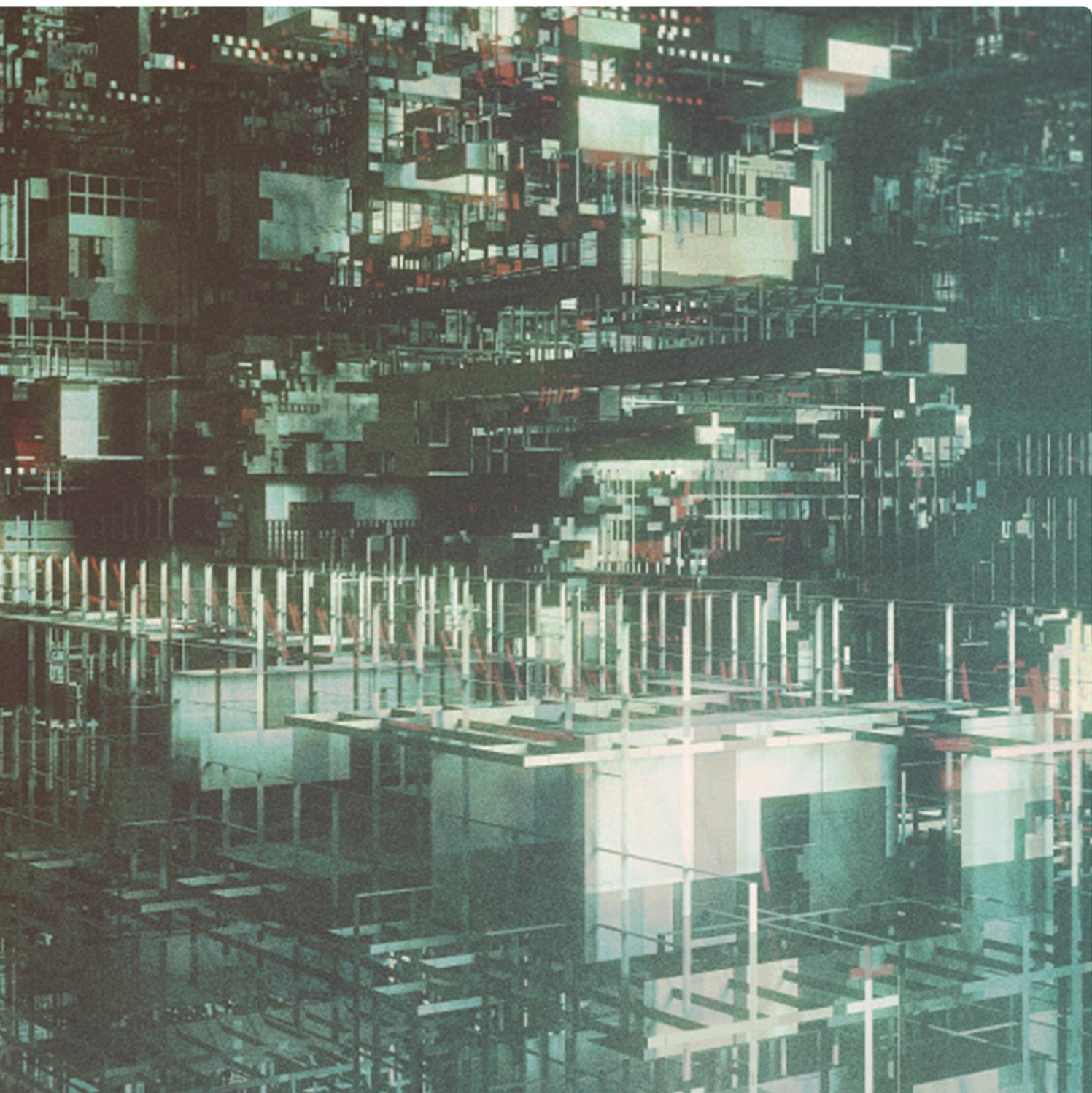




АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ISSN 2413-0869

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ



**№7**  
**Часть I**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ  
ПО МАТЕРИАЛАМ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
31 ОКТЯБРЯ 2015 Г.

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(АПНИ)

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник научных трудов  
по материалам  
VII Международной научно-практической конференции

г. Белгород, 31 октября 2015 г.

В десяти частях  
Часть I



Белгород  
2015

УДК 001  
ББК 72  
С 56

**Современные тенденции развития науки и технологий :**  
С 56 сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции 31 октября 2015 г.: в 10 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е.П., 2015. – № 7, часть I. – 148 с.

В сборнике рассматриваются актуальные научные проблемы по материалам VII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 31 октября 2015 г.).

Представлены научные достижения ведущих ученых, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов по биологическим и медицинским наукам.

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору № 301-05/2015 от 13.05.2015 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:  
[www.issledo.ru](http://www.issledo.ru)

УДК 001  
ББК 72

---

*Научное издание*

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник научных трудов  
по материалам VII Международной научно-практической конференции  
г. Белгород, 31 октября 2015 г.

В десяти частях  
Часть I

Подписано в печать 12.11.2015. Гарнитура Times New Roman. Формат 60×84/16. Усл. п. л. 8,60  
Тираж 100 экз. Заказ 200. ООО «ЭПИЦЕНТР»  
308010, г. Белгород, ул. Б.Хмельницкого, 135, офис 1  
ИП Ткачева Е.П., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а

---

ISSN 2413-0869

© Коллектив авторов, 2015  
© ИП Ткачева Е.П. (АПНИ), 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»</b> .....	<b>6</b>
<i>Баратова М.Р., Мирхomidova Г.М., Сарибаетова Н.Н., Бахромов Р.М., Рахимов А.Д.</i> ТОКСИЧЕСКИЙ ГЕПАТИТ И ЕГО КОРРЕКЦИЯ БЕРБЕРИН БИСУЛЬФАТОМ .....	6
<i>Гусейнова С.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....	9
<i>Даржуман Г.К., Резник Л.В.</i> ВЛИЯНИЕ ГИСТАМИНА НА АГРЕГАЦИЮ БЕЛКОВ.....	14
<i>Ефанова Н.В., Хондаченко Д.Д.</i> МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА И ПОСЁЛКА КОЛЫВАНЬ ПО ЭЛЕМЕНТНОМУ СОСТАВУ ШЕРСТИ СОБАК.....	17
<i>Железнова Т.К.</i> СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	19
<i>Загоруйко Н.В., Ящук Л.Б.</i> АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ К СОБСТВЕННОМУ ЗДОРОВЬЮ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ ШКОЛ РАЗНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	22
<i>Кокорина Н.В., Касаткин А.М., Гизатуллин Н.Н.</i> ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ.....	26
<i>Кублицкая А.Д., Леонович Е.А., Юрченко А.В.</i> АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ РАНИЕЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ.....	30
<i>Новикова А.С., Пузыревская В.Ф., Соболев Т.В.</i> ЗИМАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ ПРИ ВЛИЯНИИ СУЛЬФАТА МЕДИ (II) И ЭКСТРАКТА КУКОЛОК ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА .....	32
<i>Сигарева Л.Е., Романтеева Ю.В., Курчатова М.Н.</i> КЕЙС-ЗАДАЧА КАК ОДИН ИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ВАРИАНТОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	34
<i>Скорбач В.В., Гринько А.Г., Юсупов С.Р., Кононова М.И.</i> МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ТРИХОМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛГОРОДСКОГО ФИЛИАЛА ВИЛАР .....	38
<i>Стратович Н.В., Стугарева С.С., Иванова А.М.</i> БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕМОЛИМФЫ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА ПРИ ДЕЙСТВИИ СУЛЬФАТА МЕДИ.....	45
<i>Тарасовская Н.Е., Жумадилов Б.З.</i> ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО БОТАНИКЕ .....	47
<i>Толкачёва Т.А., Балаева-Тихомирова О.М., Авласевич О.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАНИЕЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ .....	51
<i>Ядрихинская В.К., Щелчкова М.В.</i> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕРЗЛОТНЫХ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ГОРОДА ЯКУТСКА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА .....	53
<b>СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»</b> .....	<b>56</b>
<i>Абрашкина Е.А., Башлай А.А.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРРЕКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ШКОЛЬНИКОВ .....	56
<i>Баринев Э.Ф., Басий Р.В., Костин Р.А.</i> МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАЗУХИ КЛИНОВИДНОЙ КОСТИ У МУЖЧИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА.....	58

<b>Беляева В.А.</b> АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С УЧЕТОМ ГЕНДЕРНОЙ СПЕЦИФИКИ И СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ .....	63
<b>Гаранин А.А., Рябов А.Е.</b> КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ГЕМОДИНАМИКИ СИСТЕМНОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ ПО ДАННЫМ РЕОВАЗОГРАФИИ .....	67
<b>Грачёв Д.В., Туголуков Д.О., Нежевенко Р.Г.</b> АНАЛИЗ МЕТОДОВ ШИНИРОВАНИЯ ЗУБОВ СТОМАТОЛОГАМИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА.....	71
<b>Данилина Е.Н., Калинин В.А.</b> КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ДИСТОНИЕЙ.....	72
<b>Задорожная М.П., Разумов В.В.</b> РАЗНООБРАЗИЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР).....	77
<b>Каракоев К.Г., Ерёмченко А.В., Мордасов Н.А., Цурова М.А.</b> ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «ФЛОРИДА ПРОУБ» В ФОРМИРОВАНИИ МОТИВАЦИИ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА.....	85
<b>Климова Т.Н., Любименко А.С., Белянская А.О., Рузиева А.Р.</b> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАРАФУНКЦИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ .....	88
<b>Коннов В.В., Разаков Д.Х., Кленкова М.И.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ КРАЕВ ПОЛНЫХ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ С УЧЕТОМ АНАТОМИИ НЕЙТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ.....	91
<b>Лазаренко В.А., Парфенов Е.И., Чурносоев М.И., Бобровская Е.А.</b> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФИЗМОВ ГЕНОВ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ТРОМБОФИЛИЙ НА КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПО ПОВОДУ ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ И АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ .....	95
<b>Лесных И.Н.</b> ВНЕДРЕНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА НИУ «БелГУ».....	101
<b>Лучинский М.А.</b> СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ С АНОМАЛИЯМИ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ .....	106
<b>Маль Г.С., Артюшкова Е.Б., Полянский Д.В.</b> ВЛИЯНИЕ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ.....	109
<b>Михайлова Е.А., Киргизова С.Б., Азнабаева Л.М., Фомина М.В.</b> РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	111
<b>Молоканова Е.В., Мусихина Ю.С., Ипатов О.И., Редькина Я.В.</b> МИОПИЯ: ПРИЧИНЫ И ПРОФИЛАКТИКА.....	115
<b>Мусихина Ю.С., Молоканова Е.В., Анохина А.В., Горбачевский В.А.</b> ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА ЧУМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	117
<b>Сизиков В.П., Разумов В.И., Корнеев А.Е.</b> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ТЕЛА И ДУШИ В ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ .....	120
<b>Стяжкина С.Н., Исмагилов И.Ф., Хилаев А.А.</b> КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ БОЛЕЗНИ КРОНА. КИШЕЧНАЯ НЕПРОХОДИМОСТЬ .....	130

<i>Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ И УЛУЧШЕНИЯ ЭСТЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭМАЛИ .....	133
<i>Титов В.Ю., Иванова А.В.</i> ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ И ВЫСОКОСПЕЦИФИЧНЫЙ ДЕТЕКТОР ВОСПАЛЕНИЯ .....	136
<i>Файзулина Р.Р., Бобылева Е.О., Лайков А.В., Ширяев И.В.</i> FAST ПРОТОКОЛ В ДИАГНОСТИКЕ ТУПОЙ ТРАВМЫ ЖИВОТА.....	144
<i>Широков В.Ю., Жданова О.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ НА ЭКСПРЕССИЮ АДГЕЗИВНЫХ МОЛЕКУЛ ЭНДОТЕЛИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ.....	147

## СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

### ТОКСИЧЕСКИЙ ГЕПАТИТ И ЕГО КОРРЕКЦИЯ БЕРБЕРИН БИСУЛЬФАТОМ

**Баратова М.Р.**

ст. преподаватель кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,  
канд. биол. наук, Андижанский сельскохозяйственный институт,  
Узбекистан, г. Андижан

**Мирхomidova Г.М., Сарibaева Н.Н., Бахромов Р.М., Рахимов А.Д.**  
ассистент кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,  
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

Гепатиты и их хронические формы в частности, из-за широкой распространенности, тяжести течения и частого летального исхода, составляют заметный удельный вес в общей структуре заболеваемости, которые к сожалению, не уменьшается. Наиболее тяжелой формой – хроническим вирусным гепатитом болеет 5% населения земного шара; они же является одной из основных причин цирроза и карциномы печени и занимает 9 место среди причин смерти, заметно опережая даже СПИД.

*Ключевые слова:* гелиотринный гепатит, берберинбисульфат, циклоспорин А-чувствительная пора (ЦсА-пора), печень, митохондрии, перекисное окисление липидов (ПОЛ), ферменты антиоксидантной защиты (АОЗ).

Перспективными в этом плане являются препараты растительного происхождения. Алкалоид берберин содержится в корнях и листьях барбариса (*Berberis vulgaris* L.) семейства Барбарисовых (*Berberidaceae*) и ряде других растений, принадлежащих к другим семействам (лютиковых, лунносемянниковых, рутовых). Применяется в качестве желчегонного средства при хроническом гепатите, гепатохолецистите, холецистите, желчно-каменной болезни [1].

Исследования показали, что добавка в среду инкубации ионов  $Ca^{2+}$  вызывает набухание митохондрий печени крыс интактной группы, что указывает на открытое состояние ЦсА-чувствительной поры. Начальная скорость  $Ca^{2+}$ -зависимого набухания печени крыс, затравленных гелиотрином, на 60-е сутки эксперимента, была примерно в 1,5 раза выше контроля. Добавление к этим митохондриям классического ингибитора поры ЦсА ингибировало закрытие поры. На 90 и 120-е сутки эксперимента это увеличение составило 50 и 60% ( $P < 0,05$ ).

Проведение I этапа фармакотерапии хронического гелиотринного гепатита берберин бисульфатом в течение 10 дней способствовало переходу ЦсА-чувствительной поры митохондрий в более стабильное состояние, что свидетельствует о снятии берберин бисульфатом токсического эффекта гелиотрина. При этом скорость  $Ca^{2+}$ -зависимого набухания митохондрий была на 18% ниже, чем у нелеченых животных, что свидетельствует о несколько

слабой эффективности препарата берберин бисульфата в восстановлении ЦсА-чувствительной поры митохондрий.

Однако в дальнейшем эффект берберин бисульфата возрастает и скорость набухания на 26,7 и 35% ( $P < 0,05$ ) ниже показателей нелеченых животных. Можно предположить, что данное соединение предотвращает открытие поры и в определенной степени нормализует структурно-функциональные параметры митохондрий печени крыс с хроническим гелиотринном гепатитом.

Известно, что переход мегаканала в состояние открытой конфигурации играет, при лечении хронического токсического гепатита берберин бисульфатом уже в начальные сроки эксперимента значительно стихают деструктивные и воспалительные явления.

Пролиферативные воспалительные инфильтраты ограничиваются перипортальными зонами и с быстрым превращением в соединительные пучки; занимают небольшие участки лишь вокруг портальных трактов и не прорастают в сторону паренхимы печени - этим предотвращается развитие процесса цирроза печени.

Ключевую роль в развитии различных видов клеточной смерти и многих клеточных патологических состояний развивающиеся при поражении печени, при лечении хронического токсического гепатита берберин бисульфатом уже в начальные сроки эксперимента значительно стихают деструктивные и воспалительные явления. Фармакотерапия берберин бисульфатом (1-этап лечения) несколько улучшили функционально-метаболические параметры митохондрий.

При окислении сукцината скорость потребления  $O_2$  в активном состоянии возрастает на фоне сохранения низких значений потребление  $O_2$  в отрегулированном состоянии. Следствии этого повышались дыхательный контроль и АДФ/О.

Такая же динамика наблюдается и при окислении НАД-зависимых субстратов: скорость потребления  $O_2$  в активном состоянии возрастает на 22,7%, а в состоянии отдыха не отличается от не леченных животных; и эффективность фосфорилирования увеличиваются. Следовательно, берберин бисульфат более четко восстанавливает НАД-зависимый участок дыхательной цепи митохондрий.

На последующих этапах лечения эффективность берберин бисульфата в восстановлении функционально-метаболических параметров митохондрий существенно не отличается от первоначальной.

Вместе с тем, открытие мегаканала может решать интенсификация ПОЛ, наблюдаемая при поражениях печени различного генеза, т.е. одним из возможных механизмов реализации повреждающего действия процессов ПОЛ на митохондрии является открытие ЦсА-чувствительной поры [2]. Это позволило сделать предположение о том, что в основе патофизиологии ряда заболеваний лежит изменение функционального состояния мегаканала внутренней мембраны митохондрий – ЦсА-чувствительной поры [3]. Влияние ПОЛ на функции митохондрий реализуется как на уровне прямого влияния

продуктов ПОЛ на липидный матрикс мембран, так и различных опосредованных эффектов [4].

Переход ЦсА-чувствительной поры внутренних мембран митохондрий, в открытое состояние рассматривается как существенная стадия повреждения митохондрий при окислительном стрессе и связанном с ним некрозе или апоптозе [5]. С другой стороны, при инкубации митохондрий в присутствии индукторов ПОЛ активизируются митохондриальные фосфолипазы [6], причем в наибольшей степени фосфолипаза А2. Ее активизация ведет к накоплению в мембране лизофосфолипидов и свободных жирных кислот, которые увеличивают проницаемость внутренней мембраны митохондрий, а также потенцируют открытие в ней мегаканала [7].

Наши исследования показали резкое увеличение содержания МДА в митохондриальной фракции печени крыс с гелиотринным поражением: на 60-е сутки опыта – на 107,9%. отмечалась тенденция к снижению гиперлипเปอร์оксидации: на 90-е и 120-е сутки эксперимента содержание МДА превышало контроль на 85,2% и 55,9%.

Берберин бисульфат положительно влиял на ПОЛ в митохондриальной фракции печени экспериментальных животных: содержание МДА снизилось на 44,7%, 35,5% и 39,5%, соответственно к срокам эксперимента и находилось в пределах нормы. Интенсификация ПОЛ была характерна и для постмитохондриальной фракции печени крыс с гелиотринным поражением. Уровень МДА на 60-е сутки опыта статистически значимо возрастал на 109,3% от контроля.

Этапная фармакотерапия берберином способствовала снижению уровня МДА в постмитохондриальной фракции печени экспериментальных животных на 48%, 30,5% и 19% соответственно.

Известно, что процессы ПОЛ находятся под контролем АОЗ, важными ферментами которой являются СОД и каталаза. Причем, если в митохондриальной фракции находится Zn-Mn-зависимая СОД, то в микросомально-цитозольной – Zn-Cu-зависимая. Исследование активности этих ферментов в митохондриальной и постмитохондриальной фракциях печени гепатитных крыс показало их ингибирование, особенно в митохондриальной фракции. Активность СОД снижались на 42,8% и 46% от контроля и лишь к концу эксперимента они несколько повысились, однако все еще были ниже параметров норм на 33,2%.

Лечение берберин бисульфатом повышали низкую активность СОД в митохондриальной фракции печени крыс: уже на 1- этапе на 50,3% от исходного. Причем, если на 1-м этапе лечения активность СОД все еще была на 14% ниже контроля, через 90- суток она нормализовалась, а через 120 – превышала норму на 31,5%. В отличие от митохондриальной, активность постмитохондриальной формы СОД снижалась меньше: на 23,5; 23,2 и 23,7%, соответственно срокам исследования. Фармакотерапия берберин бисульфатом активизировала ее на 49, 22 и 23,6%.

Следовательно, характер выраженности и прогноз развития хронического процесса могут быть тесно связаны с функциональным состоянием эн-

зимной системы АОЗ и процессом образования активных форм кислорода, что позволяет рассматривать печень как орган-мишень окислительного повреждения или окислительного стресса.

Для подтверждения положительного действия берберин бисульфата на течение хронического гелиотринного гепатита мы исследовали основные показатели сыворотки крови экспериментальных животных (крысы и кролики). Установили, что развитие гепатита проявляется процессирующими гипопро-теинемией, гипербилирубинемией, гипертриглицеридемией, гиперлипидемией и гиперферментемией. Экспериментальная фармакотерапия берберин бисульфатом уменьшала явления цитолиза и печеночно-клеточной недостаточности, что было подтверждено морфологическими исследованиями.

Таким образом, при лечении хронического токсического гепатита берберин бисульфатом уже в начальные сроки эксперимента значительно стихают деструктивные и воспалительные явления.

#### **Список литературы**

1. Майер К.П. Гепатит и последствия гепатита. – Москва, 2001. С.423.
2. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М.: Медицина, 1985. Т.С-479.
3. Каримов А.К. Алкалоиды *Berberis L.* Итоги исследования алкалоидных растений. Ташкент. «Фан». 1993, С. 206.
4. The mitochondrial permeability transition in cell death: a common mechanism in necrosis, apoptosis and autophagy. Nieminen A.L., et al. // *Biochim.Biophys.Acta*.1998/V.1366. iss. 1-2. P.177-196.
5. Trost L.C. Lemasters J. The mitochondrial permeability transition: a new pathophysiological mechanism for Reye's syndrome and toxic liver injury // *J.Pharmacol. Exp. Ther.* 1996. V.278. p.1000-1005.
6. Владимиров Ю. А. Азизова О.А., Деев А.И. Козлов А.В. и др. Свободные радикалы в живых системах.// Итоги науки и техники. Серия Биофизика. Москва, 1991. Т.29.
7. Гогвадзе В.Г. Брустовецкий Н.Н. Жукова А.А. Участие фосфолипазы А2 в индуцируемом продуктами перекисного окисления липидов разобщении митохондрий печени крыс.// *Биохимия*. 1990. Т.55. С.2195-2199.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДАГЕСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

*Гусейнова С.А.*

зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности, канд. биол. наук, профессор,  
Дагестанский государственный университет, Россия, г. Махачкала

В статье проведен анализ фонового загрязнения Дагестанского побережья, главным источником которого является адвекция вод Северного Каспия, а также сточные воды сельского хозяйства и промышленных заводов, канализационные стоки, судоходство, а также речные стоки. Предпринята попытка дать экологическую оценку загрязнения, т.к. при планировании и непосредственном осуществлении морской нефтегазодобычи большое значение приобретает оценка загрязнения акватории, как уже существующего, так и возможного.

*Ключевые слова:* фоновое загрязнение, адвекция вод, нефтяные углеводороды, экологическая оценка.

Дагестанское побережье Каспия является особым районом, так как именно здесь смешиваются воды среднего Каспия с волжскими метаморфизованными водами, под дополнительным воздействием речных стоков Дагестана. За счет такого специфического формирования вода в прибрежных зонах обладает способностью к самоочищению и отличается особой биологической продуктивностью. По всему дагестанскому побережью простирается волжская струя, которая и поставляет в воды Дагестанского шельфа биогенные элементы, обеспечивая этим биологическую продуктивность. В тоже время вместе с биоресурсами волжская струя поставляет в воды шельфа вредные вещества в большом количестве, что загрязняет прибрежные воды.

Сточные воды сельского хозяйства и промышленных заводов, канализационные стоки, судоходство, а также речные стоки – все это является главными причинами загрязнения каспийских вод. Вследствие того, что главные источники загрязнения распределяются по морскому периметру неравномерно, то наибольшая часть вредных веществ оседает в водах южной и северной части. В период с 1980 по 1990 гг. исследования каспийских вод Общегосударственной службой контроля и наблюдения за загрязнениями природной среды (ОГСНК), выявлены следующие данные: средний уровень концентрации нефтяных углеводородов в северо каспийских водах достиг отметки 0,12 миллиграмм на литр; 0,11 миллиграмм на литр – южно каспийские воды и 0,09 миллиграмм приходится на литр средне каспийских вод. Все эти данные зафиксированы в Ежегоднике качества каспийских вод за 1980- 1990 гг.

Из данных сборника по водохозяйственным проблемам Прикаспийского региона за 1989 год, становится ясно, что общая масса нефтеуглеводородов поступает в море в размере ста пятидесяти тонн, практически две трети от этой массы приносится в море волжским стоком. Проходя через Мангышлакский порог волжские воды, смешиваются с каспийскими водами, следуя дальше вдоль Дагестанских берегов. Таким образом, главный источник загрязнения средне каспийских вод и есть адвекция вод Северного Каспия.

Сброс загрязняющих веществ в Средний Каспий с территории Азербайджана и Казахстана относительно мал, так как здесь практически отсутствует речной сток. В работе [6] указывается на участие подземного стока в загрязнении прибрежных вод Среднего Каспия нефтяными углеводородами и фенолами без ее количественной оценки.

По сведениям Министерства природных ресурсов РД с Дагестанской территории в Каспийское море сбрасывается свыше 1,5 кубокилометров сточных вод. Практически девяносто процентов сточных вод, пройдя путь через коллектор оросительных систем и каналы сброса, попадает в воды Северного Каспия. Всего шесть процентов из семидесяти процентов сточных вод (от устья реки Сулак до устья реки Самур) можно назвать относительно чистыми, остальная часть сточных вод либо недостаточно очищенная, либо вовсе не проходит никакой очистки, о чем говорится в работе «Водные ресурсы Дагестана» за 1996 год. Помимо сточных вод в море попадает около пяти тонн фенолов, тридцати тонн нефтеуглеводородов, пятнадцати тонн

СПАВ (синтетические активно-поверхностные вещества), пять тон нефти и пять тонн цинка, а также пятьдесят тонн железа.

Также вместе с речным стоком (р. Сулак, Самур, Терек) в море каждый год попадают свыше четырехсот тонн нефтеуглеводородов (без учета реки Терек), шестьдесят тонн фенолов, пятнадцать тонн СПАВ, что было выявлено в ходе наблюдений за распространением загрязняющих веществ и расходом воды Дагестанским центром гидрометеорологии и мониторинга. Из-за незаконных выбросов нефтепродуктов в реки Сунжа и Терек находящиеся на территории Республики Чечни, концентрация нефтеуглеводородов в устьевых водотоках реки Терек резко возросла, что показали исследования, проводимые в период с 1995 по 1999 года. По сведениям Центра по гидрометеорологии и мониторингу в Республике Дагестан вместе с водами реки Терек каждый год в море сбрасываются свыше тысяч тонн нефтеуглеводородов. А в определенные годы свыше двух тысяч тонн углеводородов нефти. Несмотря на это главным источником загрязнения остается адвекция вод северного Каспия, вместе с которыми поступают нефтеуглеводороды в количестве превышающие в пятнадцать раз то их количество, которое поступает вместе с речными стоками и сточными водами. В таблице 1 показана количественная оценка адвекции, которая основана на показаниях содержащихся веществ в северо каспийских водах и данных о водном обмене с западной стороны Мангышлакского порога (сборники «Ежегодник качества вод Каспийского моря», «Современный водно-солевой баланс южных морей» за 1972 г.) Итоговое поступление нефтеуглеводородов в воды Среднего Каспия за год равно свыше двадцати пяти тысяч тонн.

Таблица 1

**Поступление загрязняющих веществ в Средний Каспий из различных источников (тонн/год)**

Элемент	Адвекция северо-каспийских вод (А)	Вынос с территории Дагестана (Д)		А/Д
		речной сток	сточные воды	
НУ	24000	1625	30	15
Фенолы	1400	60	5	22
СПАВ	11000	100	15	96

Учитывая, что адвекция северо-каспийских вод является основным источником загрязнения прибрежных морских вод Дагестана, можно предполагать, что при увеличении повторяемости западных ветров над Северным Каспием, которые способствуют повороту основной струи волжских вод в его восточную часть [11], поступление загрязняющих веществ в Средний Каспий через Мангышлакский порог должно уменьшаться, а при увеличении повторяемости северных ветров, наоборот, увеличиваться.

Другие авторы (Устьевая область Волги, 1998; Научные основы устойчивого рыболовства, 1998) указывают на произошедшее в девяностых годах уменьшение содержания загрязняющих веществ в северо-каспийских водах как следствие их «разбавления» в результате повышения уровня моря. Как бы то ни было, поступление загрязняющих веществ в Средний Каспий в по-

следнее десятилетие уходящего века существенно уменьшилось, и это не могло не сказаться на уровне загрязнения средне каспийских вод, который также понизился, доказательством чему является отмеченное улучшение качества прибрежных вод Дагестана.

Касательно прибрежных морских вод, то здесь надо обратить внимание на следующее: на основе данных о загрязнении прибрежных территорий и акваторий, сбросах загрязняющих веществ (Неотложные мероприятия, 1993, Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Дагестан, 1993), а также, применяя вновь введенный показатель качества морской среды («биологический эквивалент концентрации»), экологическая ситуация в ряде прибрежных районов Дагестана характеризуется как «чрезвычайная», или как «экологическое бедствие».

В соответствии с официальными данными ЦГМС Дагестанской Республики качество морской воды в районе Дагестанского шельфа по большей своей части носит оценку загрязненной воды, хотя то в какие-то годы качество морской воды оценивалось как умеренно загрязненное или грязное. Однако за последние десять лет качество воды несколько улучшилось, особенно это отмечалось в районах от реки Сулак до реки Самур.

Таблица 2

**Характеристика загрязнения прибрежных морских вод Республики Дагестан**

Район	Гидрохимические показатели мг/л	1981-85 гг.		1986-90 гг.		1991-98 гг.	
		Концентрация		Концентрация		Концентрация	
		Средняя	Ср.макс.	Средняя	Ср.макс.	Средняя	Ср.макс.
Взморье р. Сулак	Азот амм.	187	334	64	134	51	59
	Нефт. угл.	0,07	0,12	0,11	0,15	0,03	0,06
	Фенолы	0,006	0,009	0,004	0,006	0,005	0,007
Махачкала	Азот амм.	126	245	74	149	46	57
	Нефт. угл.	0,06	0,10	0,11	0,18	0,04	0,06
	Фенолы	0,006	0,010	0,005	0,007	0,005	0,008
Каспийск	Азот амм.	228	658	67	151	48	71
	Нефт. угл.	0,06	0,09	0,12	0,17	0,03	0,05
	Фенолы	0,006	0,009	0,004	0,006	0,005	0,008
Избербаш	Азот амм.	78	98	63	134	45	58
	Нефт. угл.	0,06	0,08	0,16	0,33	0,04	0,08
	Фенолы	0,006	0,010	0,004	0,005	0,005	0,007
Дербент	Азот амм.	123	237	60	144	43	60
	Нефт. угл.	0,07	0,09	0,13	0,34	0,03	0,05
	Фенолы	0,005	0,007	0,005	0,006	0,005	0,006
Взморье р. Самур	Азот амм.	85	130	62	144	44	55
	Нефт. угл.	0,06	0,09	0,09	0,22	0,04	0,04
	Фенолы	0,005	0,008	0,005	0,006	0,004	0,006

Фенолы составляют в среднем семьдесят процентов от общей массы загрязняющих веществ. Концентрация фенолов примерно в пять раз превышает допустимую норму для водоемов рыбного хозяйства, которая равна 0,001 миллиграмм на литр. Для выявления фенолов в Каспийском море применяют экстракционно-фотометрический метод, который закрепляет общее содержа-

ние соединений фенолов, из которых выделяют химические вещества как натурального, так и искусственного происхождения. Оценивая качество воды, концентрация вредных веществ в ней должна соотноситься с предельно допустимым коэффициентом, который определяет допустимое количество оксибензола (наиболее токсичный из фенолов). Но, согласно последним проведенным исследованиям каспийских вод, содержание оксибензола не было подтверждено. Значит, если при исследовании вод не было выявлено содержание фенолов, то прибрежные воды классифицируют как умеренно загрязненные либо чистые. В такой ситуации главными загрязняющими веществами считаются нефтеуглеводороды. Согласно данным таблицы 2 (1991 по 1998 гг.) основными загрязнителями дагестанских вод были углеводороды нефти, хотя их концентрация не превышала допустимых норм.

