллергической и эозинофильной астме. Имея разностороннее противовоспалительное действие, тезепелумаб является терапевтическим средством, которое может регулировать воспаление дыхательных путей по множеству воспалительных путей более широко, чем другие доступные биологические препараты для лечения тяжелой астмы.

### **КЕНС К. В., СУНДУКОВ Р. И. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА, СМЕНИВШИЕ СВОЙ ПРОФИЛЬ ДЕЙСТВИЯ**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.фарм.н., доцент В.В. Халахин

### **KENS K. V., SUNDUKOV R. I. MEDICINES THAT HAVE CHANGED THEIR ACTION PROFILE**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Russia, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor V.V. Khalakhin

*Аннотация.* Данная статья рассматривает лекарственные средства, которые со временем сменили свой профиль действия.

*Ключевые слова:* перепрофилирование лекарственных средств, действие на организм, побочные эффекты, Силденафил, Аспирин, Миноксидил, клинические испытания.

**Abstract.** This article examines medicines that have changed their action profile over time.

**Keywords:** drug conversion, effects on the body, side effects, Sildenafil, Aspirin, Minoxidil, clinical trials.

Многие лекарственные средства, изначально разработанные для лечения одного заболевания, впоследствии проявили свою эффективность в терапии других заболеваний, что привело к изменению их основного профиля действия. Этот феномен подчеркивает важность непрерывного исследования всех возможных действий существующих препаратов и поиска новых возможностей их клинического применения.

**Цель исследования** - изучить и обобщить информацию о новых действиях определённых лекарственных препаратов.

#### **Материалы и методы исследования**

Анализ опубликованной литературы, представленных в российских и международных базах данных, научных журналах открытого доступа (PubMed, eLIBRARY.RU, КиберЛеника).

#### **Результаты и их обсуждение**

**Перепрофилирование лекарственных средств.** Это важная стратегия в современной фармакологии, позволяющая находить новые и более эффективные способы применения для уже существующих препаратов.

Первый метод случайного поиска основан на скрининге непатентованных препаратов, обращает внимание на лекарства, которые давно присутствуют на рынке и их легко получить для клинических испытаний, поскольку срок действия их патентов истек.

Второй метод случайного поиска основан на анализе того, что врачи видят в клинике, и на основе своего опыта начинают применять известное лекарство не только по прямому, но и по новому показанию.

**Ацетилсалициловая кислота.** Долгое время применялся как анальгетик, жаропонижающее и противовоспалительное средство. Однако приобрел непредвиденный профиль действия благодаря открытию его антиагрегантных свойств. В современном мире Аспирин стал незаменимым препаратом для профилактики тромбообразования и сердечно-сосудистых заболеваний.

**Силденафил (Виагра).** Изначально разрабатывался как препарат для лечения стенокардии, через время показал неожиданный эффект в виде улучшения эректильной дисфункции у мужчин. Данная модернизация стала революционным событием в урологии и сексологии.

**Миноксидил.** Первоначально применялся для лечения артериальной гипертензии, благодаря своему вазодилатирующему действию. В ходе клинических испытаний было замечено, что у пациентов наблюдается усиленный рост волос, особенно на голове. Этот побочный эффект стал

основой для перепрофилирования в средство для лечения андрогенетической алопеции (облысения).

Благодаря перепрофилированию противотуберкулезный препарат рифампицин, разработанный для лечения диабета, стали использовать как анальгетик.

Третий метод случайного поиска – анализ неудачных лекарств, которые прошли испытания фазы I, но не проходят фазу II, потому что не оказывают на людей такого же эффекта, как на животных. Но тем не менее эти препараты обладают какой-то биологической активностью и при этом безопасны для человека.

### **Выводы**

Все приведенные лекарственные средства демонстрируют пример: как случайное испытание может привести к открытию и созданию более эффективного лекарственного действия для лечения заболевания совершенно в другой области. Анализ данных показал, что перепрофилирование лекарственных средств является эффективным подходом к поиску новых методов лечения различных заболеваний.

КИЧИГИНА Ю. М., ЮЗБАШЯН А. А.

## **ПРОБЛЕМА ИНЪЕКЦИОННОЙ ФОРМЫ ЛЕВОТИРОКСИНА**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.фарм.н., доцент В.В. Халахин

KICHIGINA J. M., YUZBASHYAN A. A.

## **THE PROBLEM OF THE INJECTABLE FORM OF LEVOTHYROXINE**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor V.V. Khalakhin

*Аннотация.* Данная статья рассматривает проблему инъекционной формы левотироксина.

*Ключевые слова:* левотироксин, проблема, пути введения, преимущества, противопоказания.

*Abstract.* This article examines the problem of the injectable form of Levothyroxine.

*Keywords:* levothyroxine, problem, the route of administration, advantages, contraindications.

До середины прошлого века гипотиреоз лечили экстрактами щитовидной железы животных. Открытие левотироксина стало настоящим прорывом. Однако энтеральный способ применения имеет ряд

недостатков, вызвавших необходимость изобретения иных лекарственных форм препарата.

**Цель исследования** – изучить и обобщить информацию о новых лекарственных формах левотироксина.

#### **Материалы и методы исследования**

Изучение и анализ научной литературы, статей и монографий с последующим обобщением полученной информации. В качестве источников были использованы следующие интернет ресурсы: информационный международный портал «PubMed», рубрикатор клинических рекомендаций, рубрикатор клинических рекомендаций, eLIBRARY.RU, КиберЛеника.

#### **Результаты и их обсуждение**

Хотя левотироксин является одним из наиболее часто назначаемых лекарств в мире, его биодоступность, уменьшается под влиянием многих факторов, включая некоторые лекарственные препараты или продукты питания, а также сопутствующие заболевания, в результате чего может возникать стойкий гипотиреоз при высокой дозе левотироксина. Несмотря на тщательно изученные характеристики левотироксина и обширный клинический опыт его использования, значительное количество пациентов не достигают целей лекарственной терапии и не наблюдают клинического улучшения при приеме таблетированной формы левотироксина. Для решения этих проблем были разработаны новые пути доставки левотироксина инъекции, суппозитории, спреи, а также сублингвальное и трансдермальное введение, данные лекарственные формы отсутствуют на отечественном рынке.

**Внутривенная форма.** 100% препарата попадает в кровоток, однако отсутствие исследований о сравнительной биодоступности с пероральной формой остается проблемой. Высокая стоимость также ограничивает его применение.

**Внутримышечный путь введения** эффективен при рефрактерности к пероральному приёму. Описаны случаи нормализации ТТГ при в/м введении: женщине с послеоперационным гипотиреозом (500 мкг 2 раза/нед.) и мужчине 55 лет (600 мкг/нед.) после развития кишечной непроходимости на фоне перорального приёма.

**Подкожная доставка** левотироксина через пористые кремниевые пленки с контролируемым высвобождением до 60 дней. Биосовместимый и саморезорбирующийся кремний перспективен для доставки лекарств. Высокая площадь поверхности обеспечивает контролируемое высвобождение. Однако требуются *in vivo* испытания.

**Трансдермальные пленки** с мицеллами левотироксина для улучшения его проникновения через кожу. Несмотря на перспективность, эта лекарственная форма пока не получила широкого распространения и требуются клинических апробаций.

**Ректальное введение** (клизмы/суппозитории) – альтернатива при сложностях с пероральным приёмом, аномалиях тонкой кишки и для младенцев (при отсутствии в/в форм). Описан случай снижения ТТГ у пациента с гипотиреозом и обструкцией желудка с помощью ректальных клизм левотироксина (доза увеличена с 300 мкг до 2000 мкг/сут).

**Интраназальный** путь введения исследуется для пациентов, у которых нарушен транспорт гормонов в мозг, делая пероральный приём неэффективным. Эффективность интраназального пути пока не подтверждена. Рассматриваются липидные/наноэмульсии для улучшения транспорта левотироксина в мозг.

Во Франции проведено сравнительное когортное исследование безопасности таблетированной и новых лекарственных форм левотироксина.

Общая частота нежелательных явлений была сопоставима между обеими группами. Несмотря на меньшее количество сообщений, более серьезные побочные эффекты возникали чаще именно у пациентов, принимавших таблетированный лекарственные формы левотироксина.

#### **Выводы**

Внедрение новых форм левотироксина в повседневную практику пока затруднено из-за недостатка убедительных данных, подтверждающих их эффективность, эквивалентность таблетированной форме и безопасность. Недоступность новых форм во многих странах также является значительным препятствием. Тем не менее, существующие исследования показывают многообещающие результаты.

### **КОНШИН П. К., БИККУЛОВА Э. А., САЛТАНОВА Е. В. АЭРОАПИТЕРАПИЯ КАК НОВЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ**

*Кафедра фармакологии и медицинской, биологической физики и высшей математики*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.б.н., профессор В.В. Лампатов

### **KONSHIN P. K., BIKKULOVA E. A., SALTANOVA E. V. AEROAPITHERAPY AS A NEW METHOD OF IMPROVING THE QUALITY OF LIFE**

*Department of Pharmacology and Medical, Biological Physics  
and Higher Mathematics*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – DSc, Professor V.V. Lampatov

*Аннотация.* В данной статье освещаются обобщенные данные о продуктах жизнедеятельности медоносных пчёл, проведена научно-

экспериментальная работа, с целью демонстрации эффективности нового метода аэроапитерапии.

*Ключевые слова:* пчелиные продукты, аэроапитерапия, апидомик.

*Abstract.* In this article, generalized data on the life products of honey bees were highlighted, scientific and experimental work was carried out in order to demonstrate the effectiveness of a new method of aeroapitherapy.

*Keywords:* bee products, aeroapitherapy, apidomics.

Проблема поиска эффективных и безопасных лекарственных средств для профилактики и лечения на протяжении всей истории человечества остаётся актуальной задачей. Альтернативой для получения БАДов (биологически активная добавка) и лекарственных средств в настоящее время являются продукты деятельности пчёл, обладающие рядом полезных свойств.

**Цель исследования** – на основе литературных данных расширить знания о лекарственных свойствах продуктов пчеловодства, изучить и оценить эффективность нового метода аэроапитерапии.

#### **Материал и методы исследования**

Литературные данные, интернет-ресурсы (PubMed, научная электронная библиотека «КиберЛенинка»). Специализированный портативный апидомик. Лица обоего пола в возрасте 21-47 лет.

#### **Результаты исследования**

Апитерапия – это использование продуктов пчеловодства, таких как мёд, прополис, маточное молоко, пыльца цветочная, перга, воск, пчелиный расплод и пчелиный яд в лечебных целях. В свою очередь ульевого воздуха высоко насыщен мёдом, прополисом, маточным молоком и др. Прополис обладает широким спектром фармакологической активности: противомикробным свойством, также обладает противовоспалительной, болеутоляющей активностью. Прополис применяют для лечения воспалительных заболеваний уха, горла, носа, при ожогах, трудно заживающих ранах, заболеваниях органов дыхания. Для этого используют лекарственные средства и БАДы, содержащие прополис, такие как: Пропомизоль, Ампровизоль, Прополисозид, Профтальмол, масло прополисное. Маточное молоко активизирует обмен веществ, стимулирует центральную нервную систему, повышает иммунитет. Из маточного молока получают препарат Апилак, а также он входит в состав: Апифортель, Апифор, Мельброзин.

Метод аэроапитерапии или «сон на пчелах» был воплощен с помощью специализированного портативного апидомика. Основная идея апидомика заключается в проникновении ульевого воздуха внутрь помещения, путем разных технических решений. Принципиальным отличием от существующей модели апидомика (патент RU 106919 S) в нашем случае являются четыре крючка на крыше металлического каркаса этого

сооружения для возможности перемещения в пространстве и при необходимости смены медоносов.

### **Выводы**

Для изучения и оценки эффективности метода аэроапитерапии были проанализированы данные пяти условно-больных людей. Вся терапия проходила на протяжении 5 суток. В контроле перед началом аэроапитерапии, а также после 1, 2, 3 ночи оценивались 6 объективных показателей: вес (кг), результаты на велотренажёре (минут, секунд), давление (САД/ДАД мм. рт. ст.), пульс (уд/мин), максимальный выдох (л/мин), количество принятых доз препарата в сутки (45-50 мкг/доза), который применяли все испытуемые в качестве назального деконгестанта. Также фиксировали субъективные ощущения, наблюдающиеся у посетителей апидомика. Данные результаты оценивались также и на 1 и 2 день отмены процедуры.

По сравнению с контролем у лиц, которые в дальнейшем находились в апидомике в течение 3 ночей не наблюдалось достоверного изменения веса, изменения времени, проведенного на велотренажёре, снижения артериального давления, хотя имело место тенденция к некоторому снижению и нормализации давления. Пульс оставался стабильным, хотя имелось некоторое снижение пульса, начиная со 2 ночи посещения апидомика. При этом наблюдалось незначительное увеличение максимального выдоха. Лица, которые пользовались апидомиком, имели в анамнезе медикаментозный ринит, который сопровождался использованием назальных деконгестантов. Частота применения назальных деконгестантов до применения апидомика составляла от 4 до 12 раз с содержанием вещества за одно применение от 45 до 50 мкг. Уже после 1 посещения апидомика произошло существенное снижение применения назальных деконгестантов в среднем до 6 раз в сутки. Данная тенденция сохранялась на всем протяжении посещения апидомика, однако уже в первый день окончания процедуры происходило увеличение частоты применения назальных деконгестантов, которые достигли исходных значений на 2 день после отмены процедуры. Следует отметить, что у лиц, пребывающих в апидомике наблюдались положительные субъективные изменения, которые отмечались после 2 посещения апидомика и выражались в нормализации сна, повышении настроения и некоторым повышением физической активности.

**КОРОВИНА О. А., ДОРОШЕНКО К. Н.**

## **ОПАСНОСТЬ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – к.фарм.н., доцент Ю.С. Федорова

KOROVINA O. A., DOROSHENKO K .N.

## **THE DANGER AND CONSEQUENCES OF POPULARIZATION OF MEDICINES FOR THE TREATMENT OF DIABETES MELLITUS**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor Y.S. Fedorova

*Аннотация.* популяризация Оземпика и его аналогов требует внимательного контроля. Хотя препарат действительно может быть эффективным инструментом для лечения диабета и, в некоторых случаях, для контроля веса, его желание использовать в более широкой аудитории без должного медицинского контроля может привести к серьезным последствиям.

*Ключевые слова:* Оземпик, семаглутид, лекарственное средство, сахарный диабет, ожирение, применение препарата без медицинских показаний, похудение.

*Abstract.* The popularization of Ozempik and its analogues requires careful monitoring. Although the drug can indeed be an effective tool for the treatment of diabetes and, in some cases, for weight control, its desire to be used in a wider audience without proper medical supervision can lead to serious consequences.

*Keywords:* Ozempic, semaglutide, drug, diabetes mellitus, obesity, use of the drug without medical indications, weight loss.

«Чудо-уколы», продающиеся под названием Оземпик, Вегови или Семавик с общим действующим веществом семаглутидом, являются гипогликемическими лекарственными средствами. В последние годы их популярность значительно возросла, благодаря способности не только контролировать уровень сахара в крови, но и способствовать снижению веса. Препаратом, который был создан для людей, страдающих тяжелым заболеванием, стали пользоваться абсолютно здоровые люди.

**Цель исследования** – проанализировать возможные последствия применения препаратов для лечения сахарного диабета без медицинских показаний.

### **Материалы и методы исследования**

Анализ научной литературы и Интернет-ресурсов, обзор современных медицинских научно-исследовательских данных

### **Результаты и их обсуждение**

В погоне за красотой без особых усилий, популярность препарата стала возрастать среди людей с ИМТ сильно ниже рекомендованного к применению. Такое бесконтрольное потребление семаглутида грозит, в первую очередь, серьёзными рисками для здоровья.

После отмены препарата скорость прохождения пищи по ЖКТ возвращается к норме, что может привести к сильному чувству голода и даже увеличению объёма пищи, требуемого для насыщения. В результате повышаются уровни сахара и холестерина в крови, возвращается сброшенный вес, растёт кровяное давление. Кроме того, злоупотребление препаратом для здоровых людей чревато нарушением гормонального баланса и даже зависимостью от лекарства.

Массовое использование Оземпика людьми, что хотели добиться быстрых результатов в похудении привело к перегрузке системы здравоохранения - препарат стал дефицитным, а цены сильно подскочили.

Люди, которые применяли препараты семаглутида по самоназначению, могут столкнуться с неожиданными для себя побочными эффектами препарата, более того, злоупотребление данной группой препаратов может привести к необратимым последствиям для здоровья.

Популярность Оземпика среди населения привела также и к социальной катастрофе - увеличение числа пациентов, которые хотели получить Оземпик без медицинских показаний, создало дефицит для больных с реальными показаниями.

Люди, которые по-настоящему нуждались в данном препарате по медицинским показаниям просто не имели возможности его приобрести и были вынуждены от него отказываться.

#### **Выводы**

Общество не информировано о возможных рисках и побочных эффектах, связанных с применением Оземпика. Необходимы комплексные исследования и общественное обсуждение, чтобы обозначить границы его использования и минимизировать последствия для здоровья населения.

**ПИРОГОВА Ю. А., ЧУКАНОВА А. А.**

### **ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ДЕФИЦИТА ВИТАМИНА А У СТУДЕНТОВ КЕМЕРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.фарм.н., доцент В.В. Халахин

**PIROGOVA Y. A., CHUKANOVA A. A.**

### **IDENTIFICATION OF SIGNS OF VITAMIN A DEFICIENCY IN STUDENTS OF KEMEROVO STATE MEDICAL UNIVERSITY**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Russia, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor V.V. Khalakhin

*Аннотация.* В данной работе анализируются признаки дефицита витамина А среди студентов-медиков. Исследование будет основываться на изучении научной литературы и результатах анкетирования, также будут предложены рекомендации по коррекции гиповитаминоза ретинола и каротиноидов.

*Ключевые слова:* дефицит, ретинол, витамин А.

*Abstract.* This paper analyzes the signs of vitamin A deficiency among medical students. The study will be based on a study of scientific literature and the results of a questionnaire; recommendations for correcting hypovitaminosis of retinol and carotenoids will also be proposed.

*Keywords:* deficiency, retinol, vitamin A.

Витамин А (ретинол ацетат) - жирорастворимый витамин, участвующий во многих метаболических процессах нашего организма. Суточная потребность в витамине А составляет 2-2,7 мг, каротинах – 5 мг.

Дефицит витамина А возникает из-за недостатка этого важного вещества в питании или плохой его усвояемости. Нехватка витамина А вызывает изменения во многих системах организма. К ранним проявлениям недостатка ретинола ацетата можно отнести сухость кожи и слизистых оболочек. Также при дефиците ретинола ухудшается зрение. При авитаминозе витамина А замедляется рост костей, повышается восприимчивость организма к инфекциям. Данное соединение играет очень важную роль в развитии плода, поэтому нужно уделять должное внимание обеспечению достаточного количества ретинола и каротинов беременным.

На сегодняшний день дефицит ретинола и каротиноидов редко встречается в развитых странах. Поэтому проявления дефицита витамина А будут не такими отчетливыми.

**Цель исследования** – выявить признаки дефицита А среди студентов.

#### **Материалы и методы исследования**

Было проведено анкетирование среди студентов ФГБОУ ВО "Кемеровский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации. В опросе приняли участие 99 человек.

#### **Результаты и их обсуждение**

Результаты исследования показали, что 45,5% опрошенных иногда замечают сухость кожи, особенно на локтях и коленях, у 14,1% часто наблюдают данные признаки, 11,1% всегда испытывают сухость кожи на локтях и коленях. На вопрос: «Вы страдаете от сухости глаз и ощущения «песка» в них?» 36,4% респондентов указали, что испытывают это иногда; 12,1% — часто; 1% — всегда; 50,5% — никогда. 43,4% опрошенных время от времени отмечают ухудшение состояния волос, 19,2% сталкиваются с

этой проблемой часто, 8,1% - всегда, тогда как 29,3% никогда не замечали таких изменений. В ответ на вопрос: «Вы подвержены частым простудным заболеваниям?» 53,5% ответили, что иногда; 21,2%- часто; 1%- всегда; 24,2%- никогда. 50,5% опрошенных имеют проблемы с пищеварением иногда; 25,3% часто; 20,2% никогда и 4% всегда.

26,3% студентов, принявших участие в анкетировании, часто испытывают повышенную утомляемость. 11,1% всегда ощущают усталость, даже при обычной нагрузке. 50,5% иногда замечают у себя признаки утомления, тогда как 12,1% участников заявили, что никогда не испытывают усталости. У 13,1% респондентов долго заживают раны, а 19,2% имеют поперечные полдоски на ногтях. Также необходимо отметить, что 42,4% опрошенных имеют вредные привычки. У большинства студентов, заполнивших анкету, в рационе практически не встречаются говяжья печень и зелень (брокколи, зеленый лук, горох), однако в их питании присутствует достаточное количество молочных продуктов и моркови; 50,5% считают, что в их рационе недостаточно овощей. 46,5% отмечают суточную нехватку жиров в своем питании, 40,4% принимают витаминные препараты. 35,4%, студентов, участвующих в анкетировании, считают, что они достаточно употребляют витамина А в сутки. При оценке результатов необходимо помнить об субъективности ответов. Все респонденты репродуктивного возраста, 79,8% из них женщины.

#### **Выводы**

Выявлено, что четверть опрошенных студентов-медиков имеют признаки гиповитаминоза витамина А и его провитаминов. Рекомендуется скорректировать их рацион, увеличив долю продуктов, богатых ретинолом и каротиноидами, а также обеспечить достаточное потребление жиров и витаминных препаратов.

ШЕЛКОВНИКОВ К. А., ШАРАФИЕВА К. Е.

### **КОМБИНИРОВАННЫЕ ОРАЛЬНЫЕ КОНТРАЦЕПТИВЫ: ПРИМЕНЕНИЕ И ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ У СТУДЕНТОВ**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

*Научный руководитель – к.б.н., доцент С.В. Денисова*

SHELKOVNIKOV K. A., SHARAFIEVA K. E.

### **COMBINED ORAL CONTRACEPTIVES: APPLICATION AND SIDE EFFECTS IN STUDENTS**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

*Supervisor – PhD, Associate Professor S.V. Denisova*

**Аннотация.** В ходе работы была выявлена распространенность применения комбинированных оральных контрацептивов и связанных с ними побочных эффектов на женский организм на основе данных, полученных в ходе анкетирования девушек Кемеровского государственного медицинского университета.

**Ключевые слова:** гормональная контрацепция, комбинированные оральные контрацептивы, прогестерон, эстроген, эстрадиол, менструальноподобные кровотечения, нарушения менструального цикла

**Abstract.** In the course of the work, the prevalence of side effects of combined oral contraceptives on the female body was revealed based on data obtained during a survey of girls from Kemerovo State Medical University.

**Keywords:** hormonal contraception, combined oral contraceptives, progesterone, estrogen, estradiol, menstrual bleeding, menstrual cycle disorders.

**Цель исследования** – изучить распространенность применения комбинированных оральных контрацептивов и связанных с ними побочных эффектов у студентов медицинского университета.

#### **Материалы и методы исследования**

На начальном этапе была изучена научная литература по теме исследования. Самоисследование проводилось в Кемеровском государственном медицинском университете с помощью специально разработанной нами анкеты, включающей 8 вопросов, выявляющих прием КОК и распространенность основных побочных эффектов на фоне их приема. В анкетировании приняло участие 102 девушки разных возрастных категорий. Затем были проведены обработка и анализ результатов.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

По результатам анкетирования, 32.3% опрошенных принимают или когда-либо принимали комбинированные оральные контрацептивы. Из них большинство (45.71%) принимали в период до 1 года, 40% от 1 до 3 лет, 14.29% более трёх лет.

Приём КОК подавляющая часть (80%) начинали по назначению врача, а 20% по собственным соображениям, к врачу не обращаясь.

Основные цели приема КОК: собственно контрацепция (40%), лечение и профилактика болезней женской репродуктивной системы (31.43%), регулирование менструального цикла (17.14%), 2% опрошенных использовали КОК для лечения акне или для облегчения симптомов ПМС.

На фоне приема КОК чаще всего отмечают побочные эффекты обоих компонентов (гестагена и эстрадиола): увеличение массы тела (51.43%), тошнота, рвота, головокружения и отеки (25.71%) и гестагензависимые побочные эффекты: кровяные выделения (28.57%), депрессия, повышенная утомляемость, снижение либидо (37.14%). Выявлено, что эти побочные эффекты носят лишь временный, адаптивный характер.

Самыми популярными препаратами оказались микродозированные и низкодозированные препараты (44.1% и 36.3% соответственно).

52% опрошенных считают метод контрацепции комбинированными оральными контрацептивами надежным, но с пугающими побочными эффектами, 29.4% - надежным и оптимальным для использования и лишь 18.6% опасным и ненадежным.

### **Выводы**

Из побочных эффектов комбинированных оральных контрацептивов студенты-медики чаще всего отмечают побочные эффекты, вызванные *обоими* компонентами КОК: увеличение массы тела, тошнота, рвота и *гестагензависимые* побочные эффекты: кровяные выделения, снижение либидо, депрессию и повышенную утомляемость. В результате анкетирования выяснилось, что такие побочные эффекты чаще возникают в первые 1-3 месяца и являются адаптационными, так как носят временный характер. Отмечено, что при приёме низкодозированных КОК побочные эффекты незначительны, либо не возникают. Таким образом, степень риска развития побочных эффектов КОК обусловлена дозами гормонов, входящих в состав препарата. Чем меньше в препарате дозы этинилэстрадиола и гестагенного компонента, тем КОК лучше переносятся и дают меньше побочных эффектов.

ШЛЫК Е. Ю.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ И ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА**

*Кафедра фармакологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.фарм.н., доцент Ю.С. Федорова

SHLYK E. Y.

## **MODERN DOSAGE FORMS AND THEIR ADVANTAGES**

*Department of Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate Professor Y.S. Fedorova

*Аннотация.* В данной работе представлены современные лекарственные формы, которые позволяют воздействовать на орган-мишень и контролировать доставку лекарственного вещества в плазме крови.

*Ключевые слова:* контроль, эффективность, целенаправленность.

*Abstract.* This paper presents modern dosage forms that allow to influence the target organ and control the delivery of the drug in the blood plasma.

*Keywords:* control, efficiency, purposefulness.

Современные лекарственные формы представлены множественными вариантами, которые позволяют обеспечить контроль процесса поступления лекарственного вещества в организм с возможностью влияния и/или управления этим процессом, что позволит поддерживать эффективную концентрацию лекарственного вещества в плазме крови, а также доставлять лекарственное вещество к органу-мишени.

**Цель исследования** – анализ литературных данных эффективности современных лекарственных форм.

#### **Материалы и методы исследования**

Анализ научной литературы и Интернет-ресурсов, обзор современных медицинских научно-исследовательских данных, посвященных эффективности современных лекарственных форм.

#### **Результаты и их обсуждение**

Для целенаправленной доставки лекарственного вещества к органу-мишени, поддержания эффективной концентрации ЛВ в плазме крови используются модифицированные лекарственные формы. К ним относят пероральные, парентеральные, имплантационные, ингаляционные, трансдермальные лекарственные формы. Они широко применяются в кардиологии (антагонисты кальция, нитровазодилататоры, антиаритмические препараты), пульмонологии (противоастматические препараты), эндокринологии (инсулины), гинекологии (контрацептивы) и многих других областях медицины.

Лекарственные формы с контролируемым высвобождением - характеризуются пролонгированной скоростью высвобождения лекарственного вещества, точностью по скорости, продолжительности и месту высвобождения, что позволяет прогнозировать развитие терапевтического эффекта. К ним относят: имплантационные терапевтические системы (микрочипы), системы непрерывного подкожного введения инсулина (помпы).

Флотирующие лекарственные средства - характеризуются изменением объемной плотности лекарственной формы. За счет пониженной плотности лекарственная форма, после попадания в желудок находится на поверхности, что препятствует ее приближению к привратнику и выходу из желудка. За счет увеличения времени нахождения в желудке повышается абсорбция и биодоступность лекарственного вещества. Также это данная лекарственная форма позволяет обеспечивать целенаправленное высвобождение лекарственного вещества непосредственно в желудок для локального действия и уменьшения нежелательных побочных эффектов в других отделах ЖКТ.

Лекарственные средства с пульсирующим / прерывистым высвобождением - характеризуются способностью высвобождать лекарственное вещество в определенное время или через определенные промежутки в необходимом количестве. Обеспечивается с помощью

матриксов (гидрогелей), оболочек (сложные, многослойные), осмотических систем, микрочастиц, хрономодулирующих имплантируемых насосов на основе электромеханических, магнитных и других устройств (микрочипов). Данные лекарственные вещества делят на времязависимые (пульсирующее высвобождение регулируется латентными периодами: от 1 до 10 часов) и стимулозависимые (высвобождение зависит от химических и физических факторов (температура, гидроксильные радикалы, рН, глюкоза и др.)

#### **Выводы**

Использование современных лекарственных форм позволяют более эффективно воздействовать на организм, достигать органа-мишени, что приводит к продолжительному терапевтическому эффекту.

### **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

**ABASHINA K. A., ISAIKINA L. I.**

#### **ANALYSIS OF CREATININE LEVEL AND CREATINE KINASE ACTIVITY IN PATIENTS AFTER STROKE**

*Department of Foreign Language*

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo.*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer

L.V. Lichnaya, MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

**АБАШИНА К. А., ИСАЙКИНА Л. И.**

#### **АНАЛИЗ УРОВНЯ КРЕАТИНИНА И АКТИВНОСТИ КРЕАТИНКИНАЗЫ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина, старший

преподаватель Л.В. Личная, к.м.н., доцент Е.И. Паличева

*Abstract.* Stroke is a critical neurological disorder that frequently results in the impairment of multiple organs, including the kidneys and the cardiovascular system. Variations in the levels of creatinine and creatine kinase can indicate metabolic disturbances and provide insights into the patient's recovery status. This article explores the relationship between kidney function and brain health.

*Keywords:* creatinine, creatinekinase, stroke, kidneys.

*Аннотация.* Инсульт является критическим неврологическим расстройством, которое часто приводит к нарушению работы многих

органов, включая почки и сердечно-сосудистую систему. Изменения в уровнях креатинина и креатинкиназы могут указывать на метаболические нарушения и давать представление о состоянии восстановления пациента. В этой статье рассматривается связь между функцией почек и здоровьем мозга.

*Ключевые слова:* креатинин, креатинкиназа, инсульт, почки.

Stroke is one of the leading causes of disability and death worldwide. Treatment of patients includes restoration of functions and monitoring to prevent complications.

**Objective:** To analyze the creatinine levels and creatine kinase activity in the blood of patients with stroke.

### **Materials and Methods**

An analysis of 53 case histories (28 men and 25 women, average age  $64.7 \pm 11.2$  years) in the neurological department was conducted. Hemorrhagic stroke was diagnosed in 12 patients (22.6%), and ischemic stroke in 41 patients (77.4%). Biochemical blood parameters for creatinine content and creatine kinase activity were analyzed.

Stroke can negatively affect the kidneys due to disturbances in nervous regulation, which entails changes in blood pressure and deterioration of renal function (A.M. Gerdt, 2015). Medications after a stroke can also affect the kidneys. Limitations in physical activity and changes in diet can lead to metabolic disorders that worsen kidney health (M.V. Shutov, 2018). Creatinine and creatine kinase are important markers of kidney function and tissue damage, and deterioration in their changes may indicate a deterioration in the condition.

### **Results and Discussion**

The analysis revealed an increase in creatinine in 17 patients, which accounted for 32% of all cases included in the study. In patients with hemorrhagic stroke, increased creatinine was more common (41.67%) than in patients with ischemic stroke (29.6%).

An increase in the activity of total creatine kinase in the blood was detected in 15 patients (28.3%). Moreover, an increase was more often observed in patients with hemorrhagic stroke (33.3%) than in patients with ischemic stroke (26.8%). The isoenzyme creatine kinase MB was also determined more often in patients with hemorrhagic stroke.

An increase in creatinine was associated with an increase in creatine kinase activity (9 people), but in some cases, increased creatinine was determined without an increase in creatine kinase activity, as well as an increased creatine kinase activity without increased creatinine.

### **Conclusion**

It has been established that patients who have suffered a stroke have an increased creatinine content, which indicates a possible impairment of renal

function. This may indicate acute or chronic renal damage, which requires careful monitoring and correction, especially during rehabilitation.

A significant increase in creatine kinase activity, as a metabolic marker, may be associated with muscle tissue damage in conditions of acute oxygen starvation. Increased enzyme activity may also indicate the development of myopathies, which must be taken into account when assessing the condition of patients in the post-stroke period.

**BASYROV I. R., KULYASOV D. E.**  
**STRESS AND METHODS OF ITS CONTROL**

*Department of Foreign Languages*  
*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*  
*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor K.A. Demidenko  
PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

**БАСЫРОВ И. Р., КУЛЯСОВ Д. Е.**  
**СТРЕСС И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ**

*Кафедра иностранных языков*  
*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш*  
*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент К.А. Демиденко  
к.б.н., доцент В.И. Иванов

*Abstract.* The article addresses the growing issue of stress among schoolchildren, emphasising its prevalence and the urgent need for effective interventions. The research focuses on school pupils, and its objective is to investigate the impact of various stress-reducing exercises on physiological stress indicators, including blood pressure, heart rate, and respiratory rate. The results of the experiments revealed that physical exercises have a more pronounced effect on all measures.

*Keywords:* stress, anxiety, exercise, stress reduction techniques.

*Аннотация.* В статье рассматривается растущая проблема стресса среди школьников, подчеркивается ее распространенность и острая необходимость в эффективных мерах вмешательства. В исследовании приняли участие ученики средней школы. Цель работы – изучить влияние различных упражнений, направленных на снятие стресса, на физиологические показатели стресса, включая артериальное давление, частоту сердечных сокращений и частоту дыхания. Результаты эксперимента показали, что физические упражнения оказывают более выраженное влияние на все измеряемые показатели.

*Ключевые слова:* стресс, тревожность, упражнение, методы снижения стресса.

At present, the problem of stress in schoolchildren is one of the major challenges of their lives. Every day children face multiple stressors, which have become an urgent problem requiring a timely solution.

**Objective:** To identify the most effective exercises for reducing stress and anxiety.

### **Material and Methods**

The following methods were used in the research: collection of information, study of popular scientific literature on the topic, interviewing the participants, analysis and generalization of the obtained data. The object of the research was adolescent students of Secondary School №99, the subject of the research is “stress”.

The thirty participants were divided into 3 groups regardless of their gender, age, etc. The vital signs (SBP, DBP, HR, RF) of all 30 individuals were measured prior to the control task (stressful situation). Subsequently, each group performed specific exercises designed to reduce stress and anxiety. Each group was offered a unique set of exercises. The first group was engaged in a series of minor physical activities, the second group was offered breathing exercises, while the third group performed audio and visual practices (listening to calming music, closing their eyes and visualizing something calming). Following the completion of the exercise program, the vital signs of the participants were reassessed.

### **Results and Discussion**

Initially, the average blood pressure measurement of the first group was 143.6 ( $\pm 2.82$ )/90.5 ( $\pm 2.1$ ). After the exercises, this value decreased to 124.5 ( $\pm 1.04$ )/80.9 ( $\pm 1.59$ ). The change in blood pressure was found to be statistically significant ( $U=3.48$ ,  $p=0.0005$ ;  $U=2.76$ ,  $p=0.0058$ ). The second group exhibited blood pressure readings of 134.8 ( $\pm 3.95$ )/87.8 ( $\pm 1.8$ ) prior to performing breathing exercises. Following the completion of the breathing exercises, the blood pressure readings decreased to 125.1 ( $\pm 2.06$ )/83.9 ( $\pm 1.34$ ). Despite the observed decrease in blood pressure, the changes were not statistically significant. In the third group, where visual practice was performed, blood pressure before exercise was 130.6 ( $\pm 2.89$ )/84 ( $\pm 2.09$ ), and after decreased to 120.3 ( $\pm 1.11$ )/77.7 ( $\pm 1.41$ ). The decrease in pressure in this group is significant as  $U=2.42$  ( $p=0.0155$ ) and  $U=2.19$  ( $p=0.0283$ ). Upon comparison of the indices, it can be concluded that physical exercises in the first group and visual practices in the third group have the most pronounced impact on blood pressure.

The average heart rate measurements in the first group were 102.2 ( $\pm 3.45$ ) before exercises and 76.2 ( $\pm 3.09$ ) after exercises. The change in HR was found to be statistically significant ( $U=3.52$ ,  $p=0.0004$ ). In the second group, the initial heart rate was  $100.3 \pm 3.58$ , and it subsequently decreased up to  $89.6 \pm 3.04$  following the breathing exercises. The decrease in heart rate in this group is statistically significant  $U=2.04$  ( $p=0.0412$ ). In the third group, the heart rate

before visual exercises was  $104(\pm 5.23)$ , after them it slowed down to  $92.9(\pm 3.73)$ . The decrease in heart rate in this group is not significant despite the difference in average values. A comparison of the indices under consideration demonstrated that only the physical exercises in the first group and the breathing exercises in the second group resulted in a reduction in heart rate.

The average respiratory rate measurements for the first group were  $23.8(\pm 0.92)$ , which subsequently decreased to  $18(\pm 0.6)$ . In the second group, the respiratory rate was initially  $20.9(\pm 0.95)$  and after breathing exercises decreased to  $19.7(\pm 0.73)$ . In the third group, the respiratory rate was  $22.1(\pm 1.04)$  and after the exercises it decreased to  $20.4(\pm 0.73)$ . The respiratory rate was found to be significantly different only in the first group ( $U=3.40$ ,  $p=0.0007$ ). The decrease in respiratory rate was affected only by exercise.

### **Conclusion**

The findings revealed that in the first group all physiological parameters (blood pressure, heart rate, and respiratory rate) exhibited alterations. In the second group only heart rate demonstrated fluctuations, while in the third group only blood pressure underwent changes. Therefore, it can be concluded that the most effective method for reducing stress and anxiety in a stressful situation is to engage in a brief period of physical activity.

BELOUS E. M.

## **THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON HEALTH**

*Department of Biological Chemistry*

*Gomel State Medical University, Gomel, Belarus*

Supervisor – DSc O.S. Logvinovich

БЕЛОУС Е.М.

## **ВЛИЯНИЕ РАДИОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ**

*Кафедра биологической химии*

*Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель,*

*Беларусь*

Научный руководитель – д.м.н. О.С. Логвинович

*Abstract.* The impact of electromagnetic radiation on human health is due to the increasing use of wireless technologies and mobile devices in everyday life. As the level of electromagnetic radiation increases, there is a need to study its potential negative health effects, including the risk of developing various diseases. Scientific research in this area continues to generate controversy, which highlights the importance of further analysis and monitoring of the effects of electromagnetic fields.

*Keywords:* electromagnetic radiation, electromagnetic field, health.

*Аннотация.* Влияние электромагнитного излучения на здоровье человека обусловлено все более широким использованием беспроводных

технологий и мобильных устройств в повседневной жизни. По мере повышения уровня электромагнитного излучения возникает необходимость в изучении его потенциальных негативных последствий для здоровья, включая риск развития различных заболеваний. Научные исследования в этой области продолжают вызывать споры, что подчеркивает важность дальнейшего анализа и мониторинга воздействия электромагнитных полей.

*Ключевые слова:* электромагнитное излучение, электромагнитное поле, здоровье.

Electromagnetic radiation is the process of transmitting energy in the form of electromagnetic waves, which are represented by electric and magnetic fields that are perpendicular to each other and to the direction of wave propagation.

**Objective:** To analyze information about the possible influence of electromagnetic radiation as an anthropogenic factor on human health.

#### **Materials and Methods**

In this thesis, literature sources from the bibliographic databases PubMed and e.Library were analyzed and used.

#### **Results and Discussion**

Modern technology has caused widespread electromagnetic pollution due to the generation of electromagnetic fields and associated radiation. In some cases, this pollution exceeds any impact from natural sources of electromagnetic fields or radiation. Wireless and radio systems, as well as everyday devices such as smartphones, tablets, and laptops, expose people to electromagnetic waves on a daily basis. Electromagnetic fields affect physical objects, including living organisms. These fields and radiation have been present on Earth since its inception, but their current intensity and distribution are largely due to human activities such as the development of power transmission, electrical equipment, and telecommunications technologies.

Electromagnetic radiation, as an anthropogenic factor, causes significant discussions in the scientific and public communities regarding its impact on human health. The impact of electromagnetic fields (EMF) may depend on their frequency, intensity, duration of exposure, and other factors.

The mechanisms of long-term exposure to EMF, especially low-intensity radiation, on the human body have not been fully studied. The sensitivity of different organs and systems to radio emissions depends on biophysical parameters (degree of absorption and reflection, depth of penetration), functional characteristics of organs, the degree of their blood supply and other factors.

In recent decades, scientific research into the effects of electromagnetic fields and radiation on living organisms has increased significantly. Reports of potential harm from electromagnetic pollution have raised concerns among the World Health Organization (WHO), which in 2007 published the final report of

an international research program called Electromagnetic Fields. This program analyzed more than 1100 scientific publications and research reports.

Some studies have linked long-term exposure to electromagnetic fields to an increased risk of developing certain types of cancer. The results of the studies are mixed, and many scientists believe that more research is needed. Headaches, fatigue, and other symptoms may also be negative effects of electromagnetic radiation.

Research shows that long-term exposure to electromagnetic fields can have a negative impact on reproductive function, which is especially important for future generations. Genetic changes can be passed on to future generations, which threatens the health of not only current but also future generations.

### **Conclusion**

Despite the existence of a significant amount of research, the question of the impact of electromagnetic radiation on human health remains open. It is important to continue monitoring public health and conducting scientific research to ensure the safety and health of people in the context of the increasing use of technology.

**BUBLIKOVA M. V., PROTASOV N. N.**  
**THE EFFECT OF SMARTPHONE SCREEN TIME ON HEART RATE  
VARIABILITY IN ADOLESCENTS**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer  
L.V. Lichnaya, MD, DSc D.Y. Kuvshinov

**БУБЛИКОВА М. В., ПРОТАСОВ Н. Н.**  
**ВЛИЯНИЕ ЭКРАННОГО ВРЕМЕНИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
СМАРТФОНА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У  
ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА**

*Кафедра иностранных языков  
Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к. филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

*Abstract.* The study examined the effect of smartphone usage time on heart rate variability (HRV) in 60 medical students (40 Russians and 20 foreigners) using the vegetative Equilibrium Index (IVR). The participants were divided into 5 groups depending on the time they used their smartphones. The results showed a relationship between prolonged smartphone use (more than 6 hours a day) and the predominance of the sympathetic department of the ANS, and with use of more than 9 hours – already pronounced sympathetic tension. The data

obtained indicate the potentially negative impact of excessive smartphone use on the autonomic nervous system.

*Keywords:* heart rate variability, index of autonomic equilibrium, time of mobile phone use, sympathetic nervous system.

*Аннотация.* В исследовании изучалось влияние времени использования смартфонов на вариабельность сердечного ритма (ВСР) у 60 студентов-медиков (40 россиян и 20 иностранцев) с помощью индекса вегетативного равновесия (ИВР). Участники были разделены на 5 групп в зависимости от времени использования смартфонов. Результаты показали зависимость между длительным использованием смартфонов (более 6 часов в день) и преобладанием симпатическим отделом ВНС, а при использовании более 9 часов – уже выраженным симпатическим напряжением. Полученные данные свидетельствуют о потенциально негативном влиянии чрезмерного использования смартфонов на вегетативную нервную систему.

*Ключевые слова:* вариабельность сердечного ритма, индекс вегетативного равновесия, время использования мобильного телефона, симпатическая нервная система.

Heart rate variability (HRV) reflects the balance of the heart rate and the adaptive capabilities of the body. Today, students are spending more and more time with mobile devices. It can be assumed that not only their physical performance is changing, but also their lifestyle in general, because long screen time can negatively affect physiological processes, including the work of the autonomic nervous system (VNS) [Nose Y et al., 2017.]. However, in adolescents, data on changes NS have not been studied. The assessment of the effect of screen time on the change in the work of the ANS became possible due to measurements of heart rate variability.

**Objective:** To identify and evaluate the features of heart rate variability in medical students – Russian students and foreign students - depending on the time of use of their mobile phone

### **Materials and Methods**

The study involved 60 students - Russian and foreign students, medical, pediatric faculties of Kemerovo State Medical University aged 18 to 32 years; 20 foreign, 40 Russians. Using the developed questionnaire, the peculiarities of using a smartphone were revealed - data on the time of using a mobile phone in various forms during the week were collected, the phase of the menstrual cycle was evaluated in females (no studies were conducted during menstruation). Informed consent has been collected. Variability was determined using the software and hardware complex "Psychophysiological complex". The assessment was made based on the measurement of the index of vegetative equilibrium (IVR). The relationship between the activity of the sympathetic and

parasympathetic divisions of the ANS. The physiological significance of Hebrew:

1.  $<30$  - pronounced inertia and passivity, dominant of the parasympathetic department.
2. 30-100 - slight predominance of the parasympathetic department, relaxation.
3. 100-350 is the norm, the vegetative balance is in balance.
4. 350-1300 – tension, the dominant of the sympathetic department.
5.  $>1300$  is the extreme degree of sympathetic tension.

Statistical processing was performed using Microsoft Office Excel 2013 computer programs.

### **Results and Discussion**

When processing the results, we formed 5 groups depending on the time of mobile phone use and HRV indicators:

Group 1 – smartphone usage time is less than 2 hours (7 people, 2 of them are international students). It was revealed that the parasympathetic division of the ANS prevails in the subjects, inertia and passivity are expressed ( $<30$ ).