### Список литературы

1. Абдурахманов Г.М., Гусейнова С.А. Эколого-зоогеографическая оценка биологического разнообразия Каспийского моря // Журнал Юг России: экология, развитие. 2012. №1. 10-28с.
2. Бутаев А.М., Гаджиев А.З. 1999. Современное состояние и возможные направления развития экосистемы Каспийского моря // Вестник ДНЦ РАН. № 4.85-95с.
3. Гусейнова С.А. Оценка современного экологического состояния Каспийского моря и возможные последствия при эксплуатации нефтегазовых месторождений // Монография / Отв. ред. В. Ф. Зайцев. – Москва, 2013. Товарищество научных изданий КМК. 45-60с.
4. Гусейнова С.А. Современное состояние загрязнения прибрежных морских вод Дагестанского побережья // Журнал Юг России: экология, развитие. 2014. №4. 104-113 с.
5. Гусейнова С.А., Абдурахманов Г.М. Экологическая оценка загрязнения дагестанского шельфа Каспийского моря нефтяными углеводородами // Общественно-научный журнал «Проблемы региональной экологии» 2007. № 6. 75-85 с.
6. Доброродная З.А., Ходжоян Г.П. Загрязнение вод Каспия фенолами и нефтепродуктами // Рекреационные ресурсы Каспийского моря. – М: Наука, 1989. 65-67 с.
7. Ежегодник качества вод Каспийского моря // Баку, 1980-88; Махачкала, 1989-90, 1997.
8. Неотложные мероприятия на 1993-95 гг. по предотвращению затопления и подтопления населенных пунктов, производственных и непромышленных объектов, сельскохозяйственных угодий и других ценных земель, расположенных в прибрежной полосе Каспийского моря Республики Дагестан // ТЭО, т.6, Севкавгипроводхоз. Пятигорск, 1993.
9. Османов М.М., Алигаджиев М.М. Состояние прибрежных экосистем Дагестанского района Каспия в условиях антропогенного воздействия // Успехи современного естествознания. 2004. №11. 44-45 с.
10. Полонский В.Ф., Лупачев Ю.В., Скриптунов Н.А. Гидролого-морфологические процессы в устьях рек и методы их расчета (прогноза) // С-Пб: Гидрометиздат, 1992. 383 с.
11. Современный и перспективный водный и солевой баланс южных морей СССР. // Под ред. А.И.Симонова, Н.П. Гоптарева. М: Гидрометиздат, 1972. 236 с.
12. Устьевая область Волги: гидролого-морфологические процессы, режим загрязняющих веществ и влияние колебаний уровня Каспийского моря // Москва. 1998. ГЕОС. 280 с.

## ВЛИЯНИЕ ГИСТАМИНА НА АГРЕГАЦИЮ БЕЛКОВ

*Даржуман Г.К.*

профессор кафедры анатомии, физиологии и дефектологии, к.б.н., доцент,  
Павлодарский государственный педагогический институт,  
Казахстан, г. Павлодар

*Резник Л.В.*

ст. преподаватель кафедры анатомии, физиологии и дефектологии, к.б.н.,  
Павлодарский государственный педагогический институт,  
Казахстан, г. Павлодар

В статье приведено исследование влияние гистамина на агрегацию белков. Отмечено, снижение белковых агрегатов при воздействии на обезжиренные белки растворов гистамина в «физиологическом» диапазоне концентраций:  $10^{-8}$  –  $10^{-4}$  М через 2 часа после его введения в исследованиях *in vitro*.

*Ключевые слова:* белковые агрегаты, гистамин, дегрануляция тучных клеток, плазма крови.

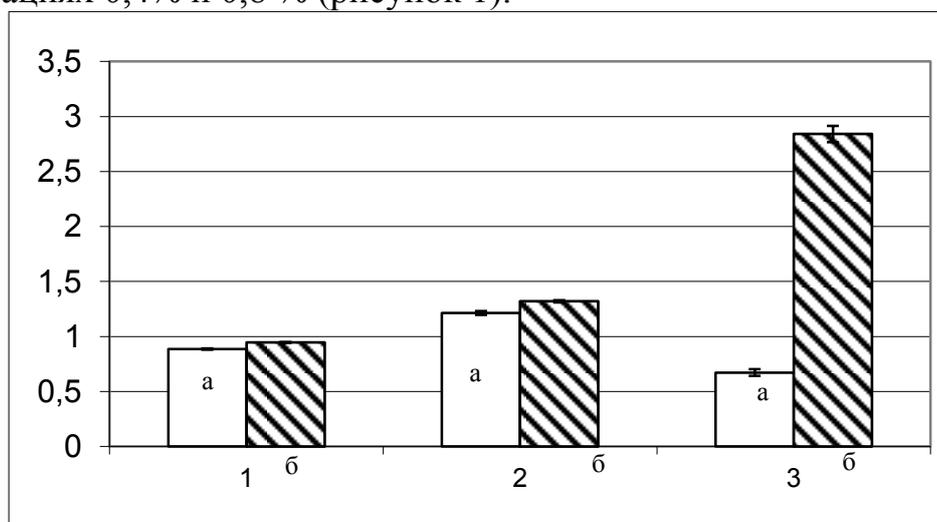
При дегрануляции тучных клеток в интерстиций, а затем в лимфу и кровь попадает комплекс биологически активных веществ, среди которых наиболее известен и достаточно изучен по действию гистамин [1-5]. Дегрануляция тучных клеток усиливается при непосредственном действии молекул с повышенной химической активностью, среди которых заметное место принадлежит денатурированным белкам [6, 7]. Это позволило предположить, что имеется «обратная связь» – влияние гистамина на эти белки.

В связи с этим были проведены *in vitro* исследования по изучению влияния гистамина на агрегацию белка с различными уровнями.

Выявлено, что гистамин при добавлении к нативной плазме, как и к исходным растворам альбумина не приводил к появлению агрегатов. Для исследования воздействия гистамина предварительно нативную плазму и альбумин подвергали процедуре диализа для обезжиривания и освобождения от стабилизаторов. Отмечено что белки уже при комнатной температуре денатурируют и образуют агрегаты, что визуально отмечалось помутнение растворов. Более того, процесс агрегации-деагрегации белка был неустойчивым, добавление (1:9 – 1:100) дистиллированной воды или физиологического раствора в одних случаях уменьшало, в других – увеличивало вышеуказанную мутность. Это явилось основой для подсчета агрегатов до, сразу и через 2 часа после добавления растворов гистамина различной концентрации. Поскольку исходное число агрегатов в этом случае не было одинаковым, наиболее демонстративными оказались данные об изменении числа агрегатов в процентах по отношению к «фону». Исходная концентрация гистамина разводилась, а также смешивалась с тестируемыми белковыми растворами в соотношении 1:9, так что получали ряды конечного

содержания гистамина в белковых растворах, различающиеся на порядки. Разведения  $10^{-5}$  –  $10^{-7}$  М сопоставимы с его концентрациями в крови, лимфе и тучных клетках. Использован гистамин химически чистый сухой препарат венгерской фирмы «Reanal».

При изучении влияния гистамина на число агрегатов в плазме и белковых растворах, подвергнутых стандартному тепловому воздействию ( $60^{\circ}\text{C}$ , 45 мин) картина оказалась иной и неоднозначной. Поэтому в этих экспериментах с применением нефелометрических показателей изучалось отражение света белками длиной волны 350 нм и 850 нм на спектрофотометре «Specord-40». В качестве стандарта агрегации использовано воздействие трихлоруксусной кислоты на белки плазмы, в концентрациях 0,4% и 0,8 % (рисунок 1).

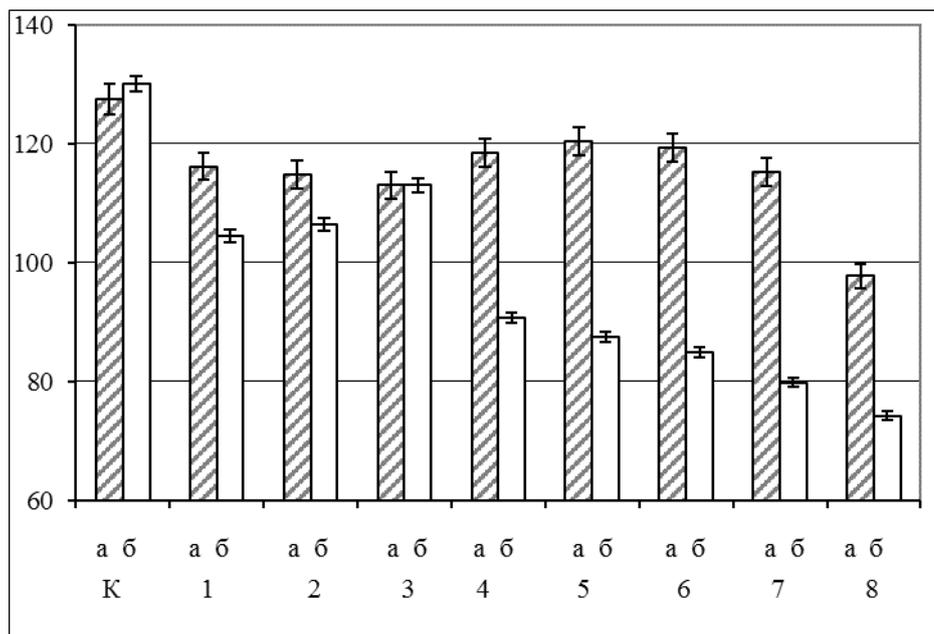


Ось абсцисс: 1 – контроль, 2 – ,4 % ТХУ, 3 – 0,8% ТХУ, а –  $\lambda$  350нм, б –  $\lambda$ 850 нм; ось ординат- показатель нефелометрии в отн.ед.

Рис. 1. Агрегация белков денатурированной плазмы под воздействием трихлоруксусной кислоты (ТХУ)

При воздействии на белки 0,8 % трихлоруксусной кислоты уменьшался нефелометрический показатель отражения света длиной волны 350 нм и увеличивался при 850 нм. 0,8 % раствор трихлоруксусной кислоты в белковых растворах усиливал процесс агрегации у денатурированных белков. При сравнении с внесением 0,4 % раствора трихлоруксусной кислоты увеличивалось количество крупных агрегатов у белков плазмы.

При действии гистамина в конечных концентрациях  $10^{-8}$  –  $10^{-5}$  М на денатурированные белки плазмы не воспрепятствовал процессу агрегации белков. Существенно отличаются данные о влиянии гистамина на обезжиренные белки. Причем сопоставимые и наглядные данные выявлялись, когда рассчитывались изменения в процентах к контролю. На рисунке 2 видно, что по мере увеличения концентрации гистамина на обезжиренные белки плазмы уменьшается содержание агрегатов через 2 часа после «воздействия», в то время как подобный эффект сразу после введения гистамина наблюдался при максимальной концентрации биологически активного вещества.



Ось абсцисс: а – количество агрегатов сразу после введения гистамина, б – количество агрегатов через 2 часа после введения гистамина, К – контроль (0,9% р-р NaCl), 1-8 – концентрации гистамина в белковом растворе от  $10^{-11}$  до  $10^{-4}$  М; ось ординат – количество агрегатов в %.

Рис. 2. Влияние гистамина различной концентрации на агрегацию обезжиренного белка

Показательно то, что в «физиологическом» диапазоне концентраций гистамина  $10^{-8}$  –  $10^{-4}$  М через 2 часа после его введения отмечается выраженное уменьшение числа агрегатов, что достоверно (-0,771;  $P < 0,01$ ) коррелирует с содержанием этого биологически активного вещества.

Интересна волнообразная кривая изменения числа агрегатов сразу после введения гистамина. В чем физиологическое значение замедленности эффекта по уменьшению числа агрегатов, пока не ясно. Возможно, это замедляет транскапиллярный выход белка из-за известного увеличения проницаемости стенки кровеносных капилляров под действием гистамина.

#### Список литературы

1. Байдалина Б.Т. Изменение гормонального состава и токсичности лимфы при острой кровопотере и лимфостимуляции: Автореф. дис. канд. – Алматы, 2002. – 26 с.
2. Мурзамадиева А.А. Роль стабилизаторов и тканевых регуляторов в гематолимфатическом обмене белка: Автореф. дис. докт. – Алматы, 1995. – 40 с.
3. Кассиль Г.Н. Внутренняя среда организма. – М.: Наука, 1987. 223 с.
4. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. – М.: Медицина, 1975. -456 с.
5. Вайсфельд И.Л., Кассиль Г.Н. Гистамин в биохимии и физиологии. – М.: Наука. – 1981. – 278 с.
6. Гареев Р.А. Транскапиллярный обмен и лимфообразование. – Алма-Ата: Наука. – 1989. – 142 с.
7. Гареев Р.А. Крово-ткане-лимфатический обмен веществ в этиопатогенезе ряда болезней // Современ. проблемы теоретической и клинической лимфологии; эпидемиология, диагностика и лечение метаболического синдрома: Материалы межд. конф. НИИ кардиологии, Алматы, 2003. – С 52-57. 16.

## МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА И ПОСЁЛКА КОЛЫВАНЬ ПО ЭЛЕМЕНТНОМУ СОСТАВУ ШЕРСТИ СОБАК

*Ефанова Н.В.*

профессор кафедры физиологии и биохимии человека и животных,  
канд. биол. наук, доцент,  
Новосибирский государственный аграрный университет, Россия, г. Новосибирск

*Хондаченко Д.Д.*

магистрант второго года обучения Биолого-технологического факультета,  
Новосибирский государственный аграрный университет, Россия, г. Новосибирск

В статье представлена сравнительная оценка элементного статуса собак, а также оценка экологической обстановки Центрального района г. Новосибирска и его пригорода – п. Колывань. Экологическая обстановка на разных территориях не является постоянной и изменяется под влиянием многих факторов. Одним из показателей экологической обстановки территорий может служить элементный состав шерсти собак.

*Ключевые слова:* окружающая среда, экологическая обстановка, собаки, элементный статус, физиологические нормы, гиперэлементозы, элементный портрет.

Экологическая ситуация в районах города Новосибирска и области различна. В первую очередь она зависит от концентрации транспорта, промышленных предприятий, отопительных котельных и ТЭЦ. Отрицательное влияние на окружающую среду оказывают и накапливающиеся на свалках и могильниках тяжелые бытовые отходы, имеющие в своём составе токсические вещества, в том числе и тяжелые металлы [4, С. 19 – 41]. В результате у жителей населенных пунктов и животных, находящихся рядом с загрязненными участками повышается заболеваемость и смертность [1, С. 56 – 57].

Экологическая обстановка территорий динамична, так как в большей степени зависит от быстро меняющейся деятельности человека. Поэтому периодическое создание «экологических портретов» тех или иных районов и областей актуально, так как позволяет прогнозировать и профилактировать ряд заболеваний человека и животных. Показателем экологической обстановки может служить элементный состав шерсти животных, в том числе и собак, тесно контактирующих с объектами окружающей среды. В связи с этим мы поставили перед собой цель оценить экологическую ситуацию Центрального района г. Новосибирска и п. Колывань, находящегося в 55 км от областного центра, по элементному составу шерсти собак.

Исследования проводили на собаках 3-4-х летнего возраста. В состав первой группы входили собаки Центрального района, а в состав второй группы – собаки п. Колывань. Животные содержались в условиях квартир и получали сухой корм Royal Canin. Моцион собак владельцы проводили 2 раза в день по 30-60 минут.

Шерсть для исследования выстригали с холки животных. Анализ шерсти на количественное содержание в ней химических элементов проводили в лаборатории международного центра биотической медицины (г. Москва).

Результаты анализов показали, что собаки Центрального района превосходили собак п. Колывань по содержанию в шерсти бора на 55 % ( $p < 0,001$ ), кальция – на 56 % ( $p < 0,001$ ), кобальта – на 86 % ( $p < 0,05$ ), хрома – на 44 % ( $p < 0,001$ ), калия – на 53 % ( $p < 0,001$ ), марганца – на 34% ( $p < 0,05$ ), натрия – на 46% ( $p < 0,05$ ), никеля – на 85% ( $p < 0,001$ ), железа – на 38% ( $p < 0,001$ ), ванадия – на 22% ( $p < 0,001$ ), свинца – на 92% ( $p < 0,001$ ) и меди – на 28% ( $p < 0,05$ ) (таблица). Обнаруженные гиперэлементозы у собак Центрального района характеризовались высоким содержанием в шерсти алюминия, кальция, железа, магния и марганца. Превышения физиологических границ норм по данным показателям составили соответственно 61%, 19%, 47%, 49%, 41% и 35%.

Исходя из полученных данных, можно предположить, что источниками высоких концентраций большинства перечисленных элементов для собак Центрального района являются транспортные средства и питьевая вода, которая подается в квартиры жителей по старым трубопроводам. Следует учесть, что Центральный район относится к одному из старых районов города Новосибирска.

Зарегистрированные у собак Центрального района гиперэлементозы, могут стать причиной развития патологий опорно – двигательного аппарата, нарушений гемопозеза, обмена веществ и репродуктивных функций [2, С. 8 – 16].

«Элементный портрет» собак п. Колывань имел свой специфический характер и значительно отличался от элементного состава шерсти собак Центрального района г. Новосибирска. Так, собаки, выращенные в п. Колывань опережали своих аналогов Центрального района по концентрации алюминия на 48% ( $p < 0,001$ ), мышьяка – на 84% ( $p < 0,001$ ), кадмия – на 85% ( $p < 0,05$ ), магния – на 54% ( $p < 0,001$ ), селена – на 17% ( $p < 0,05$ ), кремния – на 92% ( $p < 0,001$ ) и олова – на 96% ( $p < 0,05$ ) (таблица). При этом уровни алюминия, мышьяка, магния и кремния в этой группе превышали верхнюю границу нормы соответственно на 68%, 31%, 69% и 92%. В свою очередь показатели содержания в шерсти калия и кобальта стремились к нижней границе нормы.

Таблица

**Химические элементы шерсти**

Показатель мкг/мл	Собаки Центрально- го р-на	Собаки п. Колывань	td	P
	$X \pm m$	$X \pm m$		
1	2	3	4	5
Al	51,86 $\pm$ 0,03	99,14 $\pm$ 5,27	9,02	P<0,001
As	0,08 $\pm$ 0,03	0,51 $\pm$ 0,09	4,57	P<0,001
B	5,15 $\pm$ 0,06	2,31 $\pm$ 0,003	13,3	P<0,001
Ca	2466 $\pm$ 10,2	1089,86 $\pm$ 87,19	15,7	P<0,001
Cd	0,054 $\pm$ 0,01	0,354 $\pm$ 0,07	0,43	P<0,05

Co	0,072±0,01	0,010±0,0004	0,05	P<0,05
Cr	0,82±0,07	0,46±0,02	5	P<0,001
K	479,0±7,34	223,4±31,61	7,8	P<0,001
Li	0,112±0,1	0,121±0,1	0,06	P>0,05
Mg	320,0±11,2	698,2±17,1	18,5	P<0,001
Mn	7,52±1,2	4,94±0,05	2,15	P<0,05
Na	1089,0±12,3	591,81±377,61	1,31	P<0,05
Ni	0,71±0,08	0,11±0,004	7,5	P<0,001
P	308,0±6,9	319,9±14,9	0,72	P>0,05
Pb	0,99±0,2	0,08±0,003	4,5	P<0,001
Se	1,24±0,4	1,50±0,3	0,9	P<0,05
Cu	15,5±0,8	11,2±0,3	4,5	P<0,05
Fe	203,00±3,5	126,07±2,3	18,4	P<0,001
Si	58,26±4,2	763,14±39,2	17,8	P<0,001
Sn	0,08±0,02	2,01±0,02	1,53	P<0,05
V	0,18±0,02	0,14±0,005	2	P<0,05

Из прочих негативных изменений в количественном содержании химических элементов в шерсти собак п. Колывань следует отметить накопление в ней мышьяка, кадмия, стронция и олова, обладающих выраженным токсическим и канцерогенным влиянием на организм [2, С. 8 –16].

Таким образом, для собак, содержащихся в Центральном районе города Новосибирска и п. Колывань, характерны специфические элементозы, создающие «экологические портреты» районов.

#### Список литературы

1. Гичев, Ю.П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека / Ю.П. Гичев. – М.: Новосибирск, 2002. – С. 56-57.
2. Рустембекова, С.А. Микроэлементозы и факторы экологического риска / С.А. Рустембекова, Т.А. Барабошкина. – М.: Логос, 2006. – С. 8-16.
3. Фокин, А.В. Экологическая обстановка в Новосибирской области / А.В. Фокин, А.Ф. Коломиец. – 2008. – №3. – С. 19-41.

## СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Железнова Т.К.*

доктор биологических наук, доцент,  
Российский государственный аграрный университет –  
МСХА им. К.А. Тимирязева, Россия, г. Москва

На основе 34-летних исследований автора и литературных данных проведён анализ структуры орнитофауны Западной Сибири: обсуждается фауно-генетический состав, со-

отношение ландшафтно-экологических групп, зональная и ареалогическая приуроченность птиц.

*Ключевые слова:* Западная Сибирь, орнитофауна, ареал, зональное распространение, экологические группы.

Западная Сибирь входит в Европейско-Западносибирскую провинцию, согласно орнитофаунистическому районированию [1]. На её территории гнездится в общей сложности 348 видов птиц [2, 3]. Названия видов даны по [4].

Фауна птиц Западной Сибири по своему происхождению европейско-сибирская: 23.3 % европейских птиц и 19.0 – сибирских. Таким образом, Западная Сибирь является своеобразной ареной встречных потоков послеледникового расселения птиц и взаимопроникновения европейских и восточно-сибирских фаунистических комплексов. Значима также доля транспалеарктов (18.4). Арктические по происхождению птицы занимают четвёртое место по числу видов (12.2 %). В основном к южным территориям Западной Сибири приурочены монгольские (7.5), средиземноморские (5.5) китайские (4.9) фаунистические элементы. Голарктические (1.4) и тибетские (0.6) по происхождению виды составляют незначительную долю.

Большинство птиц Западной Сибири распространены полизонально. Во всех зонах – от гор Южной Сибири до тундр обитают 12.4 % видов; во всех зонах, кроме тундр, – 21.9 %; полизональное внеаридное распространение имеют ещё 2.9 % видов. Исключительно лесной зоной ограничено обитание 19.2 % видов птиц; исключительно тундрами – 6.3 %, степями (с проникновением в лесостепь) – 14.4 %. Территориально соседние зоны занимают ещё ряд видов: тундрово-северотаёжное распространение характерно для 8.6 % видов, южнотаёжно-степное – 10.3 %. И, наконец, только в горах Южной Сибири гнездятся 4.0 % птиц.

Специфика природных экологических условий Западной Сибири: преобладание по площади лесов, лугово-болотных местообитаний, а также развитая гидрографическая сеть – обуславливают соответственное соотношение экологических групп птиц. Дендрофилы, связанные с лесами и полублесёнными местообитаниями, составляют наибольшую долю видов. Это совы (серая *Strix aluco* и длиннохвостая неясыть *S. uralensis*, ястребиная сова *Surnia ulula*, воробьиный *Glaucidium passerinum* и мохноногий сыч *Aegolius funereus*), некоторые дневные хищные птицы (обыкновенный *Pernis apivorus* и хохлатый *P. ptilorhyncus* осоеды), лесные курообразные (глухарь *Tetrao urogallus*, рябчик *Tetrastes bonasia*), вальдшнеп *Scolopax rusticola*, клинтух *Columba oenas*, несколько видов дятлов, лесная *Prunella modularis* и черногорлая *P. atrogularis* завирушки, пеночки (зелёная *Phylloscopus trochiloides*, таловка *Ph. borealis*, трещотка *Ph. sibilatrix*, зарничка *Ph. inornatus*, корольковая *Ph. proregulus*, толстоклювая *Ph. schwarzi*), ряд дроздов и вьюрковых.

Экологически связанные с водой птицы также составляют весьма значимую долю; среди них преобладают лимнофилы (55 %) и околотовные пти-

цы (36), меньше птиц реофильных, приуроченных к рекам (9). Обширную группу озёрных обитателей составляют гагары, поганки, речные и нырковые утки, чайки и крачки. Околоводные птицы представлены цаплями – серой *Ardea cinerea* и большой белой *Egretta alba*, чёрным аистом *Ciconia nigra*, водяным пастушком *Rallus aquaticus*, целым рядом куликов (малый зуёк *Charadrius dubius*, галстучник *Ch. hiaticula*, кулик-сорока *Haematopus ostralegus*, шилоклювка *Recurvirostra avosetta*, ходулочник *Himantopus himantopus*, мородунка *Xenus cinereus* и др.).

Открытые лугово-болотные и тундровые биотопы населяют почти пятая часть видов птиц Западной Сибири; группа кампофилов – обитателей открытых ксерофильно-степных биотопов – почти в два раза меньше. Не так много политопных видов птиц, а также петрофилов, населяющих горные степи и скалы гор Южной Сибири. Самая незначительная доля приходится на облигатных и факультативных синантропов.

Орнитофауна в основе своей палеарктическая (73.0 % видов), при этом пятая часть всех видов ограничена в своём распространении азиатской территорией. На втором месте виды с обширными голарктическими ареалами (19.8); в Западной Сибири эти птицы занимают преимущественно тундры и северную тайгу. Совсем небольшую прослойку составляют виды, широко распространённые в Восточном полушарии (3.7), т.е. помимо Палеарктики обитающие в Индо-Малайской и Эфиопской областях. Примерно столько же космополитов (3.5).

Западную границу ареала (не распространяются на запад за Урал) имеют в Западной Сибири 45 видов птиц: краснозобая казарка *Rufibrenta ruficollis*, хохлатый осоед *Pernis ptilorhyncus*, малый перепелятник *Accipiter gularis*, мохноногий курганник *Buteo hemilasius*, бородатая куропатка *Perdix dauurica*, толстоклювый зуёк *Charadrius leschenaultii*, краснозобик *Calidris ferruginea*, длиннопалый песочник *C. subminuta*, грязовик *Limicola falcinellus*, азиатский бекас *Gallinago stenura*, лесной *G. megala* и горный дупели *G. solitaria*, азиатский бекасовидный веретенник *Limnodromus semipalmatus*, большая горлица *Streptopelia orientalis*, белопопашный *Apus pacificus* и иглохвостый стрижи *Hirundapus caudacutus*, сибирский *Anthus gustavi* и степной *A. richardi* коньки, сибирский жулан *Lanius cristatus*, чёрная ворона *Corvus corone*, сибирская завирушка *Prunella montanella*, таёжный *Locustella fasciolata* и певчий *L. certhiola* сверчки, толстоклювая камышевка *Phragmaticola aedon*, зарничка *Phylloscopus inornatus*, корольковая *Ph. proregulus*, бурая *Ph. fuscatus* и толстоклювая *Ph. schwarzi* пеночки, таёжная *Ficedula mugimaki* и сибирская *Muscicapa sibirica* мухоловки, синий соловей *Luscinia cyane* и соловей-красношейка *L. calliope*, оливковый *Turdus obscurus*, бурый *T. eunomus*, пёстрый *Zoothera varia* и чернозобый *T. atrogularis* дрозды и др.

Восточную границу ареалов (не проникают восточнее за Енисей) имеют 46 видов птиц: чомга *Podiceps cristatus*, черношейная поганка *P. nigricollis*, кудрявый *Pelecanus crispus* и розовый *P. onocrotalus* пеликаны, волчок *Ixobrychus minutus*, лебедь-шипун *Cygnus olor*, белоглазый нырок *Aythya nyroca*, обыкновенный осоед *Pernis apivorus*, малый погоныш *Porsana*

*parva*, стрепет *Tetrax tetrax*, каспийский зуёк *Charadrius asiaticus*, кречётка *Chettusia gregaria*, степная тиркушка *Glareola nordmani*, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, морской голубок *L. genei*, чеграва *Hydroprogne caspia*, вяхирь *Columba palumbus*, обыкновенная *Streptopelia turtur* и кольчатая *S. decaocto* горлицы, серая неясыть *Strix aluco*, сизоворонка *Coracias garrulus*, золотистая шурка *Merops apiaster*, белокрылый *Melanocorypha leucoptera* и чёрный *M. yeltoniensis* жаворонки, обыкновенный жулан *Lanius collurio*, чернолобый сорокопут *L. minor*, розовый скворец *Sturnus roseus*, серая ворона *Corvus cornix*, альпийская галка *Pyrrhocorax graculus*, лесная завирушка *Prunella modularis*, соловьиная широкохвостка *Cettia cetti*, соловьиный *Locustella luscinioides* и речной *L. fluviatilis* сверчки, вертлявая *Acrocephalus paludicola* и тростниковая *A. scirpaceus* камышевки, барсучок *A. schoenobaenus*, зелёная пересмешка *Hippolais icterina*, славка-черноголовка *Sylvia atricapilla*, пеночка-трещотка *Phylloscopus sibilatrix*, зарянка *Erithacus rubecula*, обыкновенный соловей *Luscinia luscinia*, лазоревка *Parus caeruleus*, седоголовый щегол *Carduelis caniceps*, клёст-сосновик *Loxia pytyopsittacus*, овсянка Годлевского *Emberiza godlewskii*, желчная овсянка *Granativora bruniceps*.

#### Список литературы

1. Блинова Т.К., Равкин Ю.С. Орнитофаунистическое районирование Северной Евразии // Сибирский экол. журнал. 1. 2008.– С. 101-121.
2. Гынгазов А.М., Миловидов С.П. Птицы Западно-Сибирской равнины. –Томск: Изд-во Томского университета, 1977. – 350 с.
3. Рябицев В.К. Птицы Сибири. Справочник-определитель в двух томах. – М.; Екатеринбург, 2014. Т. 1– 438 с, т. 2– 452 с.
4. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. – М: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 281 с.

## АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЯ К СОБСТВЕННОМУ ЗДОРОВЬЮ СТАРШЕКЛАСНИКАМИ ШКОЛ РАЗНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

**Загоруйко Н.В.**

доцент кафедры экологии, канд. биол. наук, доцент,  
Черкасский государственный технологический университет,  
Украина, г. Черкассы

**Ящук Л.Б.**

доцент кафедры экологии, канд. хим. наук, доцент,  
Черкасский государственный технологический университет,  
Украина, г. Черкассы

В статье анализируется оценка старшеклассниками своего здоровья по четырем основным составляющим: питание, физическая активность, интенсивность обучения, наличие болезней. Отношение к собственному здоровью и сознательный выбор здорового образа жизни складываются в значительной степени под влиянием условий проживания и социального статуса семей старшеклассников.

*Ключевые слова:* здоровье, индивидуальные ценности, самооценка своего здоровья, физическая нагрузка, здоровое питание, учеба, городская и сельская школы, физико-математический лицей.

Отношение человека к собственному здоровью можно определить с помощью разных тестов, которые включают самооценку состояния организма самим человеком, что помогает оценить уровень его сознания относительно здоровья и найти соответствие между объективным и субъективным состоянием здоровья [1].

Отношение к здоровью – это позиция человека, приобретенная в результате жизненного опыта под влиянием комплекса условий и факторов, которые содействуют решению проблем здоровья или болезни. Эта позиция определяет ценность здоровья в иерархии базовых интересов и ориентации личности, направленность ее действий в выборе тех, или иных средств и способов обеспечения здоровья посредством определенного стиля (патогенного или валеогенного) восприятия и мышления. Результатом этого продолжительного процесса становится, с одной стороны, сформированная потребность в духовном и физическом самоусовершенствовании, стремление к здоровому образу жизни, а с другой – недооценка и равнодушие индивида к двигательной активности, лень, предпочтение использования лекарств [2].

Индивидуальные ценности формируются в процессе познания и принятия социальных ценностей. Под влиянием специфических условий жизнедеятельности индивидуальные ценности становятся личностными и создают стойкую подсистему ее мотивационной сферы. Диагностируя индивидуальные или личностные ценности, исходят из предположения, что ценности человека иерархичны, т.е. их состав предусматривает наличие более или менее значимых, а уровень значимости определяется путем сознательной самооценки и дифференциации [3]. Обучение в школе также должно влиять на структуру и иерархию ценностей учеников в двух направлениях: в плане формирования ценностей соответственно развитию субкультуры старшеклассников и адекватных требованиям будущей профессии [1].

Целью исследования было определение самооценки старшеклассниками собственного здоровья с помощью анкетирования. Анкета состояла из 4 блоков вопросов, сформированных по темам: питание, физическая нагрузка, самочувствие, обучение в школе. Во время исследования были опрошены ученики 11 классов трех разных школ: обычных общеобразовательных городской и сельской школ и физико-математического лицея.

Анализ полученных ответов показал различное отношение к собственному здоровью у старшеклассников разных школ. В наибольшей степени гигиеническим требованиям отвечает питание учеников физико-математического лицея, наихудшие результаты среди учеников городской общеобразовательной школы (таблица). Среди этих учеников наименьший процент детей, что зимой едят витамины, и наибольший процент тех, кто употребляет вредную пищу (газированная сладкая вода, чипсы и т.д.).

Анализ ответов по блоку вопросов относительно физической нагрузки показал отличие школьников сельской школы. Среди них ежедневно гимнастику делает 34,5% учеников, 45,2 % – делает иногда, 19,3% – только на уроках физкультуры. Старшекласников сельской школы выгодно отличает то, что большинство из них (80,6%) находятся на открытом воздухе ежедневно, 77,5% опрошенных ежедневно физически работают дома не меньше двух часов.

Таблица

**Результаты опроса старшекласников относительно особенностей их питания**

Варианты ответов на вопросы	Количество ответов старшекласников на вопросы анкеты у %		
	Городская школа	Сельская школа	Физико-математический лицей
<b>Является ли завтрак в Вашем питании обязательным?</b>			
да	68,3	64,5	90,5
нет	31,7	34,5	9,5
<b>Употребляете ли Вы витамины в зимне-весенний период?</b>			
да	63,4	90,3	81
нет	36,6	9,7	19
<b>Как часто в неделю Вы употребляете вредную еду?</b>			
Ежедневно	21,9	6,5	11,3
Иногда	65,9	87,1	64,0
Не употребляю вообще	12,2	6,5	24,7
<b>Сколько раз в день Вы кушаете?</b>			
1-2	9,8	12,9	5,6
3	48,8	64,5	62,3
4	36,6	22,6	24,5
5 и больше	4,9	-	7,5

Значительный процент сельских учеников занимается и в спортивных секциях (61,4%). Лишь 38,8% старшекласников устают на уроках физкультуры, в то время как для городских детей эта цифра превышает 62%. В обычной городской школе по этому блоку вопросов мы получили такие результаты: ежедневно гимнастику делают 12,2% учеников, ежедневно не менее двух часов на открытом воздухе находится 41,5%. Лицеисты по результатам опроса находятся между сельской и городской общеобразовательными школами.

Результаты опроса детей по блоку учебы в школе показывают, что дети лицея больше тратят времени на подготовку домашнего задания, у них остается меньше свободного времени и больше половины из них к концу учебного года испытывает усталость. Вместе с тем, это преимущественно дети обеспеченных родителей, что дает возможность для лучшего питания.

Оценивание собственного здоровья старшекласниками показало значительный процент среди них детей, страдающих хроническими заболеваниями. Самые худшие показатели среди учеников городской школы, где лишь 22% детей не имеют хронических заболеваний. Анализ медицинских карточек опрошенных старшекласников показал, что приблизительно треть исследуемых подростков составляют дети, которые относятся к специальной

группе. Это дети, что имеют значительные отклонения постоянного или временного характера в состоянии здоровья, которые не препятствуют обучению в школе, но противопоказаны для занятий физкультурой по учебной программе. Обращает внимание большое количество детей с хроническими болезнями пищеварительной системы и с нарушениями зрения.

На протяжении года меньше всего простудными заболеваниями болеют дети сельской школы, что свидетельствует о лучшем закаливании и стойкой иммунной системе.

Таким образом, по результатам, опроса самые лучшие результаты показали в отношении к собственному здоровью сельские дети. Сельские условия проживания обуславливают большую физическую нагрузку и пребывание на открытом воздухе, а соответственно, и закаливание. Для того чтобы определить, насколько это осознанный выбор здорового образа жизни, или следствие проживания в сельских условиях необходимы дополнительные исследования.

По данным государственной медицинской статистики в Украине растет заболеваемость подростков, увеличивается количество случаев, когда у одного подростка регистрируется сразу несколько болезней. Первое место среди молодежи занимают болезни органов дыхания. В структуре подростковых болезней есть определенные отличия: у юношей первое место занимают болезни опорно-двигательного аппарата, у девушек чаще регистрируется моче-половая патология (за счет увеличения воспалительных болезней почек и расстройств менструальной функции) [4].

На отношение к здоровью у старшеклассников значительное влияние имеет ценностные приоритеты этой возрастной категории молодежи. В этом возрасте основное время дети проводят в школе, их способ жизни определяется в значительной степени учебной нагрузкой и субкультурой подростков. Важнейшими факторами, влияющими на ухудшение здоровья и адаптационного потенциала, являются такие составляющие жизнедеятельности, как гиподинамия, нерациональное распределение свободного времени, длительное сидение за компьютером, перед телевизором, увлечение мобильным телефоном.

Дальнейших исследований требует изучение осознания старшеклассниками необходимости формирования здорового способа жизни и навыков правильного питания при выстраивании жизненных приоритетов.

#### **Список литературы**

1. Никифоров Г.С. Самооценка физического, психического и социального здоровья. Практикум по психологии здоровья / Г.С. Никифоров. – Москва, 2005. – 32 с.
2. Гончаренко М. С. Валеологические аспекты диагностики здоровья / М. С. Гончаренко. – Харьков, 2000. – 197 с.
3. Яременко О. Формирование здорового способа жизни молодежи: проблемы и перспективы / О. Яременко, О. Балакаева, С. Вакуленко. – Киев: УИСД, 2000. – 207 с.
4. Калиниченко И. О. Состояние здоровья одиннадцатиклассников при разных условиях обучения / И. О. Калиниченко, О. О. Ежова. – Киев: Гигиена населенных мест, 2000. – 492 с.

## ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

**Кокорина Н.В.**

доцент кафедры экологии и природопользования, канд. сельхоз. наук, доцент,  
Югорский государственный университет, Россия, г. Ханты-Мансийск

**Касаткин А.М.**

доцент кафедры экологии и природопользования,  
Югорский государственный университет, Россия, г. Ханты-Мансийск

**Гизатуллин Н.Н.**

студент 4 курса Института природопользования,  
Югорский государственный университет, Россия, г. Ханты-Мансийск

Рассмотрены вопросы биологической индикации химического и теплового загрязнения при факельном сжигании попутного нефтяного газа в условиях средней тайги Западной Сибири. Для оценки воздействия использовались ростовые характеристики двух древесных пород – сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour) и ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Динамика радиального прироста растений анализировалась дендрохронологическими методами, изменения линейного роста фиксировались измерением морфометрических показателей боковых побегов и хвои.

*Ключевые слова:* биологическая индикация, морфометрические показатели, дендрохронология, хвойные породы, средняя тайга, сжигание нефтяного газа.

При характеристике роста растений говорят об увеличении размеров организма в длину, толщину и о возрастании площади поверхности. Так как организм представляет собой сложную саморегулирующуюся биосистему, морфогенетические процессы которой реализуется при взаимодействии генотипа и условий окружающей среды, то интенсивность роста можно использовать как показатель толерантности и адаптации растения к действию стрессоров. Изменение скорости ростовых процессов и биомассы растений под воздействием техногенных факторов входят в число защитных механизмов, с помощью которых снижается отрицательный эффект повреждений. Следовательно, анализ морфометрических показателей растений в рамках биологического контроля воздействия загрязнения дает объективные интегральные оценки состояния окружающей среды.

Каждая из частей дерева – ствол, крона (ветви и хвоя) и корневая система может быть охарактеризована комплексом биометрических показателей. Целью нашей работы является анализ биологического отклика хвойных пород на техногенное воздействие при произрастании в районах нефтедобычи посредством оценки ростовых характеристик сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour) и ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.).

Исследования проводились на территории Приобского месторождения нефти компании ООО «РН-Юганскнефтегаз», находящейся на левом берегу р. Обь в 60 километрах от г. Ханты-Мансийска. Условия роста деревьев и их

состояние изучалось на 9 ключевых участках разной степени удаленности от факельной установки по сжиганию попутного нефтяного газа в кедровниках, представляющих собой смешанные лесные формации, в составе древостоев которых можно встретить практически все лесообразователи средней тайги [5, с. 54].

Климат территории умеренно континентальный с суровой продолжительной зимой, коротким летом и частой сменой погодных условий. Средняя годовая температура воздуха – минус 1,1 °С со средней температурой самого холодного месяца года (января) – минус 19,8°С и самого теплого (июля) – плюс 18°С [5, с. 22].

Древесные керны и побеги 2-го порядка ветвления из средних частей крон ели и сосны сибирской отбирались с 10-15 деревьев каждого ключевого участка. Для измерения ширины колец использовалась полуавтоматическая установка LINTAB V, на основе усредненных данных по участкам отбора проб строились обобщенные дендрохронологические ряды. Детрендрование обеспечивалось использованием скользящей средней с 5-летним размером окна, индексирование проводилось в программе для анализа дендрохронологических рядов TSAPWin.

На боковых побегах сосны сибирской и ели сибирской оценивалась охвоенность (масса хвои на единицу длины побега) и масса 100 шт. хвоинок. Поскольку мнения о чувствительности хвои разного возраста к атмосферному загрязнению противоречивы, то с целью определения выраженности реакции разновозрастной хвои на техногенное воздействие проводилось сравнение средних значений с использованием критерия Стьюдента. Статистически значимые отличия биометрических параметров боковых побегов и хвои текущего и прошлого годов прироста были установлены только для сосны сибирской. Для ели сибирской они незначимы.

Масса хвои отражает процесс накопления органических веществ, ее уменьшение свидетельствует о снижении активности фотосинтетических процессов [4, с. 48]. Наиболее четко тенденцию снижения уровня техногенного воздействия на лесные насаждения отражают изменения ростовых процессов сосны сибирской – охвоенность побегов и масса хвои возрастают при увеличении расстояния от источника загрязнения с 0,760 г/см до 0,947 г/см и с 2,971 г до 4,196 г соответственно (рисунок).

Изменения морфометрических показателей ели сибирской с тех же ключевых участков в районе нефтедобычи столь выраженных трендов не демонстрируют.

Использование морфометрических показателей в биологическом мониторинге импактных территорий затрудняется необходимостью проведения большого количества измерений (N=30...40). Увеличение объема выборки обусловлено высокой внутривидовой изменчивостью признака: коэффициент вариации охвоенности побегов сосны сибирской составляет 25-30 %, изменчивость данного признака у ели сибирской выше – 35-39 %. Уровень вариативности выше 35 % означает непригодность тест-функций для биологического контроля. Анализ значений дисперсий и коэффициентов вариации массы годичной хвои показывает большую однородность, она варьирует в пределах от

11 до 17 %, то есть объем выборки при оценке массы 100 хвоинок можно ограничить 6-8 измерениями [2, с. 148]. А поскольку для прироста текущего года сосны сибирской существует высокий уровень зависимости между охвоенностью побегов и массой хвои, то при оценке динамики линейного роста данной породы можно ограничиться измерением массы годичной хвои.

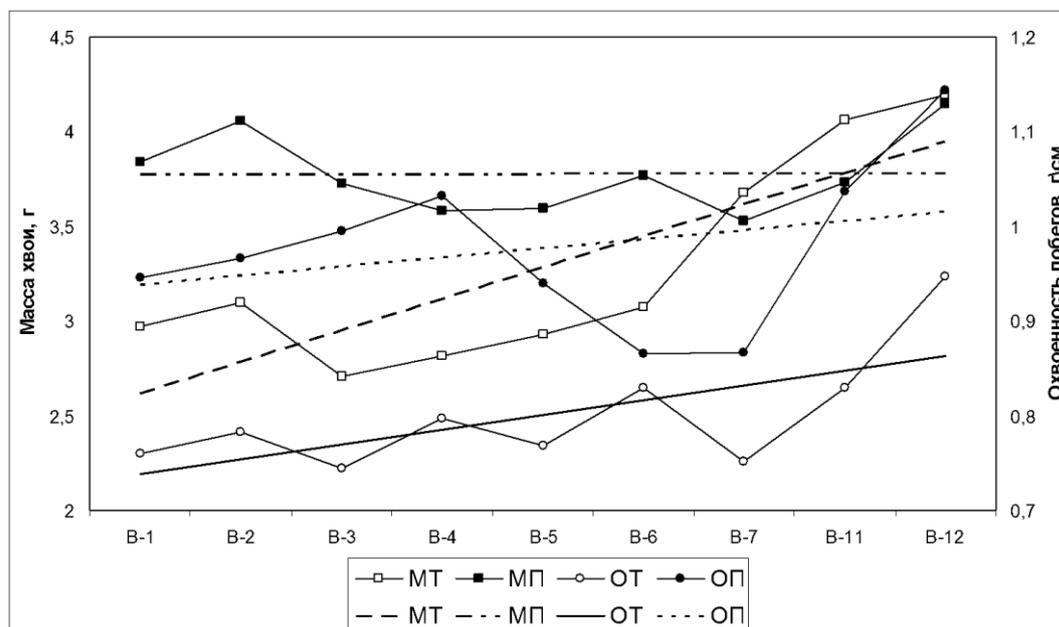


Рис. 1. Зависимость массы хвои приростов текущего и прошлого годов (МТ, МП) и охвоенности побегов (ОТ, ОП) сосны сибирской от расстояния до источника загрязнения: В1 – 0,4 км; В2 – 0,7 км; В3 – 1 км; В4 – 1,3 км; В5 – 1,7 км; В6 – 2 км; В7 – 4,5 км; В11 – 8,5 км; В12 – 16,4 км в восточном направлении

Многолетним результатом деятельности кроны является рост ствола дерева. Увеличение толщины древесного ствола происходит путем ежегодного нарастания ксилемных и флоэмных производных камбия, поэтому на поперечном разрезе ясно видны кольца древесины ежегодного прироста. Годичные кольца являются интеграторами влияния внешних воздействий, регистрируя зависимость скорости роста от меняющихся со временем условий, другими словами, радиальный прирост деревьев находится под контролем внутренних факторов и модифицируется внешними.

Надежность годичного кольца как индикатора внешних условий определяется выраженностью ежегодных изменений его ширины, описываемой коэффициентом чувствительности выше 0,3. Индексирование обобщенных дендрохронологий ели и сосны сибирской позволило достичь требуемого уровня чувствительности. Коэффициенты корреляции между индивидуальными сериями на уровне 0,53-0,67 свидетельствуют о синхронности ответов деревьев одного ключевого участка на изменения условий окружающей среды.

На территории Среднего Приобья наблюдаются локальные аномалии метеорологического режима как результирующее климатическое действие сжигания нефтяного газа в виде усиления конвективных токов, способствующих образованию облаков кучевых форм и увеличению частоты выпадения дождя, снижению интенсивности солнечной радиации [1, с.58].

Для изучения реакции радиального прироста древесных пород на интенсивно действующие внешние факторы в обобщенных рядах дендрохронологий исследовался пятнадцатилетний период с момента запуска установки по сжиганию попутного нефтяного газа – с 1992 г. по 2006 г. Функция отклика оценивалась путем расчета коэффициентов корреляции с метеопараметрами. Результатом анализа керновых образцов ели сибирской и сосны сибирской явилось обнаружение синхронности реакций разных пород на антропогенное воздействие в виде возникновения отрицательной корреляционной связи между температурами окончания вегетационного периода (август-сентябрь) и шириной годичного кольца. Коэффициенты корреляции варьировали от -0,57 до -0,77 ( $p < 0,05$ ). Данные корреляционного анализа метеопараметров и дендрохронологических рядов, на которых не выделялись временные участки с различным уровнем антропогенного воздействия, свидетельствуют об отсутствии климатических факторов, жестко лимитирующих прирост древесных пород в условиях средней тайги Западной Сибири.

Подавление радиального роста древесных растений повышенными температурами августа и сентября возникает за счет косвенного влияния иссушения почвы. Рост активности фотосинтеза наблюдается в ответ на ту температуру, к которой фотосинтетический аппарат в большей степени адаптирован в данный период вегетации. Дальнейший температурный рост приводит к состоянию водного стресса, поскольку усиливает транспирацию и снижает уровень фотосинтеза [3, с. 102], таким образом, влияние высокой температуры опосредуется созданием условий водного стресса, лимитирующего деление клеток и их рост, результатом чего является снижение ширины годичного кольца.

Изучение интенсивности роста хвойных растений в лесонасаждениях районов нефтедобычи в подзоне средней тайги Западной Сибири выявила возможность практического использования в биологическом мониторинге следующих морфометрических показателей – массы годичной хвои сосны сибирской и радиального прироста ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour).

#### Список литературы

1. Гашев С.Н., Казанцева М.Н., Соромотин А.В., Рыбин А.В. Влияние факелов на биогеоценозы Среднего Приобья // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 1. С. 54-60.
2. Кокорина Н.В., Татаринцев П.Б. Методические вопросы выбора тест-объектов биоиндикации с использованием алгоритма сравнения коэффициентов вариации // Вестник Томского государственного университета. Биология. № 3 (11). 2010. С. 141-150.
3. Суворова Г.Г., Янькова Л.С., Копытова Л.Д., Филипова А.К. Максимальная интенсивность фотосинтеза сосны обыкновенной и ели сибирской в Предбайкалье // Сибирский экологический журнал. №1. 2005. С. 97-108.
4. Шелуха В.П. Биоиндикация хронического промышленного воздействия щелочного типа на компоненты хвойных лесонасаждений. Брянск, 2001. 205 с.
5. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. Плотникова В.В. – Тюмень: СофтДизайн, 1997. 288 с.

## АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ РАНЕЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ

*Кублицкая А.Д.*

магистрант,

ВГУ имени П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

*Леонович Е.А., Юрченко А.В.*

студенты,

ВГУ имени П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

В статье приводятся результаты исследования антиоксидантной активности растительных тканей раннецветущих растений, в зависимости от вида растения, типа популяции, местопроизрастания.

*Ключевые слова:* антиоксидантная активность, лука медвежьего (*Allium ursinum*), первоцвета весеннего (*Primula officinalis*); шнитт-лука (*Allium schoenoprasum*).

Антиоксидантная система (АОС) защиты представлена ферментными и неферментативными компонентами. С помощью ферментной защитной системы организм преобразует клеточный оксидант в воду и кислород [1]. К ним относят мембраносвязанные и цитозольные ферменты (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионзависимые). Неферментативная АОС включает различные по химическому строению и свойствам соединения: витамины С, Е, β-каротин, селен, биофлавоноиды [2]. Основная направленность их действия связана с защитой белков, нуклеиновых кислот, полисахаридов, а также биомембран от окислительного разрушения при свободно-радикальных процессах. *Цель работы* – определить активность антиоксидантной системы раннецветущих растений.

**Материалы и методика исследований.** Объектами исследования являются раннецветущие растения первоцвет весенний (*Primula officinalis*), лук шнитт (*Allium schoenoprasum*) и лук медвежий (*Allium ursinum* L.). Образцы растений отбирались из популяций, произрастающей в условиях ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова, лесничества д. Крацевичи Борисовского района и лесничество г. Витебск. Исследование антиоксидантной активности растительного сырья проводилось в вегетативных и генеративных органах раннецветущих растений природных, интродуционных и интродуционно-окультуренных популяций. Антиоксидантную активность раннецветущих растений определяли по способности ингибировать аутоокисление адреналина *in vitro* и тем самым предотвращать образование активных форм кислорода и выражали в процентах ингибирования аутоокисления адреналина [3]. Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Антиоксидантная активность в зависимости от местопроизрастания растения и вида популяции представлена в таблице.

Таблица

**Антиоксидантная активность (%) тканей популяций раннецветущих растений ( $M \pm m$ )**

Растительный объект	Место сбора		
	Ботанический сад (г. Витебск)	Лесничество (Борисовского р-на)	Лесничество (Витебского р-на)
Природных и интродуционных популяций раннецветущих растений			
Медвежий лук (листья)	27,54±5,23	56,87±3,77 <sup>1</sup>	78,67±8,03 <sup>1</sup>
Первоцвет весенний (листья)	57,93±7,51 <sup>1-3</sup>	89,43±9,76 <sup>1-3</sup>	94,67±1,19 <sup>1-3</sup>
Природных и интродуционных окультуренных популяций раннецветущих растений			
Медвежий лук (листья)	27,54±5,23	56,87±3,77 <sup>1</sup>	78,67±8,03 <sup>1</sup>
Лук шнитт (листья)	11,7±1,58 <sup>1-3</sup>	18,4±0,099 <sup>1-3</sup>	20,1±2,31 <sup>1-3</sup>

Примечание – <sup>1</sup>P < 0,05 по сравнению с медвежьим луком (ботанический сад); <sup>2</sup>P < 0,05 по сравнению с медвежьим луком (Борисовское лесничество); <sup>3</sup>P < 0,05 по сравнению с медвежьим луком (Витебское лесничество).

Установлено, что наибольшая антиоксидантная активность зафиксирована в листьях первоцвета весеннего, произрастающего в лесничестве Витебского района. Антиоксидантная активность природных популяций раннецветущих растений выше, чем у таких же интродуционных – в 2,1 и 2,9 раз при сравнении медвежьего лука из ботанического сада с Борисовским и Витебским лесничествами соответственно; в 1,5 и 1,6 раз при сравнении первоцвета из популяции ботанического сада с Борисовским и Витебским лесничествами соответственно. При сравнении данных природных и интродуционных окультуренных популяций раннецветущих растений следует, что наибольшая антиоксидантная активность зафиксирована в листьях у медвежьего лука, произрастающего в лесничестве Витебского района. Статистически значимые отличия получены у медвежьего лука в 2,16–3,1 раза по сравнению с такими же показателями у лука шнитта.

**Заключение.** Определение ферментативной и неферментативной антиоксидантной активности природных и интродуционных популяций раннецветущих растений показало, что у всех образцов наблюдались приблизительно одинаковые значения, но в листьях медвежьего лука превышают исследуемые показатели в 1,7–3,2 раза. Исследования ферментативной и неферментативной антиоксидантной активности природных и интродуционных окультуренных популяций раннецветущих растений показали, что статистически значимые отличия получены у медвежьего лука в 2,16–3,1 раза по сравнению с такими же показателями у лука шнитта. Наибольшая антиоксидантная активность зафиксирована в листьях у медвежьего лука, произрастающего в лесничестве Витебского района. Таким образом, более ярко выра-

жена прооксидантная защита у природных и интродуционных популяций медвежьего лука и первоцвета весеннего.

#### Список литературы

1. Веретенников А.В. Физиология растений/ А.В.Веретенников. – М.: Академический Проект, 2006. – 480 с.
2. Илькун, Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – Киев: Наукова думка, 2008. – 246 с.
3. Гребинский, С.О. Биохимия растений. / С.О. Гребенский. – Львов: Вища школа, 2005. – 210 с.

## ЗИМАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ ПРИ ВЛИЯНИИ СУЛЬФАТА МЕДИ (II) И ЭКСТРАКТА КУКОЛОК ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

*Новикова А.С.*

магистрант,

ВГУ имени П. М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

*Пузыревская В.Ф., Соболев Т.В.*

студентки,

ВГУ имени П. М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

В статье установлены закономерности влияния солей тяжелых металлов и экстракта куколок дубового шелкопряда на зимазную активность ферментов дрожжевых клеток при совместном влиянии данных факторов и по отдельности.

*Ключевые слова:* хлебопекарные дрожжи, зимазная активность, сульфат меди (II), экстракт куколок дубового шелкопряда.

Дрожжи являются эукариотическими одноклеточными организмами, сходными на биохимическом уровне с остальными эукариотическими клетками, поэтому дрожжи используют в моделях для изучения более сложных эукариотов из-за простоты их культивирования, известной геномной структуры и легкости работы с ними. Основную роль в управлении биохимических процессов выполняют ферменты, различные по функциям и локализованные в клеточных структурах [1]. *Цель работы* – исследование влияния сульфата меди (II) и экстракта куколок дубового шелкопряда (ЭКДШ) на зимазную активность хлебопекарных дрожжей.

**Материалы и методы.** Объект исследования – *Saccharomyces cerevisiae*. Для выращивания использовался метод культивирования на твердой питательной среде, 24 часа при температуре 32 °С. Через сутки культура дрожжей отмывали от питательной среды 10 мл 0,9% раствора NaCl. В дальнейшем дрожжи осаждали центрифугированием и исследовалась зимазная активность, которая определялась по времени, за которое 0,5 г дрожжей набродит 10 мл CO<sub>2</sub> при использовании сахарозы газометрическим методом [2]. Модель для изучения влияния CuSO<sub>4</sub> и ЭКДШ: 5 мл питательной среды ГРМ-агар + 1 мл суспензии сухих дрожжей + 100 мкл CuSO<sub>4</sub> (1М; 0,1М;

0,01M); 5 мл питательной среды ГРМ-агар + 1 мл суспензии сухих дрожжей + 100 мкл CuSO<sub>4</sub> (1M; 0,1M; 0,01M) + 100 мкл ЭКДШ (1:10); 5 мл питательной среды ГРМ-агар + 1 мл суспензии сухих дрожжей + 100 мкл CuSO<sub>4</sub> (1M; 0,1M; 0,01M) + 100 мкл ЭКДШ (1:100); 5 мл питательной среды ГРМ-агар + 1 мл суспензии сухих дрожжей + 100 мкл CuSO<sub>4</sub> (1M; 0,1M; 0,01M) + 100 мкл ЭКДШ (1:1000); 5 мл питательной среды ГРМ-агар + 1 мл суспензии сухих дрожжей + 100 мкл CuSO<sub>4</sub> (1M; 0,1M; 0,01M) + 100 мкл ЭКДШ (1:10000). Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** Зимазная активность дрожжевых клеток (таблица) зависит от степени воздействия соли тяжелого металла сульфата меди (II) и разведения ЭКДШ.

Таблица

**Зимазная активность (мин) дрожжевых клеток при влиянии солей тяжелых металлов (CuSO<sub>4</sub>) и применении ЭКДШ ( $M \pm m$ )**

Группа (n=9)	Зимазная активность
Контроль	35±3,4
100 мкл 1M CuSO <sub>4</sub>	42±5,2 <sup>1-3</sup>
100 мкл 1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:10)	45±2,8 <sup>1-3</sup>
100 мкл 1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:100)	52±2,5 <sup>2-4</sup>
100 мкл 1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:1000)	51±3,3 <sup>2-4</sup>
100 мкл 1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:10000)	47±3,6 <sup>2,3</sup>
100 мкл 0,1M CuSO <sub>4</sub>	34±6,1 <sup>1</sup>
100 мкл 0,1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:10)	40±3,7 <sup>1,2</sup>
100 мкл 0,1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:100)	49±3,5 <sup>2,3</sup>
100 мкл 0,1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:1000)	48±4,2 <sup>2,3</sup>
100 мкл 0,1M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:10000)	41±3,1 <sup>1,2</sup>
100 мкл 0,01M CuSO <sub>4</sub>	28±6,2 <sup>1,3,4</sup>
100 мкл 0,01M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:10)	26±3,8 <sup>1,3,4</sup>
100 мкл 0,01M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:100)	30±4,1 <sup>1,4</sup>
100 мкл 0,01M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:1000)	32±3,4 <sup>1,4</sup>
100 мкл 0,01M CuSO <sub>4</sub> + 100 мкл ЭКДШ (1:10000)	27±3,2 <sup>1,3,4</sup>

*Примечание* – <sup>1</sup>p<0,05 по сравнению с контрольной группой; <sup>2</sup>p<0,05 по сравнению с группой 1M CuSO<sub>4</sub>; <sup>3</sup>p<0,05 по сравнению с группой 0,1M CuSO<sub>4</sub>; <sup>4</sup>p<0,05 по сравнению с группой 0,01M CuSO<sub>4</sub>

Как видно из таблицы, статистически значимые результаты зимазной активности в дрожжевых клетках при их культивировании выявлены в сравнении с контролем в группах с 1M CuSO<sub>4</sub> и с 1M CuSO<sub>4</sub> и добавлением ЭКДШ в соотношении 1:10. В данной группе зимазная активность в сравнении с контролем в среднем больше на 25%. Группы 1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:100), 1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:1000) и 1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:10000) в сравнении с контролем являются статистически не значимы. В группах 0,1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:10) и 0,1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:10000) значение показателя зимазной активности в данной группе относительно контроля в среднем увеличилось на 16%. В группах 0,1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:100) и 0,1M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:1000) в сравнении с 0,1M CuSO<sub>4</sub> зимазная активность в среднем увеличилась на 45%. В группах с концентрацией 0,01 M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ

(1:10) в сравнении с 0,01M CuSO<sub>4</sub> зимазная активность уменьшилась на 7%. В группах 0,01M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:100), 0,01M CuSO<sub>4</sub> + ЭКДШ (1:1000) зимазная активность относительно 0,01M CuSO<sub>4</sub> без ЭКДШ в среднем увеличилась на 11%.

**Заключение.** Таким образом, CuSO<sub>4</sub> оказывают негативное влияние на зимазную активность дрожжевых клеток. При высоких концентрациях наблюдается угнетение зимазной активности дрожжевых клеток. Уменьшение пагубного воздействия на клетки отмечено с уменьшением концентрации соли тяжелого металла и в сочетании с ЭКДШ наблюдалось улучшение зимазной активности дрожжевых клеток в сравнении с группами, где экстракт не применялся.

#### Список литературы

1. Пономарева, О.И. Микробиология производства хлебопекарных дрожжей: учебное пособие / О.И. Пономарева, В.Г. Черныш. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный Университет низкотемпературных и пищевых технологий. – 2009. – 200 с.
2. Derek, J. J. Oxidative stress responses of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* / J.J. Derek // Yeast Functional Analysis Report. – 2000. – Vol. 14, № 16. – P. 1511–1527.

## КЕЙС-ЗАДАЧА КАК ОДИН ИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ВАРИАНТОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Сигарева Л.Е.**

доцент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники,  
канд. биол. наук, доцент,  
Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,  
Россия, г. Саратов

**Романтеева Ю.В.**

доцент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники,  
канд. фарм. наук,  
Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,  
Россия, г. Саратов

**Курчатова М.Н.**

ассистент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники,  
Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,  
Россия, г. Саратов

В статье приводится пример кейс-задачи, в процессе решения которой студентам необходимо проанализировать закономерности наследования моногенных, мультифакторных и тератогенных форм бронхиальной астмы.

*Ключевые слова:* инновации в учебном процессе, кейс-задача, бронхиальная астма.

Успех самостоятельной работы студентов во многом зависит от положительной мотивации получения знаний. Самый сильный мотивирующий

фактор – это подготовка к дальнейшей, эффективной профессиональной деятельности. В настоящее время совершенствование учебного процесса не может быть эффективным без внедрения новых инновационных технологий, позволяющих студентам в ходе поэтапного изучения отдельных тем или модулей систематизировать конкретный материал, устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями клеток, тканей органов и систем органов [1, с. 85; 2, с. 51; 3, с. 106].