Group 2 - smartphone usage time from 2 to 4 hours (12 people, 5 of them are international students). A slight predominance of the parasympathetic department of the ANS was revealed (30-100).

Group 3 - smartphone usage time from 4 to 5 hours (7 people, 3 of them are international students). It was revealed that HRV in students is within the normal range, the vegetative state is in equilibrium (100-350).

Group 4 - smartphone usage time from 6 to 9 hours (26 people, 6 of them are international students). The IVR in the range 350-1300 indicates the predominance of activity of the sympathetic nervous system, which indicates a state of tension in the body.

Group 5 - smartphone usage time from 9 hours and above (8 people, 4 of them are international students).  $IVR > 1300$  signals an extremely pronounced predominance of the sympathetic nervous system and a deep depletion of the body's energy resources. This condition indicates a serious violation of the vegetative balance and may be the result of prolonged and intense stress, severe illness, or an inadequate response to stressful factors.

### **Conclusion**

The study showed a relationship between smartphone usage time and the index of vegetative equilibrium (IVR). Increased IVR and predominance of sympathetic activity is associated with prolonged smartphone use (more than 6 hours). Excessive use of it (more than 9 hours) leads to pronounced sympathetic tension. The data obtained indicate the potentially negative impact of prolonged screen time on the autonomic nervous system, which necessitates further research to identify the pathophysiological mechanisms of this phenomenon.

VARNAVSKAYA V. Y.  
**CLINICAL SIGNIFICANCE OF THE STRUCTURAL AND  
FUNCTIONAL FEATURES OF THE NASAL CAVITY IN ELDERLY  
AND SENILE AGE**

*Department of Foreign Languages  
Department of Morphology and Forensic Medicine  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer  
L.V. Lichnaya, PhD, PhD, Associate Professor N.G. Romanova

ВАРНАВСКАЯ В. Ю.  
**КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СТРУКТУРНО-  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛОСТИ НОСА В  
ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ**

*Кафедра иностранных языков  
Кафедра морфологии и судебной медицины  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, к.б.н., доцент Н.Г. Романова

*Abstract.* The article is devoted to the peculiarities of the nasal cavity in the elderly and old people, their clinical significance and influence on the quality of life. Age-related changes in anatomy and physiology are considered.

*Keywords:* structural and functional features, nasal cavity, old age, senility, clinical significance, anatomical changes, respiratory diseases, diagnosis, prevention.

*Аннотация.* Статья посвящена особенностям полости носа у пожилых и стариков, их клиническому значению и влиянию на качество жизни. Рассматриваются возрастные изменения анатомии и физиологии.

*Ключевые слова:* структурно-функциональные особенности, полость носа, пожилой возраст, старческий возраст, клиническое значение, анатомические изменения, респираторные заболевания, диагностика, профилактика.

The nasal cavity is a complex anatomical structure key to the respiratory system. It filters, moisturizes, warms air and is also involved in the sense of smell. Its role in maintaining health is particularly important in the context of age-related changes affecting the quality of life of the elderly and seniors. Older age is defined as 61-74 years for men and 56-74 years for women, and old age is defined as 75-90 years for both sexes.

**Objective:** To summarize data on the clinical significance of structural and functional features of the nasal cavity, their impact on quality of life and

practical medicine, and to develop recommendations for early diagnosis of diseases in this age group.

### **Materials and Methods**

The study is based on the system approach and general scientific methods of analysis, and analysis of literary data. In the course of the work, scientific publications on this topic were studied.

### **Results and Discussion**

The nasal cavity includes a number of key elements such as nasal shells, nasal septum, mucous membrane with olfactory region. These structures interact with each other to ensure the normal functioning of the respiratory system. In the elderly, there are changes in the structure and function of these elements, which may manifest as impaired nasal passageway patency and reduced olfactory function.

With age, people experience atrophy of the mucous membrane, primarily in the anterior nasal passages. This leads to decreased mucus secretion and fewer cilia on epithelial cells, which affects the defense mechanisms of the nose. Atrophic changes can lead to dryness, increasing the risk of upper respiratory tract infections. Older adults become more vulnerable to colds and allergic reactions. The nasal shells, which play an important role in regulating airflow, also undergo changes with age. An increase or decrease in the volume of the shells can alter nasal patency. These changes may be associated with chronic rhinitis or other pathologies often seen in older adults. Narrowing or deformation of the nasal passages leads to difficulty in breathing because air cannot pass freely.

The nasal septum, which is made up of cartilage and bone, is subject to age-related changes: it can become deviated or displaced, which is a common cause of nasal breathing difficulties. A decrease in the amount of bone tissue, as well as changes in its density, can lead to the formation of deformities, particularly deviated septum. A deviated septum can lead to the development of chronic diseases and poor general health, as breathing through the nose becomes difficult. The breathing process can be aggravated with age by the presence of chronic diseases, such as osteoporosis, which affects bone health in general.

In general, the clinical consequences of changes in the anatomy of the nasal cavity in the elderly can manifest themselves in a variety of ways. Commonly encountered problems include chronic infections, allergic reactions, and deterioration of general health, which may be associated with impaired respiratory function. Insufficient lung ventilation due to nasal breathing difficulties can contribute to a variety of conditions, including bronchitis and pneumonia.

It is known that pathologies rarely exist in isolation, so combined disorders associated with chronic diseases such as allergic rhinitis and sinusitis are more common. Older patients often do not report respiratory problems, which makes diagnosis more difficult, especially when several conditions are combined.

Introducing programs that encourage patient participation in treatment can increase early help-seeking and improve adherence to medical recommendations. Educational initiatives that explain the importance of adherence to treatment plans and early recognition of symptoms can significantly improve the effectiveness of treatment.

### **Conclusion**

Given the impact of aging on the nasal cavity, a focus on structural and functional changes will deepen the understanding of aging and provide medicine with tools to improve the treatment of elderly patients.

VERSHININA D. I., POPOVA K. E.

## **FEATURES OF THE OLFACTORY ANALYZER AMONG MALE AND FEMALE SMOKING AND NON-SMOKING STUDENTS**

*Department of Foreign Languages*

*Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer

L.V. Lichnaya, MD, DSc D.Y. Kuvshinov

ВЕРШИНИНА Д. И., ПОПОВА К. Е.

## **ОСОБЕННОСТИ ОБОНЯТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У КУРЯЩИХ И НЕКУРЯЩИХ СТУДЕНТОВ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,

ст. преподаватель Л.В. Личная, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

*Abstract.* In the course of the study, an analysis of literature sources on the influence of various factors on the sense of smell and a survey of young people in the number of 150 people to identify the features of the olfactory analyzer was carried out. During an experimental study with the participation of adolescent volunteers, the influence of sex and smoking on the threshold of olfactory sensitivity and the ability to recognize odors was assessed.

*Keywords:* olfactory analyzer, olfactory sensitivity threshold, odor recognition, odorant, students.

*Аннотация.* В ходе исследования был проведен анализ литературных источников по теме влияния различных факторов на обоняние и анкетирование лиц юношеского возраста в количестве 150 человек на выявление особенностей обонятельного анализатора. В ходе экспериментального исследования с участием добровольцев юношеского

возраста осуществлена оценка влияния пола и курения на порог обонятельной чувствительности и способность к распознаванию запахов.

*Ключевые слова:* обонятельный анализатор, порог обонятельной чувствительности, распознаваемость запахов, одорант, студент.

As noted by the great Russian physiologist I. P. Pavlov, the sense of smell is one of the oldest and most important sense organs. However, as Richard Axel emphasized, «the olfactory organ is exposed to many external and internal factors that can significantly affect its functioning». One large study found that approximately 30% of patients with TBI experience a decrease or loss of sense of smell. In one of the largest studies conducted in the UK, it was found that about 50% of patients with COVID-19 experienced olfactory function disorders, and in some of them these disorders persisted for several months after recovery. However, the olfactory analyzer and its features are still poorly understood. In this regard, it seems relevant to study the influence of various factors on the work of the olfactory analyzer.

**Objective:** To compare the peculiarities of odor perception by young people in terms of sensitivity and ability to recognize odors.

#### **Materials and Methods**

A survey of 150 students (59 males and 94 females) was conducted. A survey was conducted in google forms, the questionnaire was developed by us and contained 12 questions aimed at identifying preferred odors and conditions associated with impaired olfactory sensitivity. An experimental examination of 30 female and 30 male individuals was conducted to study the threshold of sensitivity and the ability to recognize odors. In the first series of the experiment, the subjects were divided by gender and into smokers and non-smokers (30 people smoke tobacco products or vape). Each was offered 10 tubes with the smell of aniseed oil of different concentrations, starting with 0.53  $\mu\text{l}$  per 1 ml of aqueous solution in the first tube and ending with 5.3  $\mu\text{l}/\text{ml}$  in the tenth (with a difference of 0.53  $\mu\text{l}$ ). The subject smelled each of the test tubes in turn and called the number of the one he smelled. In the second experiment, the subjects were offered 9 test tubes with different odors (cherry, vanilla, lavender, pine, rose, orange, acetone, clove, anise), which had to be recognized and determined the most and least pleasant. The mathematical processing was carried out in MS Excel.

#### **Results and Discussion**

When analyzing the answers to the questionnaire questions, it was revealed that 37% of girls and 46% of boys smoke tobacco or use electronic cigarettes. Among the respondents, there are 4% of female and 17% of male persons with traumatic brain injuries, after which their sense of smell was impaired. 10% (15 people) have chronic sinusitis, which has a negative effect on the olfactory analyzer. It turned out that 25% of girls and 37% of boys had a distorted sense of smell after suffering a coronavirus infection. Among the respondents, 10% of

women and 25% of men do not use perfume at all or use it extremely rarely. Others use it daily, believing that a pleasant aroma improves the mood of both the user and others. To the question «Do you feel the smell of perfume or sweat when communicating with a person?» 36% of girls and 12% of boys replied that they are very acutely aware of smells, 13% of people practically do not pay attention to it. 78 people pay equal attention to pleasant and unpleasant odors, 21% of girls and 44% of boys pay more attention to unpleasant, to a lesser extent to persons of both sexes – to pleasant smells (14% each). The questionnaire included questions on the ability to recognize odors. To the question «Can you tell which scent an aroma candle has without reading the label?», 52% of the female and 37% of the male answered that they can recognize most of the smells. 18 people (12%) replied that they do not distinguish odors. To the question «Which smell is the most unpleasant», answers were offered: the smell of sweat, toilet, formalin, tobacco smoke, exhaust fumes, spoiled food. The smell of spoiled food turned out to be the most unpleasant – 26% of girls and 41% of boys chose it, and the smell of sweat – 26% of each sex. To the question of which smell is the most pleasant, there were following answers: fruity, citrus, floral, coffee, mint, sea, caramel, woody, tobacco smell with whiskey. Of these, girls preferred woody smells (30%), and boys preferred the smell of tobacco and whiskey (19%).

During the experimental study, it turned out that the lowest threshold of olfactory sensitivity in non-smoking female subjects: on average, they smelled on the third test tube (1.6  $\mu\text{l/ml}$ ). Female smoking subjects had a slightly higher sensitivity threshold: the majority (64%) smelled odors on the fourth tube (2.13  $\mu\text{l/ml}$ ). The male subjects had an even higher sensitivity threshold. However, it turned out that the presence or absence of a bad habit in young men did not significantly affect the results: both male smokers and non-smokers began to smell on average from 6 test tubes (3.18  $\mu\text{l/ml}$ ).

When analyzing the results of the second experiment, it turned out that the smell of citrus was the most recognizable for both sexes: 28 male and 29 female individuals accurately identified it. The smell of acetone also turned out to be the most recognizable for women (24 people recognized it), men often recognized the smell of roses (14 people). The scents of lavender and carnation were the least recognizable for both sexes: only one girl and three boys recognized them. Citrus turned out to be the most pleasant smell for females, 37% chose it, and males more often chose the smell of pine (37%). Most people chose acetone as the most unpleasant smell (40% of girls and 53% of boys). Female persons most accurately determine the proposed smells, male persons have more developed associative thinking associated with the experience they have experienced.

### **Conclusion**

Males have a higher threshold of olfactory sensitivity than females, and smoking increases this threshold mainly in girls. Female faces recognize odors

more accurately, while male faces identify scents based on associations. The most pleasant smell in our study in females is citrus (37%), in males it is the smell of pine (37%).

VOLODINA D. D., LUTSEINA Y. R.  
**COMPARATIVE ANALYSES OF PHYSICAL PERFORMANCE IN  
PEOPLE WITH VARIOUS PHYSICAL ACTIVITY**

*Department of Foreign Languages*  
*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*  
*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor K.A. Demidenko  
PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

ВОЛОДИНА Д. Д., ЛУЦЕИНА Я. Р.  
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У  
ЛЮДЕЙ РАЗНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

*Кафедра иностранных языков*  
*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш*  
*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент К.А. Демиденко  
к.б.н., доцент В.И. Иванов

*Abstract.* Physical activity is an essential component of a healthy lifestyle. The research examines the discrepancies in physical performance among groups of individuals with varying levels of activity and the subsequent alterations that occur following a specific volume of physical exercise. The participants engaged in a series of physical exercises, which were subsequently accompanied by the measurement of relevant indicators. The findings indicated that individuals who engage in regular exercise exhibit superior tolerance to physical activity when compared to those who do not engage in any form of exercise.

*Keywords:* physical activity, physical indicators.

*Аннотация.* Физическая активность - важнейший компонент здорового образа жизни. Исследование посвящено изучению различий в физической работоспособности между группами людей с разным уровнем активности и последующих изменений, происходящих после выполнения определенного объема физических упражнений. Участники выполняли ряд физических упражнений, которые впоследствии сопровождались измерением соответствующих показателей. Результаты исследования показали, что люди, регулярно занимающиеся физическими упражнениями, демонстрируют более высокую переносимость физических нагрузок по сравнению с теми, кто не занимается никакими видами физической активности.

*Ключевые слова:* физическая активность, физические показатели.

## **Introduction**

Physical indicators are defined as a set of individual parameters that demonstrate the capabilities of a person's body [1]. In this study, the primary physical indicators were height, weight, blood pressure, and pulse.

Previous studies have demonstrated the relationship between the level of physical activity and physical performance.

The survey of elementary school students demonstrated the correlation between motor activity and physical performance. Fitness trackers were used to obtain objective data on the average daily volume of motor activity of the pupils. The correlation analysis showed that increased motor activity does not improve physical performance indicators of junior schoolchildren [2].

The survey of adolescents aged 15-16 years old has demonstrated the impact of diverse physical activities on the onset of musculoskeletal discomfort, indicators of physical fitness performance, as well as the functional state of teenage nervous system. The study revealed that various forms of physical activity increase the risk of developing back and neck pain. Concurrently, physical activity contributes to a positive effect on the functional state of the nervous system, enhancing objective indices of the nervous reaction stability and the level of functional capabilities in adolescents [3].

The objective of the study of female students was to identify the relationship between indicators of physical development, motor fitness, and functional state of the girls. The results of the correlation analysis indicated a significant degree of dependence between certain parameters, with correlations ranging from high to medium. For example, a high correlation was established between the indicators of physical development and external respiration. The same correlation was found between the main anthropometric parameters (height, body weight, BMI) and the level of individual physical qualities development [4].

Depending on the amount of energy expenditure, physical activity can be divided into three types:

1) low physical activity, or a sedentary lifestyle, corresponds to a state of rest, for example, when a person is sleeping, lying down, reading or watching TV [5].

2) moderate physical activity (for example, fast walking, swimming, skating or roller skating, slow cycling on a flat surface, climbing stairs on foot) slightly increases the heart rate and brings a feeling of warmth and slight shortness of breath [6].

3) intense physical activity (for example, jogging, chopping firewood, aerobics, distance swimming, fast cycling, skiing on a flat surface, climbing a mountain, playing tennis, badminton, basketball and others) significantly increases the heart rate and causes perspiration and severe shortness of breath [6].

**Objective:** To identify the differences in physical performance in groups of people with different levels of activity and to compare alterations that occur after a specific volume of physical exercise.

### **Material and Methods**

The study population included students of KemSMU aged between 18 and 30 years old, both male and female, engaged in different levels of physical activity. The students first filled out a questionnaire, and then measured their physical indicators at rest and after performing a series of exercises.

### **Results and Discussion**

Twenty four individuals participated in the research. The participants were divided into three groups. The first group included 6 students who had never engaged in professional sports training. The second group consisted of 12 students who had trained professionally but had ceased their training. The third group included six individuals who continued to engage in professional sports training.

The male group consisted of three participants with a height of 190 cm, three with a height of 175 cm, and one with a height of 160 cm. The participants were classified into four weight categories: 55 kg (2 students), 70 kg (2), 80 kg (0), and 90 kg (3).

The female participants were distributed as follows: one student was 190 cm, one was 175 cm, twelve were 160 cm, and three were 155 cm tall. The weight categories were identified as follows: 55 kg (12 students), 70 kg (2), 80 kg (3), and 90 kg (0).

BMI of the participants varied from 18.4 (underweight) up to 33.1 (first-degree obesity). Taking into account the height and weight of the subjects is necessary for more reliable results.

The participants were requested to measure their blood pressure and pulse at rest and after their physical activity. In six individuals, these indicators demonstrated minimal variation due to the fact that the majority of them either had been regular sportspeople or had been engaged in professional sports for an extended period of time in the past.

The heart rate and blood pressure readings of three people differ dramatically, but it should be taken into account that all three had no prior history of exercise. The remaining subjects demonstrated blood pressure values that varied by up to 10 units. In general, a difference of 10–20 units either on the pulse or on blood pressure measurements is not uncommon in our study. The remaining indicators exhibited a range of values within a 10-unit interval.

### **Conclusion**

It can be concluded that individuals who exercise regularly demonstrate superior tolerance to physical activity when compared to those who do not engage in any form of exercise. This is primarily reflected in blood pressure numbers, with no change in pulse rate. The results of our research indicate no significant differences in height and weight between the athletic and non-athletic

groups. As mentioned above, the participants of the research were approximately of the same height and weight.

**VOLOSHINOVA M. V., EFIMOVA E. S.**  
**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MENTAL ACTIVITY OF CHILDREN IN THE FIRST AND SECOND SCHOOL SHIFTS**

*Department of Foreign Languages*  
*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*  
*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor K.A. Demidenko  
PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

**ВОЛОШИНОВА М. В., ЕФИМОВА Э. С.**  
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СМЕНЫ ОБУЧЕНИЯ**

*Кафедра иностранных языков*  
*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш*  
*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент К.А. Демиденко  
к.б.н., доцент В. И. Иванов

*Abstract.* The study compares the functional characteristics and extra-curricular activities of first and second-shift pupils by administering a series of tests on memory, thinking and concentration. The results showed that the indicators of mental activity of the first-shift pupils were higher than those of the second-shift pupils. Additionally, the second-shift pupils demonstrate a greater inclination towards extracurricular sports than their first-shift counterparts.

*Keywords:* attention, memory, mind, concentration, pupils.

*Аннотация.* В исследовании сравниваются функциональные характеристики и внеучебная активность учащихся первой и второй смены путем проведения серии тестов на память, мышление и концентрацию внимания. Результаты показали, что показатели умственной активности учеников первой смены выше, чем у учеников второй смены. Кроме того, ученики второй смены демонстрируют большую склонность к внеклассным занятиям спортом, чем их сверстники из первой смены.

*Ключевые слова:* внимание, память, мышление, концентрация, школьники.

**Objective:** To compare indicators of mental and physical activity of children in the first and second school shifts.

**Materials and Methods**

In the research 21 second grade pupils studying in the first shift and 24 third grade pupils studying in the first shift were examined. Memory, thinking and concentration tests were carried out. A survey was conducted among parents about pupils' extracurricular activities.

### **Results and Discussion**

The indicator of the first-shift pupils' memory for numbers (5) is significantly higher than that of pupils studying in the second shift (3.9). The observed difference was found to be statistically significant:  $U=2.36$ ;  $p=0.0185$  ( $p<0.05$ ). Furthermore, the number of symbols viewed by schoolchildren of the first shift (1225.25) exceeded the volume of symbols viewed by second-shift schoolchildren (913.52). This difference was also found to be statistically significant ( $U=2.72$ ;  $p=0.0066$ ). A difference in analytical thinking was observed between the two groups of pupils. The third-grade pupils demonstrated a higher mean score (4.88) than the second-grade pupils (3.29).

The ratio of children by gender in the second and third grades is almost identical ( $p=0.91$ ;  $p>0.05$ ). Following interviews with parents of schoolchildren, data was obtained indicating that children in the second and third grades typically retire for the night at approximately the same time ( $p=0.49$ ). Thirteen per cent of the first-shift pupils go to bed at 9-10 p.m., 56% at 10-11 p.m., 31% later than at 11 p.m. Whereas 70% of second-shift students go to bed at 10-11 p.m., 30% at 11-12 p.m. The rise time of schoolchildren does not differ significantly either ( $p=0.86$ ;  $p>0.05$ ). Nineteen per cent of the third grade pupils get up at 6 a.m., 50% at 7 a.m. and 31% at 8 a.m. and later. Thirty per cent of the second grade students get up at 6 a.m., 40% at 7 a.m. and 30% at 8 a.m. Both first and second-shift pupils are involved in extra curriculum activity in creative clubs ( $p=0.56$ ;  $p>0.05$ ): 70% of the second grade students, and 50% of the third grade ones. A notable discrepancy was observed in the children's attendance at sports sections ( $p=0.03$ ;  $p<0.05$ ). Amongst pupils who attend classes during the first shift, 81% participate in sports sections, whereas amongst pupils who attend classes during the second shift, only 40% do so. Furthermore, there is a notable discrepancy in the level of children involvement in active school activities. ( $p=0.01$ ;  $p<0.05$ ). Thus, 70% of second-grade students and 100% of third-grade students engage actively in such activities. The survey informs that all children have household responsibilities ( $p=0.3$ ;  $p>0.05$ ). It is the responsibility of all the participants to keep their room clean and help their parents with domestic tasks. Students from both the first and second shifts engage with computers and mobile phones for an equivalent amount of time ( $p=0.04$ ;  $p<0.05$ ).

### **Conclusion**

The findings of the research revealed significant difference in activity indicators of pupils studying in the first and the second shifts.

The first-shift pupils demonstrated better memory for numbers and symbols compared to their second-shift peers. Furthermore, a higher level of analytical

thinking has been identified in third-grade students when compared to their second-grade counterparts.

Sleep patterns and wake-up time for students in both shifts are not significantly different, but the percentage of children attending sports clubs is significantly higher for students in the second shift. All children have household responsibilities, which indicates similarity in educational practices. The time spent on computers and telephones also does not differ from shift to shift. The data obtained highlight the significance of considering school shift and daily routine in order to optimise the learning process and students' development.