Кейс-задача представляет собой набор заданий, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентировочную ситуацию, необходимую для решения определенной проблемы. Авторы приводят пример кейс-задачи по теме «Генетико-экологические основы развития бронхиальной астмы» для студентов фармацевтического факультета, изучающих дисциплину «Основы фармакогенетики».

Развитие аллергической реакции зависит как от генетических факторов, так и факторов среды провоцирующих проявление симптомов гиперреактивности тех или иных органов-мишеней организма (табл. 1). Факторами среды, провоцирующими развитие и проявление аллергической болезни, являются аллергены, инфекции, профессиональные сенсибилизаторы, ожирение, курение, загрязнения воздуха, питание и др.

Бронхиальная астма относится к числу наиболее распространённых хронических воспалительных заболеваний бронхолёгочной системы. Проявляется бронхиальная астма приступами удушья, с резко затруднённым выдохом и свистящими хрипами, которые возникают в результате сужения просвета мелких бронхов.

Таблица 1

**Генетический риск развития аллергической реакции для потомства**

Проявления аллергии у родственников	Риск для ребёнка
Аллергия проявляется у обоих родителей	40-60%
У обоих родителей поражён один и тот же орган-мишень	60-80%
Аллергическая болезнь имеется только у одного из родителей или только у брата или сестры ребёнка	20-40%
В анамнезе ближайших родственников аллергических болезней никогда не было	5-10%

Выявлено несколько генетических форм бронхиальной астмы с различными типами наследования (табл. 2). У человека основные гены предрасположенности к бронхиальной астме расположены в 5-й и 11-й хромосомах.

Типы наследования бронхиальной астмы

Тип наследования	Частота встречаемости
Аутосомно-рецессивный	33,3%
Аутосомно-доминантный с полной пенетрантностью гена	11,1%
Аутосомно-доминантный с неполной пенетрантностью гена	43,1%
Полигенный (МФЗ)	12,5%

### Задание 1. Определение типа наследования моногенных форм бронхиальной астмы

Составьте родословные по данным анамнеза в двух семьях, где имеются больные бронхиальной астмой.

**Легенда семьи 1.** Здоровый мужчина женился на своей двоюродной, здоровой сестре. У них трое детей – две дочери-близнецы и младший сын. Одна из близнецов страдает бронхиальной астмой. Родители мужа и жены здоровы. Прабабушка близнецов здорова, прадедушка лечился от бронхиальной астмы. Используя условные обозначения, составьте родословную и определите тип наследования бронхиальной астмы в данной семье.

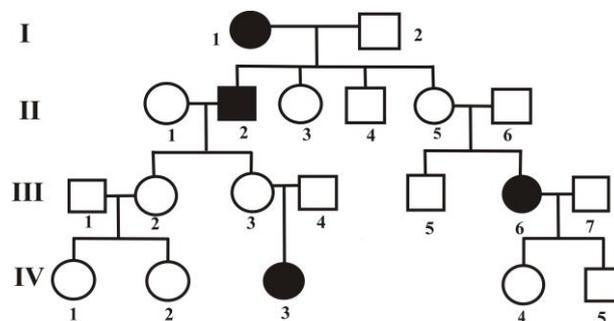
Какими близнецами (монозиготными или дизиготными) являются дочери? Почему одна из близнецов больна, а вторая здорова?

**Легенда семьи 2.** Жена здорова (здоровы и её родители), а у её мужа, работающего на мебельной фабрике, гиперреактивность бронхов. Родители мужа: отец здоров, у матери бронхиальная астма. Из четверых детей в этой семье – у старшей дочери и старшего сына бронхиальная астма, обостряющаяся в холодную погоду. Младшие дочь и сын здоровы. Старшая дочь (пробанд) вышла замуж за здорового мужчину и её волнует вопрос, проявится ли бронхиальная астма у её детей.

Составьте родословную семьи и определите тип наследования данной патологии. Ответ поясните. Напишите генотипы всех членов родословной и определите риск развития бронхиальной астмы у детей пробанда.

### Задание 2. Родословная семьи с неполной пенетрантностью доминантного гена, определяющего развитие бронхиальной астмы

Проанализируйте родословную семьи, в которой есть больные с аутосомно-доминантной формой данной патологии (рис. 1).



A-D ( $\Pi < 100$ )

Рис. Родословная семьи с неполной пенетрантностью гена бронхиальной астмы

Какие особенности родословной свидетельствуют о неполной пенетрантности гена? Определите генотипы и риск развития данной патологии в семье пробанда (III.5), если предположить, что пенетрантность гена, определяющего развитие бронхиальной астмы, равна 40%. Какие члены родословной являются облигатными гетерозиготами, но у которых доминантный ген не проявился?

### Задание 3. Маркёрные признаки при мультифакторных формах бронхиальной астмы

В качестве маркёрных признаков, или факторов риска, при прогнозировании МФЗ используют моногенные признаки, формирование которых не зависит от среды и которые нередко ассоциируют с определёнными МФЗ. Маркёрные факторы риска развития и проявления бронхиальной астмы приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Маркёрные факторы риска развития бронхиальной астмы**

Маркёры	Молекулярные формы
Группа крови системы MN	Антиген M
Гаптоглобин	Гаптоглобин-2
Иммуноглобулины	Иммуноглобулины IgE
Лейкоцитарные антигены системы HLA	У больных БА часто встречаются антигены: A2, B7, B8, B12, B21, B27, DR2, DR5 Антигены, являющиеся «защитными» в отношении развития БА: <b>A28, B14, BW41, DR1</b>

У больных бронхиальной астмой **низкий** уровень гаптоглобина-2 в сыворотке крови **коррелирует** с **большим** количеством иммуноглобулинов IgE. Определите антигены по маркёрным признакам, ассоциирующим с мультифакторными формами бронхиальной астмы, у лиц с различными генотипами:

1. MN IgE IgE HP<sup>1S</sup>HP<sup>2</sup> DR1DR2.
2. NM IgE IgE HP<sup>1F</sup>HP<sup>2</sup>B8B10.
3. MM igE igE HP<sup>2</sup>HP<sup>2</sup> B12B35.
4. NN IgE igE HP<sup>1F</sup>HP<sup>1S</sup> A26A28.

Обобщите все данные и сделайте предположение о риске развития бронхиальной астмы у потомков с различными генотипами.

### Список литературы

1. Белоногова Ю.В., Сигарева Л.Е. Деловая игра «Экологическая дифференциация человечества. Адаптивные типы людей» – инновация в преподавании экологии человека // Инновация в современном образовании: сб. тр. учебно-методической конференции. Саратов, 2010. С. 85-87.
2. Оптимизация высшего медицинского и фармацевтического образования: формирование экологических знаний / Н.А. Дурнова [и др.] // Современные тенденции в образовании и науке: сб. науч. тр. по материалам международной научно-практической конференции: в 26 частях, Тамбов, 2013. часть 4. С. 51-52.
3. К проблеме преподавания биологии в системе медицинского образования / Л.Е. Сигарева [и др.] // Актуальные проблемы современной науки: материалы трудов участников 10-й международной телеконференции Томск. Том 2, № 1, 2013. С. 105-108.

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ТРИХОМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ БЕЛГОРОДСКОГО ФИЛИАЛА ВИЛАР

*Скорбач В.В.*

доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, канд. с.х. наук, доцент,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, г. Белгород

*Гринько А.Г., Юсупов С.Р., Кононова М.И.*

студенты, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, г. Белгород

В данной статье рассматриваются трихомы лекарственных растений: их морфология, разновидности, расположение, встречаемость у того или иного представителя – лекарственного растения, произрастающего в коллекционном питомнике Белгородского филиала ВИЛАР. Приведены описания экспериментов и их результаты. Также в статье имеются изображения, наглядно иллюстрирующие тот или иной тип трихом и средние размеры трихом.

Проведена работа по сравнению типов трихом, их размеров, количества, локализации у лекарственных растений разных видов.

*Ключевые слова:* лист, стебель, типы трихом, лекарственные растения, БФ ВИЛАР.

Лекарственные растения и получаемые из них фитопрепараты традиционно используются для лечения и профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы, нервной системы, системы органов дыхания, желудочно-кишечного тракта, эндокринных заболеваний и многих других [4].

Морфологическое разнообразие трихом – выростов клеток эпидермы – очень велико. Строение волосков, степень их развития, особенности расположения на органах создают разные типы опушения, представляющие собой важные морфологические признаки растений.

Все многообразие трихом обычно подразделяют на две функциональные группы: кроющие и железистые [6]. Причем, околотоволосковые клетки трихом обоих типов имеют большее число плазмодесм с субэпидермальными клетками, чем с основными клетками эпидермы, что указывает на их более тесную физиологическую связь с клетками, лежащими под эпидермой.

Трихомы выполняют разнообразные функции, которые до конца ещё не исследованы. Принято считать, что они защищают физиологически ткань листа – хлоренхиму от перегрева, механически всё растение от повреждения насекомыми и животными, способствуют уменьшению испарения влаги, выведению солей из тканей листа и осуществляют химическую защиту растений. Выше приведенные факты подтверждают точку зрения о том, что трихомы таят еще немало загадок.

Кроме того, трихомы, отличаясь большим разнообразием, являются довольно устойчивыми и типичными для определенных видов, родов и даже семейств, поэтому трихомы часто используются в систематике растений в

качестве диагностических признаков, а в фармации – для определения подлинности лекарственного растительного сырья [5].

В литературе имеются сведения о строении трихом у отдельных растений, но целостной и полной информации по данному вопросу найти практически невозможно, поэтому проблема изучения морфологического строения трихом является актуальной [1, 3,5].

Целью нашего исследования являлось определение морфологических и морфометрических особенностей строения трихом лекарственных растений из коллекции Белгородского филиала ВИЛАР.

Для осуществления поставленной цели решались следующие задачи: собрать и зафиксировать исследуемый растительный материал; изучить макроскопическое, микроскопическое и морфометрическое строение трихом лекарственных растений; проанализировать полученные результаты.

Сбор растений осуществлялся в коллекционном питомнике Белгородского филиала ВИЛАР в июне-июле месяце 2014-2015 гг.

В качестве объекта исследования были взяты семь видов лекарственных растений, имеющие на своих органах (стеблях и на поверхностях листовых пластинок) различного рода опушение (трихомы): Алтей лекарственный (*Althaea officinalis* L.), Грецкий орех (*Juglans regia* L.), Девясил высокий (*Inula helénium* L.), Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.), Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), Лапчатка белая (*Potentilla alba* L.), Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.).

Для изучения трихом лекарственных растений использовались временные и постоянные микропрепараты срезов листа и стебля по общепринятым методикам [2]. Макроскопические исследования проводили с использованием микроскопа стереоскопического МС–2 ZOOM, микроскопические – микроскопа «Микромед 2» с видеоокуляром, подключенным к ноутбуку. Измерение трихом у лекарственных растений производили в программе «ScorePhoto» при увеличении в 100 раз; микрофотосъемку производили при увеличении в 400 раз. У каждого вида лекарственных растений было измерено по 100 трихом на стебле и верхней (у большинства растений) стороне листа в трехкратной повторности.

Морфологические и морфометрические особенности строения трихом исследуемых растений приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1

**Морфологические особенности трихом исследуемых лекарственных растений**

Название лекарственного растения	Поверхность (опушение)		Тип трихом
	стебля	листа	
1	2	3	4
Алтей лекарственный – <i>Althaea officinalis</i> L.	Мягкойволочная, серая от звездчатых волосков	Мягкая и густоопушенная, бархатистошелковистая	Кроющие Железистые
Грецкий орех – <i>Juglans regia</i> L.	Шероховатая	Пучковидная по жилкам снизу	Кроющие

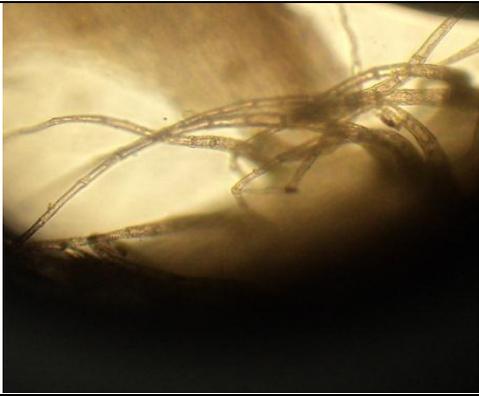
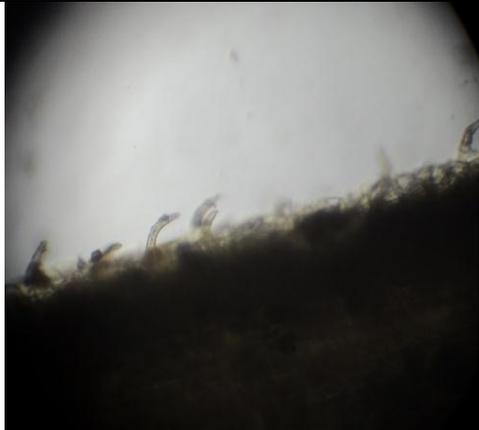
1	2	3	4
Девясил высокий – <i>Inula helenium</i> L.	Войлочная	Густоопушенная снизу, бархатистая	Кроющие
Золотарник канадский – <i>Solidago canadensis</i> L.	Опушенная	Густо опушенная	Кроющие Железистые
Иссоп лекарственный – <i>Hyssopus officinalis</i> L.	Коротко опушенная, почти голая	Густо опушенная	Кроющие Железистые
Лапчатка белая – <i>Potentilla alba</i> L.	Шелковистая	Шелковисто прижатоволосистая	Кроющие Железистые
Шалфей лекарственный – <i>Salvia officinalis</i> L.	Паутинистоопушенная	Беловойлочноопушенная	Кроющие Железистые

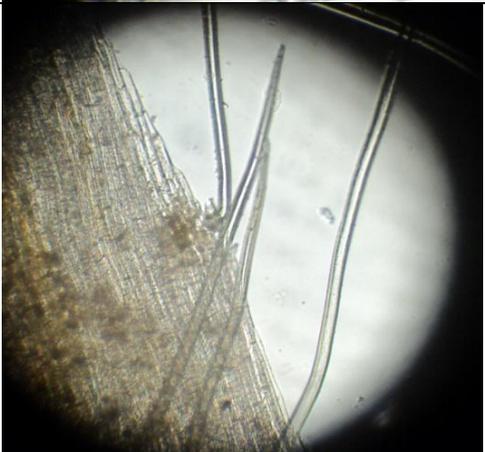
Таблица 2

### Морфометрические особенности строения исследуемых растений

Название органа растения	Фотографии трихом	Средние размеры трихом (мкм)
1	2	3
<i>Алтей лекарственный (Althaea officinalis)</i>		
лист		Min 426,15±120,74 Max 495,01±180,23
стебель		Min 371,42±169,00 Max 582,09±149,75

1	2	3
<b>Грецкий орех (<i>Juglans regia</i>)</b>		
лист		Min 94,00±16,44 Max 133,92±23,57
стебель		Min 117,01±50,77 Max 316,13±135,40
<b>Девясил высокий (<i>Inula helenium</i>)</b>		
лист		Min 317,50±142,66 Max 575,99±175,59
стебель		Min 293,62±98,67 Max 846,99±268,07

1	2	3
<b>Золотарник канадский (<i>Solidago Canadensis</i>)</b>		
лист		Min 101,83±21,55 Max 150,53±60,35
стебель		Min 116,44±23,26 Max 287,09±119,36
<b>Иссоп лекарственный (<i>Hyssopus officinalis</i>)</b>		
лист		Min 71,89±13,52 Max 96,92±100,35
стебель		Min 60,50±7,02 Max 66,00±20,06

1	2	3
<b>Лапчатка белая (<i>Potentilla alba</i>)</b>		
листь		Min 556,42±78,22 Max 859,15±95,95
стебель		Min 620,54±192,22 Max 978,87±369,75
<b>Шалфей лекарственный (<i>Salvia officinalis</i>)</b>		
листь		Min 225,76±187,00 Max 384,73±145,13
стебель		Min 153,67±58,30 Max 758,25±381,53

## Заключение

В данном исследовании использовалось семь видов растений из пяти семейств, а именно: Астровые (*Asteraceae*), Яснотковые (*Lamiaceae*), Розовые (*Rosaceae*), Ореховые (*Juglandaceae*) и Мальвовые (*Malvaceae*).

Семейство Астровые (*Asteraceae*). У девясила высокого (*Inula helenium*) на поверхности верхней стороны стебля войлочное опушение, а поверхность листа густоопушенная снизу и бархатистая, трихомы кроющие. Средние размеры на поверхности стебля  $293,62 \pm 98,66$ , а на поверхности листа  $317,49 \pm 142,65$ . У золотарника канадского (*Solidago canadensis*) поверхность стебля опушенная, а поверхность листа густо опушенная. Типы трихом – кроющие и железистые. Средние размеры на поверхности стебля  $116,44 \pm 23,26$ , а на поверхности листа  $101,83 \pm 21,55$ .

Семейство Яснотковые (*Lamiaceae*). У иссопа лекарственного (*Hys-sopus officinalis*) на поверхности верхней стороны стебля короткое опушение, почти голое, а на поверхности листа густое опушение. Типы трихом – кроющие и железистые. Средние размеры трихом на поверхности стебля  $60,49 \pm 7,01$ , а на поверхности листа  $71,89 \pm 13,52$ . У шалфея лекарственного (*Salvia officinalis*) поверхность стебля паутинистоопушенная, а на поверхности листа беловойлочное опушение. Типы трихом – кроющие и железистые. Средние размеры на поверхности стебля  $338,34 \pm 272,60$  а на поверхности листа  $225,75 \pm 187,00$ .

Семейство Розовые (*Rosaceae*). У лапчатки белой (*Potentilla alba*) поверхность стебля шелковистая, а на поверхность листа шелковисто прижатоловостное опушение. Типы трихом – кроющие и железистые. Средние размеры на поверхности стебля  $620,53 \pm 192,22$ , а на поверхности листа  $556,42 \pm 78,22$ .

Семейство Ореховые (*Juglandaceae*). У грецкого ореха (*Juglans regia*) на поверхности стебля шероховатая, а поверхность листа пучковидная и опушенная по жилкам снизу, тип трихом – кроющие. Средние размеры трихом на поверхности стебля  $118,79 \pm 58,54$ , а на поверхности листа  $95,44 \pm 33,41$ .

Семейство Мальвовые (*Malvaceae*). У алтея лекарственного (*Althaea officinalis*) поверхность верхней стороны листа густое, мягко-бархатистое опушение, а поверхность стебля мягковойлочная, серая от звездчатых волосков. Типы трихом – кроющие и железистые. Средние размеры на поверхности стебля  $371,42 \pm 169,49$  мкм, а на поверхности листа  $426,15 \pm 120,73$ .

По размерам трихомы у исследуемых растений можно подразделить на несколько групп:

От 60 до 200 мкм: трихомы у иссопа лекарственного (стебель, лист), золотарника канадского (стебель), грецкого ореха (стебель, лист), шалфея лекарственного (стебель).

От 300 до 500 мкм: трихомы у девясила высокого (лист), алтея лекарственного (стебель, лист), лапчатки белой (стебель), шалфея лекарственного (стебель, лист).

От 600 до 900 мкм: трихомы у лапчатки белой (стебель, лист), шалфея лекарственного (стебель), девясила высокого (стебель).

### Список литературы

1. Бавтуто Г.А., Еремин В.М., Жигар М.П. Атлас по анатомии растений. Мн: Ураджай, 2001. 146 с.
2. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике: Основы и методы. М.: Изд-во МГУ, 2004. 312 с.
3. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 528 с.
4. Мазнев Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. – М.: Мартин, 2004. 496 с.
5. Тимонин А.К. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 352 с.
6. Фёдоров А.Л., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Лист. Москва-Ленинград, 1956. 158 с.

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕМОЛИМФЫ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА ПРИ ДЕЙСТВИИ СУЛЬФАТА МЕДИ

**Стратович Н.В.**

магистрант кафедры химии,  
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,  
Беларусь, г. Витебск

**Стугарева С.С.**

ст. преподаватель кафедры химии,  
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,  
Беларусь, г. Витебск

**Иванова А.М.**

магистрант кафедры химии,  
Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,  
Беларусь, г. Витебск

В статье рассматривается влияние сульфата меди на биохимические показатели гемолимфы большого прудовика (*L.stagnalis*). Сульфат меди в концентрации 0,01-1,0 мг/л вызывает увеличение концентрации мочевой кислоты в 3,1-4,1 раз и глюкозы на 12%-170%, что свидетельствует об активации катаболических процессов; при концентрации сульфата меди 0,1 мг/л и 1,0 мг/л концентрация общего белка в гемолимфе уменьшается в 2,0 и 2,5 раз, соответственно.

*Ключевые слова:* гемолимфа, большой прудовик, глюкоза, белок, мочевая кислота, сульфат меди.

В настоящее время все большее значение приобретает исследование воздействия различных факторов окружающей среды на живой организм и адаптации организма к этим факторам. Состояние пресноводных экосистем оценивается с применением многих компонентов макрозообентоза, в том числе брюхоногих моллюсков. Высокая плотность природных популяций, особенности образа жизни (относительно низкая подвижность, питание преимущественно осадочным детритом и перифитомом) и простота сбора особей

позволяют использовать брюхоногих моллюсков в практике как пассивного, так и активного биомониторинга [1,2]. Гемолимфа – важнейший компонент внутренней среды моллюсков. Она состоит из плазмы (98–99 %) и форменных элементов (1–2 %) – амебоцитов (прогемоциты, эозинофильные микрогранулоциты, базофильные гранулоциты). В цитоплазме амебоцитов и в плазме гемолимфы роговой катушки содержатся вода (78–80 %) и ряд веществ органического (белки, полипептиды, аминокислоты, углеводы, липиды, витамины) и минерального (соли) происхождения (20–22%) [3].

Целью настоящего исследования было изучение влияния сульфата меди на некоторые биохимические показатели гемолимфы большого прудовика (*L.stagnalis*).

Материалы и методы исследования. В работе использовались легочные моллюски *L.stagnalis* в количестве 68 экз. Перед проведением эксперимента для акклиматизации моллюсков выдерживали в емкостях с отстоянной водопроводной водой в течение 48 часов, плотность посадки моллюсков – 3 экз./л, температура воды – 20-22°C. Затем в воду добавляли сульфат меди в концентрациях 0,01, 0,1 и 1 мг/л. Содержание общего белка в гемолимфе определяли биуретовым методом, мочевой кислоты – ферментативным методом, глюкозы – глюкозооксидантным методом с использованием стандартных наборов реагентов.

Результаты и их обсуждение. Содержание общего белка в гемолимфе моллюсков контрольной группы составила  $0,75 \pm 0,198$  г/л. При концентрации сульфата меди 0,01 мг/л концентрация общего белка не отличалась от контроля и составила  $0,64 \pm 0,175$  г/л. Сульфат меди в концентрации 0,1 мг/л вызвал снижение концентрации общего белка на 51% ( $p < 0,05$ ), которая составила  $0,37 \pm 0,245$  г/л. Повышение концентрации сульфата меди усилило токсическое действие соли, концентрация общего белка в гемолимфе уменьшилось на 61% ( $p < 0,05$ ) до  $0,29 \pm 0,67$  г/л. Уменьшение концентрации общего белка может быть связано либо с уменьшением его синтеза вследствие токсического воздействия, либо с усилением его распада. При всех используемых концентрациях сульфата меди в гемолимфе большого прудовика повышается уровень мочевой кислоты: в контрольной группе концентрация мочевой кислоты составила  $44,4 \pm 7,47$  мкмоль/л, при концентрации сульфата меди 0,01 мг/л –  $139 \pm 19,42$  мкмоль/л ( $p < 0,05$ ), 0,1 мг/л –  $168 \pm 28,07$  мкмоль/л ( $p < 0,05$ ), 1 мг/л –  $186 \pm 12,04$  мкмоль/л ( $p < 0,05$ ). Повышение мочевой кислоты может свидетельствовать об усилении катаболизма нуклеиновых кислот, а также об активации неферментативной антиоксидантной системы, поскольку мочевая кислота и ее соли функционируют как акцепторы активных форм кислорода [4]. Сульфат меди вызывает развитие гипергликемии. В контрольной группе концентрация глюкозы составила  $0,55 \pm 0,303$  ммоль/л, при концентрации сульфата меди 0,01 мг/л –  $0,66 \pm 0,180$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ), 0,1 мг/л –  $1,03 \pm 0,202$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ), 1 мг/л –  $1,49 \pm 0,579$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ). Глюкоза образуется при распаде гликогена гепатопанкреаса, который относится к основному резервному углеводу данных организмов и гипергликемия может

рассматриваться как компенсаторный механизм для увеличения образования энергии при токсическом воздействии тяжелых металлов.

Таким образом, сульфат меди вызывает метаболические изменения в организме *L. stagnalis*, которые характеризуются усилением катаболизма углеводов, нуклеиновых кислот и белков.

#### Список литературы

1. Брень, Н.В. Биологический мониторинг и общие закономерности накопления тяжелых металлов пресноводными донными беспозвоночными загрязнения водных экосистем тяжелыми металлами / Брень Н.В. // Гидробиол. журнал. – 2008. – Т. 44, № 2. – С. 96-115.
2. Molluscs in biological monitoring of water quality / J. Salanki [et al.] // Toxicol. Lett. – 2003. – Vol. 140-141. – P. 403-410.
3. Стадниченко, А.П. Влияние различных концентраций поверхностно-активных веществ на содержание сухого остатка гемолимфы *Planorbis Corneus* (Mollusca, Pulmonata, Vulinidea), инвазированных партенитами *Notocotylus Attenuatus* (Trematoda) / А.П.Стадниченко, Л.Л.Иваненко // Паразитология. – 1989. – Т. 23, № 3. – С. 449-452.
4. Физико-химическая активность мочевой кислоты. Гиперурикемия – нарушение биологических функций эндозоологии и адаптации, биологических реакций экскреции, воспаления и гидродинамического артериального давления / В.Н. Титов [и др.] // Успехи совр. биол. – 2011. – Т. 151, № 5. – С. 483-502.

### ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО БОТАНИКЕ

**Тарасовская Н.Е.**

профессор кафедры общей биологии, докт. биол. наук,  
Павлодарский государственный педагогический институт,  
Казахстан, г. Павлодар

**Жумадилов Б.З.**

заведующий кафедрой общей биологии, канд. биол. наук,  
Павлодарский государственный педагогический институт,  
Казахстан, г. Павлодар

Рассматриваются способы хранения растительных объектов для лабораторных занятий по ботанике – в сухом виде, жидких фиксирующих средах и круглогодичное культивирование в лабораторных условиях. Авторами разработано более двух десятков консервирующих сред для хранения растительных объектов, из которых можно выбрать оптимальные в полевых или лабораторных условиях.

*Ключевые слова:* растительные объекты, лабораторные занятия, консервирующие среды, региональный материал.

Флора любого региона по-своему богата и разнообразна. Однако цветение и вегетация растений средних широт приходится на бесснежные месяцы. А для проведения лабораторно-практических занятий по ботанике в течение учебного года необходимо создавать и периодически пополнять лабо-

расторный фонд школы или соответствующей кафедры. Под лабораторным фондом мы понимаем все биологические объекты, предназначенные для проведения лабораторно-практических занятий обучаемых, а также некоторых видов учебно-исследовательской работы. Использование регионального материала в лабораторном фонде целесообразно с нескольких точек зрения: снижение затрат на приобретение лабораторных объектов, непосредственное ознакомление обучаемых с местными объектами живой природы, экологическое и патриотическое воспитание, возможность регулярного пополнения лабораторного фонда.

По способу хранения учебно-методических объектов их можно сгруппировать в три основных категории: 1) живые животные и растения; 2) высушенные объекты; 3) влажные препараты и фиксированный материал.

Из живых растений для лабораторных занятий можно использовать традиционные комнатные и аквариумные виды. С их помощью можно успешно показать детали внешнего и внутреннего строения высших растений, адаптации к определенным условиям среды (учитываемые при уходе), а в плане систематики – таксономическое родство с известными видами средних широт. Из местных видов растений в лабораторных условиях можно круглогодично культивировать уруть, водокрас, валлиснерию, элодею, ряску, мыльнянку, ромашку, Melissa, некоторые виды сорных маревых.

Наиболее оптимальным является содержание живых объектов в культуре, с созданием небольшой искусственной экосистемы с определенным уровнем самовосстановления и саморегуляции. Последнее условие облегчало бы уход за такой культурой и позволило бы демонстрировать взаимосвязи организмов в биоценозах на лабораторных моделях.

Нами были апробированы модели таких культур, которые могут существовать несколько месяцев и даже лет без существенного вмешательства (не требуется смена воды, внесение корма, аэрация, очистка). Прежде всего для создания такой саморегулирующейся пресноводной культуры нужно поселить в сосуд губку (бадягу), которая будет питаться водорослями, микроорганизмами, разлагающимися органическими частицами, очищая воду. Погруженные растения (уруть, наяда, роголистник, рдест) будут обогащать воду кислородом. Дафнии, циклопы, жаброноги и другие мелкие рачки будут питаться растениями и мелкими водорослями, не давая воде сильно «зацвести». Такая культура всегда богата одноклеточными животными и водорослями, которые также необходимы для лабораторных занятий [1].

Для лабораторных занятий способом высушивания целесообразно было бы заготавливать такие объекты, как: 1) Базидиальные и сумчатые грибы с умеренно мясистым плодовым телом. Особенно хорошо высушиваются древесные грибы – трутовики и афиллофора. 2) Все виды лишайников (листоватые, кустистые, накипные). 3) Большинство растений (кроме погруженных). Растения с умеренным содержанием влаги подлежат традиционной гербаризации [2], а растения с малым количеством влаги в вегетативном теле могут

быть высушены объемным способом. 4) Следы питания и жизнедеятельности животных на растениях (ходы личинок в коре, погрызы, галлы, обклеванные птицами плоды и семена).

Влажные препараты должны составлять преобладающую часть лабораторного фонда. Фиксированные объекты не требуют специальных условий и затрат на содержание и в любое время могут быть использованы для проведения лабораторного занятия по соответствующей теме. Для фиксирования растительного материала предлагались и многие десятилетия использовались традиционные консервирующие жидкости – 60-70<sup>0</sup> этанол и 6-10%-ный формалин [3]. Из специальных фиксирующих сред для хранения растительных объектов, с сохранением их консистенции и окраски, была известна лишь одна, включающая следующие компоненты (в процентах по объему): силикат натрия (конторский клей) – 30.0-80.0; глицерин – 10.0-40.0; воду дистиллированную – остальное (авторское свидетельство СССР № 719560, 24.11.1978 г., кл. А 01 G 7/00; А 01 N 3/00).

Авторами настоящей статьи было разработано более двух десятков консервирующих сред для хранения зеленых частей растений – в основном на основе гипертонических солевых растворов с добавлением солей меди или никеля для поддержания естественной окраски. Приведем лишь некоторые из них, со ссылкой на соответствующие охранные документы Республики Казахстан. 1) Универсальный состав: хлорид натрия – 26-28%; сульфат меди – 0,5-3%; вода дистиллированная или водопроводная – остальное (предварительный патент РК № 15226 от 9.11.2004 г.). Через 5-6 месяцев после приготовления влажного препарата раствор становится почти бесцветным, а яркость зеленого цвета самого растения усиливается. 2) Хлорид натрия – 21-27%; сахароза – 7-9%; сульфат меди – 0,5-1,5%; вода – остальное (инновационный патент РК № 29222 от 15.12.2014 г.). 3) Хлорид натрия – 28,0; глицерин – 5,0; сульфат меди – 0,5-1,5; вода – остальное (инновационный патент РК № 29693 от 15.04.2015 г.). 4) Хлорид натрия – 26-28,0; сульфат железа (II) – 1-3; вода – остальное, в который добавляется несколько капель водного раствора аммиака (инновационный патент РК № 29691 от 15.04.2015 г.). 5) Хлорид натрия – 26-28,0; сульфат никеля – 1,0-3,0; вода – остальное (Инновационный патент РК № 29694 от 15.04.2015 г.).

Авторами предлагалось использование шампуней и других жидких моющих средств для консервации растений с поддержанием зеленой окраски за счет добавления микроколичеств солей двухвалентной меди (инновационный патент РК № 29510 от 16.02.2015 г.), а также традиционных консервирующих жидкостей (70<sup>0</sup> этанола и 3-6% формалина), при котором в консервирующий раствор добавляется медный купорос в количестве 0,5-2% от массы консервирующего раствора с растительным материалом. Иногда осуществляется предварительная выдержка растений в 1-2%-ном водном растворе медного купороса до достижения желаемой окраски с последующим помещением в консервирующую жидкость (инновационный патент РК

№ 28886 от 15.09.2014 г.). Затем для темнеющих и погруженных растений на основе традиционных фиксирующих жидкостей были разработаны следующие составы: 1) формалин – 10,0-15,0%; аммиачная селитра – 15,0-20,0%; сульфат меди (II) – 0,5-2,0%; вода – остальное (заявка на изобретение № 2015/0986.1 от 27.08.2015 г.); 2) формалин – 6,0-10,0%; аммиачная селитра – 5,0-15,0%; сульфат меди (II) – 0,5-2,0%; сульфат никеля – 0,5-2,0%; вода – остальное (заявка на изобретение № 2015/0985.1 от 27.08.2015 г.); 3) формалин – 10,0-15,0%; сульфат меди – 0,1-0,5%; желатин пищевой – 0,3-1,0%; вода – остальное (подана заявка на изобретение).

Для консервирования грибов для учебно-методических целей лучше всего подходят следующие составы (разработанные одним из соавторов для животных объектов): 1) Хлорид натрия – 26-30%, лимонная кислота – 1-2%, ацетилсалициловая кислота – 0,5-1,5%; предварительный патент РК № 17817 от 15.07.2005); 2) 26-30% хлорида натрия на отваре корневищ айра (1:10) с добавлением 0,5-1% цинкового купороса (предварительный патент РК № 17818 от 20.07.2005); 3) Хлорид натрия – 26-30%; сульфат цинка – 0.5-1.5%; гидрокарбонат натрия – 0.6-2.0%; вода – остальное (предварительный патент РК № 19133 от 14.03.2008). Гидрокарбонат добавляют после перемешивания хлорида натрия и сульфата цинка, до прекращения выделения газа; 4) Смесь 40% формальдегида и 70<sup>0</sup> этанола в массовом соотношении 1:1,7, с добавлением 0,2% ацетилсалициловой кислоты. Концентрат смеси при фиксировании объектов разбавляется водой в 5-10 раз (инновационный патент РК № 28885 от 15.09.2014 г.). Этот состав наиболее надежен для хранения любых грибов и обладает небольшим приятным запахом ацетала.

Таким образом, возможности создания и пополнения лабораторного фонда биологических объектов школы или вуза в любом регионе Казахстана практически неисчерпаемы. Богатство наглядных пособий из нативного материала и выбор объектов для лабораторно-практических занятий по ботанике будут зависеть от знания школьным учителем или преподавателем вуза местных видов растений, а также возможностей их сохранения для научных и учебно-методических целей.

#### **Список литературы**

1. Тарасовская Н.Е., Пашкевич В.И. Создание саморегулирующейся экосистемной пресноводной культуры для организации лабораторно-практических занятий //Материалы IV международной научно-практической конференции «Вода – источник жизни». – Павлодар: ПГПИ, 2009. – С.74-80.

2. Гуленкова М.А., Нехлюдова А.С., Старостенкова М.М., Шафранова Л.М. Учебно-полевая практика по ботанике. Часть 1. Учебно-полевая практика первого курса. Пособие для студентов-заочников биологических факультетов педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1975. – 160 с.

3. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. – 199 с. – С. 75.

# ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАННЕЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРАКТОВ АНТИОКСИДАНТНОГО ДЕЙСТВИЯ

**Толкачёва Т.А.**

доцент кафедры химии, канд. биол. наук,  
ВГУ имени П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

**Балаева-Тихомирова О.М.**

заведующий кафедрой химии, канд. биол. наук, доцент,  
ВГУ имени П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

**Авласевич О.В.**

студент,  
ВГУ имени П.М. Машерова, Республика Беларусь, г. Витебск

В статье определено содержание компонентов ферментативной и неферментативной антиоксидантной системы раннецветущих растений. Обосновано культивирование раннецветущих растений с последующим использованием сырья для антиоксидантных экстрактов.

*Ключевые слова:* каталаза, глутатионредуктаза, аскорбатпероксидаза, *Allium ursinum*, *Primula officinalis*, *Allium schoenoprasum*.

Особенностью раннецветущих растений является более совершенная антиоксидантная система по сравнению с другими растениями, что связано с неустойчивыми погодными условиями в период их роста и развития. Эффективность функционирования антиоксидантной системы определяется содержанием низкомолекулярных компонентов: аскорбат, глутатион, токоферол, каротиноиды, антоцианы, эндогенные хелаторы металлов, фенолы, гидрохиноны, флаваноиды, алкалоиды, а также активностью антиоксидантных ферментов: супероксиддисмутаза, аскорбатпероксидаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, каталаза [1,2]. *Цель работы* – изучить компоненты антиоксидантной защиты раннецветущих растений.

Исследования антиоксидантной активности проводилось в популяциях раннецветущих растений. Объект исследования: вегетативные и генеративные органы раннецветущих растений (*A. Ursinum*, *P. Officinalis*, *A. schoenoprasum*). Образцы растений отбирались в популяции, произрастающей в условиях Ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова и лесничества г. Витебска. В эксперименте участвовали растения из популяций природных (медвежьего лука и первоцвета весеннего), интродуционных (медвежьего лука и первоцвета весеннего) и интродуционно-окультуренных (лук шнитт). Антиоксидантную активность и активность ферментов определяли стандартными биохимическими методами [3]. Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Mi-

Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0. В таблице 1 и 2 приведены определяемые компоненты антиоксидантной системы исследуемых растений.

Таблица 1

**Антиоксидантная активность сырья и активность ферментов растений  
Ботанического сада г. Витебска (M±m)**

Растительный объект	Органы растений	Активность ферментов, мкМоль/мин×г ткани			Антиоксидантная активность, %
		Глутатион-редуктаза	Аскорбат-пероксидаза	Каталаза	
Медвежий лук	Листья	4,5±0,06	0,9±0,01	4,1±0,12	27,5±2,23
	Стебли	4,0±0,08	0,8±0,02	3,8±0,08	28,7±2,89
	Корни	6,9±0,08	0,9±0,02	6,5±0,21	66,9±1,89
Лук шнитт	Листья	2,1±0,03	0,8±0,03	1,6±0,07	11,7±1,58
	Корни	2,5±0,02	1,3±0,01	1,9±0,08	12,4±2,18
Первоцвет весенний	Цветки	14,4±0,10	0,6±0,02	12,5±0,78	60,5±2,10
	Листья	2,6±0,03	1,7±0,01	1,9±0,09	57,9±2,51
	Стебли	2,3±0,04	1,2±0,03	1,7±0,07	22,26±1,39

Таблица 2

**Антиоксидантная активность сырья и активность ферментов  
растений лесничества г. Витебска (M±m)**

Растительный объект	Органы растений	Активность ферментов, мкМоль/мин×г ткани			Антиоксидантная активность, %
		Глутатион-редуктаза	Аскорбат-пероксидаза	Каталаза	
Медвежий лук	Листья	4,6±0,04	0,9±0,02	3,9±0,41	78,7±1,83
	Стебли	3,7±0,06	0,8±0,02	3,4±0,06	31,5±1,67
	Корни	6,7±0,35	0,9±0,04	6,6±0,35	65,6±1,35
Лук шнитт	Листья	1,6±0,08	0,4±0,07	1,7±0,05	20,1±2,31
	Корни	2,6±0,01	1,3±0,03	1,9±0,09	12,7±2,01
Первоцвет весенний	Цветки	13,7±0,09	0,6±0,01	13,1±1,06	88,7±10,8
	Листья	2,5±0,06	1,9±0,19	2,1±0,08	94,7±1,19
	Стебли	2,1±0,05	1,1±0,03	1,6±0,08	32,4±2,05

Как видно из таблиц, антиоксидантная активность сырья, определенная по окислению адреналина статистически выше в листьях медвежьего лука (в 2,9 раз), листьях (в 1,6 раз) и цветках первоцвета весеннего (в 1,5 раз), собранных в лесничестве г. Витебска по сравнению с растениями из Ботанического сада. Активность антиоксидантных ферментов у растений из природных популяций достоверно не отличалась по сравнению с растениями интродуционных популяций.

**Заключение.** Определение антиоксидантной активности растительного сырья и активности ферментов у природных и интродуционных популяций раннецветущих растений показало, что существенных различий между растениями нет. Так как природные раннецветущие растения находятся под охраной и их истребление недопустимо, предлагается использовать расти-

тельное сырье культивируемых растений для получения экстрактов, обладающих антиоксидантной активностью.

#### Список литературы

1. Радюк М.С., Доманская И.Н., Щербаков Р.А. Влияние низкотемпературного стресса на генерацию АФК, содержание низкомолекулярных антиоксидантов и активность специфической к фенолам пероксидазы в зеленых листьях ячменя // Известия Вести НАН Беларуси. 2009. №3. С.57-63.

2. Загоскина Н.В., Олениченко Н.А., Назаренко Л.В. Влияние кратковременного действия гипотермии на активность антиоксидантных ферментов и содержание фенольных соединений в листьях проростков яровой и озимой пшеницы // Вестник Харьковского национального аграрного университета. 2011. вып. 3 (24). С. 25-34.

3. Толкачева Т. А., Морозова И.М., Ляхнович Г.В. Защитные реакции растительных объектов при стрессе и методы их оценки // Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.] Минск: Высш. шк. 2013. С. 438-469.

### МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕРЗЛОТНЫХ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ГОРОДА ЯКУТСКА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА

*Ядрихинская В.К.*

аспирант, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,  
Россия, г. Якутск

*Щелчкова М.В.*

ведущий научный сотрудник кафедры биологии, канд. биол. наук, доцент,  
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,  
Россия, г. Якутск

В мерзлотной лугово-черноземной почве транспортной зоны «Аэропорт-Якутск» в результате рассеивания выхлопных газов накапливаются тяжелые металлы – Pb, Zn и Cu. Вследствие интенсивного запыления, вызванного движением автомобилей, происходит контаминация придорожных почв микроорганизмами. В непосредственной близости от автотрассы в почвах возрастает численность аммонификаторов, олигонитрофилов, бактерий, использующих минеральные источники азота, а также встречаемость бактерий группы кишечной палочки и фекальных энтерококков.

*Ключевые слова:* г. Якутск, почвы транспортных зон, тяжелые металлы, санитарно-показательные микроорганизмы, сапрофитная микрофлора.

Почвы транспортных зон городов являются специфической средой для развития и функционирования микроорганизмов. Они подвержены постоянному загрязнению выхлопными газами автомобилей, в состав которых входят разнообразные высокотоксичные вещества (диоксид серы, оксид углерода, формальдегид, бенз(а)пирен) и тяжелые металлы (ТМ) – свинец, цинк, кадмий, никель, медь, олово, ртуть [1, 3, 4]. Оксиды, как правило, рассеиваются в атмосфере, а органические соединения и ТМ переносятся в сопредельные среды, загрязняя почвы и воды. Исследование почв города Якутска

показало, что вдоль крупных автомагистралей формируются устойчивые аномалии Pb и Zn [5]. Являясь частью городской среды, почвы транспортных зон испытывают на себе и другие негативные воздействия: уплотнение, интенсивное запыление, загрязнение нефтепродуктами, техническими маслами, бытовым мусором, экскрементами домашних животных и т. д. В них может изменяться ферментативная активность, численность и состав микробсообществ, появляться не характерные для фоновых почв штаммы, адаптированные к загрязнению, фитотоксичные виды грибов, патогенные и условно патогенные бактерии – возбудители заболеваний человека и животных [1].

Целью нашей работы было изучение особенностей микрофлоры мерзлотной лугово-черноземной почвы г. Якутска в зоне наиболее загруженной автотрассы «Аэропорт-Якутск». Ранее нами было показано, что в результате рассеивания выхлопных газов в исследуемой почве накапливаются тяжелые металлы Pb, Zn и Cu. Зона загрязнения распространяется до 50 м от источника. Приоритетным загрязнителем является Pb, валовое содержание которого достигает 3 ПДК. Превышение валового содержания этого элемента над фоном 10-кратное, а подвижной кислото-растворимой формы – 13-кратное [4]. С учетом розы ветров справа от автотрассы на расстоянии 2, 5, 10, 20, 50, 100, 250 м закладывали опытные площадки, на которых с 2010 по 2013 гг. отбирали смешанные почвенные пробы с глубин 0-10 и 10-20 см для микробиологического анализа. В пробах определяли численность основных эколого-трофических групп микроорганизмов: аммонификаторов, олигонитрофилов, бактерий, использующих минеральные источники азота, актиномицетов, грибов, аэробных азотфиксаторов рода *Azotobacter*. Наряду с этим в почвах учитывали санитарно-показательные бактерии (СПБ).

Проведенные нами микробиологические исследования позволили выявить следующие закономерности. 1) В лугово-черноземной почве транспортной зоны численность основных эколого-трофических групп микроорганизмов варьирует в широких пределах. 2) В почве, загрязненной выхлопами автотранспорта, численность микроорганизмов часто выше, чем в чистой почве фонового участка. Численность аммонификаторов (выделяли на МПА) на фоновом участке колебалась от 0,5 до 1 млн. КОЕ/г в слое 0-10 см и от 0,25 до 0,5 млн. КОЕ/г – в слое 10-20 см. При приближении к источнику загрязнения численность аммонифицирующих бактерий в почве возрастала. На расстоянии 2 м от автотрассы их количество достигало 2,5-6,4 млн. КОЕ/г – в слое 0-10 см и 1,1-3,7 млн. КОЕ/г – в слое 10-20 см. Аналогичная закономерность проявлялась также для олигонитрофилов (выделяли на среде Эшби) и бактерий, использующих минеральные источники азота (выделяли на КАА). Изменение численности актиномицетов и грибов в лугово-черноземной почве придорожной зоны носит более сложный характер. Для этих групп микроорганизмов отмечено несколько пиков численности на разном удалении от автотрассы.

Наши исследования показали, что в мерзлотной лугово-черноземной почве придорожной зоны активно развиваются бактерии р. *Azotobacter*. При этом в загрязненной почве абсолютно преобладали формы, образующие сли-

зистые колонии, окрашенные в темно-коричневый цвет. На их долю приходилось 75% от всех колоний. В почве чистой зоны темноокрашенные колонии составляли 6%. Темно-коричневый цвет колоний *Azotobacter* обусловлен накоплением пигмента меланина, который выполняет защитные функции.

Во всех пробах исследуемой лугово-черноземной почвы выделялись неферментирующие грамотрицательные бактерии (роды *Pseudomonas*, *Acinetobacter*), в 85% проб присутствовали санитарно-показательные микроорганизмы (СПМ): бактерии группы кишечной палочки (БГКП), фекальные энтерококки (*S. faecalis*) и клостридии (*C. perfringens*). Патогенные бактерии не обнаружены. Причем, в почве, расположенной ближе к автотрассе (до 10 м), и подверженной наибольшему запылению, численность БГКП и энтерококков была выше. Индекс БГКП достигал до  $1 \times 10^4$  кл/г, индекс энтерококков – до  $1 \times 10^3$  кл/г. В составе БГКП идентифицированы роды *Klebsiella* (74%), *Serratia* (10%), *Escherichia* (7%), *Proteus* (6%), *Citrobacter* (3%). Относительная доля встречаемости фекальных энтерококков (*S. faecalis*) и клостридий (*C. perfringens*) составила 11%. По мере удаления от источника загрязнения на расстояние 100-250 м в микробном комплексе снижалась встречаемость СПМ и возросла встречаемость сапрофитной микрофлоры (НГОб, грибов и актиномицетов). Наибольшее скопление грибов и актиномицетов наблюдалось в верхних слоях почвы (0-10 см).

Таким образом, по мере приближения к автотрассе, в мерзлотной лугово-черноземной почве увеличивается численность аммонификаторов, олигонитрофилов, бактерий, использующих минеральные источники азота, а также возрастает частота встречаемости санитарно-показательных микроорганизмов. Известно, что микроорганизмы активно адсорбируются частицами пыли и переносятся в воздушной среде пылевыми потоками. Вероятно, высокое содержание микроорганизмов в почве около автомагистрали обусловлено движением автотранспорта и связанным с ним интенсивным запылением и микробной контаминацией почв. Присутствие клостридий указывает на хорошую способность исследуемой почвы к самоочищению. По мере удаления от автотрассы в почве начинает преобладать сапрофитная микрофлора (бактерии рода *Pseudomonas*, актиномицеты и грибы), что свидетельствует о протекающих в них процессах разложения органического субстрата.

#### Список литературы

1. Добровольский Г.В. Почва. Город. Экология. Монография. М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. 320 с.
2. Артамонова В.С. Микробиологические особенности антропогенно преобразованных почв Западной Сибири. Монография. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 208 с.
3. Якутский картографический атлас. Якутск: ОАО «Сахагипрозем», 2007. 110 с.
4. Щелчкова М.В., Жерготова М.С. Ферментативная активности мерзлотной лугово-черноземной почвы транспортной зоны «Аэропорт-Якутск» // Наука и образование, 2014. №2. С. 14-18.

## СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОРРЕКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ШКОЛЬНИКОВ**

*Абрашкина Е.А.*

студентка 2 курса стоматологического факультета,  
НИУ «БелГУ», Россия, г. Белгород

*Баилай А.А.*

студент 4 курса факультета горного дела и природопользования,  
НИУ «БелГУ», Россия, г. Белгород

В нашей статье, вы можете узнать, как правильно и рационально распределять время, для повышения уровня здоровья и улучшения биологического возраста.

*Ключевые слова:* биологический возраст, здоровье, болезнь, школьники, движение.

Ранняя диагностика установления заболеваний при помощи простых методик для дальнейшей коррекции и восстановления физиологических процессов школьников стала нашей системой работы.

Исследования проводятся с целью установления состояния адаптационных возможностей организма детей и подростков в условиях биоритмических характеристик во время приспособления организма к изменениям информационно-учебной нагрузки.

Обследования школьников на протяжении всего периода обучения имеют такие направления:

1. Установление антропометрических показателей; состояния вегетативной нервной системы (скрининговые методы оценки);
2. Показателей функционального состояния респираторно-гемодинамической системы; психофизиологические показатели;
3. Характеристика биологического возраста.

Особенное значение в этом плане приобретает расшифровка переходных состояний между здоровьем и болезнью, изучение предболезни. Переход от здорового состояния к больному установления, что это процесс постепенный снижения способности особи приспосабливаются к изменению окружающих условий.

Успешность адаптации учеников к изменению социальных факторов окружающей среды зависит от биовозраста.

В литературе есть данные про особенности психофизиологических и вегетативных процессов у людей, но нет четких данных о степени и динамике взаимодействия функциональных систем организма, которые обеспечивают адаптационные возможности и гомеостаз организма, в зависимости от биологического возраста.

Учитывая, что здоровье – одна с обязательных условий провинциального воспитания физиологических функций, проблема состояния здоровья школьников есть одной с актуальных для общества.

Анализ приведенных в литературных источниках методов установления здоровья свидетельствует о том, что на сегодня состояния здоровья характеризуется системой статистических показателей которые обуславливаются особенностями физических сил или работоспособности (показатели физического развития), особенностей адаптации к окружающей среде. Но до сих не разработан систематический методический подход к созданию надежных методик донозологической диагностики, что обусловлено как объективной сложностью задания, так и небольшим количеством фундаментальных исследований в этом направлении. Поскольку «здоровье» – комплексная, многосторонняя характеристика человека, то природное оценивание его по многим признаками одновременно невозможно. Но использование многих признаков отдельно неудобно. Поэтому и возникают способы создания агрегатного индекса здоровья, как способ сокращения статистического пространства признаков.

Нам кажется уместным перечисленные выше проблемы здоровья и болезней проверять у детей и подростков, потому что они поддаются одинаковым информационно-научной нагрузкой.

Исследовательская работа дает возможность научиться «экологической культуре» здоровья. Потому что сохранить и улучшить его, можно только через практические действия.

Раннюю диагностику заболеваний с помощью простых методик для дальнейшей коррекции и восстановления физиологических процессов у детей проводят сами школьники. Но необходимо обеспечить условия обучения за счет изменений в структуре и обустройстве научного процесса.

Поэтому активистами была назначено необходимость создать условия для дифференциации и расширения возможностей сохранения здоровья школьников через совместную деятельность по реализации проектов по направлениям:

1. Оптимизация водного режима
2. Усиление очищения воздуха школьного помещения
3. Создать комплекс «экорайончиков» двигательной активности.

Ожидаемые результаты проектной деятельности и их значение для развития работы школы:

- замкнутая система водоснабжения даст возможность экономно и рационально использовать бюджетные деньги;
- очищенная вода эффективно повлияет на результативность показателей здоровья и обучения;
- материалы мониторинга (стартовой, промежуточной, окончательной диагностики) докажут целесообразность проектной деятельности;
- система экологического воспитания в школе станет основой психологического осведомления личности школьника.

В общем, нужно еще определить методики, посоветоваться со специалистами городского водоснабжения в адекватности и ответственности идеи и реальных школьных возможностей, а самое главное – обеспечить уверенность о том, как можно экономить и чувствовать себя хозяином своей жизни.

#### **Список литературы**

1. Антропология, учебное пособие И.Е. Лукьянова, В.А. Овчаренко. – М.: ИНФРА – М., 2008. – 240с.
2. Антропология. Хрестоматия. Т.Е. Россолимо, Л.Б. Рыбалов, И.А. Москвина-Тарханова. – М.: Изд-во "Институт практической психологии", Воронеж: Изд-во НПО "МОВЭК". – 1998. -416с.
3. Антропология: Учебник для студ. высш. учебн. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 272с.
4. Белик А.А. Культура и личность: Психологическая антропология. Этнопсихология. Психология религии: Учебное пособие. – М., 2001– 378с.

### **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАЗУХИ КЛИНОВИДНОЙ КОСТИ У МУЖЧИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА**

***Баринов Э.Ф.***

заведующий кафедрой гистологии и эмбриологии, док. мед. наук, профессор, Национальный медицинский университет им. М. Горького, Украина, г. Донецк

***Басий Р.В.***

заведующая кафедрой анатомии человека, канд. мед. наук, доцент, Национальный медицинский университет им. М. Горького, Украина, г. Донецк

***Костин Р.А.***

ассистент кафедры анатомии человека, Национальный медицинский университет им. М. Горького, Украина, г. Донецк

Околоносовые пазухи находятся под пристальным вниманием ЛОР врачей и врачей общей практики из-за частых воспалений этих образований. Ввиду анатомических особенностей расположения, самой мало изученной из них является пазуха клиновидной кости. Развитие дополнительных методов исследований в частности компьютерной томографии, позволило нам выявить и анализировать основные морфометрические характеристики пазухи клиновидной кости (ПКК), а именно: виды пневматизации, высоту, длину, ширину. Учитывая клинические потребности в пункции пазухи и трансфеноидальном доступе к турецкому седлу, были изучены расстояния по линии пункции до передней и задней стенки КП, а также размер хирургического окна (свободы). Полученные данные ранжированы по возрасту и форме черепа, что поможет уменьшить внутри и послеоперационные осложнения у пациентов с заболеваниями этой области.

*Ключевые слова:* пазуха клиновидной кости, трансфеноидальный доступ, компьютерная томография.

Пазуха клиновидной кости будучи самой удаленной и мало изученной [1], из всех требует к себе пристального внимания ЛОР врачей, врачей общей

практики и нейрохирургов т.к. напрямую участвуя в процессе дыхания, а именно в защитной функции (согревание, увлажнение, очистка воздуха), может вовлекаться в процесс воспаления особенно у мужчин зрелого возраста (сложные профессиональные условия) или быть операционным полем при нейрохирургических доступах к турецкому седлу и другим близлежащим анатомическим образованиям.

Учитывая труднодоступную анатомическую локализацию ПКК, ученые работали над методами прижизненного исследования этой области. Первым методом и оставшимся долгое время единственным была рентгенография. Но уже во второй половине прошлого столетия метод усилился способом компьютерной томографии, позволивший проводить измерения с высокой достоверностью [4], а в последнее время магнитнорезонансной томографией. Это дало возможность уверенно диагностировать воспаления и объемные образования головного мозга и околоносовых пазух. На данном этапе научных исследований, выделены ряд критериев для морфометрической оценки основной пазухи. К ним можно с уверенностью отнести: вид пневматизации, высоту, длину, ширину [2].

Лечения воспаления ПКК и опухоли гипофиза в клинической практике требует пункции пазухи или выполнению через ее полость доступа к основанию головного мозга. В данных случаях важно знать не только ширину и высоту, но и размеры по практическим критериям: расстояние от передней носовой ости до передней и задней стенки пазухи по линии под углом  $30^\circ$  к нижней стенке носовой полости [3]; размер хирургического окна (свободы) [5] по линии от точки соединения верхней и передней стенок до точки перехода нижней стенки в тело клиновидной кости. Знание этих размеров необходимо для прогнозирования течения основного заболевания, для планирования хирургического доступа и предупреждения внутри- и послеоперационных осложнений.

**Цель исследования:** изучить морфометрические показатели ПКК у мужчин зрелого возраста для прогнозирования и лечения заболеваний этой области, планирования трансфеноидальных нейрохирургических доступов к основанию мозга.

**Материалы и методы.** Для нашего исследования были использованы прижизненные компьютерные томограммы 45 условно здоровых мужчин зрелого возраста, выполненные на базе диагностических центров в областных клинических учреждениях. Мужчин зрелого возраста I группа (ЗВ) от 22 до 35 лет было 24 (53%), II группа ЗВ от 36 до 60 лет 21 (47%). Оборудование: СКТ Philips. Толщина полипроекционных срезов 2-3 мм. Оценивание выполнялось на фирменном программном обеспечении от производителя. Все пациенты были ранжированы по возрасту, форме черепа. Форма черепа определялась по соотношению его размеров длины и ширины. В результате проведенных исследований были определены 3 степени пневматизации ПКК. За основу были взяты линии, проходящие через бугор и спинку турецкого седла [6].

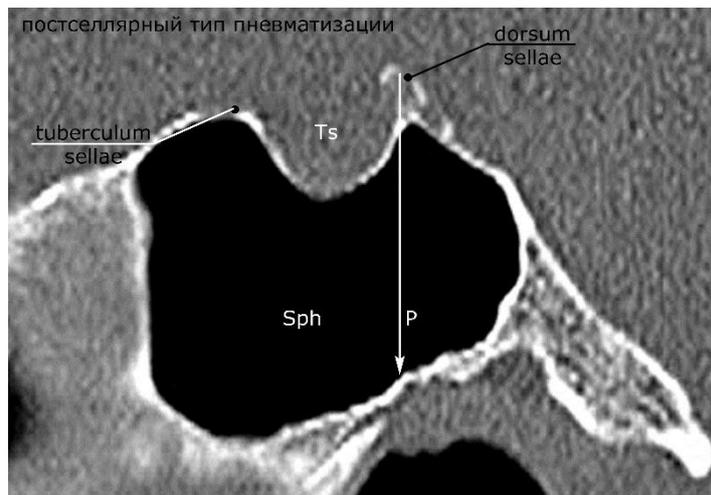


Рис. 1. Больной Г. 28 лет

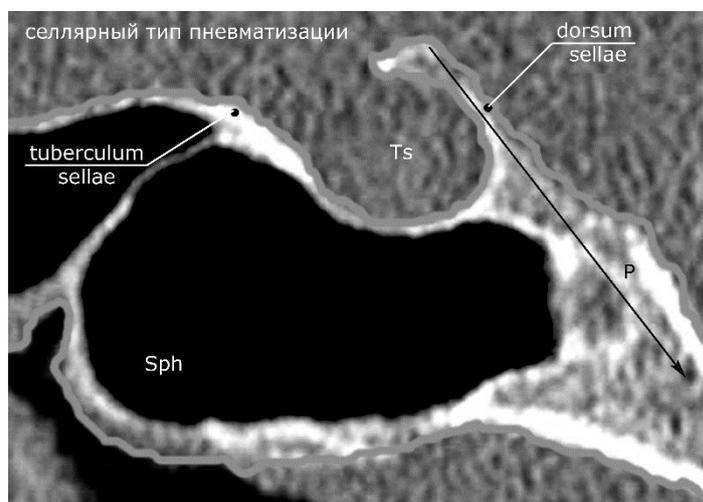


Рис. 2. Больной П. 54 лет

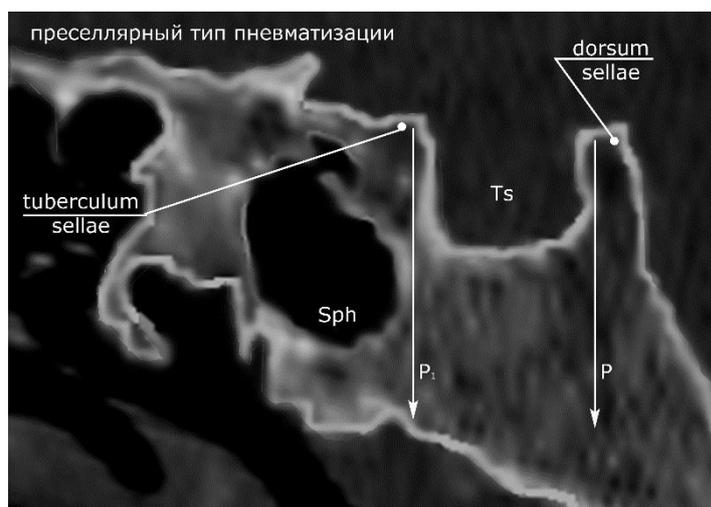


Рис. 3. Больной М. 33 лет

При описании основных размеров использовались расстояние от стенок пазухи и турецкого седла (рис. 4,5).  $h_1$  – максимальная высота,  $h_2$  – минимальная высота,  $l_1$  – максимальная длина,  $l_2$  – минимальная длина,  $f$  – ширина.