VOLF V. V.<sup>1</sup>, GOLIKOV M. L.<sup>1</sup>, LOBODA L. D.<sup>2</sup>

### **LACK OF SLEEP AND STRESS AMONG MEDICAL STUDENTS**

<sup>1</sup>*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

<sup>2</sup>*Kuzbass State Technical University, Kemerovo*

Supervisors: PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer

L.V. Lichnaya, MD, DSc, Associate Professor D.Y. Kuvshinov

ВОЛЬФ В.В.<sup>1</sup>, ГОЛИКОВ М.Л.<sup>1</sup>, ЛОБОДА Л.Д.<sup>2</sup>

### **НЕДОСЫПАНИЕ И СТРЕССЫ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА**

<sup>1</sup>*Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово*

<sup>2</sup>*Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,

ст. преподаватель Л.В. Личная, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

*Abstract.* 150 students of the medical university were examined. The duration and quality of sleep were evaluated in an online form. The level of stress reactivity was assessed using the personality Taylor Manifestation Anxiety Scale (TMAS). It was revealed that most of the medical students have problems sleeping, and about a third of the respondents are under stress associated with chronic sleep deprivation. To a greater extent, this problem is typical for young men.

*Keywords:* stress, sleep, sleep deprivation, students, medical education.

*Аннотация.* Было обследовано 150 студентов медицинского вуза. В онлайн-форме оценивалось длительность и качество сна. Уровень стресс-реактивности оценивался с помощью личностной шкалы проявления тревоги Тейлора (TMAS). Было выявлено, что большая часть студентов-медиков испытывает проблемы со сном, а порядка трети респондентов находится в состоянии стресса, связанного с хроническим недосыпанием. В большей степени эта проблема характерна для юношей.

*Ключевые слова:* стресс, сон, недосыпание, студенты, медицинское образование.

Chronic sleep deprivation has a negative impact on emotional state and overall health. Even a small lack of sleep can affect mood and the ability to cope with stress, and can lead to an increased risk of accidents. Medical education is one of the most stress-related, and lack of sleep can exacerbate an already difficult situation for medical students.

**Objective:** To identify the presence and assess the severity of sleep deprivation in medical students and its relationship with the level of stress reactivity.

### **Materials and Methods**

150 students of the 1st and 2nd courses of the KemSMU were surveyed using the Yandex form. The questionnaire included 25 questions on general well-being, duration and quality of sleep. Taylor's personal anxiety scale, consisting of 60 questions, was used separately. The respondents' condition during the day, their complaints and the level of anxiety were assessed. Statistical processing of the results was performed using the Microsoft Excel program.

### **Results and Discussion**

It was revealed that among the 1st year boys, 88% experience constant drowsiness during the day, 87% have a desire to take a nap during the day, 38% have problems with concentration, and 30% claim that it is difficult for them to stay awake while watching movies or reading. The girls had different results: 82% experience constant drowsiness during the day, 79% have a desire to take a nap during the day, 33% have problems concentrating, and 30% find it difficult to stay awake while reading or watching movies.

Improvement of indicators for both sexes was revealed among the 2nd year students. 74% of boys and 68% of girls experience constant drowsiness during the day, 85% of boys and 75% of girls have a desire to take a nap during the day, 34% of boys and 29% of girls have problems with concentration. 26% of boys and 25% of girls find it difficult to stay awake while watching movies or reading.

The improvement in performance among 2nd year students can be explained by their more serious approach to planning their own time and adapting to new learning conditions.

51% of young men sleep less than 5-6 hours, 35.5% of them are in a stressful state. 63% of girls who sleep less than 5-6 hours, of which 31.7% are stressed.

Among students who sleep 7-8 hours or more, 16.4% of boys are under stress, and 11.1% of girls.

Thus, among sleep-deprived students, there is a greater exposure to stress factors than among students with full sleep.

### **Conclusion**

Symptoms of sleep deprivation are typical for the majority (about 78%) of medical students. Insufficient sleep duration is more common among girls, and

boys are more difficult to tolerate lack of sleep. Boys have a higher stress level than girls. The risk group includes people enrolled in the 1st year, since they have the worst indicators in terms of sleep duration and its manifestations in everyday life.

**GALKETIYA GAMAGE DON DIAS NISHADI PABASARA  
THE DUAL ROLE OF MITOCHONDRIA IN PROTEIN FOLDING  
AND DISEASE: INSIGHTS INTO NEURODEGENERATION AND  
CANCER**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

**ГАЛКЕТИЯ ГАМАГЕ ДОН ДИАС НИШАДИ ПАБАСАРА  
ДВОЙНАЯ РОЛЬ МИТОХОНДРИЙ В ФОЛДИНГЕ БЕЛКОВ И  
ЗАБОЛЕВАНИЯХ: ПРИЗНАКИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ И РАКА**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь  
Научный руководитель: к.б.н., доцент А. Н. Коваль*

*Abstract.* This abstract discusses the critical roles of protein folding, chaperone proteins, and mitochondrial function in maintaining cellular health and their implications in neurodegenerative diseases and cancer. It highlights the mechanisms of protein misfolding, the techniques used for investigation, and the potential therapeutic targets for disorders linked to protein aggregation and mitochondrial dysfunction.

*Keywords:* protein folding, chaperone proteins, mitochondrial dysfunction, neurodegenerative diseases.

*Аннотация.* В работе обсуждается важнейшая роль фолдинга белков, шаперонов и митохондриальной функции в поддержании здоровья клеток и их значение при нейродегенеративных заболеваниях и раке, а также освещаются механизмы нарушения фолдинга, методы, используемые для исследования, и потенциальные терапевтические мишени для заболеваний, связанных с агрегацией белков и дисфункцией митохондрий.

*Ключевые слова:* фолдинг белков, шапероны, дисфункция митохондрий, нейродегенеративные заболевания.

Proteins are essential biological macromolecules that act as catalysts for numerous chemical reactions in living organisms. They are composed of amino acids, each containing a central carbon atom, an amino group, a carboxyl group, a hydrogen atom, and a unique side chain. Proteins are synthesized through the formation of polypeptide chains linked by peptide bonds. Their structural organization is categorized into four levels.

Chaperone proteins are crucial for ensuring proper protein folding, preventing misfolding and aggregation by facilitating correct conformations during the folding process. While eukaryotic cells utilize a variety of chaperones, bacteria predominantly rely on GroEL and GroES. Misfolded proteins are implicated in several amyloid disorders, including Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and Huntington's disease, which collectively affect approximately 10% of individuals over 65 years old. These conditions can arise from genetic mutations or environmental factors that disrupt normal protein folding, leading to toxic aggregate accumulation.

Mitochondria are vital for cellular metabolism and energy production but are also increasingly recognized for their role in protein folding and quality control. Within the mitochondrial matrix, molecular chaperones assist in the proper folding of newly synthesized proteins, such as Hsp60, which prevent misfolding and aggregation that can lead to cellular dysfunction. Impaired mitochondrial protein folding mechanisms can result in the accumulation of misfolded proteins, triggering stress responses that may contribute to various pathologies, including neurodegenerative diseases like Parkinson's and Alzheimer's.

The mechanisms underlying protein misfolding include genetic mutations that destabilize protein structures, post-translational modifications affecting folding dynamics, and cellular stressors such as heat or oxidative stress that can overwhelm chaperone systems. Environmental factors like toxin exposure or extreme temperature fluctuations further contribute to protein instability.

To investigate these critical processes, scientists employ various techniques: recombinant DNA technology facilitates protein expression in host cells; chromatography separates proteins based on charge and size; spectroscopic methods like fluorescence and circular dichroism study folding dynamics; nuclear magnetic resonance (NMR) provides detailed structural insights; and cryo-electron microscopy (cryo-EM) enables visualization of proteins at near-atomic resolution.

In cancer research, the role of mitochondria in protein folding is particularly significant. Tumor cells often exhibit altered mitochondrial function and stress responses that impact protein homeostasis. Dysregulation of chaperones and folding pathways may help cancer cells survive high levels of oxidative stress and metabolic demands associated with rapid proliferation. Additionally, the accumulation of misfolded proteins can activate signaling pathways that promote tumorigenesis and metastasis. Understanding the intricate relationship between mitochondrial function, protein folding, and cancer progression could reveal new therapeutic targets for treating malignancies associated with mitochondrial dysfunction.

In conclusion, understanding protein folding kinetics involves mathematical modeling of folding pathways, kinetic experiments to assess folding rates, and statistical analyses for evaluating result reliability. While

misfolded proteins are linked to significant neurodegenerative diseases, properly folded proteins are essential for maintaining health. Continued research into the mechanisms of protein folding and misfolding is vital for developing innovative therapeutic strategies aimed at preventing and treating related disorders, ultimately enhancing public health and well-being.

**GOLUSHKO I. D., ZIBROVA V. V.**  
**THE OPTICAL SYSTEM OF THE EYE AND ITS PATHOLOGIES IN  
THE KEMEROVO REGION-KUZBASS**

*Department of Foreign Languages*  
*Department of Morphology and Forensic Medicine*  
*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer  
L.V. Lichnaya, PhD, Associate Professor N.G. Romanova

**ГОЛУШКО И. Д., ЗИБРОВА В. В.**  
**ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ГЛАЗА И ЕЁ ПАТОЛОГИИ В  
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ – КУЗБАССЕ**

*Кафедра иностранных языков*  
*Кафедра морфологии и судебной медицины*  
*Кемеровского государственного медицинского университета г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, к.б.н., доцент Н.Г. Романова

*Abstract.* The eye is an organ for perceiving visual information, which allows us to analyze more than 90% of the surrounding reality. If any components of the optical system are disturbed, it will lead to serious consequences and affect human life. In this article, we will consider the main components of the optical system of the eye and its pathological disorders that affect the work of the visual analyzer.

*Keywords:* eye, eyeball, fibrous membrane, choroid, retina, optical system, auxiliary apparatus, causes, symptoms, clinical manifestations, treatment, eye hygiene.

*Аннотация.* Глаз является органом восприятия зрительной информации, который позволяет нам анализировать более 90% окружающей действительности. Если какие-либо составляющие оптической системы будут нарушены, это приведёт к серьёзным последствиям и скажется на жизни человека. В данной статье будут рассмотрены основные компоненты оптической системы глаза и её патологические нарушения, влияющие на работу зрительного анализатора.

*Ключевые слова:* глаз, глазное яблоко, фиброзная оболочка, сосудистая оболочка, сетчатая оболочка, оптическая система,

вспомогательный аппарат, причины, симптомы, клинические проявления, лечение, гигиена зрения.

**Objective:** To identify the dynamics of the spread of the optical system of the eye in the Kemerovo region.

### **Materials and Methods**

The study is based on a systematic approach and general scientific methods of analysis and statistical data processing. In the course of the work, publications on the anatomy and physiology of the organs of vision, as well as textbooks on ophthalmology and aberrometry were analyzed.

### **Results and Discussion**

The most common pathologies are caused by the optical system of the eye in Kuzbass:

1. Glaucoma
2. Cataract
3. Myopia or nearsightedness
4. Astigmatism

We have at our disposal statistics reflecting the most common eye diseases in Kuzbass for 2007, 2013, 2016 and 2023.

As of 2007, cataract ranked third in the structure of diseases of the organ of vision among the Teleuts of Kuzbass with an indicator of 213 per 1 thousand examined persons of both sexes. At the same time, the prevalence of cataracts is 1.5 times higher in women.

It is also known that in 2007, cataracts prevailed among all eye diseases in the mining environment of Kuzbass (42%).

It is also known that in 2007, according to the Kuzbass Department of Public Health, the main causes of blindness and low vision in the region were glaucoma (22.6%), cataract (20.2%), retinal diseases (16.5%), myopia (10%), injuries (1.6%).

According to information for 2013, the incidence of cataracts in the Kemerovo region remained stable - 16 cases per 1000 people.

According to 2016 data, glaucoma ranks second among the causes of visual disability in Kuzbass: it accounts for 28% of all registered cases of blindness.

According to information as of May 2024, despite the constant improvement of diagnostic and treatment methods, there is a steady increase in patients with glaucoma. The age of patients ranges from 40 to 90 years, but the disease most often develops in people over 65 years old. According to official statistics, in Kuzbass, every second resident suffers from certain vision problems. At the same time, problems begin already in children, some pathologies are congenital. According to Kemerovostat, in 2022 in Kuzbass, 41.3% of men and 61.3% of women over 15 years old wore glasses or contact lenses. At the same time, rural residents have worse eyesight than urban

residents: in rural areas, 48.2% of men and 62.2% of women see poorly, and among urban residents - 40.3% of men and 61.1% of women.

Diseases such as cataracts, glaucoma and astigmatism show a general downward trend, although there have been jumps in morbidity at different times.

For example, in 2013, the number of patients with cataracts and myopia increased sharply compared to 2007, which may be associated with premature birth, fetal hypoxia, some diseases of a woman in the first trimester of pregnancy, and as a result, impaired development of the eyeball in the intrauterine period. Among the causes can also be a spasm of accommodation, hormonal shifts, as well as poor-quality nutrition, which lacks vitamins of groups B, C, E and biologically active substances necessary for the restoration of the eyes.

It is also worth noting the trend towards a decline in the number of glaucoma patients, which may be due to the high level of medical examination of the population and early appeal for medical care, an adequate increase in prices for necessary medicines and a sufficient level of public awareness of the problem of glaucoma.

### **Conclusion**

Based on the results obtained, it can be concluded that, in general, there is a high level of prevalence of diseases of the eye and its appendages.

A trend towards an increase in the prevalence of certain nosologies among the child population, such as myopia and accommodation disorders, was revealed. Among people of working age, the incidence of cataracts and glaucoma is significant, which determines the relevance of a set of measures for the prevention and early diagnosis of these socially significant diseases.

## **JAYATILLAKE MALLIKAGE MALINDA PRABATH ALWIS MITOCHONDRIAL DNA (MTDNA) AND GENETIC INHERITANCE: A COMPREHENSIVE OVERVIEW**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

## **ДЖАЯТИЛЛАКЕ МАЛЛИКАГЕ МАЛИНДА ПРАБАТ АЛВИИС МИТОХОНДРИАЛЬНАЯ ДНК (МТДНК) И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ НАСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ: КОМПЛЕКСНЫЙ ОБЗОР**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь  
Научный руководитель: к.б.н., доцент А. Н. Коваль*

*Abstract.* Mitochondrial DNA, crucial for cellular energy, exhibits unique inheritance and high mutation rates. It's vital in disease pathogenesis, forensics,

and evolutionary studies, offering insights beyond metabolism into human health and history.

*Keywords:* maternal inheritance, oxidative phosphorylation, mitochondrial disorders, forensic applications.

*Аннотация.* Митохондриальная ДНК, имеющая решающее значение для клеточной энергии, показывает уникальное наследование и высокие скорости мутаций. Это находит применение в понимании патогенеза заболеваний, судебной экспертизе и эволюционных исследованиях, что важно для понимания метаболизма, здоровья и истории человека.

*Ключевые слова:* материнская наследственность, окислительное фосфорилирование, митохондриальные нарушения, судебно-медицинские применения.

Mitochondrial DNA (mtDNA), a small circular chromosome residing within the mitochondria, plays a crucial role in cellular respiration and energy production. Unlike nuclear DNA, mtDNA exhibits unique patterns of inheritance, offering valuable insights into human evolution, disease pathogenesis, and forensic investigations. This abstract delves into the intricacies of mtDNA structure, replication, inheritance patterns, rate of mutation, and their implications.

**Structure and function of mtDNA:** Human mtDNA comprises approximately 16, 569 base pairs encoding 37 genes, including 13 protein-coding genes involved in oxidative phosphorylation, 22 transfer RNA (tRNA) genes essential for protein synthesis within mitochondria, and 2 ribosomal RNA (rRNA) genes crucial for mitochondrial ribosome function. This compact genome lacks introns and possesses a high gene density, reflecting its essential role in energy metabolism. The structural organization of mtDNA includes a control region containing regulatory elements for replication and transcription, as well as a heavy (H) and light (L) strand, differentiated by their guanine content. The mitochondrial genome's organization is highly conserved across species, reflecting its vital role in cellular energy production. Variations in mtDNA sequence, however, can lead to significant functional consequences, impacting individual health and disease susceptibility.

**Mutation rates and disease association:** mtDNA exhibits a higher mutation rate compared to nuclear DNA, primarily attributed to its proximity to reactive oxygen species (ROS) produced during oxidative phosphorylation. This increased mutation rate makes mtDNA highly susceptible to accumulating mutations over time, contributing to the aging process and the development of age-related diseases. Moreover, mutations in mtDNA can result in a range of mitochondrial disorders, affecting various organ systems, including the nervous system, muscles, and heart. These disorders are often characterized by progressive dysfunction of energy-dependent processes, leading to a spectrum of debilitating symptoms.

The investigation of mtDNA mutations is crucial for understanding the genetic basis of mitochondrial diseases. Advances in sequencing technologies have facilitated the identification of numerous mtDNA mutations associated with specific clinical phenotypes, enabling more accurate diagnosis, prognosis, and genetic counselling.

Furthermore, research on mtDNA mutations contributes to the development of novel therapeutic strategies, including gene therapy and mitochondrial replacement therapy, aimed at mitigating the consequences of mtDNA defects.

Applications in forensic science and genealogy: The unique maternal inheritance and high mutation rate of mtDNA have made it a valuable tool in forensic science and genealogical studies. In forensic investigations, mtDNA analysis is particularly useful in identifying degraded or severely damaged samples where nuclear DNA is unavailable or insufficient. Maternal lineage tracing via mtDNA analysis has also proven invaluable in genealogy, providing insights into ancestry and population migration patterns. The utilization of mtDNA in these fields underscores the significance of this unique genetic material beyond its role in cellular energy metabolism.

Conclusion: Mitochondrial DNA exemplifies a unique genetic system with distinct inheritance patterns and evolutionary implications. Its characteristics profoundly impact cellular biology, human health, and historical studies. Ongoing research into mtDNA contributes to advances in disease diagnosis, treatment, and our understanding of human evolution, promising innovative approaches to various health challenges.

**DISSANAYAKE EGODA GEDARA SAYURANGA BUDDHIKA  
MITOCHONDRIAL TARGETING OF THERAPEUTICS: STRATEGIES  
AND PROSPECTS FOR TREATING MITOCHONDRIAL DISEASES  
AND CANCER**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

**ДИССАНАЯКЕ ЭГОДА ГЕДАРА САЮРАНГА БУДДХИКА  
МИТОХОНДРИАЛЬНОЕ ТАРГЕТИРОВАНИЕ  
ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ: СТРАТЕГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ЛЕЧЕНИЯ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И РАКА**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь  
Научный руководитель: к.б.н., доцент А.Н. Коваль*

*Abstract.* The advent of advanced molecular tools and delivery platforms is revolutionizing mitochondrial medicine, with ongoing clinical trials evaluating innovative strategies for targeting mitochondrial dysfunction in diseases such as

cancer. While promising, extensive research is needed to optimize these approaches for safe and effective clinical application.

*Keywords:* mitochondrial medicine, targeted therapeutics, molecular tools, clinical trials, mitochondrial dysfunction.

*Аннотация.* Появление передовых молекулярных инструментов и платформ доставки революционизирует митохондриальную медицину, и продолжаются клинические испытания, оценивающие инновационные стратегии для воздействия на митохондриальную дисфункцию при таких заболеваниях, как рак. Хотя это и многообещающе, необходимы обширные исследования для оптимизации этих подходов для безопасного и эффективного клинического применения.

*Ключевые слова:* митохондриальная медицина, таргетная терапия, молекулярные инструменты, клинические испытания, митохондриальная дисфункция.

Mitochondrial dysfunction contributes significantly to the development of diseases such as cancer and mitochondrial disorders. Therapeutic interventions focus on these organelles to produce energy and regulate metabolism, reducing unintended side effects. Approaches targeting mitochondria involve small molecule drugs and gene therapies. Small molecules such as triphenylphosphonium (TPP<sup>+</sup>) can pass through lipid membranes, and peptide-based delivery systems like Szeto-Schiller (SS) peptides help transport therapeutic agents into mitochondria effectively, increasing drug accumulation, lowering doses, and minimizing systemic harm.

Mitochondrial targeting sequences (MTS) integrated with viral or non-viral vectors show potential for gene therapy applications. These sequences import therapeutic genes into the mitochondrial matrix, correcting defective DNA and modulating gene expression. Combining MTS with adeno-associated viruses (AAVs) or liposome-based systems can correct mitochondrial defects in preclinical models.

Although these therapeutic strategies show promise, challenges persist in delivering treatments to mitochondria. The complexity of mitochondrial structure and the variability in mitochondrial numbers across different cell types necessitate precise targeting methods. Heteroplasmy, which refers to the presence of both healthy and defective mitochondrial DNA (mtDNA), adds complexity to nucleic acid-based therapies. Researchers are investigating emerging nanotechnologies to tackle these challenges by enclosing drugs in nanoparticles tailored for precise release close to mitochondria.

Mitochondrial-targeted strategies also hold promise in oncology, as mitochondria play a pivotal role in cancer cell metabolism and resistance to apoptosis. Targeting these organelles may disrupt cancer-specific pathways and sensitize tumors to treatments. Current research focuses on mitochondria-directed chemotherapeutics and pro-apoptotic agents aimed at inducing selective

cancer cell death while sparing normal tissues. Furthermore, mitochondrial metabolic modulators are being investigated for their potential to alter the tumor microenvironment and inhibit cancer progression.

Novel methods like mitochondrial transplantation and mitochondrial-directed antisense oligonucleotides broaden the range of therapeutic choices. Mitochondrial transplantation involves transferring healthy mitochondria into compromised cells, which may rejuvenate cellular function in degenerative diseases and chemoresistant cancers. Antisense therapies targeting mitochondrial RNAs offer potential for correcting aberrant mtDNA transcription profiles, providing new avenues for intervention against mitochondrial pathologies.

Recent advancements in molecular tools and delivery systems are ushering in a new era of mitochondrial medicine. Clinical trials are underway to evaluate the safety and efficacy of these approaches, while translational research bridges foundational knowledge with therapeutic outcomes. The integration of systems biology and high-throughput sequencing technologies enhances our understanding of the mechanisms underlying mitochondrial diseases.

As a conclusion, mitochondrial targeting offers a promising approach for treating mitochondrial diseases and cancer. Innovative delivery systems can reverse dysfunction, but further research is needed for safe clinical application. Future mitochondrial therapies could transform patient outcomes.

**DOSTOREVA A. A.**

**NANOTECHNOLOGIES AND DRUGS BASED ON NANOPARTICLES  
OF VARIOUS ORIGIN IN MODERN MEDICINE**

*Department of Foreign Languages*

*Department of Pharmaceutical and General Chemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisors – PhD, Associate Professor K.A. Demidenko

PhD, Professor L.G. Pinchuk

**ДОСТОРЕВА А. А.**

**НАНОТЕХНОЛОГИИ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ НА  
ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В  
СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра фармацевтической и общей химии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент К.А. Демиденко

д.с.-х.н., профессор Л.Г. Пинчук

*Abstract.* The study looks at nanotechnology used to produce nanoparticle-based medicines. The research focuses on considering the current state of medical applications of nanotechnology and nanoparticle-based drugs, and assessing the importance of using nanotechnology in medicine.