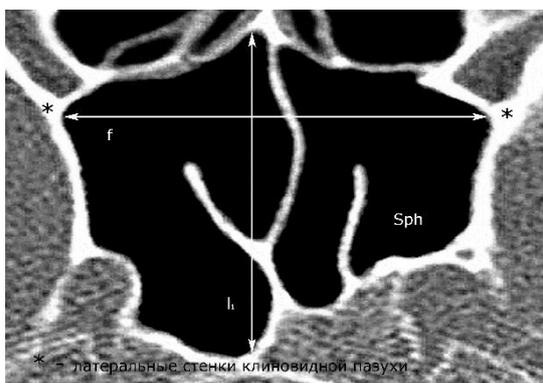


Рис. 4. Больной А. 45 лет

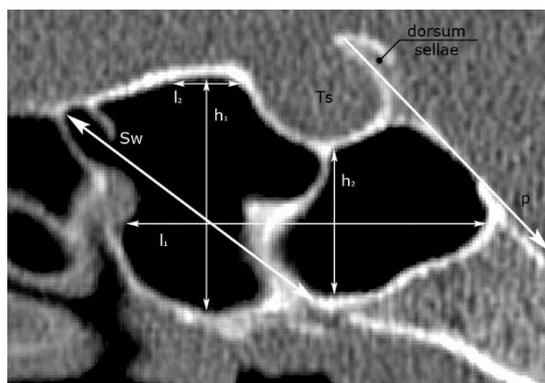


Рис. 5. Больной З. 26 лет

В практике ЛОР врача нашел применение метод – дренирования естественного соустья ПКК. Линия для пункции проходит под углом  $30^\circ$  к нижней стенке полости носа. Для выбора инструментария и предупреждения осложнений в виде повреждения близ лежащих анатомических структур, необходимым является знание размеров по этой линии (рис. 6).  $A_1$  – до передней стенки основной пазухи,  $A_2$  – до задней стенки основной пазухи,  $\Delta A$  – длина основной пазухи по линии доступа.

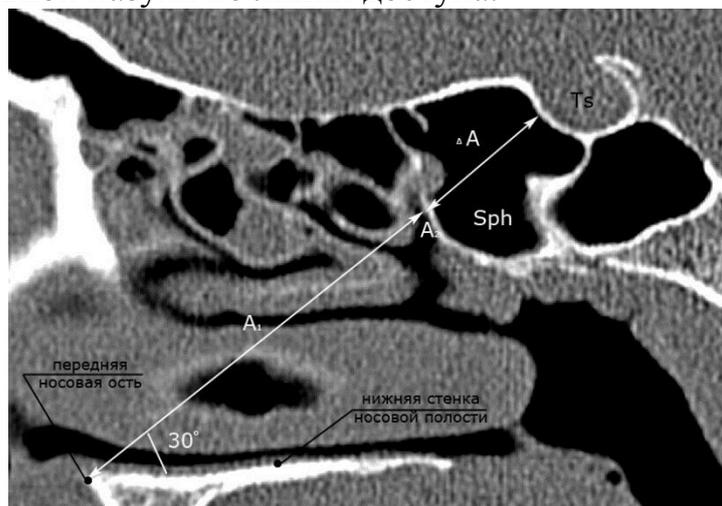


Рис. 6. Больной Т. 59 лет

$Sw$  – размер хирургической свободы (рис. 5) линия от точки соединения верхней и передней стенок до точки перехода нижней стенки в тело клиновидной кости.

**Результаты и обсуждение.** Мужчин зрелого возраста I группа (ЗВ) было 24 (53%), II группа ЗВ 21 (47%). По форме черепа: брахикефалов 28 (62%) из них I группа ЗВ 12 (27%) и II группа ЗВ 16 (32%); мезокефалов 13 (29%) из них I группа ЗВ 9 (20%) и II группа ЗВ 4 (9%); долихокефалов 4 (9%) из них I группа ЗВ 3 (7%) и II группа ЗВ 1 (2%).

Выявлены следующие виды пневматизации ПКК: постселлярный тип (рис.1) наблюдался у 17 (38%) мужчин, из них I группа ЗВ 9 (20%) и II группа ЗВ 8 (18%), из них – брахикефалов 12 (71%), мезокефалов 3 (18%) и долихокефалов 2 (11%); селлярный тип пневматизации (рис.2) у 17 (38%) исследуемых, из них I группа ЗВ 9 (20%) и II группа ЗВ 8 (18%), из них – брахикефалов 9 (53%), мезокефалов 6 (35%) и долихокефалов 2 (12%); преселлярный

тип пневматизации (рис.3) 11 (24%), из них I группа ЗВ 6 (13%) и II группа ЗВ 5 (11%), из них – брахицефалов 7 (64%), мезоцефалов 4 (36%), а долихоцефалов при этом виде пневматизации не было выявлено. Связь с формой черепа ранее не производилась, а данные о частоте видов пневматизации находятся в пределах ранее описанных.

Основные показатели составили (таблица 1):  $h_1$  – 15,6 – 33,7 (21,9) мм,  $h_2$  – 5,5 – 22,8 (13,9) мм,  $l_1$  – 18,8 – 40,8 (31,7) мм,  $l_2$  – 3,4 – 19,0 (7,3) мм.

Таблица 1

I ВП	$h_1$	$h_2$	$l_1$	$l_2$
брахицефалы	15,6-27,3(23,3)	7,5-22,1(15,8)	18,8-41,8(31,7)	3,6-13,6(7,4)
мезоцефалы	15,9-25,6(21,5)	10,3-16,9(14,1)	21,1-40,6(31,6)	3,6-11,0(6,7)
долихоцефалы	17,7-21,8(19,8)	10,2-13,6(12,0)	29,7-37,6(32,8)	4,3-9,8(6,5)
II ВП	$h_1$	$h_2$	$l_1$	$l_2$
брахицефалы	16,8-33,7(22,1)	6,4-22,8(14,7)	17,8-43,8(32,7)	3,4-10,7(6,8)
мезоцефалы	18,2-21,2(19,8)	5,5-13,3(9,5)	19,1-31,7(26,9)	4,8-19,0(10,6)

С долихоцефалической формой черепа в выборке II группа ЗВ был 1 человек с размерами  $h_1$  20,9 мм,  $h_2$  16,8 мм,  $l_1$  34,4 мм,  $l_2$  6,1 мм.

Ширина пазухи ( $f$ ) колебалась в следующих диапазонах I группа ЗВ брахицефалы 27,9-48,3(35,0) мм; мезоцефалы 27,7-49,8(34,1) мм; долихоцефалы 27,6-34,7(30,4) мм. II группа ЗВ брахицефалы 28,4-58,7(35,2) мм; мезоцефалы 25,9-33,7(31,0) мм; долихоцефалы 38,0-38,0(38,0) мм, что выходит за рамки ранее опубликованных данных.

По данным наших исследований размеры по линии пункции колеблются  $A_1$  – 43,6 – 70,7 (55,4) мм,  $A_2$  – 65,1 – 89,4 (77,5) мм,  $\Delta A$  – 6,8 – 36,0 (22,1) мм. По группам и формам черепа определены следующие показатели (таблица 2):

Таблица 2

I ВП	$A_1$	$A_2$	$\Delta A$
брахицефалия	43,6-53,8(51,4)	70,6-88,1(76,3)	19,6-34,4(24,9)
мезоцефалия	50,5-60,2(56,7)	66,4-84,1(76,6)	15,7-24,0(19,9)
II ВП	$A_1$	$A_2$	$\Delta A$
брахицефалия	51,5-62,7(54,9)	72,5-87,5(77,8)	16,9-36,0(22,9)
мезоцефалия	47,3-63,4(54,8)	65,1-85,1(74,1)	17,1-21,7(19,4)

Размер хирургического окна (свободы).  $Sw$  (см. рис. 5) также был определен по групповой принадлежности и форме черепа. Размер колебался в пределах 19,9 – 42,3(31,1) мм, причем в среднем преобладал у мужчин мезоцефалов в первой возрастной группе 30,9 мм.

**Выводы:** 1. На основании проведенного исследования видно, что у лиц мужского пола I и II группы ЗВ преобладают лица с брахицефальной формой

череп. Основные размеры ПКК у этой группы были больше чем у мезокефалов и долихокефалов.

2. Клинически значимые измерения для дренирования ПКК и трансфеноидального доступа также были больше у брахицефалов.

3. В момент исследования не было выявлено существенных колебаний данных основных измерений в межвозрастных группах.

4. Долихокефалы требуют обширного и более пристального внимания т.к. имея минимальные морфометрические размеры этой зоны могут быть группой риска по повреждению близ лежащих анатомических структур в момент манипуляций в области ПКК.

#### Список литературы

1. Мареев Г.О., Гейвондян М.Э. – Клиновидная пазуха в системе черепа и ее анатомические особенности – Bulletin of Medical Internet Conferences 2014. Volume 4. Issue 5, pp 670-672.

2. Котова Е.Н. – Возрастные этапы пневматизации клиновидной пазухи у детей по данным компьютерной и магнитно-резонансной томографии – Вестник Оториноларингологии, 2011, 1, 48-51

3. Бабияк В.И., Накатис Я.А. Клиническая оториноларингология: руководство для врачей. – СПб.: Гиппократ, 2005. – 800с. – ил.

4. Храппо Н.С., Тарасова Н.В. – Нос в системе целого черепа. – Самара, СамГМУ, 1999. – 172с.

5. Ali M. Elhadi, Douglas A. Hardesty, Hasan A. Zaidi – Evaluation of Surgical Freedom for Microscopic and Endoscopic Transsphenoidal Approaches to the Sella. – Operative Neurosurgery, volume 11.1. 2015 pp 69-79.

6. Paulo Cesar J. Dias, Pedro Luiz M. Albernaz, Hélio K. Yamashida – Anatomical relationship between the optic nerve and the sphenoid sinus: a computed tomography study.- Artigo Original. – 2004 Vol. 70 Ed. 5 – (11), pp. 651 to 657.

## АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С УЧЕТОМ ГЕНДЕРНОЙ СПЕЦИФИКИ И СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

*Беляева В.А.*

научный сотрудник, канд. биол. наук,  
ФГБУН Институт биомедицинских исследований ВНИЦ РАН,  
Россия, г. Владикавказ

В статье представлены результаты исследования временных рядов заболеваемости инфарктом миокарда (ИМ) у мужчин и женщин в 2001-2006 гг. Показано, что ряды имеют один близкий цикл. Выявлена положительная корреляция между числом солнечных пятен (SSN) и количеством случаев ИМ у женщин, периодограммы спектральной плотности SSN и количества случаев ИМ у женщин имеют сходный профиль.

*Ключевые слова:* солнечная активность, инфаркт миокарда.

В многочисленных исследованиях показано, что на организм человека оказывают влияние различные факторы внешней среды, в том числе гелио-

геомагнитные, это воздействие может служить провоцирующим фактором в возникновении сердечно-сосудистой патологии и обострении уже существующего заболевания [1, 2, 4]. Несмотря на большое количество проводимых исследований, до сих пор не выделен маркерный космогеофизический фактор, оказывающий преимущественное влияние на организм, поскольку эти факторы действуют опосредованно через сложную систему обратных связей [3].

В связи с этим нами проведен ретроспективный анализ заболеваемости инфарктом миокарда (ИМ) по данным архива РКБ г. Владикавказа за период с 01.12.2001 по 31.12.2006 гг. Всего проанализировано 2112 случаев ИМ (1377 мужчин и 735 женщин). Показатель числа солнечных пятен взят из международной базы данных Space Physics Interactive Data Resource (SPIDR). Статистический анализ данных проводили с помощью пакета Statistica 6.1.

Установлено, что среднемесячное количество всех случаев ИМ за исследуемый период составило  $35,5 \pm 1,15$  чел., в том числе  $13,8 \pm 0,69$  женщин и  $21,7 \pm 0,75$  мужчин. Количество ИМ у мужчин в месяц достоверно превышает таковое у женщин  $t=7,692$ ,  $p=0,00000$ .

На следующем этапе проведен анализ временных рядов заболеваемости ИМ у мужчин и женщин (рис. 1). Как видно из рисунка, на отдельных участках ряда присутствует синхронность в заболеваемости по месяцам у пациентов мужского и женского пола, что подтверждается коэффициентом корреляции Пирсона  $0,29$  ( $p=0,0249$ ).

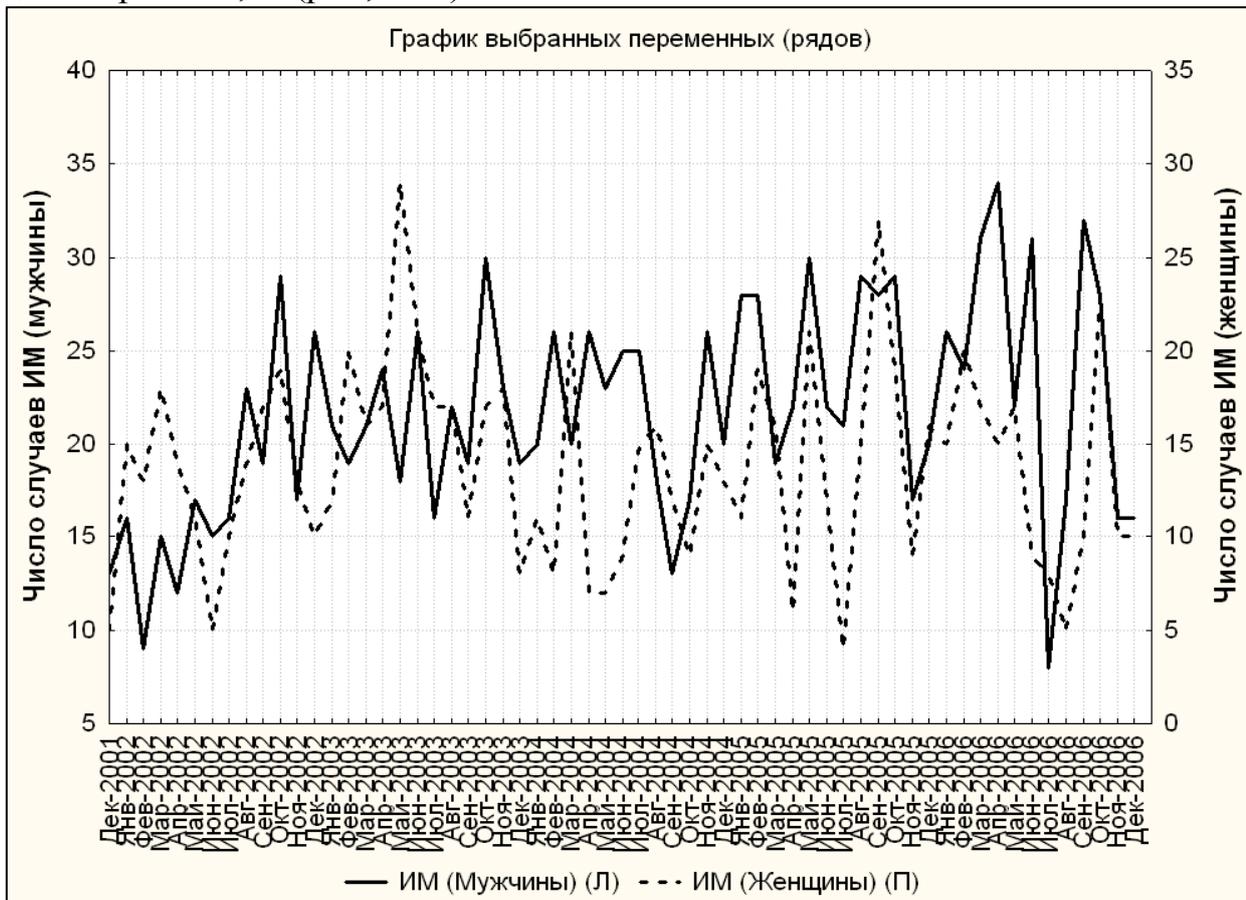


Рис. 1. Временные ряды заболеваемости ИМ по месяцам 2001-2006 гг.

Для выявления повторяющихся циклов во временных рядах заболеваемости ИМ в группах мужчин и женщин проведен спектральный анализ Фурье. В периодограмме у мужчин присутствует отчетливый пик с периодом 7,3 мес. (плотность периодограммы 281,2) (рис. 2 Б). В группе женщин также присутствует цикл 7,3 мес. (плотность периодограммы 274,2), однако максимально выражен цикл с периодом 4,5 мес. (плотность периодограммы 411,6), кроме того, обозначается цикл 3,4 мес. (плотность периодограммы 325,2) (рис. 2 А).

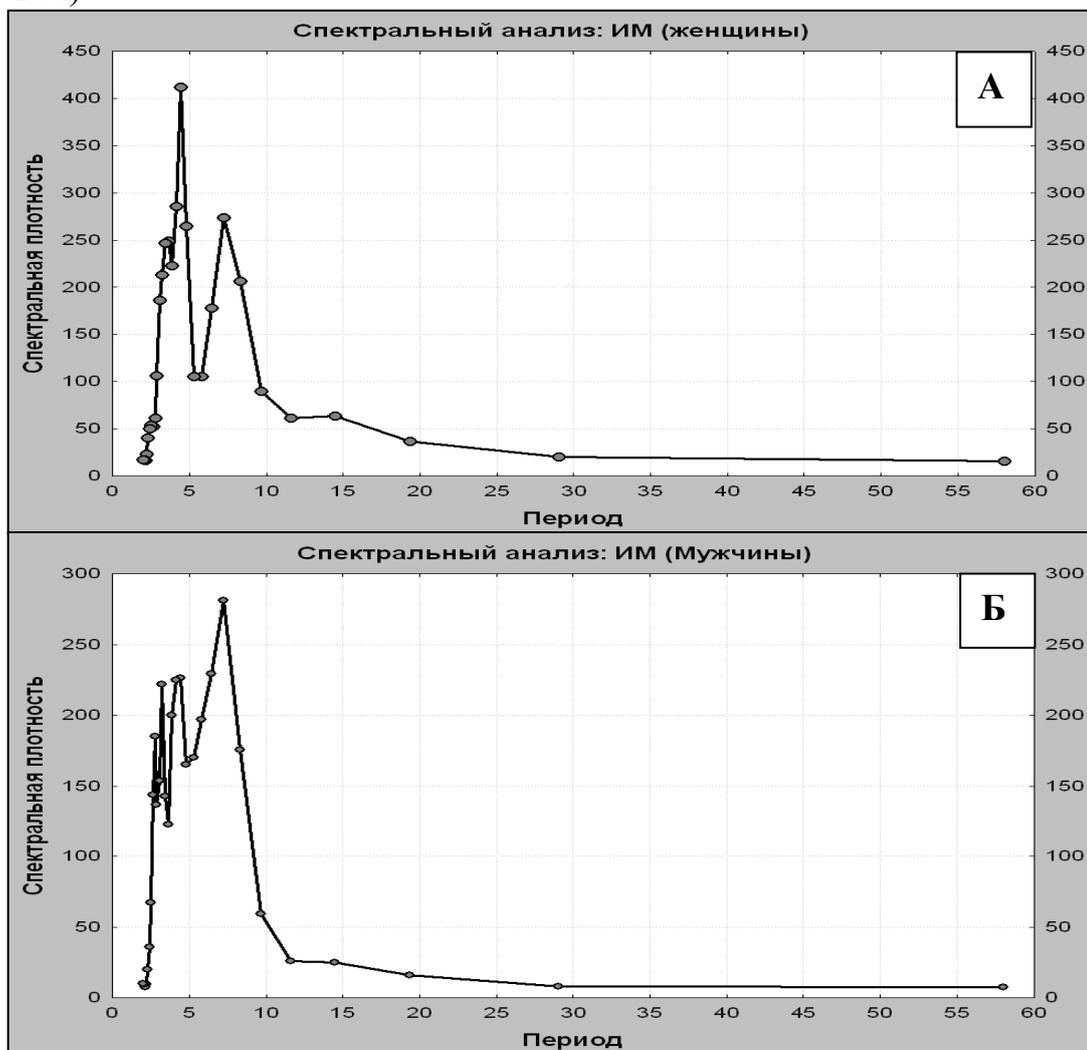


Рис. 2. Спектральный анализ временных рядов заболеваемости ИМ у женщин (А) и мужчин (Б)

При анализе временных рядов числа солнечных пятен (SSN) получены значения циклической периодичности 3,6; 4,5; 7,3 мес. (рис. 3).

Как видно из рисунка 4, значения циклической периодичности числа солнечных пятен близки к результатам спектрального анализа временных рядов заболеваемости ИМ в группе женщин (А) и отличаются противофазностью на значительном протяжении кривой спектральной плотности ИМ у мужчин. Дальнейший анализ показал наличие умеренной корреляционной связи между числом солнечных пятен и количеством заболевших ИМ женщин ( $r=0,41$ ;  $p<0,0500$ ), у мужчин корреляционной связи не выявлено.

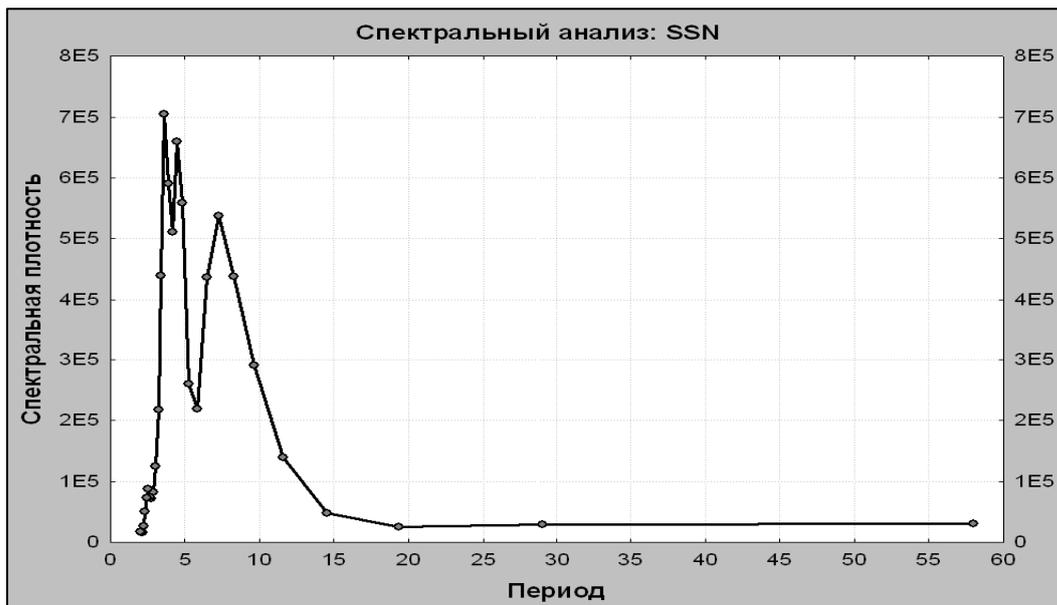


Рис. 3. Спектральный анализ временных рядов числа солнечных пятен (SSN)

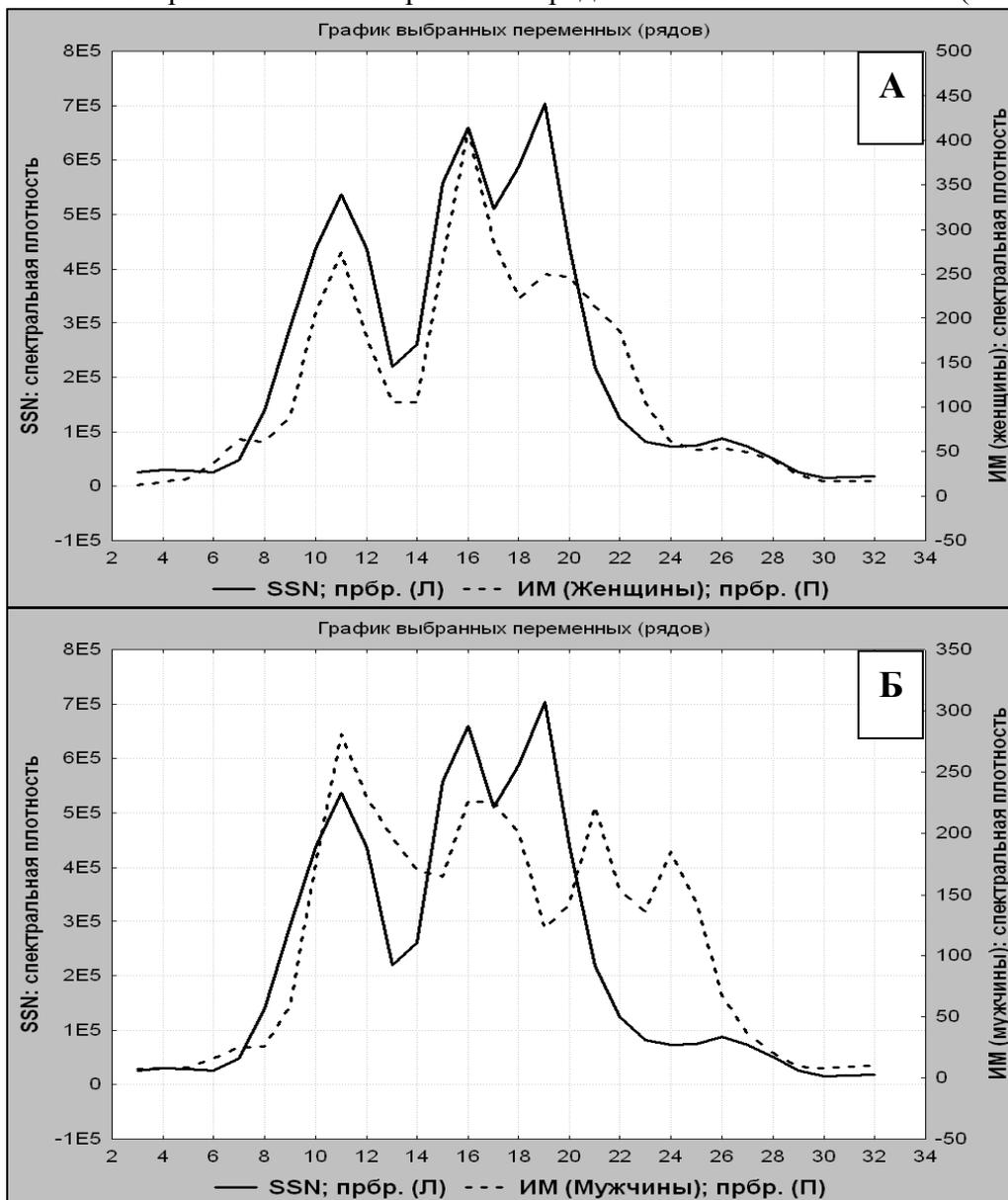


Рис. 4. Графики спектральной плотности временных рядов заболеваемости ИМ у женщин (А) и мужчин (Б) относительно числа солнечных пятен (SSN)

Таким образом, можно предположить, что увеличение числа солнечных сопровождается ростом заболеваемости инфарктом миокарда у женщин, что подтверждается результатами корреляционного и спектрального анализов. У мужчин такой закономерности не выявлено.

#### Список литературы

1. Димитрова С. Мустафа Ф.Р., Стоилова И. Гелиогеофизическая активность и смертность от острого инфаркта миокарда: результаты исследований, основанных на данных из Болгарии и Азербайджана // Солнечно-земная физика. 2008. Вып. 12. Т.2. С. 344–349.
2. Гурфинкель Ю.И., Митрофанова Е.В., Митрофанова Т.А. Влияние геомагнитных возмущений на острую сердечно-сосудистую патологию // Тез. докл. Междунар. Крымской конф. «Космос и биосфера». 2003. С. 12.
3. Чибисов С.М., Рагульская М.В. Современные аспекты астрохронобиологии. В кн. «Хронобиология и хрономедицина» / Под. ред. С.И. Рапопорта, В.А. Фролова, Л.Г. Хетагуровой. М.: МИА, 2012. С.159–190.
4. Чижевский А.Л. Земля в объятиях Солнца. М.: Эксмо, 2004. 925 с.

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ГЕМОДИНАМИКИ СИСТЕМНОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ ПО ДАННЫМ РЕОВАЗОГРАФИИ

*Гаранин А.А.*

врач-кардиолог,

Клиника Самарского государственного медицинского университета,  
Россия, г. Самара

*Рябов А.Е.*

доцент кафедры пропедевтической терапии, канд. мед. наук,  
Самарский государственный медицинский университет, Россия, г. Самара

Исследование посвящено разработке комплекса компьютерного анализа реограмм верхней и нижней конечностей, позволившего рассчитать количественные (сила, скорость, мощность, работа) показатели выделенных фаз системного круга кровообращения, и объемные показатели кровотока по магистральным артериям конечностей у 60 пациентов сахарным диабетом.

*Ключевые слова:* системный круг кровообращения, компьютерная реовазография, сахарный диабет.

**Актуальность.** Метод реографии достаточно широко распространен в медицине и, в частности, в кардиологии, что связано с возможностью длительной и непрерывной регистрации кривых в физиологических условиях, простотой выполнения исследований и их безопасностью для пациента и врача и относительно низкой ценой оборудования.

**Цель работы.** Создание автоматизированного комплекса, позволяющего провести регистрацию реовазограмм в реальном времени, с учетом частоты дискретизации и периферического сосудистого сопротивления, предобра-

ботку, контурный анализ, статистический анализ и интрапрограммное получение файловой копии результата.

Предлагаем новую трактовку реографической кривой, с разработкой фазовой структуры системного круга кровообращения (СКК), в основе которой лежит не геометрическая характеристика ее основных элементов, а их физиологический генез и соответствие тем или иным точкам кривых сопровождения.

Детальное описание биомеханики СКК и его фазовая структура представлены ранее [1, 2]. Систола СКК представлена 3 фазами:

1. Фаза эластического компонента оттока (ЭКО) из артериальной части СКК. Обусловлена она сокращением эластических структур стенок аорты и ее ветвей и поступлением крови в нижележащие отделы артериального русла. Сокращение эластических структур крупных артерий, предварительно растянутых ударным объемом крови, осуществляется за счет запасенной кинетической энергии в диастолу [3, 4].

2. Фаза мышечного компонента оттока (МКО) из СКК характеризуется сокращением мышечных волокон стенок магистральных артерий, дальнейшим продвижением ударного объема по артериальной части и поступлением крови в микроциркуляторное русло. В данную фазу наблюдается увеличение кровенаполнения артериол и капилляров и скорости кровотока в СКК [5, 6]. В физиологическом смысле данная фаза очень значима, т.к. в этот отрезок времени происходит обмен между артериальной кровью и тканями [7].

3. Фаза капиллярно-венозного оттока (КВО) обусловлена активным присасывающим действием правого желудочка в фазу быстрого наполнения и усилением оттока из СКК с преобладанием его над притоком. По нашему мнению, биомеханика в фазу КВО зависит от тонуса вен, состояния их клапанного аппарата, функционирования субэндо- и субэпикардальных слоев правого желудочка. В этой фазе происходит обмен веществ между венозной кровью и тканями [8].

Биомеханика диастолы СКК зависит от ряда факторов: систолы левого желудочка, состояния аорты и ее ветвей и периферического сопротивления мелких артерий, артериол, прекапилляров, нервного аппарата, обеспечивающего иннервацию сердечно-сосудистой системы [9]. Диастола СКК включает 4 фазы:

1. Метаболическая (МБ) фаза имеет большой физиологический смысл. В эту фазу посылаемые импульсы из синусового узла способствует продвижению крови по *vasa vasorum* из проксимальных отделов к дистальным, что позволяет артериям подготовиться к принятию ударного объема крови [10]. Кроме того, это обеспечивает трофику тканей стенки магистральных артерий: к ним поступает кровь, насыщенная кислородом и энергетическими продуктами [5, 11].

2. Фаза распространения пульсовой волны (РПВ) характеризует в большей степени механические свойства артериального русла и в меньшей – биомеханику левого желудочка. Полулунные клапаны открыты, вследствие сокращения циркулярного слоя первые порции крови поступают в аорту

[3, 5]. Длительность этой фазы будет определяться расстоянием, которое проходит ударный объем крови до конкретного исследуемого сегмента человеческого тела с момента выталкивания его левым желудочком.

3. Фаза быстрого притока (БП) в СКК отражает преимущественно биомеханику левого желудочка и расширение аорты и ее главных ветвей под воздействием ударного объема крови.

4. Фаза медленного притока (МП) отражает сопротивление артерий мышечно-эластического и мышечного типов. Для преодоления сопротивления магистральных артерий и их ветвей, сопротивление которых значительно превышает сопротивление аорты, сердце вынуждено выполнять большую работу [5,11, 12].

**Материал и методы.** Исследование представлено результатами обследования 100 мужчин. Проведено распределение по трем группам: 1 группа (контрольная) – 40 практически здоровых (средний возраст  $20\pm 1$  год); 2 группа – 30 человек с компенсированным сахарным диабетом (СД) 1 типа (средний возраст  $25\pm 2$  лет); 3 группа – 30 больных с компенсированным СД 2 типа (средний возраст  $40\pm 3$  лет). В исследование не включались лица с факторами риска атеросклероза, клиническими, лабораторными и инструментальными признаками патологии системы кровообращения. Всем обследуемым регистрировали реограммы верхней конечности по разработанной ранее нами методике с использованием продольной реографии. Для регистрации реовазограмм использовали биполярные циркулярные электроды. Активный электрод (проксимальный) накладывали на верхней конечности на плечо между проксимальной и средней его третями, индифферентный (дистальный) – в области запястья, на нижней – активный электрод между проксимальной и средней третями бедра, индифферентный – непосредственно над лодыжками. В каждую выделенную фазу мы вычисляли значения первой и второй производной реовазограмм и с их помощью определяли следующие параметры биомеханики СКК: продолжительность фазы, среднюю скорость, ускорение, мощность и работу.

На этапе регистрации автоматизация процесса проводилась с помощью пакета прикладных программ «Reos», позволяющего адаптировать поликардиограф «Элон» к IBM PC, подбирать оптимальную частоту дискретизации, проводить двухканальную регистрацию реовазограмм и кривых сопровождения. Разработан пакет прикладных программ «Rheograph», позволяющий идентифицировать файл данных, провести его предобработку, учесть частоту дискретизации и выполнить ручную постановку реперных точек по представленной на экране графического отображения реовазограммы и кривых сопровождения и получить копию результата в виде текстового файла.

**Полученные результаты.** При анализе результатов выявлено достоверное увеличение продолжительности фазы ЭКО в группах 2 и 3 по сравнению с нормой на 57% ( $p=0,0012$ ) и 43% ( $p=0,021$ ) соответственно, Средняя скорость и работа в эту фазу характеризовалась снижением в группе 2 и 3 в сравнении с группой 1 на 25% ( $p=0,002$ ) и 35% ( $p=0,003$ ) и 41% ( $p=0,004$ ) и 54% ( $p=0,003$ ) соответственно. Наблюдалось уменьшение продолжительно-

сти фазы МКО в группе 2 по сравнению с группой 1 на 27% ( $p=0,015$ ). Вместе с тем, средняя скорость в группах 2 и 3 возросла при сопоставлении результатов с нормой на 140% ( $p=0,001$ ) и 135% ( $p=0,006$ ) соответственно. Выявлено достоверное уменьшение длительности фазы КВО в группе 2 по сравнению с нормой на 33% ( $p=0,033$ ). Отмечено снижение средней скорости в группах 2 и 3 по сравнению с контролем на 16% ( $p=0,0008$ ) и 52% ( $p=0,008$ ) соответственно.

Наблюдалось увеличение продолжительности МБ фазы в группах 2 и 3 по сравнению с группой 1 на 67% ( $p=0,002$ ) и 200% ( $p=0,003$ ) соответственно. Кроме того, отмечено возрастание силы и работы в группе 2 по сравнению с нормой на 193 % ( $p=0,011$ ) и 853 % ( $p=0,030$ ) соответственно. В группе 2 по сравнению с группой 1 наблюдалось увеличение продолжительности фазы РПВ на 50% ( $p=0,011$ ) и снижение среднего ускорения на 24% ( $p=0,044$ ). В группе 3 достоверных изменений показателей биомеханики СКК в данную фазу выявлено не было. В фазу БП достоверных изменений в изучаемых группах по сравнению с нормой выявлено не было. Во 2 группе в фазу МП выявлено снижение средних силы и мощности на 22 % ( $p=0,034$ ) и 35 % ( $p=0,034$ ) соответственно по сравнению с контролем. В 3 группе отмечена депрессия средней мощности на 20 % ( $p=0,041$ ) по сравнению с нормой.

**Заключение.** Компьютерный анализ реограмм с предложенной фазовой структурой, позволяет значительно повысить диагностические возможности метода реографии, проанализировать биомеханику кровообращения и оценить СКК комплексно: артериальное русло, микроциркуляцию и венозный отток. При СД 1 и 2 типов нарушается сократительная способность артериальной части СКК, возрастает жесткость артериальной стенки, страдает микроциркуляция и венозный отток. Впоследствии эти изменения могут приводить к морфологическим деформациям сосудистого русла на фоне ремоделирования с развитием микро- и макроангиопатий.

#### Список литературы

1. Гаранин А.А., Рябов А.Е. Новые представления о фазовой структуре большого круга кровообращения // Российский кардиологический журнал. – 2014. – № 8 (112). – С. 100-105.
2. Гаранин А.А., Рябов А.Е. Новое в биомеханике большого круга кровообращения // Российский журнал биомеханики. – 2014. – Т. 18. – № 3. – С. 345-360.
3. Педли Т. Гидродинамика крупных кровеносных сосудов. Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 400 с.
4. Remington J.W. The physiology of the aorta and major arteries // Handbook of physiology. Set. 2. Circulation. – Washington, 1963. – P. 34-49.
5. Гайтон А. Физиология кровообращения. Минутный объем сердца и его регуляция. – М.: Медицина, 1969. – 472 с.
6. Фолков В., Нил Э. Кровообращение. – М.: Медицина, 1976. – 464 с.
7. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. – М.: Медицина, 1974. – 312 с.
8. Чернух А.М., Александров И.П., Алексеев О.В. Микроциркуляция. – М.: Медицина, 1975. – 456 с.
9. Швалев В.Н., Сосунов А.А., Гуски Г. Морфологические основы иннервации сердца. – М., 1992. – 368 с.

10. Иванова В. Д., Пирогов В. П., Кошев В. И. и др. Гемодинамическая функция сосудистого русла в норме и эксперименте // Системная гемодинамика и микроциркуляция. Куйбышев, 1983. С. 3–23.

11. Гайтон А., Холл Дж. Медицинская физиология. – М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.

12. Каро К., Педли Т., Шротер Р., Сид У. Механика кровообращения. Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 624 с.

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ШИНИРОВАНИЯ ЗУБОВ СТОМАТОЛОГАМИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА**

***Грачёв Д.В.***

ассистент кафедры ортопедической стоматологии,  
Волгоградский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Волгоград

***Туголуков Д.О., Нежевенко Р.Г.***

студенты 5 курса стоматологического факультета,  
Волгоградский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Волгоград

В статье рассматриваются и сравниваются, предлагаемые стоматологами медицинских учреждений различных форм собственности, методы шинирования зубов у пациентов с заболеванием пародонта.

*Ключевые слова:* медицина, стоматология, заболевания пародонта, шинирование.

Заболевания пародонта являются важной медицинской и социальной проблемой современного общества вследствие широкой распространенности и прогрессирующего течения с утратой функции зубочелюстной системы и связанным с этим снижением качества жизни пациентов (от 62% до 94%) [6]. Ортопедическое лечение таких пациентов является обязательной составной частью комплексного лечения.

Для сравнения были взяты методики временного и постоянного шинирования зубов у пациентов при генерализованных пародонтитах II и III степени тяжести, применяемые в государственном и частном медицинских учреждениях.

Было отобрано 50 пациентов (по 25 пациентов из государственного и частного медицинских учреждений Ворошиловского района г. Волгограда) в возрасте от 35 до 55 лет с основным диагнозом: Хронический генерализованный пародонтит II или III степени тяжести [3]. Часто, у пациентов была сопутствующая соматическая патология (эндокринные нарушения, ревматоидные нарушения, болезни желудочно-кишечного тракта, поражения нервной системы, сердечно-сосудистые заболевания). У этих пациентов мы оценивали методики временного шинирования для проведения профессиональной гигиены, открытого и закрытого кюретажей. А затем варианты постоянных шинирующих конструкций.

В государственном медицинском учреждении на этапе временного шинирования применялись методики склеивания зубов композитными материалами у 17 пациентов, шинирование с использованием стекловолоконных лент у 5 пациентов, шинирование временными пластмассовыми коронками и полукоронками у 3 пациентов. На этапе постоянного шинирования применялись штампованно-паяные коронки у 16 пациентов, металлокерамические и комбинированные конструкции у 7 пациентов, съёмные шинирующие конструкции у 2 пациентов.

В частном медицинском учреждении шинирование с использованием стекловолоконных лент применялось у 19 пациентов, шинирование временными пластмассовыми коронками и полукоронками у 6 пациентов. На этапе постоянного шинирования металлокерамические и комбинированные конструкции применялись у 20 пациентов, съёмные шинирующие конструкции у 5 пациентов.

После анализа полученных данных было выявлено, что в частном медицинском учреждении используются более современные и эстетические методики шинирования зубов у пациентов с Хроническим генерализованным пародонтитом II или III степени тяжести [3], чем в государственном. Это связано с большими финансовыми возможностями пациентов, обращающихся в частные медицинские учреждения и лучшим обеспечением современным оборудованием.

#### **Список литературы**

1. Лукиных Л.М., Жулёв Е.Н., Чупрунова И.Н. Болезни пародонта. – 2005.
2. Мельникова Е.И., Романова О.С., Каляда Е.С. Адгезивное шинирование зубов при сахарном диабете // Стоматологический журнал. – 2012. – № 2 .-С.150 -153.
3. Моторкина Т.В., Дмитриенко С.В., Краюшкин А.И., Михальченко Д.В., Шемонаев В.И., Величко А.С. Клинические классификации, применяемые в ортопедической стоматологии. – Волгоград, 2005.
4. Пархамович С.Н. Применение адгезивных шин для стабилизации подвижных зубов при комплексном лечении заболеваний периодонта // Современная стоматология. – 2007. – №1. – С. 90-95.
5. Ханс-Петер Мюллер Пародонтология. ГалДент. – 2004.
6. Цепов Л. М. Заболевания пародонта: взгляд на проблему. – Москва, 2006.

## **КАЧЕСТВО ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ С ДИСТОНИЕЙ**

***Данилина Е.Н.***

студентка 6 курса,

Самарский государственный медицинский университет, Россия, г. Самара

***Калинин В.А.***

доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, д-р медиц. наук,  
Самарский государственный медицинский университет, Россия, г. Самара

В статье рассматривается дистония как синдром, характеризующийся непроизвольными медленными (тоническими) или повторяющимися быстрыми (клонико-тоническими) движениями, вызывающими вращение, сгибание или разгибание туловища

и конечностей с формированием патологических поз. Среди двигательных расстройств дистония занимает третье по частоте место после эссенциального тремора и болезни Паркинсона. Оценка факторов, влияющих на качество жизни больных дистонией, позволит более эффективно планировать и корректировать программу лечения, поможет в выборе оптимальных вариантов терапии, решении психологических и социальных проблем пациентов.

*Ключевые слова:* дистония, классификационная схема, патогенетические механизмы, клиничко-социальные факторы, качество жизни.

Дистония (мышечная дистония) – синдром, характеризующийся произвольными медленными (тоническими) или повторяющимися быстрыми (клонико-тоническими) движениями, вызывающими вращение, сгибание или разгибание туловища и конечностей с формированием патологических поз. Среди двигательных расстройств дистония занимает третье по частоте место после эссенциального тремора и болезни Паркинсона. По результатам Европейского мультицентрового исследования этот показатель составил, применительно ко всем формам дистонии, 152 пациента на 1 000 000 населения. Тем не менее, предполагают, что в отношении дистонии имеет место как недостаточная, несвоевременная, так и неправильная диагностика. Последнее отчасти объясняется наличием выраженного фенотипического полиморфизма и отсутствием патогномичных диагностических критериев дистонии [1, с. 25].

Классификационная схема дистонии согласно рекомендациям Европейской Федерации Неврологических обществ и Общества Двигательных Расстройств (EFNS-MDS) основана на трех критериях: этиологии, возрасте начала болезни и анатомическом распространении гиперкинеза. По этиологии выделяют первичную и вторичную формы дистонии. При первичной – дистонические спазмы являются единственным клиническим симптомом заболевания при отсутствии идентифицируемых экзогенных причин, а также других заболеваний. Случаи первичной дистонии могут быть спорадическими или иметь генетическую основу. При наличии известной причины или установленного патологического состояния дистония классифицируется как вторичная. По возрасту начала заболевания выделяют раннюю дистонию (дебют в возрасте  $\leq 0-30$  лет), часто начинающуюся с конечностей и распространяющуюся по всему телу. Дистония позднего возраста обычно дебютирует в области головы/шеи или руки и имеет тенденцию оставаться локальной или сегментарной. По анатомическому распространению дистония может быть подразделена на фокальную, сегментарную, мультифокальную, гемипи- и генерализованную формы. Фокальная и сегментарная с вовлечением одной или более прилегающих областей тела встречаются наиболее часто. Они поражают, как правило, лиц трудоспособного возраста, имеют хроническое течение и достаточно быстро приводят к инвалидизации больных, создавая серьезную социальную проблему [2, с. 112].

Согласно классификации Национального руководства РФ от 2014 года выделяют следующие виды дистонии.

По особенностям распределения:

- Фокальная;
- Сегментарная;
- Мультифокальная;
- Гемидистония;
- Генерализованная дистония.

По этиологии различают следующие виды:

- Первичная дистония;
- «Дистония плюс»: ДОФА – чувствительная/миоклонус-дистония;
- Вторичная дистония (ДЦП, отставленная после ДЦП, опухоли, травмы, ятрогенная и т.п.);
- Наследственные нейродегенеративные заболевания (X-сцепленные, аутосомно-рецессивные заболевания, митохондриальные энцефалопатии и т.п.);
- Псевдодистония.

Патогенетические механизмы развития дистонии до сих пор недостаточно понятны. Предполагают, что дистония имеет мультифакториальную природу, причем основная роль отводится генетической предрасположенности, проявляющейся в условиях воздействия экзогенных триггеров. Гиперактивность мышц, характерная для фокальной дистонии, опосредуется нейрофизиологическими нарушениями в базальных ганглиях, стволе мозга и корковых зонах. Исследования первичной дистонии с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии показали наличие корковой дисфункции и поврежденной сенсомоторной интеграции. До последнего времени при первичной дистонии не было описано каких-либо определенных нейропатологических изменений, что позволяло говорить о лежащих в ее основе исключительно функциональных и нейротрансмиттерных нарушениях [3, с. 78]. Однако первые работы, выполненные с применением специальных режимов нейровизуализации, а именно воксел-ориентированной морфометрии, показывают определенные изменения объема серого вещества в скорлупе, головке хвостатого ядра, таламусе и мозжечке, что подтверждает современное представление о наличии при первичной дистонии структурных коррелятов и связи базальных ганглиев с патофизиологией дистонии.

Большинство наблюдений первичной дистонии являются спорадическими, но описываемые различными авторами наследуемые случаи подтверждают вклад генетики в этиологию заболевания. При моногенных формах дистонии, чаще всего манифестирующих в раннем возрасте, показано существование более 20 самостоятельных хромосомных локусов. Из 8 наиболее изученных моногенных первичных дистоний 6 форм ассоциируются с генерализованным фенотипом с ранним началом (DYT1, 2, 4, 6, 16 и 17), в то время как 2 формы характеризуются поздним началом фокальной или сегментарной дистоний (DYT7 и 13). Генетические факторы риска, вероятно, также играют важную роль и в патофизиологии большинства частых спорадических фокальных и сегментарных форм первичных дистоний позднего возраста. Поскольку до настоящего времени какой-либо основной ген, ответ-

ственный за фокальные и сегментарные формы дистонии позднего возраста, неизвестен, представляет интерес скрининг на мутации и предрасполагающие полиморфизмы ряда обсуждаемых в литературе генов – кандидатов, к числу которых относят ген наследственной аутосомно -доминантной дистонии TOR1A и ген дофаминового рецептора DRD5.

На современном этапе развития медицины все большее внимание уделяется оценке самочувствия пациентов. В последние годы опубликовано много работ, посвященных исследованию качества жизни больных при различной патологии, использовании отдельных методов лечения, тех или иных реабилитационных подходов. Под «качеством жизни» в современных руководствах понимается интегральная характеристика физического, психологического, эмоционального и социального функционирования больного, основанного на его субъективном восприятии [4, с. 56].

Целью нашего исследования является изучение клинико-социальных факторов, влияющих на качество жизни больных дистонией.

Были обследованы 11 больных генерализованной, мультифокальной, гемидистонией, фокальной формами дистонии. Генерализованная форма дистонии выявлена у 36,4 % больных, мультифокальная у 18,2%, гемидистония у 10 %, фокальная – 35,4 %. Пациенты женского пола составили 54,5%, мужского – 45,5%. Возраст больных колебался от 17 до 63 лет, средний возраст составил  $45 \pm 5,0$  лет. Длительность дистонии составила от года до семи лет, средняя продолжительность заболевания  $2,5 \pm 0,5$  лет.

Степень тяжести заболевания оценивалась по международной объединенной шкале оценки дистонии (UDRS). Согласно этой шкале выделяют два раздела: длительность гиперкинеза (пароксизмальный, перемежающийся, постоянно существующий) и степень вовлечения частей тела (глаза, верхняя и нижняя половины лица, челюсть, язык, гортань, шея, верхняя и нижние конечности, корпус). У больных с генерализованной дистонией среднее количество баллов: 18,375; мультифокальной: 9; гемидистонии: 19; фокальной: 12,6.

Для оценки качества жизни использовались следующие опросники: TWSTRS (Toronto Western Spasmodic Torticollis Rating Scale), включающая 3 компонента оценки: тяжесть течения заболевания, степень нетрудоспособности, выраженность болевого синдрома), шкала функциональной независимости FIM состоит из 18 пунктов, отражающих состояние двигательных и интеллектуальных функций (сохранение социальных контактов, адаптация к условиям работы, бытовая адаптация, возможность самообслуживания и т.д.), краткая версия шкалы ВОЗ для оценки нетрудоспособности (WHO S-DAS), включающая 4 сферы жизнедеятельности (самообслуживание, трудовая деятельность, деятельность в семье и дома, жизнедеятельность в широком социальном смысле), “SF-36 Health Status Survey”, относящийся к специфическим опросникам для оценки качества жизни. 36 пунктов опросника сгруппированы в восемь шкал: физическое функционирование, ролевая деятельность, телесная боль, общее здоровье, жизнеспособность, социальное функционирование, эмоциональное состояние и психическое здоровье (пока-

затели каждой шкалы варьируют между 0 и 100, где 100 представляет полное здоровье, все шкалы формируют два показателя: душевное и физическое благополучие), госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS).

Результаты по шкале TWSTRS и HADS: больные с генерализованной дистонией имеют наиболее тяжелое течение заболевания (max 18) и наиболее выраженные тревожные расстройства (max 15), больные с оромандибулярной дистонией имеют наименее тяжелое течение заболевания (min 8) и не отмечают у себя признаков тревоги и депрессии, для остальных форм дистонии уровень тяжести приблизительно одинаков  $11 \pm 2$ , показатели тревожности находятся в рамках «субклинически выраженной тревоги», т.е. менее 11, но более 9.

Результаты по шкале FIM: наиболее выражена двигательная зависимость у больных с генерализованной дистонией – средний показатель  $79 \pm 3$ , никто из обследуемых не отмечает интеллектуальной зависимости – средний показатель  $44,8 \pm 2,5$ .

Результаты по шкале WHO-S-DAS: максимальная трудность адаптации у больных с генерализованной и гемидистонией (12), наименьшая – у больного с блефароспазмом (4).

Согласно опроснику SF-36 у 70% показатели физического компонента здоровья не превышают 25, что свидетельствует об ограничении физической активности, повседневной деятельности пациента, низкой оценке состояния здоровья, утомлении. Психологический компонент не превышает 40 у 100% обследуемых, что свидетельствует о наличии ограничения социальных контактов, снижении уровня общения в связи с ухудшением эмоционального состояния пациентов, наличии тревожных переживаний.

Из полученных данных следует, что у обследуемых с более низким показателем физического здоровья другие показатели качества жизни оказываются ниже средних, в эту группу входят больные среднего возраста, которых составляет 55 лет, длительность течения заболевания – 4,5 года, форма дистонии – генерализованная. Наиболее высокие показатели физического и психического здоровья у больных с фокальной дистонией (оромандибулярная, блефароспазм). Отмечено достоверное различие уровня качества жизни среди больных с мультифокальной дистонией в зависимости от длительности течения заболевания и возраста пациента (до 50 лет).

Дистония существенно ухудшает качество жизни больных по большинству физических и психологических параметров. Оценка факторов, влияющих на качество жизни больных дистонией, позволит более эффективно планировать и корректировать программу лечения, поможет в выборе оптимальных вариантов терапии, решении психологических и социальных проблем пациентов и в конечном итоге позволит достигнуть лучшего качества жизни больного и его семьи.

#### **Список литературы**

1. Скоромец А.П., Скоромец Т.А. Нервные болезни: Учебное пособие для студентов мед вузов. М.: МЕДпресс-информ, 2005.

2. Смирнов В.М. Стереотаксическая неврология. Л.: Медицина, 1976.
3. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцов В.И., Гехт А.Б. Неврология: Национальное руководство, 2009.
4. Шток. В.Н., Левин О.С., Федорова Н.В. Экстрапирамидные расстройства. М.: Медицинское информационное агентство, 2002.

## **РАЗНООБРАЗИЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)**

***Задорожная М.П.***

доцент кафедры функциональной диагностики, канд. мед. наук,  
ГБОУ ДПО НГИУВ МЗ России, Россия, г. Новокузнецк

***Разумов В.В.***

профессор, заведующий кафедрой профпатологии, докт. мед. наук,  
ГБОУ ДПО НГИУВ МЗ России, Россия, г. Новокузнецк

Статья освещает проблемы методического и методологического порядка при использовании наиболее распространенных эхокардиографических методов вычисления массы миокарда левого желудочка по линейным размерам у лиц с артериальной гипертонией, а так же различных вариантов её индексации для диагностики гипертрофии миокарда левого желудочка. В статье приведены множественные критерии гипертрофии миокарда левого желудочка даже в пределах одной индексации, затрудняющие интерпретацию полученных результатов. Возможным методом поиска оптимальной формулы расчёта массы миокарда левого желудочка и его стандартизации является изучение взаимосвязей структурных параметров левого желудочка с его систолической, диастолической функцией и многочисленными показателями структурно-функциональной перестройкой сосудистой системы при артериальной гипертонии.

*Ключевые слова:* эхокардиография, масса миокарда левого желудочка, индекс массы миокарда левого желудочка, артериальная гипертония.

Важным предиктором, ассоциированным с неблагоприятным прогнозом сердечно-сосудистого заболевания (ССЗ), параметром поражения органов-мишеней, а, следовательно, определения стадийности и тактики лечения, является характеристика структурной перестройки левого желудочка (ЛЖ), такая как гипертрофия миокарда левого желудочка (ГЛЖ) [30].

По результатам Фремингемского исследования встречаемость гипертрофии левого желудочка в популяции составляет 16 % у мужчин и 19 % у женщин, возрастая с возрастом – до 33% у мужчин и 49% у женщин в возрасте старше 70 лет ( $p < 0,001$ ) [29].

Доказательства ассоциации ГЛЖ с риском сердечно-сосудистых осложнений, риском повышенной смертности, снижение рисков при регрессии массы миокарда ЛЖ (ММЛЖ) на фоне длительной гипотензивной терапии диктуют необходимость первичного и динамического определения ММЛЖ, что нашло отражение в рекомендация последних лет по диагностике и лечению пациентов с артериальной гипертонией (АГ) [19, 37, 4].

Для диагностики ГЛЖ используются различные инструментальные методы, имеющие разную чувствительность [3, 1].

Для ЭКГ-критериев ГЛЖ, таких как индекса Соколова-Лайла, RavL, Корнельского индекса, доказана низкая чувствительность при хорошей специфичности (22% и 79%; 18% и 92%; 31% и 87% соответственно) [9].

Более простым из доступных и чувствительных методов диагностики ГЛЖ является эхокардиография (Эхо-кг), чувствительность которой в 5-10 раз превосходит ЭКГ [5].

Эхо-кг определение ГЛЖ базируется первоначально на расчете ММЛЖ, в последующем на её индексации. Однако при Эхо-кг оценке ММЛЖ мы сталкиваемся с важной методологической проблемой, требующей понимания. Все алгоритмы вычисления ММЛЖ при Эхо-кг основаны на вычитании из эпикардального объема ЛЖ эндокардиального, требующих идентификация границ «перикард-эпикард» и «кровь-эндокард». При этом многие методы основаны на линейных измерениях в М-режиме под контролем В-режима, либо непосредственно в двухмерном изображении и представлении ЛЖ в виде вытянутого эллипсоида [25]. В последние годы проблема идентификации границы раздела тканей с разной плотностью практически разрешена, но к данным исследований предшествующих лет требует критического отношения, а проведение Эхо-кг в настоящее время диктует необходимость оптимизации УЗ-изображений.

Индивидуальность же геометрии ЛЖ препятствует созданию единой математической его модели и на сегодняшний день в распоряжении исследователей имеется несколько формул, позволяющих рассчитать величину ММЛЖ на основании данных эхокардиографии и, следовательно, критериев определения гипертрофии ЛЖ.

При использовании линейных Эхо-кг измерений чаще применяют кубические формулы (рекомендованную American Society of Echocardiography (ASE) и Penn Convention (PC)), использующие три параметра, измеренных в конце диастолы: толщину миокарда межжелудочковой перегородки (МЖП), задней стенки ЛЖ (ЗСЛЖ) и его конечно-диастолический размер (КДР) с включением (формула ASE) или не включением толщины эндокарда (формула PC) в диаметр левого желудочка.

Полученные при применении этих формул результаты не всегда сопоставимы и для интерпретации получаемых данных необходимо уточнение используемого метода расчёта. Первая кубическая формула была предложена V.L. Troy и соавторами в 1972 г. ( $ММЛЖ, гр = [(КДР+МЖП+ЗСЛЖ)^3 - КДР^3] \times 1,05$ ) [39] и рекомендована ASE. Затем на основе анализа взаимоотношений между эхокардиографической ММЛЖ и посмертной анатомической массой ЛЖ у 34 взрослых лиц ( $r=0,96, p<0,001$ ) с использованием уравнения регрессии она была модифицирована R.V. Devereux и Reichek в 1977 г. (формула Penn Convention) в формулу, где  $ММЛЖ, гр = 1,04 \times [(КДР+МЖП+ЗСЛЖ)^3 - КДР^3] - 13,6$ ) [17].

Расхождения значений рассчитанной ММЛЖ, полученной при использовании этих двух формул (предложенной V.L. Troy, и формулой PC) были в

пределах 20%, что повлекло поиск более точной формулы и в 1986 г. R.V. Devereux, D.R. Alonso at.all. на основе аутопсии 52 пациентов предложили скорректированное уравнение (ММЛЖ, гр =  $0,8 \times \{1,04 \times [(КДР + МЖП + 3СЛЖ)^3 - КДР^3]\} + 0,6$  – формула ASE). Проводя сравнительный анализ определили для формулы Penn convention  $r = 0,92$  с ММЛЖ при аутопсии ( $p < 0,001$ ). За критерий ГЛЖ была принята масса миокарда при аутопсии 215 г и более. Среди 18 пациентов с ГЛЖ ( $\geq 215$  гр) чувствительность формулы Penn convention оказалась 100%, а специфичность 86%. Кубическая формула аналогично коррелировала с ММЛЖ при аутопсии ( $r=0,90$ ;  $p<0,001$ ), но систематически переоценивала наличие ГЛЖ на 25%. При использовании же измерений ММЛЖ согласно рекомендаций ASE с корректирующими индексами так же обнаружена высокая корреляция ( $r=0,90$ ,  $p<0,001$ ), но имелась систематическая недооценка массы ЛЖ в среднем в пределах 30% [18].

Менее популярна, но всё же используется формула L. Teicholz (ММЛЖ= $1,05 \times ((7 \times (КДР + 3СЛЖ + 3МЖП)^3) / (2,4 + КДР + 3СЛЖ + 3МЖП) - ((7 \times КДР^3) / (2,4 + КДР)))$ ) [38]. Изначально пытались оценивать выраженность гипертрофии ЛЖ путем сравнения величины ММЛЖ с нормальным значением. Согласно L. Teicholz нормой является ММЛЖ  $< 150$  гр, 150–199 гр – умеренной, а  $> 200$  гр – выраженной ГЛЖ. Но данные параметры могут быть ориентирами лишь при использовании формулы L. Teicholz. Кроме того, здесь не учитывается соотношение ММЛЖ с размерами тела.

Изучение гипотетического изменения ММЛЖ, рассчитанной по формулам PC, ASE и Teicholz при нарастании толщины каждой из стенок миокарда на 1 мм и стабильных значения КДР, либо при увеличении КДР на 2 мм при стабильных толщинах МЖП и 3СЛЖ, показало разную чувствительность формул к линейным показателям ЛЖ [24]. Оказалось, что более чувствительной к толщине миокарда является формула ASE, к увеличению полости – формула L. Teicholz, а формула PC – паритетно зависит от изменения размеров и толщины миокарда и полости. Разная чувствительность должна приниматься во внимание при оценке результатов исследования. При оценке ММЛЖ за счёт изменения толщины миокарда лучше использовать более чувствительные в этом отношении формулы – ASE и PC.

Важное значение определение ММЛЖ имеет и для диагностики непропорционально высокого её повышения (НВММЛЖ), так как абсолютные значения фактической массы входят в формулу расчета коэффициента диспропорциональности, определяющего наличие и степень выраженности НВММЛЖ [15, 16], а наличие НВММЛЖ ассоциировано с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений вне зависимости от наличия или отсутствия ГЛЖ [36].

Другой проблемой, кроме определения ММЛЖ, является отсутствие унифицированных критериев индексации и критериев ГЛЖ.

Прямая зависимость ММЛЖ от размеров тела требует её индексации. В этой связи чаще рассчитывают индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) при стандартизации к площади поверхности тела (ППТ). Есть еще несколько способов расчета индекса массы миокарда: по росту,  $\text{росту}^{2,0}$ , ро-

ст<sup>2,13</sup>, росту<sup>2,7</sup>, росту<sup>3,0</sup>; коррекции с помощью регрессионной модели ММЛЖ в зависимости от возраста, индекса массы тела и ППТ [7]. Чаще используемая коррекция ММЛЖ к площади поверхности тела с помощью формулы Дю Буа, недооценивает массу ЛЖ у лиц при наличии ожирения.

Проведенные исследования доказывают и влияние различных факторов на массу миокарда в разных возрастных группах. Так, в раннем детском возрасте вес миокарда ЛЖ определяется в основном количеством кардиомиоцитов (КМЦ), достигающих максимального количества в течении первого года жизни [30], в дальнейшем происходит рост размеров КМЦ (физиологическая гипертрофия), и на этот физиологический процесс оказывают влияние многие факторы – размер тела, АД, объем крови, генетические факторы, потребление соли, вязкость крови [8, 35, 11, 40], которые и определяют фенотипический рост массы ЛЖ. После полового созревания уже другие факторы определяют выраженность физиологической гипертрофии и у взрослых прослеживается связь ММЛЖ с возрастом [13].

Влияние роста на изменчивость ММЛЖ было изучено de G. Simone с соав. (1995 г.) на 611 нормотензивных лицах с нормальной массой тела в возрасте от 4 месяцев до 70 лет (детей 383 и 228 взрослых). ММЛЖ нормировали к массе тела, росту, росту<sup>2,7</sup>, ППТ. Индексированная к росту<sup>2,7</sup> ММЛЖ увеличивалась с увеличением роста и возраста у детей, но не у взрослых, что свидетельствовало о влиянии других переменных на массу ЛЖ во взрослом состоянии [12]. Влияние разных факторов на изменчивость ММЛЖ у детей и взрослых не позволяет использовать одинаковые подходы к оценке и диагностике ГМЛЖ. При этом индексация к росту<sup>2,7</sup> более обоснована у детей, нежели у взрослых, у которых, возможно, имеется переоценка данного критерия.