*Keywords:* nanotechnology, nanoparticles, oncology, cancer, cancer cells, tumors, cancer treatment, antitumor drugs, treatment of tumors.

*Аннотация.* В данном исследовании рассматриваются нанотехнологии, используемые для производства лекарств на основе наночастиц. Исследование посвящено рассмотрению современного состояния применения нанотехнологий и лекарств на основе наночастиц в медицине, а также оценке важности использования нанотехнологий в медицине.

*Ключевые слова:* нанотехнологии, наночастицы, онкология, рак, раковые клетки, опухоли, лечение рака, противоопухолевые препараты, лечение опухолей.

## **Introduction**

Nanoparticles have truly become a breakthrough in the development of science. They are used in various fields, for example, in agro-industrial complex, in paint and varnish industries and in cosmetics industry.

**Objective:** To survey the present stage of medical applications of nanotechnology and drugs based on nanoparticles of various origins and analyse the importance of using nanotechnology in medicine.

## **Material and Methods**

The research material consists of literary sources of a scientific nature, including articles, monographs, theses, and other published issues on the topic. The theoretical, hypothetical-deductive, and general logical research methods include analysis, synthesis, induction, deduction, and analogy.

## **Results and Discussion**

Nanoparticles used in medicine are mainly structures similar to biological particles in size. There are several types of them, as well as several approaches to their study.

Medicines based on polysomes, polyplexes, microparticles of iron, gold, proteins, magnetic nanoparticles and nanoparticles of graphene polymers, which have passed and are undergoing clinical and preclinical studies, show an effective, targeted effect on the affected tissues. They are used for targeted delivery of the following elements to cells:

- short interfering RNAs (kirnas) that suppress abnormally high transcription or transcription of a gene with a mutation characteristic of cancer cells;
- iron in the treatment of iron deficiency anemia;
- drugs for treating type I diabetes mellitus;
- antibiotics and other medications.

The use of nanotechnology improves diagnostic and treatment methods in medicine, making them more accurate and precise.

Currently, the methods of biotechnology of robot viruses and robot cells (biorobots) are used to produce nanoparticles as well as human cells, in particular fibroblasts, bacterial cells with modified genome. The method of molecular nanotechnology based on using DNA, enzymes, and proteins is considered to be promising.

Artificial nanoparticles of organic origin with biocompatibility, biodegradability and high interoperability towards the human body are also used, namely:

- polymers (polyethylene glycol, polyglycolic and polylactic acids),
- dendrimers,
- carbon nanoparticles;
- inorganic nanoparticles, such as oxides of silicon, gold, iron and other metals (protection of human organisms from their toxicity is provided by a protective polymer shell).
- magnetic nanoparticles used as contrasting agents for magnetic resonance imaging.

### **Conclusion**

The study of the aforementioned substances has enabled the development of novel treatments for tumour diseases, including cancer. The key principle underlying the use of nanoparticles is the targeted delivery of drugs encapsulated in nano-materials, which reduces the amount of harmful substances in the human body. Nowadays, nanoparticle drugs are the only promising analogue of chemotherapy and radiation therapy for oncological tumours, as well as tumours and inflammations that are not oncological but require local action due to inaccessibility and impossibility for traditional methods of drug administration.

**ZAGREBELNY S. D.**

## **HEARING CHARACTERISTICS DEPENDING ON THE TYPE OF AUDIO SYSTEM USED**

*Department of Foreign Languages*

*Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer

L.V. Lichnaya, MD, DSc D.Y. Kuvshinov

**ЗАГРЕБЕЛЬНЫЙ С. Д.**

## **ОСОБЕННОСТИ СЛУХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ИСПОЛЬЗУЕМОЙ АУДИО СИСТЕМЫ**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

*Abstract.* The article presents an analysis of the results of research on the peculiarities of hearing in humans when using various types of audio systems to listen to music, based on a comparison of the results of audio tests and questionnaires.

*Keywords:* physiology, hearing, music, audio systems, hearing loss.

*Аннотация.* В статье представлен анализ результатов исследований особенностей слуха у людей при использовании различных типов аудио систем для прослушивания музыки, на основе сравнения результатов аудио тестов и анкетирования.

*Ключевые слова:* физиология, слух, музыка, аудио системы, тугоухость.

Sensorineural hearing loss is hearing loss caused by damage to the sound-receiving apparatus: the structures of the inner ear, the vestibular cochlear nerve (VIII), or the central parts of the auditory analyzer (in the brainstem and auditory cortex of the brain). Hearing loss — weakening of auditory function — can be mild (the threshold for hearing sounds with a frequency of 500-4000 Hz is 50 dB higher than normal), medium (50-60 dB) and severe (more than 60-70 dB). As a rule, sensorineural hearing loss is caused by defects in the sensory-epithelial cells of the spiral organ of the cochlea of the inner ear. This type of hearing loss can also be triggered by prolonged exposure to very intense industrial noise with insufficient effectiveness of personal protective equipment; or, for example, listening to loud music through headphones for several hours. Currently, most people use headphones, which makes studying the causes of hearing loss when using audio systems an urgent task.

**Objective:** To identify the causes of hearing problems when using various types of audio systems to listen to music.

### **Materials and Methods**

The materials for the study were the results of a hearing study in 20 participants and the results of a survey of these participants, as well as literature related to the topic of the study. The research methods were observation, comparison and analysis.

### **Results and Discussion**

In the analyzed sample, the age of the main part of the study participants is 20 years old.

As a result of the study of the participants' hearing and the conducted questionnaire, several dependencies were deduced.

Hearing loss was found in participants listening to music at a volume above 7 points.

Participants using an audio system with a speaker closer to the eardrum were found to have higher hearing loss.

Participants who listened to music longer during the day had higher hearing loss.

In the case of several points written above, one participant had a higher hearing loss.

Researching the literature on this topic and analyzing the results of the questionnaire and hearing research, some causes of hearing loss when using headphones were suggested.

It is known that the sound pressure in the range from 70 to 90 dB is considered comfortable for listening to music with headphones for most people (without hearing loss and hyperesthesia). When developing headphones, most manufacturers rely on this data, while making a certain margin for the power of sound emitters.

At the same time, it is common for people to increase the volume to the maximum values, this is especially common in the presence of external noise. As a result of the desire to abstract from noise, the user often exceeds the safe volume values.

From the results, it can be observed that it is those who prefer listening at high volume who experience hearing loss.

The human hearing aid has the ability to adapt to ambient noise, however, the longer the exposure to high-volume sounds, the more serious the consequences for hearing become. This is observed in practice: participants who noted that they use headphones throughout the day, were found to have hearing loss.

A study by Dr. Brian Flygor of Harvard Medical School, published in the December 2004 issue of Ear and Hearing, showed that the level of sound pressure affecting the ear depends on the type of headphones. Thus, the smaller the earphone, the higher the sound pressure level at the same set volume values. The scientist found that plug-in and in-channel headsets increase the sound pressure level by an average of 9 dB, compared with overhead and full-size ones. As a result of the hearing test, it was confirmed that those who mainly use in-ear headphones have hearing loss.

Listening to music requires a higher sound pressure (70-90 dB) than human speech and a natural human background noise level (45-60 dB). Those who used headphones mainly to listen to music had hearing loss more often.

### **Conclusion**

The analysis made it possible to establish that various audio systems do not directly lead to the development of hearing loss. Basically, the negative effect on hearing of using headphones is caused by the habit of people using them at high volume to protect themselves from external noise, as well as increasing the time of using gadgets, especially for listening to music. Listening at high volume causes hearing impairment, which leads to the need to keep raising the volume. It

is important to focus the attention of audio system users on the fact that high volume can be harmful.

ZIBROVA V. V., GOLUSHKO I. D.  
**PROSPECTS OF SALIVODIAGNOSTICS IN THE DEFINITION OF  
DIABETS MELLITUS**

*Department of Foreign Languages  
Department of Medical Biochemistry  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer  
L.V. Lichnaya, MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

ЗИБРОВА В. В., ГОЛУШКО И. Д.  
**ПЕРСПЕКТИВЫ САЛИВАДИАГНОСТИКИ САХАРНОГО  
ДИАБЕТА**

*Кафедра иностранных языков  
Кафедра медицинской биохимии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, к.м.н., доцент Е.И. Паличева

*Abstract.* This article will present a study to identify diabetes mellitus using a hidden sugar test or a glucose tolerance saliva test. It can be used in a non-invasive way (without taking blood) to quickly and qualitatively determine a violation of carbohydrate metabolism, using human saliva as a material, diagnose predisposition to diabetes (prediabetes), diabetes, as well as gestational diabetes mellitus (diabetes of pregnant women).

*Keywords:* glucose, saliva, oral glucose tolerance test, diabetes mellitus.

*Аннотация.* Работа рассматривает возможность и перспективность использования глюкозотолерантного теста для диагностики скрытого диабета по слюне. С помощью такого теста можно неинвазивным способом (без взятия крови) быстро и качественно определить нарушение углеводного обмена, используя в качестве материала слюну человека, диагностировать предрасположенность к сахарному диабету (предиабет), диабет, а также гестационный сахарный диабет (диабет беременных).

*Ключевые слова:* глюкоза, слюна, оральная глюкозотолерантная проба, сахарный диабет.

**Objective:** To develop and validate a non-invasive method for assessing glucose tolerance using saliva analysis, an alternative to the traditional glucose tolerance test with blood sampling.

**Materials and Methods**

The study involved 15 people aged 18 to 20 years (girls<sub>n</sub>=9 and boys<sub>n</sub>=6). The average age of participants is 20 years. All participants were healthy and did not have somatic, incl. endocrine and dental diseases.

The study was carried out on an empty stomach. Saliva sampling was carried out after preliminary rinsing of the oral cavity with distilled water. At the same time, the level of glycemia in capillary blood (mmol/L) was determined using the OneTouch Select Plus Flex glucometer. The level of glucose in saliva was measured using the Novogluck-K, M, S (1000) kit using the glucose oxidase method based on the determination of hydrogen peroxide formed in a concentration equal to the glucose content in the test sample. The initial glucose content was determined again 60 and 120 minutes after taking the glucose solution (75 g in 300 ml of water). In the course of the work, the data of scientific studies on the determination of glucose tolerance for whole venous and capillary blood, scientific articles on saliva diagnostics were analyzed.

### **Results and Discussion**

In the study, OGTT saliva and OGTT capillary blood were carried out in parallel and the correlation of indicators with each other was determined.

Fasting blood sugar (OGTT blood) and saliva glucose (OGTT saliva) levels, 60 and 120 minutes after ingestion of glucose solution

Correlations between OGTT saliva and OGTT blood were established using the Karl Pearson correlation coefficient.

The level of OGTT blood on an empty stomach ranged from 4.7 to 6.2 mmol/L. The mean value of OGTT blood was 5.66 mmol/L. Fasting OGTT saliva was in the range of 0.1 to 0.17 mmol/L. Mean GGTT saliva in these cases was 0.126 mmol/L. Mean GGTT saliva was weakly negatively associated without any significance with OGTT blood ( $r = -0.120164503$ ).

The value of the OGTT blood at 60 minutes ranged from 6.4 to 8.6 mmol/L (7.37 mmol/L), which added 42% of the baseline. The values of OGTT saliva ranged from 0.32 to 0.46 mmol/L and were more than 2 times higher than the initial values. The values of OGTT saliva positively and significantly correlated with the values of OGTT blood ( $r = 0.741079097$ ).

After two hours of follow-up, the glucose content decreased and amounted to an average of 5.427 ( 4.7 to 5.9) mmol/L and 0.183 ( 0.15 to 0.26) mmol/L, respectively. That is, the level of glucose in saliva remained above the initial values. The correlation coefficient in this time interval was significant only in some cases and showed a weakly positive relationship between the two values ( $r = 0.068818382$ ).

To determine the relationship between the values of OGTT saliva and OGTT blood, a combined linear regression curve was calculated (constructed)

It was revealed that the overall Pearson correlation coefficient between OGTT saliva and OGTT blood reflects a positive and reliable relationship between these tests ( $r = 0.835823638$ ).

### **Conclusion**

Thus, the oral glucose tolerance saliva test (OGTT saliva) is a promising tool for assessing carbohydrate metabolism, but this diagnostic method needs to be further investigated in more detail.

ISAIKINA L. I., ABASHINA K. A.  
**HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BRAIN IN ACUTE VIOLATION OF CEREBRAL CIRCULATION IN THE POPULATION OF THE KEMEROVO REGION**

*Department of Foreign Languages  
Department of Morphology and Forensic Medicine  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer  
L.V. Lichnaya, Senior Lecturer T.A. Tolochko

ИСАЙКИНА Л. И., АБАШИНА К. А.  
**ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЗГА ПРИ ОСТРОМ НАРУШЕНИИ МОЗГОВОГО ОБРАЩЕНИЯ У НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Кафедра иностранных языков  
Кафедра морфологии и судебной медицины  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, ст. преподаватель Т.А. Толочко

*Abstract.* The article presents an analysis of the results of histological studies of preparations of brain tissues in ischemic and hemorrhagic strokes, cerebrovascular disease, based on a comparison of morphological characteristics, the features of destructive changes at the tissue and cellular levels in these pathologies are revealed. The features of the sex and age structure of patients who died from acute cerebrovascular accident in the period 2023-2024 were determined.

*Keywords:* histology, ischemic stroke, hemorrhagic stroke, cerebrovascular disease, gliosis, necrosis, apoptosis.

*Аннотация.* В статье представлен анализ результатов гистологических исследований препаратов тканей мозга при ишемическом и геморрагическом инсультах, цереброваскулярной болезни, на основе сравнения морфологических характеристик выявлены особенности деструктивных изменений на тканевом и клеточном уровнях при данных патологиях. Определены особенности половозрастной структуры больных, умерших в период 2023-2024 гг. от острого нарушения мозгового кровообращения.

*Ключевые слова:* гистология, ишемический инсульт, геморрагический инсульт, цереброваскулярная болезнь, глиоз, некроз, апоптоз.

Ischemic stroke is a violation of cerebral circulation caused by difficulty or cessation of blood flow, with damage to the brain and a violation of its functions. Hemorrhagic stroke is a vascular disease in which a blood vessel in the head ruptures, causing blood to accumulate in the brain and form a hematoma. Cerebrovascular disease (CVD) is a lesion of cerebral vessels due to atherosclerotic plaques, fluctuations in blood pressure and aneurysms. Strokes and CVD are characterized by high mortality and disability, which makes their study an urgent task of medicine.

**Objective:** To determine the frequency of distribution of various forms of cerebral circulatory disorders and the features of histological changes in brain tissues in ischemic, hemorrhagic strokes and cerebrovascular disease.

### **Materials and Methods**

The material for the study was descriptions of histological preparations from the conclusions of the forensic medical examination on the causes of death of 20 men and 20 women who died from strokes or cerebrovascular disease in the period 2023-2024. Materials provided by the Kuzbass Clinical Bureau of Forensic Medical Examination. Statistical processing of the research results was carried out using the Statsoft Statistica 12 software package.

### **Results and Discussion**

In the analyzed sample, the age of women ranged from 25-93 years with an average value of  $69.95 \pm 4.4$ , the age indicators for men were 34-88 years and  $57.60 \pm 2.76$ , respectively. The differences in the average age values between the groups of men and women are statistically significant ( $P=0.02$ ). In the sample of women, ischemic stroke was the cause of death in 45% of cases, hemorrhagic stroke in 40%, and cerebrovascular disease (CVD) in 15%. Among men, ischemic stroke was the cause of death in 35% of cases, hemorrhagic stroke in 60%, and cerebrovascular disease (CVD) in 5%.

Pathological changes in blood vessels during strokes and CRH are expressed in the development of sclerosis of arteries and arterioles, the formation of blood clots, swelling of the endothelium and angiorexis. Cerebral vascular sclerosis with a maximum frequency (75%) was noted in the group with CVB, with hemorrhagic stroke this indicator was 56.25%, and with ischemic stroke - 45%. Blood clots in blood vessels were detected with a frequency of 56.25% in ischemic strokes, among those who died from hemorrhagic stroke and CRH, the corresponding figure was 30% and 25%. It should be noted that in strokes, blood clots were formed mainly by fibrin or fibrin in combination with leukocytes, and in CVB – by leukocytes. Angiorexis is characteristic not only for hemorrhagic strokes, this disorder was detected in all donors with CVB and 81.25% of cases it accompanies ischemic strokes. Neurodegenerative changes in brain tissues with disorders of cerebral circulation were manifested in the development of various types of gliosis, rarefaction of brain cells, neurophagia, infiltration by mononuclears and erythrocytes,

hemosiderosis, formation of basophilic globules, fibrinous necrosis, angiogenesis, proliferation of microglia. Vascular gliosis was noted in 25% of cases with ischemic stroke and CVB, and in hemorrhagic stroke their frequency was 10%. Rarefaction of brain cells was detected only in strokes with frequencies of 25% and 45% in ischemic and hemorrhagic strokes, respectively. Microglial proliferation and angiogenesis have been identified in brain tissues only in strokes. Neurophagia is a process characterized by the penetration of gliocytes or leukocytes into a damaged nerve cell, followed by phagocytosis. Neurophagia with a maximum frequency (93.75%) was observed in autopsy preparations of the brain in ischemic strokes, the frequency of this disorder in hemorrhagic strokes and CVB was 85% and 75%, respectively. Neurodegenerative changes in cells under conditions of hypoxia are expressed in cell death by necrosis and apoptosis, neurons with nuclear lysis were observed in 94% of brain preparations with ischemic stroke, in cases of hemorrhagic stroke and CVB, 75% of histological preparations contained cells with nuclear lysis. Cells with nuclear rexis were detected in 69%, 60% and 70% of the analyzed histological preparations of the brain with ischemic stroke, hemorrhagic stroke and CVB, respectively.

#### **Conclusion**

The analysis made it possible to establish that deaths from strokes and CVB in men are observed at a younger age than in women. Hemorrhagic strokes were more common among men, and ischemic strokes were more common among women. Acute hypoxic conditions of the brain are accompanied by destructive, inflammatory processes, cell death by necrosis and apoptosis. The spectrum of neurodegenerative changes detected in histological preparations for strokes of various genesis coincides, but differ in the frequencies of their detection. A feature of the histological characteristics in the analyzed sample with CVB is the absence of drugs with neuronal dilution, microglial proliferation and angiogenesis.

**KASAYA APPUHAMILAGE DONA ANNE DINITHI KAVEESHA  
DEVINDI**

#### **UNVEILING THE POTENTIAL OF MITOCHONDRIAL MARKERS IN CANCER PROGNOSIS AND THERAPY**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor –PhD, Associated Professor A.N. Koval*

**КАСАЯ АППУХАМИЛАГЕ ДОНА АНН ДИНИТИ КАВИША ДЕВИНДИ  
РАСКРЫТИЕ ПОТЕНЦИАЛА МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ  
МАРКЕРОВ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ И ТЕРАПИИ РАКА**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь  
Научный руководитель: к.б.н., доцент А. Н. Коваль*

*Abstract.* Mitochondrial oncomarkers are substances associated with mitochondrial function and dynamics that can indicate cancer presence, progression, and potential treatment targets.

*Keywords:* mitochondrial dysfunction, mtDNA mutations, retrograde signaling, cancer metabolism.

*Аннотация.* Митохондриальные онкомаркеры – это вещества, связанные с функцией и динамикой митохондрий, которые могут указывать на наличие рака, его прогрессирование и потенциальные цели лечения.

*Ключевые слова:* митохондриальная дисфункция, мутации мтДНК, ретроградная сигнализация, метаболизм рака.

Oncomarkers, also known as tumor markers or cancer markers, are substances that can be found in the body (usually in blood, urine, or tissues) and are associated with the presence of cancer. They can be produced either by cancer cells themselves or as a response by the body to cancer. Oncomarkers can be proteins, DNA, RNA, or other molecules.

Certain biomarkers linked to mitochondrial dynamics and function are known as mitochondrial oncomarkers, and they may be used to detect the onset or spread of cancer. Because mitochondria are essential for cellular metabolism, energy production, and apoptosis – all of which can be changed in cancer cells – they are especially interesting in oncology.

Since mtDNA is more prone to mutations and has weaker repair mechanisms than nDNA, it may be involved in the development of cancer. As the 37 genes that make up the mtDNA lack characteristics like introns, the majority of mutations will occur in the coding regions, making it a useful biomarker for carcinogenic research. Tumor formation may result from these mutant accumulations, which may have biological significance. Moreover, molecular studies would benefit from a number of additional mtDNA benefits, such as its small size, ease of extraction, lack of genomic rearrangements, and rapid mutation rates.

Through the retrograde pathway, oncogenic events in tumor cells were found to be connected to mitochondrial malfunction. Recent studies have shown that respiration decrease affects retrograde signaling, which can be distinguished from the intergenomic signaling route, which is dependent on mtDNA. According to their research, *Saccharomyces cerevisiae* intergenic signaling-targeted genes were downregulated in cells with mitochondrial depletion (mtDNA rho0) as opposed to cells with mitochondrial mtDNA (rho+), which may have an impact on the expression of nuclear genes.

Since mitochondrial dysfunctions are important in the onset and spread of cancer, targeting abnormalities in mitochondrial DNA may be a viable cancer treatment approach. Tolerance to anticancer medications and neoplasm metastasis can both be caused by changes in mitochondrial DNA.

All things considered, mitochondrial oncomarkers have a major influence on cellular behavior, metabolic processes, and the tumor microenvironment in cancer biology. Mitochondrial oncomarkers provide information on the metabolism of tumors and potential targets for treatment.

KONDRASHKINA M. P.

**A CLINICAL CASE OF A COMBINATION OF AUTOIMMUNE  
THYROIDITIS AND PRETIBIAL MYXEDEMA**

*Department of Hospital Therapy and Clinical Pharmacology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisor – PhD, Associate professor N.A. Sukhova

КОНДРАШКИНА М. П.

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СОЧЕТАНИЯ АУТОИММУННОГО  
ТИРЕОИДИТА И ПРЕТИБИАЛЬНОЙ МИКСЕДЕМЫ**

*Кафедра госпитальной терапии и клинической фармакологии*

*Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово*

Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.А. Сухова

*Abstract.* Thyroid dermopathy, or pretibial myxedema (PM) is a fairly rare manifestation of autoimmune thyroiditis (AIT). Its occurrence generally ranges from 0.5 to 4.3%, whereas in AIT the prevalence is less than 0.5%. A key role in the pathogenesis of PM in AIT, as the main autoantigen, is assigned to receptors for insulin-like growth factor-1 (RifR-1). Stimulation of IGF-1 fibroblasts significantly increases their secretion of hyaluronic acid, which leads to local dense edema of the fiber of the lower third of the lower leg, feet. Trauma can also provoke the activation of fibroblasts and their active production of glycosaminoglycans. Pretibial myxedema is clinically accompanied by the appearance of purple, yellow or brown areas on the skin of both shins with further addition of hyperkeratosis. It can have diffuse, tumor, elephant or plaque forms. The course and outcome of pretibial myxedema depends not only on the right treatment, but also on timely correct diagnosis, which plays an important role in preventing severe lymphatic obstruction.

*Keywords:* pretibial myxedema, autoimmune thyroiditis, thyroid dermopathy

*Аннотация.* Дермопатия щитовидной железы, или претиббиальная микседема (ПМ), является довольно редким проявлением аутоиммунного тиреоидита (АИТ). Его распространенность обычно колеблется от 0,5 до 4,3%, тогда как при АИТ распространенность составляет менее 0,5%. Ключевая роль в патогенезе ПМ при АИТ, как основному аутоантигену, отводится рецепторам к инсулиноподобному фактору роста-1 (RifR-1). Стимуляция фибробластов IGF-1 значительно увеличивает секрецию ими гиалуроново́й кислоты, что приводит к локальному плотному отеку

клетчатки нижней трети голени, стоп. Травма канала, таким образом, провоцирует активацию фибробластов и активную выработку ими гликозаминогликанов. Претибальная микседема клинически сопровождается появлением фиолетовых, желтых или коричневых участков на коже обеих голеней с последующим развитием гиперкератоза. Она может иметь диффузную, опухолевидную, слоевидную или бляшечную форму. Течение и исход претибальной микседемы зависит не только от правильного лечения, но и от своевременной постановки правильного диагноза, который играет важную роль в предотвращении тяжелой лимфатической обструкции.

*Ключевые слова:* претибальная микседема, аутоиммунный тиреоидит, дермопатия щитовидной железы.

**Objective:** To analyze the clinical case of a patient with autoimmune thyroiditis in combination with pretibial myxedema, the role of timely diagnosis.

#### **Materials and Methods**

The medical history of patient Ch., who was treated from 19.10.23 to 27.10.23 in the Department of Endocrinology of the M.A. Podgorbunsky State Medical University of Kemerovo.

#### **Results and Discussion**

Patient Ch., 39 years old, was hospitalized as planned in the Department of Endocrinology at the State Medical Institution KKBSMP on 19.10.23 with complaints of swelling of the face, trunk, upper and lower extremities, persisting throughout the day; dryness, thickening of the skin; increased drowsiness; lethargy; constipation. It is known from the anamnesis that the deterioration of well-being is noted within 4 months, when the above-described complaints appeared. From the anamnesis of life: in 2020, AIT was diagnosed, manifest hypothyroidism (TSH - 365.8  $\mu\text{m}/\text{ml}$ , T4 - 4.5 nmol/l, AT to thyroglobulin - 197.4 U/ml, AT to TPO - 553 U/ml), L-thyroxine treatment was prescribed, which the patient did not comply with. Operations: opening of the phlegmon of the left shin due to injury (2015). Since 2013, she has noted the repeated appearance of edema in the lower third of the shins and feet. Periodically, she took furosemide on her own with subsequent cancellation. On inspection, it looks much older than the passportage. Objectively: the skin is pale with a jaundiced tinge, cold to the touch, dry, pronounced peeling and hyperkeratosis. The face is amorphous, edematous, pronounced swelling of the upper and lower eyelids. Subcutaneous fat is edematous on the trunk, on the extremities, edema on the lower third of both shins and the back of the foot on the anterior surface, dense. The skin in the lower third of the shins and feet is thickened, dense to the touch, cold, bluish-purple in color, sensitivity is preserved. There are three ulcerative defects in the epithelialization stage on the left shin, postoperative scars. Visually, the thyroid gland is not visible, with palpation of reduced size, heterogeneous, dense, painless, mobile when swallowing. Paraclinical data: mild

hypochromic anemia in the UAC. According to the ultrasound of the veins of the lower extremities, thrombophlebitis was excluded, and lymphostasis of the lower legs. A study of the hormonal profile revealed manifest primary hypothyroidism, an increased titer of AT to TPO (TSH - 16.6 $\mu$ m/ml; T4 free - 2.3pmol/l; T3 – triiodothyronine free =1.3nmol/l; AT to TPO - 384u/ml). Ultrasound of the thyroid gland: ULTRASOUND - signs of thyroid hypoplasia (total volume = 3.29cm<sup>3</sup>), TI-RADS2 (focal formation, destruction in AIT). The diagnosis was made: Autoimmune thyroiditis, atrophic variant. Manifest hypothyroidism. Pretibial myxedema. Concomitant diseases: Anemia of mild severity. Post-traumatic wounds of the left shin at the stage of epithelialization. Against the background of treatment with L-thyroxine 150mcg, positive dynamics and regression of clinical symptoms are noted.

### **Conclusion**

After analyzing this clinical case, the main triggers of the appearance of PM are prolonged autoimmune aggression, as well as trauma to the lower extremities. In the treatment of this pathology, it is important to achieve and maintain euthyroidism and avoid injury and lymphatic stagnation.

## **MATARA KIRIGE DINETH AMAYURU UTHPALA WEERASINGHE THE IMPACT OF IMPAIRED HCL SECRETION ON DIGESTION, NUTRIENT ABSORPTION, AND VITAMIN B<sub>12</sub> DEFICIENCY**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor –PhD, Associated Professor A. N. Koval*

## **МАТАРА КИРИГЕ ДИНЕТ АМАЮРУ УТПАЛА ВИИРАСИНГЕ ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЯ СЕКРЕЦИИ HCL НА ПИЩЕВАРЕНИЕ, УСВОЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ДЕФИЦИТ ВИТАМИНА B<sub>12</sub>**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь  
Научный руководитель: к.б.н., доцент А. Н. Коваль*

*Abstract.* Hypochlorhydria and related enzyme deficiencies cause digestive problems, nutrient malabsorption, and increased infections. Low HCl reduces pepsin activity, impairing protein digestion, while excessive HCl can denature enzymes. Treatment depends on the underlying cause, focusing on addressing the root problem and providing symptomatic relief. Vitamin B<sub>12</sub> deficiency, often linked to intrinsic factor (IF) abnormalities.

*Keywords:* treatment ways, intrinsic factor, vitamins, enzymes.

*Аннотация.* Гипохлоргидрия и связанная с ней недостаточность ферментов вызывают проблемы с пищеварением, мальабсорбцию питательных веществ и рост инфекций. Низкий уровень HCl снижает

активность пепсина, ухудшая переваривание белка, а чрезмерный уровень HCl может денатурировать ферменты. Лечение зависит от основной причины, фокусируясь на устранении основной проблемы и обеспечении симптоматического облегчения. Дефицит витамина B<sub>12</sub>, часто связанный с нарушениями внутреннего фактора.

*Ключевые слова:* способы лечения, внутренний фактор, витамины, ферменты.

Impaired gastric acid (HCl) secretion, or hypochlorhydria, disrupts the intricate balance of digestion, impacting enzyme activity and nutrient absorption. Symptoms range from mild digestive discomfort (indigestion, bloating) to severe deficiencies in vitamins (B<sub>12</sub>, folate, iron) and increased susceptibility to infections. The impact on enzymes primarily involves pepsin, whose activation is HCl-dependent.

Reduced HCl leads to decreased pepsin activity, hindering protein digestion and potentially affecting the function of downstream pancreatic enzymes. Conversely, excessive HCl (hyperchlorhydria) can also denature enzymes. Treatment strategies depend on the underlying cause, whether it is *Helicobacter pylori* infection, autoimmune gastritis, medication side effects, or an underlying metabolic disorder.

Management involves addressing the root cause, alongside symptomatic relief through dietary modifications and, in severe cases, HCl and/or pepsin supplementation (under strict medical supervision). A multi-faceted approach tailored to the individual patient is essential for effective management of hypochlorhydria and its associated complications.

Vitamin B<sub>12</sub> absorption relies critically on intrinsic factor (IF), a glycoprotein secreted by the parietal cells of the stomach. Abnormalities in IF secretion, whether due to autoimmune destruction of parietal cells (pernicious anemia), gastric surgery, or other conditions, lead to impaired B<sub>12</sub> absorption.

This deficiency manifests in a range of hematological and neurological symptoms due to the crucial role of B<sub>12</sub> in DNA synthesis, red blood cell maturation, and nerve function. Diagnosis involves measuring serum B<sub>12</sub> levels and potentially performing Schilling tests to assess IF-mediated absorption.

Treatment primarily focuses on parenteral (injections or sublingual) vitamin B<sub>12</sub> supplementation to bypass the need for IF-mediated absorption, effectively correcting the deficiency and alleviating the associated symptoms. Understanding the intricacies of IF secretion and its vital role in B<sub>12</sub> uptake is crucial for timely diagnosis and effective management of this potentially serious condition.

Treatment strategies vary depending on the underlying cause and the specific deficiencies. For hypochlorhydria (low HCl), strategies include supplementation with betaine HCl, dietary changes to improve HCl production), and addressing potential underlying conditions like autoimmune gastritis.

Enzyme deficiencies require replacement therapy, with enzyme supplements tailored to the specific deficiency (e.g., lactase enzyme for lactose intolerance, pancreatic enzyme replacements for pancreatic insufficiency).

Lifestyle modifications, such as dietary adjustments, stress management, and maintaining gut health through prebiotics and probiotics, can also play a significant supportive role in alleviating symptoms and improving overall well-being.

However, it's crucial to emphasize that self-treatment can be risky, and a proper diagnosis from a healthcare professional is essential before initiating any treatment plan. A comprehensive approach considering both symptomatic relief and addressing the root cause is crucial for successful management of HCl and enzyme impairments.

In summary, the disruption of intrinsic factor secretion due to various underlying conditions is a primary cause of vitamin B<sub>12</sub> malabsorption and deficiency, leading to significant health consequences.

**MUTHUPANDI SARA ROSY JENIFER**  
**GENDER DIFFERENCES IN COLOR PERCEPTION BETWEEN**  
**RUSSIAN AND FOREIGN STUDENTS**

*Department of Foreign Language*  
*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology*  
*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina,  
PhD, Associate Professor V.I. Ivanov

**МУТХУПАДИ САРА РОУЗИ ДЖЕНИФЕР**  
**РАЗЛИЧИЯ В ВОСПРИЯТИИ ЦВЕТОВ РУССКИМИ И**  
**ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ**

*Кафедра иностранных языков*  
*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш*  
*Кемеровского государственного медицинского университета. Кемерово*  
Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
к.б.н., доцент В.И. Иванов

*Abstract.* The study shows that there are gender and national differences in the perception of colors. Blue and green colors are perceived equally by all students. Dark red and lilac are perceived differently for residents of Russia and India. Gold and pink may differ depending on gender.

*Keywords:* colors, gender, country, perception.

*Аннотация.* В исследовании показано, что существуют гендерные и национальные различия в восприятии цветов. Синий и зеленый цвета одинаково воспринимаются всеми студентами. Темно-красный и

сиреневый воспринимаются по-разному для жителей России и Индии. Золотой и розовый может отличаться в зависимости от пола.

*Ключевые слова:* цвет, пол, страна, восприятие.

There are words for color in the languages of different peoples. However, the same color may differ in the representation of residents of different countries and have gender characteristics.

**Objective:** To study the peculiarities of color perception by medical students.

### **Materials and Methods**

The study involved 100 people (50 Indians and 50 Russians) aged 20 to 22 years. A color palette was created containing the main colors; red, blue, green and their shades (15 colors in total). After that, the respondents were asked to match the name of the color with the number that was assigned to each color from the palette. The following colors were used for the test: red, green, blue, light blue, yellow, purple, pink, orange, light green, scarlet, amber, bright green, bright purple, bright pink, green-yellow.

The results were evaluated according to the RGB of each color. RGB is an additive color model that describes a way to encode color for color reproduction using three colors, which are commonly called basic colors.

The processing was carried out using the Statistica 10 program with the calculation of averages and errors. The comparison was carried out using the Mann-Whitney U-Test.

### **Results and Discussion**

The analysis of students' perception of the green color showed that it is approximately equally perceived by all students (G-250-254). However, Indian students add more red and blue components to it (+55 and +30) than Russians (+22 and +4). When evaluating the blue color, Indian students add more red and green components to it (+30 and +50) compared to Russians (+3 and +12). Thus, despite the lack of significant differences, Russian students perceive cleaner colors on the RGB scale.

When assessing the dark red and lilac colors, there were clearly pronounced differences between Russian and Indian students. For international students, much lower values of red are typical – 150 instead of 250, as a result, dark red looks much darker for them. In lilac, Russian students completely lack the green component, while Indian students have 120 out of 250. As a result, the lilac color looks darker in the minds of Russian students.

A number of gender differences were also identified. Thus, when evaluating the Golden color, only Russian youths represented it darker, reducing the proportion of the green component (-20) than the rest. When evaluating pink, on the contrary, only Indian boys presented it more faintly, adding a component (+100).

### **Conclusion**

It was found that the perception of green and blue is the same for all students. Dark red and lilac are perceived differently for residents of Russia and India. Gold and pink may differ depending on gender.

NAYAK A., PRADHAN T.  
**HAND COMPRESSION STRENGTH AS AN APPROXIMATE  
MEASURE OF MUSCLE STRENGTH: A COMPARATIVE STUDY OF  
STUDENTS FROM RUSSIA AND INDIA**

*Professor N. A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – MD, PhD, Associate Professor I.Y. Prokashko*

НАЙАК А., ПРАДХАН Т.  
**СИЛА СЖАТИЯ КИСТИ КАК ПРИМЕРНАЯ МЕРА СИЛЫ МЫШЦ:  
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ИЗ РОССИИ И  
ИНДИИ**

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.м.н., доцент И.Ю. Прокашко.*

*Abstract.* This work is devoted to the study of differences in the strength of hand compression among students from Russia and India at a young age. The hand compression strength of students from Russia is higher than that of students from India. Ethnic differences in muscle strength highlight the role of environmental and genetic factors in shaping muscle strength.

*Keywords:* muscle strength, hand compression strength, anthropometry, students from Russia, students from India.

*Аннотация:* Данная работа посвящена изучению различий в силе сжатия кисти у студентов из России и Индии в юношеском возрасте. Сила сжатия кисти у студентов из России выше, чем у студентов из Индии. Этнические различия в силе мышц подчеркивают роль экологических и генетических факторов в формировании силы мышц.

*Ключевые слова:* сила мышц, сила сжатия кисти, антропометрия, студенты из России, студенты из Индии.

Handgrip strength is a widely used indicator of overall muscle strength and health. It has been proven that higher handgrip strength is associated with healthier cardiac structure and function, while lower levels are a potential predictor of all-cause mortality and an increased risk of heart failure (Kapustina A.V., 2023; Landi F., 2020; Pavasini R., 2019).

**Objective:** To compare and analyze handgrip strength among students from India and Russia, taking into account anthropometric variables such as height and weight.

## **Materials and Methods**

The study included 40 practically healthy second-year students of the medical faculty of Kemerovo State Medical University, male, aged 18 to 21 years (median 19.0 years). They were divided into two groups: one group consisted of students from India (n=20), and the other group consisted of students from Russia (n=20).

The main anthropometric parameters recorded were: height, weight, and handgrip strength of both hands (HGS), handgrip strength of the dominant hand (DHS). A calibrated dynamometer was used to measure handgrip strength. Measurements were taken for each hand in a standing position. HGS was determined as the arithmetic mean of the dynamometry readings of the left and right hands. After dynamometry, the power index (PI) was calculated as an indicator of relative muscle strength, using the formula: Power Index (%) = Handgrip strength of the dominant hand (kg) / Body weight (kg) \* 100. A low power index level corresponds to 60% or less, below average 61-65%, average 66-70%, above average 71-80%, and a high level 81% or more. Statistical analysis was performed using SPSS, with significance levels set at  $p < 0.05$ .

## **Results and Discussion**

The average values of anthropometric parameters for the entire group of examinees were as follows: student height was  $178.42 \pm 7.32$  cm, weight was  $70.92 \pm 10.47$  kg, handgrip strength (HGS) was  $32.45 \pm 8.87$  kg, dominant handgrip strength (DHS) was  $34.72 \pm 6.78$  kg, and power index (PI) was 40%. Based on the data on the sex and age of the examinees, an assessment of the DHS was made relative to the statistical norm (Trifonova T.A., 2018). The level of DHS in the examined students was low.

The level of PI was also low. The height of students from Russia was significantly higher ( $p < 0.05$ ) and was  $181.85 \pm 6.40$  cm, compared to the height of students from India, which was  $175 \pm 6.50$  cm. The weight of students in the first and second groups did not differ significantly ( $70.40 \pm 8.16$  kg and  $71.45 \pm 12.25$  kg, respectively).

The HGS of students from Russia was  $35.58 \pm 8.14$  kg, while that of students from India was  $29.33 \pm 8.56$  kg. The DHS of students from Russia was  $37.80 \pm 7.69$  kg, and that of students from India was  $31.62 \pm 8.16$  kg. The power index of students from Russia was 50%, and that of students from India was 40%.

The results of the study show that students from Russia have a higher handgrip strength than students from India. It is especially worth noting that the higher height of students from Russia probably gives them an advantage in terms of leverage when grasping. Despite a slightly lower average weight, students from Russia demonstrate greater muscle efficiency, which is confirmed by their higher handgrip strength. Lifestyle factors, such as differences in physical activity levels and dietary habits, probably also play a role in the observed differences in handgrip strength. Additionally, physiological

adaptations to a colder climate may also contribute to improved muscle performance in students from Russia.

### **Conclusion**

The present study revealed ethnic differences in handgrip strength among students from Russia and India. These results suggest that there may be differences not only in muscle strength of the examined students but also in the overall health status between the two populations.

PELTS E. V.

### **THE EFFECTS OF MUSIC ON STUDENTS' CONCENTRATION**

*Department of Foreign Languages*

*Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer

L.V. Lichnaya, MD, DSc D.Y. Kuvshinov

ПЕЛЬЦ Э. В.

### **ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ СТУДЕНТОВ**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,

ст. преподаватель Л.В. Личная, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

*Abstract.* This article is devoted to the study of the effects of different genres of music on concentration of students. It is noted that to be due to the creation of non-invasive noise, which loads the involuntary attention system with work and eliminates the possibility of its distraction to an irritant.

*Keywords:* concentration, medical students, music.

*Аннотация.* Эта статья посвящена изучению влияния различных жанров музыки на концентрацию студентов. Отмечено, что разные жанры музыки по-разному влияют на концентрацию внимания. Показано, что максимальная работоспособность и концентрация внимания достигаются при прослушивании классической музыки, а минимальная – при прослушивании рэп-музыки.

*Ключевые слова:* концентрация, студенты-медики, музыка.

Listening to music while performing certain tasks leads to an increase in the level of concentration. This is due to the creation of non-invasive noise, which loads the involuntary attention system with work and eliminates the possibility of its distraction to an irritant, as well as due to pleasant sensations that give a positive emotional coloring to the workflow.

**Objective:** To determine the effect of various genres of music on students' concentration.

### **Materials and Methods**

The material for the study is an analysis of the testing of 20 students using the letter tables of Anfimov. When testing students, optimal conditions were created for individual research of each student: a quiet, bright and spacious auditorium; individual forms with multiple test options (to exclude testing using the same material); instruction; the test was conducted five times: the first time – incomplete silence, which allowed us to determine the initial level of concentration of each student; the next times – to music of various genres to determine their effect on concentration.

### **Results and Discussion**

Analysis of the test results shows that the maximum concentration is achieved when listening to classical music – 46 characters per minute.

Rock is in second place with 45.7 characters per minute. Working in silence was 41 characters per minute, with pop music – 43.6 characters per minute, with rap – 38.6 characters per minute.

### **Conclusion**

It is shown that different genres of music have different effects on concentration. An analysis of the test results showed that maximum performance and concentration is achieved when listening to classical music, and minimum – when listening to rap music.

POPOVA K. E., VERSHININA D. I.

## **INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TOBACCO SMOKING AND VAPING ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF SALIVA**

*Department of Foreign Languages*

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina, Senior Lecturer

L.V. Lichnaya, MD, PhD, Associate Professor E.I. Palicheva

ПОПОВА К. Е., ВЕРШИНИНА Д. И.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КУРЕНИЯ ТАБАКА И ВЕЙПИНГА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЛЮНЫ**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,

ст. преподаватель Л.В. Личная, к.м.н., доцент Е.И. Паличева

*Abstract.* A comparative analysis of the content of individual chemicals in the saliva of non-smokers and smokers of tobacco and vapes was carried out. An

increased content of heavy metals and aldehydes in the saliva of all smokers, regardless of the type of smoking, as well as violations of dental health and general condition, were revealed.

*Keywords:* tobacco, vapes, chemical analysis of saliva.

*Аннотация.* Проведен сравнительный анализ содержания отдельных химических веществ в слюне лиц, некурящих и курящих табак и вейпы. Выявлено повышенное содержание тяжелых металлов и альдегидов в слюне всех курящих лиц независимо от вида курения, а также нарушения стоматологического здоровья и общего состояния.

*Ключевые слова:* табак, вейпы, химический анализ слюны.

Tobacco smoking and vaping can cause both a number of changes in the oral cavity and have a negative impact on overall health. The results of the work allow us to assess the degree of impact of various types of smoking on the body of young people and provide information for the development of measures to combat smoking among young people.

**Objective:** To compare the chemical composition of saliva of students: tobacco smokers, vapers who switched to vape after smoking tobacco and non-smokers. To determine the local effect of tobacco smoking and vaping on the condition of the oral organs and the state of health in general.

#### **Materials and Methods**

Among the students of the medical university, a survey was conducted in google forms of 80 students (40 of them girls and 40 boys), 20 people in each of the studied groups. The questionnaires contained questions aimed at identifying the condition of the oral organs and the body as a whole (respiratory, digestive, cognitive functions) and sensations after smoking. Saliva samples for chemical analysis were taken from 40 people, 10 representatives of each group.

#### **Results and Discussion**

Students who actively smoke tobacco smoke on average for 4-5 years. Those who switched to vape quit smoking tobacco 3-4 months ago. Vapers have been using vapes with nicotine for the last 2-3 years. It turned out that smokers are more likely to turn to smoking as a sedative for stress, while non-smokers in stressful situations prefer other activities, such as eating sweets or exercising. An analysis of the student survey showed that among non-smokers, more than 50% of respondents are regularly exposed to secondhand smoke. Analyzing the answers to the question about water consumption, it can be noted that non-smoking girls on average drink 1-2 liters of water daily, boys 2-3 liters. The level of water consumption increases with increasing stress on the body: for female tobacco smokers, it reaches 4-5 liters per day, for men up to 5-6. Most of the smoking respondents have a desire to quit smoking, but have a strong psychoemotional dependence. The reasons for the possible abandonment of the harmful habit, tobacco smokers called negative effects: cough, increased thirst, bitterness and dry mouth, some noticed bleeding gums and wounds in the oral

cavity. Vaping users also noted coughing, sore throat, increased thirst and dry mouth.

Chemical analysis of saliva included reactions to the detection of heavy metals in saliva - lead and arsenic, as well as toxic organic compounds: rhodanides, aldehydes and polyatomic alcohols. The most toxic elements were found in the saliva of people who switched from smoking tobacco to vaping, then in tobacco smokers. However, their lower content in those who smoke vape does not indicate their lower toxicity, since the vaping effect when using vape contributes to their greater penetration into tissues and into the blood. Tobacco smoke contains a large amount of cyanides, which are metabolized in the body into cyanides. Most of the lead and arsenic were found in tobacco smokers; in people who switched to vapes, the content of these heavy metals is lower, but a high content of aldehydes and polyatomic alcohols in saliva was found, as well as smokers only vaping. In each of the studied groups, the level of toxic compounds is higher in males and depends on the duration of smoking. Small amounts of rhodanides were also found in the saliva of non-smokers, which indicates that they are exposed to secondhand smoke while near smokers.

### **Conclusion**

The results revealed the presence of harmful substances in the saliva of all the examined groups of students, although their concentrations differ. Heavy metals such as lead and arsenic, as well as rhodanides, are mainly found in the saliva of tobacco smokers. Vaping users have higher levels of toxic organic compounds, aldehydes and polyatomic alcohols. Boys have a higher content of all the substances studied, unlike girls. Even in the absence of direct effects on the body of the studied toxic substances, they are found in small quantities due to secondhand smoke. All this negatively affects the physical condition of the body, increasing thirst, causing diseases of the oral cavity, irritation of the respiratory tract, as well as causing complications after colds and other negative phenomena.

**RANASINGHE WEERAKKODI MOHOTTIGE DON POORNIKA  
AMANDI  
THE ROLE OF MITOCHONDRIAL DNA METHYLATION IN CANCER  
METABOLISM AND PROGRESSION**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

**РАНАСИНГХЕ ВИРАКОДИ МОХОТТИГЕ ДОН ПУРНИКА АМАНДИ  
РОЛЬ МЕТИЛИРОВАНИЯ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК В  
МЕТАБОЛИЗМЕ И ПРОГРЕССИРОВАНИИ РАКА**

*Кафедра биологической химии*

*Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель,  
Беларусь*

Научный руководитель – к.б.н., доцент А. Н. Коваль

*Abstract.* Mitochondrial DNA methylation plays a crucial role in cancer metabolism and progression by influencing gene expression related to energy production and metabolic reprogramming. Aberrant mtDNA methylation patterns contribute to altered mitochondrial function, increased reactive oxygen species (ROS) production, and tumorigenesis, making it a potential biomarker and therapeutic target in cancer treatment.

*Keywords:* mitochondrial DNA methylation, cancer metabolism, tumor progression, epigenetic modifications, reactive oxygen species (ROS).

*Аннотация.* Метилирование митохондриальной ДНК (мтДНК) играет решающую роль в метаболизме и прогрессировании рака, влияя на экспрессию генов, связанных с выработкой энергии и метаболическим перепрограммированием. Аберрантные паттерны метилирования мтДНК способствуют изменению функции митохондрий, увеличению продукции активных форм кислорода и образованию опухолей, что делает митохондрии потенциальным биомаркером и терапевтической целью при лечении рака.

*Ключевые слова:* метилирование митохондриальной ДНК, метаболизм рака, прогрессирование опухолей, эпигенетические модификации, активные формы кислорода (АФК).

Mitochondrial DNA (mtDNA) is not only a critical component of cellular energy metabolism but also plays a significant role in various biological processes, including apoptosis, oxidative stress response, and cellular signaling. Recent studies have illuminated the intricate relationship between mtDNA and cancer, particularly regarding its methylation patterns. Methylation, a key epigenetic modification, influences gene expression without altering the DNA sequence, and this phenomenon has emerged as a crucial factor in understanding cancer metabolism and progression.

In cancer cells, metabolic reprogramming is a hallmark that supports rapid cell growth and proliferation. Alterations in mitochondrial function, driven by changes in mtDNA methylation, contribute to this metabolic shift. Methylation of specific regions within mtDNA can affect the expression of mitochondrial genes involved in oxidative phosphorylation and the tricarboxylic acid (TCA) cycle, thereby influencing ATP production and the overall energy status of the cell. For instance, hypermethylation of mtDNA has been associated with a decreased efficiency of oxidative phosphorylation, promoting a switch to glycolytic metabolism, a characteristic feature of many tumors.

Moreover, aberrations in mtDNA methylation patterns have been linked to the modulation of reactive oxygen species (ROS) production, which can lead to

genomic instability and facilitate cancer progression. The interplay between mitochondrial function, ROS production, and epigenetic modifications creates a conducive environment for tumorigenesis. This relationship establishes mtDNA methylation as a potential biomarker for cancer diagnosis and prognosis, as well as a target for novel therapeutic interventions.

Understanding the mechanisms underlying mtDNA methylation in cancer is crucial for developing strategies that might reverse or modulate these changes. Research is ongoing to elucidate the specific enzymes involved in mtDNA methylation, such as DNA methyltransferases, and their regulatory pathways. Another area of interest is the potential of targeting mtDNA methylation to restore normal metabolic function in cancer cells, thereby impacting cellular growth and survival.

In conclusion, mitochondrial DNA methylation represents a vital mechanism through which cancer cells regulate their metabolism and contribute to tumor progression. By affecting mitochondrial function and inducing metabolic reprogramming, changes in mtDNA methylation play a crucial role in the survival and proliferation of cancer cells. Ongoing research into the epigenetic landscape of mtDNA may provide novel insights into cancer biology and pave the way for innovative therapeutic approaches aimed at disrupting the metabolic advantages conferred by altered mitochondrial epigenetics. Future studies should focus on unraveling the complex interactions between mtDNA methylation, metabolic pathways, and tumorigenesis, ultimately leading to integrated strategies that target these alterations in cancer treatment.

**RATHNAYAKA PRUTHUVI ISHAN**  
**DIABETIC MYOPATHY: EXPLORING BIOCHEMICAL**  
**MECHANISMS AND THEIR EFFECT ON MUSCLE REGENERATION**

*Department of Biological Chemistry*  
*Gomel State Medical University, Gomel, Belarus*  
Supervisor – PhD, Associated Professor A. N. Koval

**РАТНАЯКА ПРУТУВИ ИШАН**  
**ДИАБЕТИЧЕСКАЯ МИОПАТИЯ: ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ**  
**МЕХАНИЗМОВ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ МЫШЦ**

*Кафедра биологической химии*  
*Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель,*  
*Беларусь*

Научный руководитель – к.б.н., доцент А.Н. Коваль

*Abstract.* Diabetic myopathy, a significant complication of diabetes, arises from oxidative stress, chronic inflammation, mitochondrial dysfunction, and ECM remodeling. These biochemical mechanisms collectively impair muscle regeneration, contributing to atrophy, weakness, and conditions like

tendinopathy. Understanding these pathways is critical for developing targeted treatments to improve muscle function and quality of life.

*Keywords:* oxidative stress, chronic inflammation, mitochondrial dysfunction, ECM remodeling, skeletal muscle, tendinopathy, muscle regeneration.

*Аннотация.* Диабетическая миопатия, значительное осложнение сахарного диабета, развивается на фоне окислительного стресса, хронического воспаления, митохондриальной дисфункции и ремоделирования внеклеточного матрикса. Эти биохимические механизмы в совокупности нарушают регенерацию мышечной ткани, что приводит к атрофии, слабости и таким состояниям, как тендинопатия. Понимание этих процессов имеет решающее значение для разработки целенаправленных методов лечения, направленных на восстановление функции мышц и улучшение качества жизни пациентов.

*Ключевые слова:* окислительный стресс, хроническое воспаление, митохондриальная дисфункция, ремоделирование внеклеточного матрикса, скелетная мышца, тендинопатия, регенерация мышечной ткани.

Diabetic myopathy, a severe consequence of diabetes mellitus (DM), affects the integrity and performance of skeletal muscles. Several factors contribute to this condition, including oxidative stress, ongoing low-grade inflammation, mitochondrial inefficiency, and abnormal extracellular matrix (ECM) remodeling. These processes disrupt muscle repair mechanisms, leading to degenerative changes such as muscle atrophy and conditions like tendinopathy.

The study investigates the biochemical disruptions linked to diabetic myopathy, focusing on oxidative stress, inflammatory responses, mitochondrial deficits, and ECM modifications, and their impact on muscle tissue repair and regeneration.

Oxidative stress induced by elevated blood sugar in diabetes leads to increased production of reactive oxygen and nitrogen species (ROS/RNS), which hinders the function of satellite cells (SC). According to lab research, oxidative stress decreases SC survival, their ability to proliferate, and the synthesis of proteins like MyoD and myogenin that are essential for muscle regeneration.

Low-grade chronic inflammation. Chronic inflammation is a hallmark of diabetes, and cytokines such as tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) and interleukin-6 (IL-6) are important contributors. While TNF- $\alpha$  promotes insulin resistance and exacerbates muscle degeneration, chronic IL-6 elevation inhibits SC repair activity.

The malfunction of the mitochondria. Diabetic muscles' mitochondria exhibit reduced energy output and biogenesis as a result of malfunctioning signaling pathways (e.g., PGC-1 $\alpha$ , AMPK). Muscle weakness is exacerbated by

this dysfunction, which lowers the muscle's ability to repair and makes it vulnerable to oxidative injury.

Remodeling the ECM. By increasing fibrotic components like collagen, diabetes changes the composition of extracellular matrix (ECM), stiffening muscle tissue and impairing SC movement. These alterations mimic muscle dysfunction brought on by aging and obstruct normal growth factor signaling, which hinders the healing process. Muscles are further weakened by decreased motor neuron transmission, which also reduces the SCs' capacity to heal wounds.

Muscle disorders and tendinopathy. Patients with diabetes often have tendon issues, which can cause pain, limited mobility, and localized muscular atrophy. Disorganized collagen and excessive ECM remodeling lead to conditions like Achilles tendinopathy and Dupuytren's contracture, which reduce tendon efficiency.

The interplay of oxidative damage, chronic inflammation, mitochondrial inefficiency, and ECM abnormalities hinders muscle repair in diabetic myopathy. Persistent inflammation disrupts essential cellular communication, while mitochondrial deficits reduce energy supply. Excessive ECM remodeling impairs tissue recovery. These findings highlight the need for therapies targeting these mechanisms, including antioxidants, anti-inflammatory agents, and strategies to enhance mitochondrial and ECM function.

In conclusion, diabetic myopathy, a condition characterized by oxidative stress, inflammation, mitochondrial inefficiencies, and ECM dysfunction, could potentially lead to advanced treatments for diabetes patients.

**REISLER V. O., GRISHCHENKO K. A.  
INFLUENCE OF SLEEP QUALITY ON THE PSYCHOEMOTIONAL  
STATE OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS**

*Department of Foreign Languages  
Professor N.A. Barbarash Department of Normal Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina,  
Senior Lecturer L.V. Lichnaya, MD, DSc D.Y. Kuvshinov*

**РЕЙСЛЕР В. О., ГРИЩЕНКО К. А.  
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ  
СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Кафедра иностранных языков  
Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш  
Кемеровского государственного медицинского университета г. Кемерово  
Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ст. преподаватель Л.В. Личная, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов*

*Abstract.* This work is devoted to the study of differences in the quality of students' sleep and the identification of factors influencing their psychoemotional state.

*Keywords:* sleep quality, medical students, psychoemotional state.

*Аннотация.* Проведено обследование студентов лечебного, педиатрического, стоматологического факультетов с использованием шкалы беспокойства Госса и шкалы депрессии Бекка. Изучено влияние качества сна на психоэмоциональное состояние.

*Ключевые слова:* качество сна, студенты-медики, уровень тревожности и депрессии.

Sleep plays a critical role in maintaining general health and psychoemotional stability [Novikova Y.L., 2023], [Shuklin G.O., 2023]. An important aspect of this problem is the influence of sleep quality on the psychoemotional state of students [Abornina M.V., 2022]. An important role is played by lifestyle, including physical activity and food preferences [Suleymanov M.M., 2019].

**Objective:** To determine the influence of sleep quality on the level of stress, anxiety, depression and general psycho-emotional state of students.

#### **Materials and Methods**

A questionnaire survey was conducted among 217 students of 1-3 courses of medical, pediatric and dental faculties of KemSMU, aged 18 to 30 years. To assess the quality of sleep, the Sleep Quality Questionnaire (PSQI) was used, which included the following questions: sleep duration on weekdays and weekends, the rate of falling asleep, sleep quality, physical activity, dietary habits, night awakenings, concentration of attention, the impact of sleep quality on the general condition during the day and others. The Goss's Anxiety Scale was used to measure the level of anxiety, and the Beck's Depression Scale was used to measure the assessment of depression.

#### **Results and Discussion**

Analysis of the results of the sleep quality questionnaire (PSQI) revealed the presence of sleep problems in 152 out of 217 interviewed students - 70.1%. Such problems were noted by 71.8% of students of the Faculty of Medicine (females - 62.9%, males - 8.9%), students of the Faculty of Pediatrics - 68.5% (females - 61.8%, males - 6.6%), students of the Faculty of Dentistry - 64.7%, (females - 59%, males - 5.7%).

The level of anxiety on the Goss anxiety scale was revealed in 93 students who took the survey, which amounted to 43% of the total number. Among the students of medical faculty this problem was noted in 47,6% (females - 38,7%, males - 8,9%), pediatric faculty - 47,1% (females - 38,3%, males - 8,8%), dental faculty - 34,2% (females - 28,1%, males - 6,1%). This problem is traced predominantly in students of the Faculty of Medicine (females).

Average scores on Becc's scale and moderate level of depression were shown by 29% of students (63 persons) - female students of pediatric and therapeutic faculties.

### **Conclusion**

It was revealed that sleep quality has a significant effect on the level of anxiety and depression of students. Worst sleep quality and the highest level of anxiety in students of medical faculty. The best sleep quality and the lowest level of anxiety in males of the Faculty of Dentistry, which confirms the influence of sleep on the psycho-emotional state of students of the medical university.

## **SURIYAMPOLA AMEESHA ENAKSHI NAYANTHARA THE KEY ROLE OF MITOCHONDRIA IN ENERGY PRODUCTION AND PATHOLOGY**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

## **СУРИЯМПОЛА АМИША ЭНАКШИ НАЯНТАРА КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ МИТОХОНДРИЙ В ЭНЕРГООБРАЗОВАНИИ И ПАТОЛОГИИ**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь  
Научный руководитель – к.б.н., доцент А.Н. Коваль*

*Abstract.* Mitochondria are essential organelles responsible for energy production through oxidative phosphorylation, playing a critical role in cellular metabolism and regulation. Their dysfunction is linked to various diseases, including neurodegenerative disorders, metabolic conditions, and cancer, highlighting the need for further research and innovative therapeutic approaches.

*Keywords:* mitochondria, oxidative phosphorylation, reactive oxygen species (ROS), neurodegenerative diseases, therapeutic strategies.

*Аннотация.* Митохондрии являются важнейшими органеллами, ответственными за выработку энергии посредством окислительного фосфорилирования, играя важнейшую роль в клеточном метаболизме и регуляции. Их дисфункция связана с различными заболеваниями, включая нейродегенеративные расстройства, метаболические состояния и рак, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований и инновационных терапевтических подходов.

*Ключевые слова:* митохондрии, окислительное фосфорилирование, активные формы кислорода (ROS), нейродегенеративные заболевания, терапевтические стратегии.

Mitochondria are vital for energy production in eukaryotic cells, particularly in skeletal and cardiac muscles. They convert energy from carbohydrates, proteins, and fats into adenosine triphosphate (ATP) through oxidative phosphorylation. Mitochondria regulate calcium signaling, produce heat, and manage cell proliferation and apoptosis. They have evolved from primitive endosymbiotic bacteria and play a significant role in ATP generation by transporting reducing equivalents from NADH to oxygen. ATP production increases rapidly when ADP concentrations reach 30  $\mu$ M.

Reactive oxygen species (ROS) are pivotal in maintaining homeostasis in cells, but excessive production can cause oxidative stress, leading to various diseases. Understanding ROS roles is crucial for developing effective treatment strategies. Mitochondrial dysfunction, caused by impaired oxidative phosphorylation and reduced ATP production, is linked to numerous clinical conditions. However, the molecular mechanisms behind these conditions remain unclear, complicating diagnosis and treatment, often focusing on symptom relief rather than addressing root causes.

Mitochondria play a critical role in neurodegenerative diseases, such as Alzheimer's, Parkinson's, Huntington's, and amyotrophic lateral sclerosis (ALS), where dysfunctional mitochondria contribute to neuronal cell death and disease progression. Targeting mitochondrial dysfunction through therapeutic interventions may offer new avenues for treating these devastating conditions. These diseases are characterized by oxidative stress and impaired energy metabolism, leading to neurodegeneration. Mitochondrial dysfunction is also a significant factor in metabolic disorders like metabolic syndrome, type 1 and type 2 diabetes, and diabetic cardiomyopathy, which cause cardiac damage through disrupted energy metabolism and excessive reactive oxygen species production. In cancer, the Warburg effect shows altered mitochondrial function, with cancer cells preferring aerobic glycolysis despite functional mitochondria. Mitochondrial dysfunction also contributes to cardiovascular diseases like ischemia-reperfusion injury and heart failure by increasing ROS production and exacerbating cardiac dysfunction. Rare mitochondrial disorders include Leigh syndrome and MELAS syndrome.

Emerging therapies for mitochondrial dysfunction include antioxidant treatments such as Coenzyme Q<sub>10</sub> and MitoQ, which reduce oxidative stress, and mitochondrial biogenesis enhancers like resveratrol and exercise that activate PGC-1 $\alpha$  to promote mitochondrial growth. Additionally, mitochondrial replacement therapy involves creating “three-parent” embryos to prevent the transmission of defective mtDNA, while gene therapy techniques like CRISPR-Cas9 can repair mtDNA or introduce functional nuclear-encoded mitochondrial genes.

In conclusion, mitochondria are crucial for cellular energy production and regulating processes such as ROS balance, calcium signaling, and apoptosis. Their dysfunction is associated with various diseases, including

neurodegenerative disorders, metabolic conditions, cancer, and rare mitochondrial diseases. While emerging therapies like antioxidants, mitochondrial biogenesis enhancers, and gene editing show promise, further research is needed to better understand mitochondrial signaling and their interactions with other organelles for more effective treatments.

SOLOVYEVA E. A., FINK D.

**PARATESTICULAR LIPOSARCOMAS: PATHOGENESIS,  
PATHOMORPHOLOGY, CLINICAL CASE**

*Department of Foreign Languages*

*Department of Pathological Physiology*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina,  
MD, DSc, Associate Professor G.P. Makshanova

СОЛОВЬЕВА Е. А., ФИНК Д.

**ПАРАТЕСТИКУЛЯРНЫЕ ЛИПОСАРКОМЫ: ПАТОГЕНЕЗ,  
ПАТОМОРФОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

*Кафедра иностранных языков*

*Кафедра патологической физиологии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
д.м.н., доцент Г.П. Макшанова

*Abstract.* Paratesticular liposarcoma is a rare malignant intra-scrotal tumor. To date, there have been 200 registered cases of this disease worldwide. The tumor arises from adipose tissue, often recurs, and primarily occurs in men aged 50 to 70 years. It acquires malignant characteristics over a period of 7 to 8 years. For highly differentiated liposarcomas, the five-year survival rate is 75-90%, while the recurrence rate remains at 60-65%.

*Keywords:* paratesticular liposarcomas, mechanisms of the occurrence, pathomorphology, clinical case

*Аннотация.* В данной работе рассматриваются паратестикулярные липосаркомы – редкие злокачественные новообразования. Исследование сосредоточено на механизмах возникновения этой опухоли и патоморфологических данных ее анализа, приведен клинический случай.

*Ключевые слова:* паратестикулярные липосаркомы, механизм возникновения, патоморфология, клинический случай.

**Objective:** To investigate contemporary understandings of the mechanisms underlying the formation of paratesticular liposarcoma based on literary sources and to analyze a clinical case.

**Materials and Methods**

Analysis of modern scientific literature (Russian periodic scientific publications, foreign medical articles - original research, educational manuals), data from the medical history, and histological findings of a patient with paratesticular liposarcoma.

### **Results and Discussion**

Paratesticular liposarcomas account for 7% to 10% of all intra-scrotal tumors and have a mesodermal origin. Recurrences of liposarcomas are associated not only with insufficiently radical tumor removal but also with the multicentric growth of the tumor. Clinical case: Patient B., born in 1937, was admitted with complaints of enlargement of the right side of the scrotum and pain in that area. From the medical history: the patient reported feeling unwell for the past 8 months and sought medical attention due to the onset of pain syndrome. MRI results revealed a neoplasm of unclear origin in the scrotum in the projection of the right testis.

Pathomorphology: Macroscopically, the neoplasm measures 8.5 x 6.5 x 9 cm, with smooth, even contours, showing lobulated structure upon sectioning. Microscopically, it consists of mature adipocytes of various sizes. In fibrous layers, atypical stromal cells with bizarre hyperchromatic nuclei are diffusely scattered and show uneven density. There is an uneven focal lymphocytic infiltration present. Around the periphery, there is a discontinuous layer of fibrous tissue of varying thickness. Histological conclusion: high-grade differentiated liposarcoma.

Etiology and Pathogenesis: The etiology and pathogenesis of the disease remain poorly understood. Liposarcoma may develop from a lipoma, but such cases are extremely rare. Liposarcoma is a mesenchymal tumor that arises from adipocytes and lipoblasts of varying maturity. It occurs due to the malignant transformation of adipose tissue under the influence of carcinogenic factors. A key condition for tumor formation is hereditary predisposition, linked to chromosomal mutation in the region involving the proto-oncogene MDM2, which can potentially trigger tumor development when overexpressed.

### **Conclusion**

Paratesticular liposarcomas are rare and quite aggressive tumors. Despite their low incidence among malignant tumors of the reproductive system, their diagnosis and treatment warrant special attention due to the high recurrence rates.

TEMIRBEKOVA K. A., CHEMERITSA N. A.

## **THE SPECIAL ROLE OF ZINC IN THE HUMAN BODY**

*Department of Foreign Languages*

*Department of Medical Biochemistry*

*Kemerovo State Medical University, Kemerovo.*

Supervisors – PhD, Associate Professor L.V. Gukina,

Assistant S.E. Dolmatova

ТЕМИРБЕКОВА К. А., ЧЕМЕРИЦА Н. А.  
**ОСОБАЯ РОЛЬ ЦИНКА В ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ОРГАНИЗМЕ**

*Кафедра иностранных языков  
Кафедра медицинской биохимии*

*Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово.*

Научные руководители – к.филол.н., доцент Л.В. Гукина,  
ассистент С.Е. Долматова

*Abstract.* In this article, zinc is considered as a vital irreplaceable trace element, methods of its research, as well as many important biological values that it can carry are studied. Many explanations for zinc deficiency, primarily, at the biochemical level have been described.

*Keywords:* trace element, deficiency, metabolism, concentration, zinc-dependent proteins, laboratory methods.

*Аннотация.* В данной статье цинк рассматривается как жизненно важный незаменимый микроэлемент, изучаются методы его исследования, а также множество важных биологических значений, которые он может нести. Описано множество объяснений дефицита цинка, в первую очередь, на биохимическом уровне.

*Ключевые слова:* микроэлемент, дефицит, метаболизм, концентрация, цинк-зависимые белки, лабораторные методы.

**Objective:** To study the functions and role of zinc in the body, to assess the effect of deficiency of this element on the state of the body, to identify diagnostic methods and to identify clinical significance.

**Material and Methods**

In the work, various literary sources, scientific papers and articles on the topic «Zinc deficiency and its activation in a living organism» were searched, processed and analyzed. The information was obtained from databases such as the Web of Science, the CyberLeninka Scientific Electronic Library and eLibrary using keywords related to zinc, the activity of zinc-dependent enzymes, the role of this trace element in metabolism and its place in the development of various diseases.

**Results and Discussion**

Having studied the research data, we can say that zinc in biochemistry is one of the important elements involved in a variety of biochemical reactions. It is necessary for the functioning of the skin, gastrointestinal tract, as well as the immune, reproductive and central nervous systems of humans. In our body, it is presented in two forms: in blood plasma in the form of metalloproteins and in tissue cells in the form of metallothioneins.

Zinc deficiency can lead to various problems such as decreased immune function, delayed wound healing, skin problems (dermatitis), loss of appetite,

stunted growth in children. This is the case in the development of the corresponding diseases.

This trace element is involved in the metabolism of carbohydrates and fats, as well as in protein synthesis. It is a component of more than 300 enzymes involved in the metabolism of carbohydrates, fats and proteins. This is important for obtaining energy from food, and is also necessary for proper copying and replication of genetic material, which is critical for cell division.

The concentration of zinc in the blood is normal for women — 700-1140 mcg/l, for men — 726-1270 mcg/l. For men, the zinc concentration should be 11.1–19.5 mmol/l, and for children — 9.8–16.8 mmol /l. In adults, the first signs of deficiency may appear when the norm falls below 9.9 mmol/l. If the blood test results for zinc are less than 7 mmol/l, this indicates that the body is deficient in zinc.

Zinc is found in all organs and tissues of the body. On average, its total content in human tissues is about 2-3 g, mainly in protein-bound form. The highest concentrations of zinc are found in skeletal muscles, which contain 62% of its amount. The bone system, prostate gland, and cornea are also rich in zinc. In newborns, 25% of zinc may be present in the liver. The highest zinc content is found in the brain (150 mmol/l). Human skin contains 6% of zinc from its total content in the body.

Zinc-dependent proteins are proteins whose activity depends on the presence of zinc in the body. The example of such proteins are the carriers of the ZIP family. They are responsible for the transport of zinc from the extracellular space or from intracellular compartments to the cytosol, metalloproteases are a wide group of zinc- and calcium-dependent proteases responsible for the cleavage and restoration of connective tissue components that make up the extracellular matrix; proteins of the SHANK family are involved in the process of synaptogenesis at the postsynaptic level and are responsible for the fixation of glutamate receptors and neuroligin-neurorexin complexes, thus modulating the transmission of a nerve impulse.

Various methods are used for laboratory studies of trace elements in different biological fluids: atomic absorption spectroscopy, inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), and the spectrophotometric method.

### **Conclusion**

Thus, in our body, zinc is represented in two forms: in blood plasma in the form of metalloproteins and in tissue cells in the form of metallothioneins, it participates in metabolism. Its deficiency affects the health of a living organism and the development of related diseases. To identify a possible pathology, there are various laboratory research methods to determine this trace element not only in the blood, but also in hair, nails and urine.

TRUSOVA L. O.

**A CLINICAL CASE OF LIFETIME AND POSTMORTEM  
DIAGNOSIS OF SYSTEMIC AMYLOIDOSIS**

*Department of Hospital Therapy and Clinical Pharmacology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo  
Supervisor – PhD, Associate Professor N.A. Sukhova*

ТРУСОВА Л. О.

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРИЖИЗНЕННОГО И ПОСМЕРТНОГО  
ДИАГНОЗА «СИСТЕМНЫЙ АМИЛОИДОЗ»**

*Кафедра госпитальной терапии и клинической фармакологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово  
Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.А. Сухова*

*Abstract.* Modern medicine has great possibilities for diagnosing amyloidosis. With all the improvements and increasing availability of instrumental examination methods, it is important to start a diagnostic search in a timely manner. It is often hampered by non-specific complaints and the involvement of many organs and systems in the process. As a result, a late diagnosis and an untimely start of treatment or a lethal result.

*Keywords:* systemic amyloidosis, diagnosis, biopsy.

*Аннотация.* Современная медицина располагает большими возможностями для диагностики амилоидоза. При всех усовершенствованиях и растущей доступности инструментальных методов обследования важно своевременно начать диагностический поиск. Часто этому препятствуют неспецифические жалобы и наличие вовлечения в процесс многих органов и систем. Как следствие, поздняя диагностика и несвоевременное начало лечения или летальный исход.

*Ключевые слова:* системный амилоидоз, диагностика, биопсия.

**Objective:** To show the problems of diagnosing systemic amyloidosis using the example of this clinical case.

**Materials and Methods**

The medical history of a patient undergoing inpatient treatment at the M. A. Podgorbunsky State Medical University in June 2023.

**Results and Discussion**

Patient G. 66 years old. Since 2021, neuropathy of the median nerve has been detected on both sides (tunnel syndrome). In May 2022, shortness of breath of a mixed nature appeared with moderate physical exertion, swelling of the shins, no pathology was revealed during a follow-up examination by a cardiologist. In August 2022, edema increased (hips, anterior abdominal wall), shortness of breath increased during exercise. February 2023–there was swelling of the tongue, restriction of mouth opening, increased manifestations of

dysphagia. Complaints of weight loss, diarrhea. From 02/14.23 to 02/17.23, hospitalization at the cardiocenter due to decompensation of chronic heart failure. On examination, hypoproteinemia (total protein 44.6, albumin 31.5 g/l), increased NT-proBNP to 2390 pg/ml. April 2023 - inpatient treatment at an oncological dispensary, atypical resection of the lower lobe of the right lung with a pleural biopsy was performed. The biopsy result corresponds to amyloidosis. With additional congo-red coloring and examination in polarizing light, the deposition of amyloid deposits is determined. 06/24/2023 due to edema, dysphagia, hypotension, the patient was taken by an ambulance team to the emergency department of the GAUZ KKBSMP, shortness of breath increased, desaturation up to 80%, hypotension up to 70/40 mmHg, according to the severity of the condition, she was transferred to the intensive care unit for artificial ventilation, continuous vasopressor support with dopamine 4%. Examined by an associate professor of the Department of Hospital Therapy: amyloidosis of the heart is not excluded (restive cardiomyopathy? - the heart is enlarged in diameter, congestive chronic heart failure in both circles. The ejection fraction according to echocardiography decreased from 65% to 34% in dynamics. The interventricular septum is 0.8 cm. the posterior wall of the left ventricle is 0.8 cm. The pressure in the pulmonary artery is systolic (19 mmHg). The glomerular filtration rate according to CKD-EPI is 70 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. Biological death was diagnosed on 06/26/2023. She was sent for an autopsy with a diagnosis of Generalized primary amyloidosis: lungs, pleura, heart, brain, kidneys, gastrointestinal tract (esophagus, liver, intestines?). Secondary polyneuropathy (amyloid?). Sluggish tetraparesis to a deep one, it is impossible to exclude transthyretin familial amyloid polyneuropathy. Malignant neoplasm of unspecified localization. Complication of the underlying disease: Acute respiratory failure. Community-acquired bilateral pneumonia. Chronic heart failure IIB. Bilateral hydrothorax. Pulmonary edema. Cerebral edema. Pathoanatomic diagnosis: Amyloidosis of the myocardium, lungs, muscular lining of the esophagus, stomach, liver, intestines. Complications: Atelectasis of the lungs. Venous fullness of internal organs. Acute ulcers of the pyloric part of the stomach. Bilateral hydrothorax (100 ml each). Cerebral edema and swelling of the brain. The patient's death occurred from progressive pulmonary heart failure. Macroscopic description of organs: the heart is dense, small, and the cavities are not dilated. The wall thickness of the left ventricle is 1.1 cm, the right one is 0.3 cm, the interventricular septum is 1.2 cm. The heart weight is 280 g. The lungs are totally compacted, low-air, gray, anemic on the incision. Microscopic description of the preparations. Heart: thickening and hypertrophy of cardiomyocytes, granular dystrophy, deposition of amyloid in vessels of different caliber and diffuse deposition in intermuscular spaces. Lungs: homogeneous eosinophilic masses in the lumen of the alveoli, hemorrhages. There are deposits of amyloid masses in the capillaries of the alveolar septa. Liver: hepatocytes with the phenomena of granular and fine-

grained dystrophy. There are deposits of amyloid masses in the walls of blood vessels (arteries and arterioles). Esophagus, stomach, intestines: deposits of amyloid masses in the vessels of the muscular membrane. There is no amyloid in the kidneys.

### **Conclusion**

A rare case of lifetime detection of systemic amyloidosis is presented, confirmed by morphological examination, however, late diagnosis led to a natural fatal outcome from cardiopulmonary insufficiency.

## **UYOKPEYI OGHENEMINE AKPESIRI MITOCHONDRIA IN CARDIOMYOPATHY: HOW ENERGY DEFICITS AND HEART DISEASE ARE LINKED**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

## **УЁКПЕИ ОГХЕНЕМИНЕ АКПЕСИРИ МИТОХОНДРИИ ПРИ КАРДИОМИОПАТИИ: КАК СВЯЗАНЫ ДЕФИЦИТ ЭНЕРГИИ И ЗАБОЛЕВАНИЯ СЕРДЦА**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель,  
Беларусь*

Научный руководитель – к.б.н., доцент А.Н. Коваль

*Abstract.* Mitochondrial dysfunction is a critical factor in the development of cardiomyopathy and other cardiovascular diseases, leading to impaired energy production and increased oxidative stress in cardiac cells. This research aims to explore the biochemical mechanisms of mitochondrial function, identify specific mtDNA mutations linked to cardiomyopathy, and investigate potential therapeutic strategies to mitigate mitochondrial damage. A deeper understanding of these relationships is essential for advancing treatment approaches and improving cardiac health.

*Keywords:* mitochondrial dysfunction, cardiomyopathy, oxidative stress, mtDNA mutations, therapeutic strategies.

*Аннотация.* Дисфункция митохондрий является критическим фактором в развитии кардиомиопатии и других сердечно-сосудистых заболеваний, приводя к нарушению выработки энергии и повышению окислительного стресса в клетках сердца. Целью данного исследования является изучение биохимических механизмов митохондриальной функции, выявление специфических мутаций мтДНК, связанных с кардиомиопатией, и изучение потенциальных терапевтических стратегий для смягчения повреждения митохондрий. Более глубокое понимание этих

взаимосвязей необходимо для продвижения подходов к лечению и улучшения здоровья сердца.

*Ключевые слова:* дисфункция митохондрий, кардиомиопатия, окислительный стресс, мутации мтДНК, терапевтические стратегии.

Mitochondria play a critical role in meeting the energy demands of the heart by producing ATP through oxidative phosphorylation, which is essential for myofilament contraction and the overall electrical function of cardiac cells. Abnormalities in mitochondrial function, frequently stemming from genetic disorders, can result in a variety of heart diseases. Given the prevalence of mitochondrial damage in cardiovascular diseases (CVDs), addressing this dysfunction is crucial for effective treatment strategies.

This research aims to investigate the intricate relationship between mitochondrial dysfunction and cardiomyopathy through several key objectives: first, to elucidate the biochemical mechanisms underlying energy production and oxidative stress within cardiac cells; second, to identify specific mitochondrial DNA (mtDNA) mutations associated with various forms of cardiomyopathy; and third, to explore potential therapeutic approaches aimed at alleviating mitochondrial dysfunction and enhancing cardiac health.

Cardiomyopathy encompasses a range of conditions that impair the function of the heart muscle, leading to structural alterations such as stretching, thickening, or stiffening of the heart walls. While many forms of cardiomyopathy are hereditary, some cases are idiopathic or linked to a variety of risk factors, affecting individuals across all age demographics. Mitochondrial dysfunction in cardiomyopathy disrupts cellular respiration and ATP production, which are vital for the contractility of cardiomyocytes. This energy deficit can result in an increase in reactive oxygen species (ROS), contributing to oxidative stress and cellular damage that further aggravates cardiomyopathy.

Moreover, mitochondria are integral to maintaining calcium homeostasis; disturbances in this balance can lead to mitochondrial fragmentation, potentially resulting in arrhythmias and impaired contractile function. The Chernobyl disaster has drawn attention to increased cardiovascular pathology in exposed populations, with potassium ions playing a significant role in myocardial bioenergetics through various mitochondrial potassium channels that may facilitate the transport of radionuclides like  $^{137}\text{Cs}$  into cardiac tissue.

Recent studies indicate that guanine quadruplexes (G4) within nucleic acids could influence potassium transport and oncogene regulation, with 28 putative G4 sites identified in mtDNA. Notably, mutations in mtDNA have been associated with several cardiovascular conditions, including ischemic heart disease, with 17 specific mutations linked to oxidative stress and mitochondrial dysfunction. The levels of heteroplasmy in mutant mtDNA can lead to biochemical abnormalities and clinical manifestations of cardiomyopathy. Furthermore, research into the impacts of ionizing radiation on the myocardium

has gained momentum, leading to the acknowledgment of radiation-induced cardiovascular disease (RICVD).

**Conclusion.** Mitochondrial dysfunction emerges as a pivotal factor in the etiology of cardiomyopathy and other cardiovascular disorders. A comprehensive understanding of mitochondrial biochemistry and its implications for heart health is essential for the development of innovative treatment strategies. Future research should focus on clarifying the complex mechanisms that connect mitochondrial function to cardiovascular health and disease progression.

**EDIRISINGHE ARACHCHIGE LAHINI LISARI MINSANDI  
MITOCHONDRIAL HEALTH IN PARIETAL CELLS: A KEY TO  
GASTRIC ACID SECRETION AND BEYOND**

*Department of Biological Chemistry  
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus  
Supervisor – PhD, Associated Professor A.N. Koval*

**ЭДИРИСИНГХЕ АРАЧЧИГЕ ЛАХИНИ ЛИСАРИ МИНСАНДИ  
ЗДОРОВЬЕ МИТОХОНДРИЙ В ПАРИЕТАЛЬНЫХ КЛЕТКАХ:  
КЛЮЧ К СЕКРЕЦИИ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ И НЕ ТОЛЬКО**

*Кафедра биологической химии  
Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель,  
Беларусь*

Научный руководитель – к.б.н., доцент А.Н. Коваль

**Abstract.** The stomach's parietal cells secrete gastric acid (HCl) for optimal digestion, requiring mitochondria to maintain proton concentration. Impaired HCl secretion can impact digestive enzymes and overall health. Disruptions in mitochondrial function can lead to decreased ATP production and altered gut environment. Understanding these interactions is crucial for diagnosing and treating digestive diseases.

**Keywords:** mitochondrial function, gastric acid secretion,  $H^+/K^+$ -ATPase, parietal cells.

**Аннотация.** Parietal cells of the stomach secrete hydrochloric acid (HCl) for optimal digestion, which requires mitochondria to maintain proton concentration. Pathology of HCl secretion can affect digestive enzymes and overall health. Disruptions in mitochondrial function can lead to decreased ATP production and changes in the gut environment. Understanding these interactions is crucial for diagnosis and treatment of digestive diseases.

**Ключевые слова:** митохондриальная функция, секреция желудочной кислоты,  $H^+/K^+$ -АТФаза, париетальные клетки.

For the best digestion, the stomach's parietal cells secrete gastric acid (HCl), which is essential. To produce the energy needed for the active transport of H<sup>+</sup> ions against a sharp concentration gradient, these specialized cells make use of a sophisticated network of mitochondria. A unique function of the enzyme hydrogen potassium ATPase (H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase) is to maintain a million-fold variation in proton concentration.

The function of digestive enzymes and general health are greatly impacted by impairment of HCl secretion, which can present as either hypochlorhydria (decreased HCl) or hyperchlorhydria (increased HCl). Recent studies have demonstrated how vital mitochondrial function is to preserving appropriate acid secretion in parietal cells. Furthermore, disruptions in mitochondrial function can lead to a decrease in ATP production, which is essential for the functioning of H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase. This highlights the intricate relationship between mitochondrial health and proper acid secretion in parietal cells.

Hypochlorhydria, often caused by diseases such as gastritis, bad drug reactions, or genetic disorders affecting the ATP4A gene, directly reduces pepsin, resulting in reduced protein digestion and possible malabsorption. Spasmolytic polypeptide-expressing metaplasia (SPEM), a precursor to gastric cancer, has been linked to mitochondrial malfunction in parietal cells, specifically implicating the GRIM-19 protein (the product of gene associated with retinoic-interferon-induced mortality 19).

On the other hand, although less frequent, hyperchlorhydria can increase pepsin activity at first but then denature enzymes because of its high acidity, which also interferes with digestion. The gut environment is changed, and nutrition absorption is impacted in both situations.

Diagnosing and treating digestive diseases requires an understanding of the intricate interactions among gastric acid levels, parietal cell mitochondria, and digestive enzyme activity. According to recent research, mitochondrial malfunction in parietal cells can precede the development of alpha-synuclein inclusions and neuronal loss in neurodegenerative diseases like Parkinson's disease, suggesting a potential link between gastric and neurological pathologies.

The mitochondria in the parietal cells must function correctly to maintain the right amount of stomach acid for optimal digestion and overall health. Future therapeutic strategies may concentrate on parietal cell mitochondrial pathways to address both systemic and gastrointestinal issues.

In conclusion, this research emphasizes the critical link between mitochondrial health and acid secretion in parietal cells. Understanding this relationship is essential for diagnosing and treating digestive disorders. Furthermore, mitochondrial dysfunction in parietal cells may precede neurodegenerative changes, suggesting a connection between gastric and neurological pathologies.

YATSYNA D. S., FURIN K. D., BATYASHOVA D. V.  
**MODERN ASPECTS OF THE PATHOGENESIS OF SOFT TISSUE  
HEALING IN OPEN FRACTURES AND HIGH INFECTION RISKS**

*Department of Pathological Physiology  
Kemerovo State Medical University, Kemerovo*  
Supervisor – MD, DSc, Associate Professor A.V. Budaev

ЯЦЫНА Д. С., ФУРИН К. Д., БАТЯШОВА Д. В.  
**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА ЗАЖИВЛЕНИЯ  
МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМАХ И ВЫСОКИХ  
РИСКАХ ИНФЕКЦИЙ**

*Кафедра патологической физиологии  
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово*  
Научный руководитель – д.м.н., доцент А.В. Будаев

*Abstract.* Open fractures are associated with severe soft tissue damage and a high risk of infection, which makes healing slow. The mechanisms of vascular and tissue disorders that complicate the restoration of integrity and the mechanisms that complicate recovery are considered.

*Keywords:* open fractures, soft tissue healing, infection, inflammation, angiogenesis, chronic wound.

*Аннотация.* Открытые переломы связаны с серьезными повреждениями мягких тканей и высоким риском инфекций, что замедляет заживление. Рассматриваются механизмы сосудисто-тканевых нарушений, которые осложняют восстановление целостности и механизмы, осложняющие восстановление.

*Ключевые слова:* открытые переломы, заживление мягких тканей, инфекция, воспаление, ангиогенез, хроническая рана.

**Objective:** To study the mechanisms of healing of soft tissues in open fractures with a high risk of infection.

**Materials and Methods**

The study involved analysis and synthesis of current scientific literature and internet resources.

**Results**

The data analysis revealed that in the presence of infection in the area of an open fracture, levels of pro-inflammatory cytokines such as IL-6 and TNF- $\alpha$  increase significantly. These cytokines activate neutrophils and macrophages, leading to an intensified inflammatory response through increased vascular permeability, induction of other cytokines and mediators, and elevation of acute-phase proteins. In cases of vascular and tissue damage, inflammation becomes prolonged, delaying healing and promoting tissue necrosis. Continuous activation of immune cells triggers the release of pro-inflammatory cytokines,

which damage healthy cells and tissues. Impaired blood supply creates hypoxic conditions. The results also demonstrated that hypoxia caused by disrupted microcirculation exacerbates inflammation by activating the HIF-1 $\alpha$  factor. This factor enhances the synthesis of pro-inflammatory cytokines and adhesion molecules, attracting more immune cells to the site of inflammation. Additionally, increased vascular permeability, due to insufficient production of vascular endothelial growth factor (VEGF), leads to edema, further aggravating hypoxia and inflammation. Reduced oxygen levels result in lactate accumulation, which stimulates macrophages and sustains the inflammatory process. Oxidative stress and weakened activity of phagocytes prevent tissue repair, prolong inflammation, and slow angiogenesis.

Decreased collagen production and reduced fibroblast activity were observed during the late stages of healing in patients with infections, resulting in scar tissue of low mechanical strength. This is associated with prolonged inflammation, during which cytokines suppress fibroblast function and inhibit collagen synthesis, as well as hypoxia and impaired blood circulation, which reduce their metabolic activity. This renders tissues more vulnerable to recurrent infections and injuries creating conditions for chronic wound processes. Together, these pathogenic factors contribute to the slow recovery of soft tissues in open fractures.

### **Conclusion**

The study showed that in open fractures the healing of infected soft tissues becomes slow with a decrease of angiogenesis caused by VEGF levels decrease. Septic inflammation and a lack of VEGF disrupt blood supply and weaken the fibroblasts activity, which impairs the collagen production and leads to the formation of low-strength scar tissue.

Научное издание

## **Проблемы фундаментальной медицины**

Материалы межрегиональной с международным участием научно-  
практической конференции молодых ученых и студентов

Кемерово, 19-20 декабря 2024 г.

*Редакционная коллегия выпуска:*

д.м.н. Т.В. Пьянзова, к.м.н. Н.А. Шабалдин, д.м.н. Д.Ю. Кувшинов,  
к.филол.н. Л.В. Гукина, к.м.н. М.В. Летаева, к.м.н. М.А. Шмакова,  
к.химич.н. А.В. Суховерская, старший преподаватель К.С. Сидоркина,  
ассистент Попова Н.Е., специалист центра содействия трудоустройству  
выпускников Богданова А.К.

16+

Подписано в печать 27.12.2024 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная.

Бумага офсетная № 1. Тираж 500 экз.

Кемеровский государственный медицинский университет

650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22 А.

Сайт: [www.kemsmu.ru](http://www.kemsmu.ru)