D. Levy, R.J. Garrison, D.D. Savage et al., анализируя данные Framingham Heart Study и используя формулу Penn convention с индексацией к росту (в метрах) определили ГЛЖ как отклонение значений ММЛЖ от среднего  $\pm 2SD$  в контрольной группе – 143 г/м для мужчин и 102 г/м для женщин. За четыре года наблюдения ССЗ увеличилась у мужчин с 4,7% с ИММЛЖ <90 г/м до 12,2% с ИММЛЖ  $\geq 140$  г/м, у женщин с 4,1% до 16,1% соответственно. У лиц с ИММЛЖ более 116 г/м<sup>2</sup> риск развития сердечно-сосудистых заболеваний достоверно выше, чем у лиц с ИММЛЖ меньше 75 г/м<sup>2</sup> [30], что еще раз подтверждает прогностическую значимость и важность правильной оценки массы миокарда, поиска более точных диагностических критериев ГМЛЖ для раннего её выявления.

Наиболее высокий уровень нормы – величина ИММЛЖ менее 110 гр/м<sup>2</sup> у женщин и 134 гр/м<sup>2</sup> у мужчин обнаружен в отечественных рекомендациях ДАГ-1 [2], хотя прогностически неблагоприятной у мужчин с АГ является величина более 125 гр/м<sup>2</sup> [10].

Частота выявления ГЛЖ при ожирении увеличивается при индексации к росту (рост<sup>2,7</sup>), но пока недостаточно данных о дополнительной прогностической ценности данного подхода [28].

Y. Liao, R.S. Cooper, R. Durazo-Arvizu et al. (1997 г.) так же изучали прогнозирование риска смертности различными методами индексации

ММЛЖ у 998 пациентов с сердечной патологией. Наблюдение в среднем составило 7 лет (2-11 лет) и обнаружило высокую корреляцию различных индексов между собой ( $r$  от 0,90 до 0,99). Рост значения любого из индексов до критериев ГЛЖ был сопряжен с риском смерти от всех причин и сердечных заболеваний, который оказался в три раза выше, чем среди лиц без ГЛЖ. У 12% лиц с ГЛЖ на основе индексации к росту отмечалось умеренное повышение ММЛЖ с отсутствием увеличения риска, но избыточный вес был распространен в этой группе, что указывает на оправданность индексации к росту при наличии ожирения. Таким образом, гипертрофия миокарда, выявленная с использованием различной индексации, в равной степени сохраняет прогностическую значимость в отношении риска возникновения смерти [32].

Французские ученые P. Gosse, V. Jullien, P. Jarnier et al. (1999 г.) исследовали связь между ИММЛЖ и среднедневным систолическим артериальным давлением (САД) по данным суточного мониторирования АД (СМАД) у 363 не леченных гипотензивными препаратами больных АГ. ММЛЖ индексировали по ППТ, росту, росту<sup>2,7</sup> и анализировали полученные данные с учетом гендерного признака. ММЛЖ, соответствующая величине САД >135 мм рт. ст., считалась критерием ГЛЖ. Меньший процент ГЛЖ выявлен при индексации по ППТ (48,2%) за счет уменьшения её у лиц с ожирением, больший – при индексации ММЛЖ по росту<sup>2,7</sup> (50,4 %) и росту (50,1 %), что свидетельствует о более чувствительном критерии ГЛЖ при индексации по росту<sup>2,7</sup>. Учеными предложены критерии ГЛЖ при данной нормализации – величина ИММЛЖ (гр/м<sup>2,7</sup>), превышающая 47 гр/м<sup>2,7</sup> у женщин и 53 гр/м<sup>2,7</sup> у мужчин [22].

Изложенные выше данные свидетельствуют о неоднозначности нормальных значений ММЛЖ и ИММЛЖ. Без учета гендерности по данным M.J.Koren, 1981 [26] критерием ГЛЖ является ИММЛЖ в 125 гр/м<sup>2</sup>, а по G. de Simone, 1995 [12] – 51 гр/м<sup>2,7</sup>. С учетом гендерности критерии оценки ММЛЖ представлены в таблице.

Таблица

**Критерии ГЛЖ с учетом гендерного признака**

Показатель	Величина ИММЛЖ		Автор, год
	Мужчины	Женщины	
ММЛЖ, гр ИММЛЖ, гр/м <sup>2</sup> ИММЛЖ, гр/м	294 150 163	198 120 121	D. Levy, Фремингемское иссл., 1987 [31]
ИММЛЖ, гр/м <sup>2</sup>	116	104	J.K. Galy, 1992 [20]
ИММЛЖ, гр/м <sup>2</sup>	134	110	I.W. Hammond, 1986 [23]
ИММЛЖ, гр/м	145	120	E. Aberget, 1995 [6]
ИММЛЖ, гр/м <sup>2</sup>	143	102	D. Levy, 1990 [30]
ИММЛЖ, гр/м <sup>2,7</sup>	50	47	De G. Simone, 1994 [14]
ММЛЖ, гр ИММЛЖ, гр/м <sup>2,7</sup>	225 48	163 45	J.J. Mahn, 2014 [34]
ММЛЖ, гр ИММЛЖ, гр/м <sup>2</sup> ИММЛЖ, гр/м ИММЛЖ, гр/м <sup>2,7</sup>	225 116 77,7 49	163 96 69,8 45	Recommendations for chamber quantification: Guidelines, 2005 [27]

Таблица отражает большой диапазон разброса нормативов ИММЛЖ в пределах одной индексации, и, следовательно, неопределенность в выводах о наличии гипертрофии миокарда. Так, индексация ММЛЖ по ППТ имеет размах критериев от 116 до 150 гр/м<sup>2</sup> у мужчин и 96 – 120 гр/м<sup>2</sup> у женщин; индексация к росту<sup>2,7</sup> – 48 – 50 у мужчин и 45 – 47 гр/м<sup>2,7</sup> у женщин; индексация к росту – 77,7 – 163 у мужчин и 69,8 – 121 гр/м. Поэтому нельзя уверенно диагностировать ГЛЖ при величине ИММЛЖ, попадающего в диапазон разброса нормальных критериев. Немаловажно и то, что в этот неопределенный интервал попадет большое количество пациентов с незначительной или умеренной ГЛЖ характерной для лиц с мягким течением АГ.

В основе каждого названного критерия лежат крупные исследования, часть из которых подкреплена данными аутопсии. Но все же, остается несогласованность при различных исследованиях, не хватает стандартизации. Оптимальный способ для нормализации массы ЛЖ остается спорным, а использование различных индексации вызывает путаницу в пороговых значениях и интерпретации результатов, дезориентирует работу ученых и практических врачей в выборе лучшей индексации, сохраняя актуальность выбора способа расчета ИММЛЖ.

Несмотря на технические сложности и многообразие эхокардиографических методик определения ГЛЖ, метод Эхокг сохраняет практическую ценность при критическом отношении к полученным данным на основе анализа этапов исследования и расчётов.

Однако, без четкого определения оптимального способа измерения структуры и функции сердца, профилактическое направление в отношении ССЗ не может двигаться вперед. Необходимы исследования крупных популяционных когорт для сравнения размеров сердца, измеренных разными методами, выработки более точных нормативов, выбора лучших методов индексирования, выявления факторов, влияющих на ММЛЖ, многие из которых остаются нераскрытыми [21]. Поиск оптимальных алгоритмов возможно следует проводить путем выявления взаимосвязи структурных параметров сердца с характеристиками систолической и диастолической функции желудочков, многочисленными показателями структурно-функционального состояния сосудистой системы.

#### **Список литературы**

1. Беленков Ю.Н., Терновой С.К., Синицын В.Е. Магнитно-резонансная томография сердца и сосудов // Москва, Видар, 1997. (Belenkov YN, Ternovoy SK, VE Sinitsyn Magnetic resonance imaging of the heart and blood vessels // Moscow, Vidar, 1997).

2. Профилактика, диагностика и лечение первичной артериальной гипертонии в Российской Федерации. Первый Доклад экспертов научного общества по изучению артериальной гипертонии Всероссийского научного общества кардиологов и Межведомственного совета по сердечно-сосудистым заболеваниям (ДАГ-I). Клиническая фармакология и терапия 2000; 3: 5-30. (Prevention, diagnosis and treatment of primary hypertension in the Russian Federation. The first report of the Expert Scientific Society for the Study of Arterial Hypertension of All-Russian Scientific Society of Cardiology and the Interagency Council on cardiovascular disease (DAG-I). Clinical Pharmacology and Therapeutics 2000; 3: 5-30).

3. Рафиков А.Ю., Галявич А.С. Сравнительный анализ данных эхокардиографии (ЭХО-КГ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в оценке функциональных параметров левого желудочка у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ). *Казанский медицинский журнал*, 2012.-N 6.-С.855-858. (Rafikov AY, AS Galyavich A comparative analysis of echocardiography (echocardiogram) and multislice computed tomography (CT) in the evaluation of functional parameters of the left ventricle in patients with essential hypertension (EH). *Kazan Medical Journal*, 2012.-N 6.-S.855-858.)
4. Рекомендации по лечению артериальной гипертензии ESH/ESC 2013. *Российский кардиологический журнал*. 2014; 1: 7–94. (Recommendations for treatment of hypertension ESH / ESC 2013. *Journal of Cardiology*. 2014; 1: 7-94.)
5. Сидоренко Б.А., Преображенский Д.В. Гипертрофия левого желудочка: патогенез, диагностика и возможность обратного развития под влиянием антигипертензивной терапии. *Кардиология* 1998; 5: 80-85.
6. Abergel E., Tase M., Bohlader J. Which definition for echocardiographic left ventricular hypertrophy? *Am J Cardiol* 1995;75:489-503.
7. Antonucci D., Seccareccia F., Menotti A. et al. Prevalence and correlates of echocardiographic determined left ventricular hypertrophy in 2318 asymptomatic middle-aged men: the ECCIS project. *Epidemiologia e Clinica della Cardiopatia Ischemica Silente // J. Ital. Cardiology*. – 1997. – Vol. 27, № 4. – P. 363–369.
8. Burke GL, Arcilla RA, Culpepper WS, Wehber LS, Chiang YK, Berenson GS. Blood pressure and echocardiographic measures in children: the Bogalusa. *Heart Study. Circulation* 1987;75:10%14.
9. Caberas M., Combellas A., Gomez J. et al. Specificity of the electrocardiography criteria for left ventricular hypertrophy according to the methods of Romhilt-Estes, Sokolow-Lyon, Cornell and Rodrigues Padial. *Rev. Esp. Cardiol*. 1997; 50: 31-35.
10. Casale P.N., Devereux R.B., Milner M. et al. Value of echocardiographic measurement of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive men. *Ann. Intern. Med.* 1986; 105: 173-178.
11. Daniels SD, Meyer RA, Loggie LMH. Determinants of cardiac involvement in children and adolescents with essential hypertension. *Circulation* 1990;82:1243-8.
12. De Simone G, Devereux RB, Daniels SR, Koren MJ, Alderman MH, Laragh JH. Effect of growth on variability of left ventricular mass: assessment of allometric signals in adults and children and of their capacity to predict cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25:1056–1062.
13. De Simone G, Devereux RB, Roman MJ, et al. Gender-differences in left ventricular anatomy, blood viscosity and volume regulatory hormones in normal adults. *Am J Cardiol* 1991;68:1704-8.
14. De Simone G., Devereux R.B., Roman M.J. et al. Relation of obesity and gender to left ventricular hypertrophy in normotensive and hypertensive adults // *Hypertension*. – 1994. – Vol. 23. – P. 600-606.
15. De Simone G<sup>1</sup>, Devereux RB, Kimball TR, Mureddu GF, Roman MJ, Contaldo F, Daniels SR. Interaction between body size and cardiac workload: influence on left ventricular mass during body growth and adulthood. *Hypertension*. 1998 May;31(5):1077-82.
16. De Simone G<sup>1</sup>, Verdecchia P, Pede S, Gorini M, Maggioni AP. Prognosis of inappropriate left ventricular mass in hypertension: the MAVI Study. *Hypertension*. 2002 Oct;40(4):470-6.
17. Devereux R.B., Reichek N. Echocardiographic determination of left ventricular mass in man: Anatomic validation of the method. *Circulation* 1977; 55: 613-618.
18. Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, Gottlieb GJ, Campo E, Sachs I, Reichek N. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol*. 1986. 57:450–458.

19. Gardin JM, Lauer MS. Left ventricular hypertrophy: the next treatable, silent killer? *JAMA*. 2004; 292: 2396–2398.
20. Ghali J.K., Liao Y., Simmons B. et al. The prognostic role of left ventricular hypertrophy in patients with or without coronary artery disease // *Ann. Intern. Med.* – 1992. – Vol. 117. – P. 831–836.
21. Gidding SS. Controversies in the assessment of left ventricular mass. *Hypertension*. 2010 Jul;56(1):26-8.
22. Gosse P., Jullien V., Jarnier P. et al. Echocardiographic definition of left ventricular hypertrophy in the hypertensive: which method of indexation of left ventricular mass? // *J. Hum. Hypertension*. – 1999. – Vol. 13, № 8. – P. 505-509.
23. Hammond I.W., Devereux R.B., Alderman M.H. et al. The prevalence and correlates of echocardiographic left ventricular hypertrophy among employed patients with uncomplicated hypertension // *J. Amer. Coll. Cardiology*. – 1986. – Vol. 7. – P. 639-650.
24. Hurst's the heart / Eds. V. Fuster, R.W. Alexander, R.A. O'Rourke et al. – 10th ed. – 2001. – Vol. 1. – 1488 p.
25. Ilercil A, O'Grady MJ, Roman MJ, Paranicas M, Lee ET, Welty TK, et al. Reference values for echocardiographic measurements in urban and rural populations of differing ethnicity: the Strong Heart Study. *J Am Soc Echocardiogr* 2001; 14:601–11.
26. Koren M.J., Devereux R.B., Casale P.N., Savage D.D., Laragh J.H. Relation of left ventricular mass and geometry to morbidity and mortality in uncomplicated essential hypertension. *Ann Intern Med*. 1991 Mar 1;114(5):345-52. doi:10.7326/0003-4819-114-5-345.
27. Lang R.M., Bierig M., Devereux R.B., Flachskampf F.A., Foster E., Pellikka P.A. et al. Recommendations for chamber quantification: A report from the American Society of echocardiography's Guidelines and Standards committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of echocardiography, a branch of the European Society of cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:1440-63.
28. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA et al. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiogr*. 2006 Mar;7(2):79-108.
29. Levy D, Anderson KM, Savage DD, Kannel WB, Christiansen JC, Casseli W. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy prevalence and risk factor: the Framingham Heart Study. *Ann Inter Med* 1998; 108:7 – 13.
30. Levy D., Garrison R.J., Savage D.D. et al. Prognostic implications of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham Heart Study // *New Engl. J. Med.* – 1990. – Vol. 322. – P. 1561–1566.
31. Levy D., Savage D.D., Garrison R.J., Anderson K.M., Kannel W.B., Castelli W.P. Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy: the Framingham Heart Study. *Am J Cardiol*. 1987 Apr 15;59(9):956-60.
32. Liao Y., Cooper R.S., Durazo-Arvizu R. et al. Prediction of mortality risk by different methods of indexation for left ventricular mass // *J. Amer. Coll. Cardiology*. – 1997. – Vol. 29, № 3. – P. 641-647.
33. Linzbach AJ. Hypertrophy, hyperplasia and structural dilatation of the human heart. *Adv Cardiol* 1976;18:1-14.
34. Mahn J.J., Dubey E., Brody A., Welch R., Zalenski R., Flack J.M., Ference B., Levy P.D. Test characteristics of electrocardiography for detection of left ventricular hypertrophy in asymptomatic emergency department patients with hypertension. *Acad Emerg Med*. 2014 Sep;21(9):996-1002. doi: 10.1111/acem.12462.
35. Mahoney LT, Schieken RM, Clarke WR, Lauer RM. Left ventricular mass and exercise responses predict future blood pressure. *Hypertension* 1988;112:206-13.
36. Mureddu GF, Pasanisi F, Palmieri V, Celentano A, Contaldo F, de Simone G. Appropriate or inappropriate left ventricular mass in the presence or absence of prognostically adverse left ventricular hypertrophy. *J Hypertens*. 2001; 19: 1113–1119.

37. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114: 555–576.

38. Schiller N.B., Shah P.M., Crawford M. et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography committee on standards, subcommittee on quantitation of two-dimensional echocardiograms // *J. Amer. Soc. Echocardiography*. – 1989. –Vol. 2. – P. 358-367.

39. Troy B.L., Pombo J., Rackley C.E. Measurement of left ventricular wall thickness and mass by echocardiography // *Circulation*. 1972. Vol. 45. P. 602-611.

40. Verhaaren HA, Schieken RM, Mosteller M, Hewitt JK, Eaves LJ, Nance WE. Bivariate genetic analysis of left ventricular mass and weight in pubertal twins (the Medical College of Virginia Twin study). *Am J Cardiol* 1991;68:661-8.11-14.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «ФЛОРИДА ПРОУБ» В ФОРМИРОВАНИИ МОТИВАЦИИ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА**

***Каракоев К.Г.***

зав. кафедрой терапевтической стоматологии, д-р мед. наук, профессор,  
Ставропольский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ставрополь

***Ерёменко А.В.***

доцент кафедры терапевтической стоматологии, канд. мед. наук,  
Ставропольский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ставрополь

***Мордасов Н.А.***

ассистент кафедры терапевтической стоматологии,  
Ставропольский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ставрополь

***Цурова М.А.***

врач-стоматолог, Стоматологическая клиника «Элит-Дент»,  
Россия, г. Назрань

Статья посвящена заболеваниям пародонта, которые являются одной из наиболее сложных проблем в стоматологии, что объясняется массовостью их распространения и низкой эффективностью лечения развившихся стадий заболевания. Представляется перспективным использование возможностей автоматизированной системы для ранней диагностики состояния пародонта «Флорида Проуб», повышения мотивации к проведению профессиональных гигиенических мероприятий и пародонтологическому лечению.

*Ключевые слова:* пародонт, диагностика, профилактика, мотивация, Флорида Проуб.

Подавляющее большинство людей в наши дни страдают различными формами болезней пародонта, которые остаются одной из главных причин,

приводящих к потере зубов. С целью разработки оптимального комплекса лечебных мероприятий для каждого пациента необходимо детально оценить клиническую картину процесса. Все вышеперечисленное требует ранней диагностики и эффективных профилактических и лечебных мероприятий при данной патологии в различные возрастные периоды [2].

Учитывая, что стоматологический прогноз представлен приоритетным развитием профилактической стоматологии в сравнении с традиционной клинической позицией лечения уже сформированных деструктивных процессов, практическая реализация профилактики заболеваний пародонта состоит в целенаправленной мотивации необходимости профилактических мероприятий для каждого в отдельности и общества, в целом, проведении широкомасштабных программ по оздоровлению образа жизни, повышению резистентности организации и выявлению лиц с высоким риском развития заболевания и оказания им своевременной помощи [1, 3].

Практическая пародонтология не всегда располагает эффективными информационно-убедительными методами, мотивирующими адекватное отношение пациента к состоянию собственного пародонтального комплекса. Алгоритм диагностики заболеваний пародонта и регистрации полученных данных крайне трудоемкий процесс. В то же время интерпретация результатов первичного обследования пациента в равной степени необходима как стоматологу, так и пациенту. Но зачастую вербально представляемая врачом информационная версия диагностированных изменений пародонтологического статуса не способствует образному восприятию, а следовательно деятельной мотивации пациента. Мнимое благополучие пародонта при инициальных формах развития заболевания, а также множество субъективных и социальных причин, дезорганизующих раннюю диагностику заболеваний пародонта, обязывают к информационному обеспечению оздоровительными программами с детализированной информацией об исходном состоянии здоровья, в том числе зубочелюстной системы.

С позиции обывателя необходимость стать стоматологическим пациентом связана с наличием жалоб и ограничений эстетического и функционального плана в использовании собственной зубочелюстной системы. Причем, не исключена высокая степень субъективной оценки возникшей необходимости решить стоматологическую проблему. Для одного нестерпимы малейшие изменения в соответствии с предъявляемым стоматологическим благополучием, для другого – утрата жевательной эффективности в результате прогрессирующей адентии, косметический дискомфорт и нарушение дикции не составляют причины беспокойства. Исходя из этого необходимо внедрение технологий, позволяющих быстро, доходчиво, образно и убедительно представлять пациенту информацию о состоянии пародонта, что в свою очередь формирует побудительный мотив к профилактическим или восстановительным мероприятиям по показаниям.

На помощь специалистам пришла автоматизированная система диагностики и анализа заболеваний тканей пародонта «Флорида Проуб».

**Целью** настоящего исследования являлось изучение информационных и технических преимуществ «Флорида Проуб» в формировании мотивации к профилактике и лечению заболеваний пародонта.

**Материалы и методы.** С применением «Флорида Проуб» обследовано 25 человек (12 мужчин и 13 женщин) в возрасте от 20 до 66 лет с хроническим генерализованным пародонтитом легкой и средней степени тяжести. Всем проведено анкетирование в соответствии с необходимостью изучения психо-мотивирующего воздействия на пациента данной системы. Стоматологическое обследование проводили по общепринятой методологии в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

**Результаты и обсуждение.** Обследованные не знали об имеющихся патологических изменениях в пародонте, а периодическую кровоточивость и покраснение дёсен считали следствием травмы, нанесённой зубной щёткой, агрессивной зубной пастой, приёмом твёрдой пищи. Многие из них после этого использовали мягкую зубную щётку, уменьшали кратность чистки зубов, исключали из суточного рациона твёрдую пищу. Всё это усугубляло течение воспалительного процесса в пародонте.

После обследования пациенты не только были осведомлены о наличии имеющегося у них заболевания, но и поняли их серьёзность и оценили степень тяжести. Узнав о причинно-следственной связи заболеваний тканей пародонта с общесоматическим статусом, убедившись в необходимости предложенного лечения охотно приняли его.

Возможности компьютерной системы «Флорида Проуб» позволяют использовать её в комплексном стоматологическом обследовании при первичной диагностике, при профилактическом и динамическом наблюдении. Динамика изменений пародонта автоматически отражается в виде стрелок уменьшения или увеличения количественных показателей, что обеспечивает информационный доступ для врача и пациента. При этом красочно представленная информация на экране компьютера и в карте и одновременное озвучивание параметров исследования при «Флорида Проуб» позволяют сформулировать через аудио-визуальное восприятие соответствующее понятие и обосновать убедительно-побудительный мотив к реализации профилактических, либо лечебных программ.

**Выводы.** Анализ результатов проведенного анкетирования свидетельствует о признании обследуемыми пациентами необходимости данной технологии при обследовании и лечении и желании приступить к коррекции отмеченных изменений пародонтологического статуса.

Критериями эффективности автоматизированной диагностической системы являются высокие возможности банка данных компьютерной сети, визуализация и звуковая информация по результатам пародонтологического исследования, объективизация динамического наблюдения с количественным анализом происходящих изменений, а также необходимость использования данной программы в качестве обучающей для стандартизации навыков исследователя при изучении пародонтологического статуса.

Используя в практике технологии, подобные системе «Флорида Проуб», можно способствовать своевременному лечению заболеваний пародонта и уменьшить количество случаев, прекращения лечения на начальных этапах. Понимая серьёзность заболевания, пациенты будут эффективнее заботиться о состоянии своего стоматологического здоровья, охотнее принимать рекомендации доктора.

#### **Список литературы**

1. Караков К.Г., Ерёменко А.В., Мордасов Н.А., Бичегкуева В.Е., Саркисов А.А. Возможности системы «Флорида Проуб» в диагностике воспалительных заболеваний пародонта // Журнал (электронное научное издание) «Русская цивилизация: наука, образование, общество», Ставрополь, 2011, № 7, С. 26 – 28
2. Плужникова М.М. Изучение взаимосвязи воспалительных заболеваний пародонта и основных показателей качества жизни: Автореф. дис. ...к.м.н. – СПб., 2002. – 18 с.
3. Цепов Л. М. Заболевания пародонта: взгляд на проблему. – М.: «МЕД пресс-информ», 2006.
4. Gibbs C.H., Hirschfeld J.W., Lee J.G., Low S.B., Magnusson I., Thousand R.R., Yerneni P., Clark W.B. Description and clinical evaluation of a new computerized periodontal probe – the Florida Probe. J Clin Periodontol. 1998; 15; 137-144.

### **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПАРАФУНКЦИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ**

***Климова Т.Н.***

доцент кафедры ортопедической стоматологии, к.м.н., доцент,  
Волгоградский государственный медицинский университет,  
Россия г. Волгоград

***Любименко А.С.***

студент 5 курса стоматологического факультета,  
Волгоградский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Волгоград

***Белянская А.О.***

студентка 2 курса стоматологического факультета,  
Волгоградский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Волгоград

***Рузиева А.Р.***

студентка 5 курса стоматологического факультета,  
Волгоградский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Волгоград

В статье представлена информация о перспективных методах исследования функции жевательных мышц как в норме, так и при патологических состояниях. Представленные способы диагностики зарекомендовали себя как точные, надежные, удобные для вра-

ча и пациента манипуляции, без которых сложно представить современное стоматологическое лечение.

*Ключевые слова:* дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, электромиография, парафункция жевательных мышц.

Согласно последним исследованиям, проведенным в развитых странах, 75-90% населения страдают дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) [4]. На сегодняшний день нет единого алгоритма ведения подобных пациентов, а представления о патогенезе, как и терминология, весьма разнообразны. Существует большое количество теорий развития патологии и почти все они сходятся на том, что "мышечный стресс" является важным и неотъемлемым моментом патогенеза дисфункции ВНЧС. По современным представлениям заболевание развивается по цепи последовательных событий, включающих в себя нарушение окклюзии, стресс, спазм жевательных мышц [3]. Односторонний мышечный гипертонус вызывает незначительные изменения в положении нижней челюсти. Однако уже этих изменений достаточно для возникновения окклюзионной дисгармонии [2]. Если такое состояние сохраняется несколько дней и более, возникают существенные адаптационные изменения в зубочелюстном комплексе, ведущие к развитию внутрисуставных нарушений. Как результат – дислокация диска, проявляющаяся патологическими шумами с последующим блокированием его в суставе [1, 2]. Процесс функциональных нарушений заканчивается развитием деструктивных изменений в костных структурах [1].

На ранних этапах заболевания пациенты предъявляют весьма распространенные жалобы на мышечные боли в области лица и шеи. В некоторых случаях источник этой боли остаётся не выявленным даже после проведения всех обычных клинических и инструментальных диагностических манипуляций.

С учетом вышеизложенного, целью исследования стало изучение современных способов диагностики парафункции жевательных мышц.

Благодаря использованию новых технологий перед врачом-стоматологом открываются большие диагностические возможности. Остановимся подробнее на описании некоторых из них.

Устройство «BiteStrip» – это уникальный способ диагностики, применяемый для выявления ночного бруксизма, а также при планировании имплантации, ведении пациентов с ночным апноэ, лечении дисфункции ВНЧС (рис.1). Девайс представляет собой тонкую пластину, которая закрепляется на жевательной мышце пациента и с помощью электродов регистрирует жевательную активность во время сна. Запись продолжается в течении 5 часов, затем аппарату требуется дополнительные 2 часа для обработки данных, после чего результат выводится на цифровой дисплей.



Рис. 1. Устройство «BiteStrip» (описание в тексте)

«BruhChecker» – это тонкая пластинка из поливинилхлорида толщиной 0,1 мм, которая прессуется на вакуум-формере «BioStar» (Scheu-Dental, Germany) при температуре 230 °С в течении 15 секунд. Пациент надевает перед сном «BruhChecker», окрашенный специальным красителем, а на следующий день врач по выраженности и топографии фасеток стирания судит о наличии и характере парафункции жевательных мышц (рис. 2).



Рис. 2. «BruhChecker» с нанесенным красителем (описание в тексте)

Электромиография (ЭМГ) – объективный метод исследования нейромышечной системы путем регистрации электрических потенциалов жевательных мышц с помощью электромиографа, позволяющий оценить функциональное состояние зубочелюстной системы. Электроды фиксируют в области моторных точек с обеих сторон (участки наибольшего напряжения мышц, которые определяют пальпаторно). При анализе ЭМГ определяют среднюю амплитуду биопотенциалов, количество жевательных движений в жевательном цикле, продолжительность одного жевательного цикла, время биоэлектрической активности (БЭА) и биоэлектрического покоя (БЭП) жевательной мускулатуры в фазе одного жевательного движения, а затем полученную информацию сравнивают с показателями нормальной ЭМГ-активности жевательной мускулатуры (рис. 3).



Рис. 3. Интерфейс программы электромиографического исследования жевательных мышц

В настоящее время ЭМГ, сохраняя высокую информативность, является наиболее доступным из современных методов исследования жевательной мускулатуры и рекомендуется для диагностики мышечно-суставной дисфункции ВНЧС.

#### **Список литературы**

1. Шемонаев В.И., Климова Т.Н., Тимачева Т.Б. Применение окклюзионных шин с усиленными протективными свойствами // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2013.-Т.9.-№3.-С.490-491.
2. Шемонаев В.И., Климова Т.Н., Тимачева Т.Б., Осокин А.В., Степанов В.А. Сплит-терапия в комплексном лечении пациентов с дисфункцией ВНЧС, обусловленной патологией окклюзии // Современная ортопедическая стоматология. -2014.-№21.-с. 20-23.
3. Якупов Г.Р., Герасимова Л.П. Диагностика и лечение мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с болевым синдромом // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Том8 №1. – С. 77-79.
4. Sophie Kraaijenga, Lisette van der Molen, Harm van Tinteren Treatment of myogenic temporomandibular disorder: a prospective randomized clinical trial, comparing a mechanical stretching device (TheraBiteH) with standard physical therapy exercise // Cranio: the journal of craniomandibular practice Impact Factor & Information. – 2014. – 32(3) -С. 208-216.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ КРАЕВ ПОЛНЫХ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ С УЧЕТОМ АНАТОМИИ НЕЙТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ**

***Коннов В.В.***

заведующий кафедрой стоматологии ортопедической, д.м.н, доцент,  
СГМУ им. В.И. Разумовского, Россия, г. Саратов

***Разаков Д.Х.***

ассистент кафедры стоматологии ортопедической, к. м. н.,  
СГМУ им. В.И. Разумовского, Россия, г. Саратов

***Кленкова М.И.***

аспирант кафедры стоматологии ортопедической,  
СГМУ им. В.И. Разумовского, Россия, г.Саратов

В статье рассматривается возможность повышения ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов, посредством использования моделирования краев полных съемных протезов с учетом нейтральной зоны. Описывается методика определения ширины нейтральной зоны и способ припасовки индивидуальной ложки относительно нейтральной зоны.

*Ключевые слова:* нейтральная зона, полный съемный протез, полное отсутствие зубов.

Актуальность темы. Проблема фиксации полных съемных пластиночных протезов на сегодняшний день не утратила своей актуальности. Биофизические методы фиксации, в частности, функциональная присасываемость, продолжают занимать центральное место при решении данной проблемы [1, 2, 4]. Для достижения оптимальной функциональной присасываемости

необходимо точное моделирование краев протеза с учетом анатомии протезного ложа, особенно в области нейтральной зоны, обладающей большей податливостью. Следовательно, чем точнее мы определяем данную зону, тем выше эффективность ортопедического лечения.

Целью работы явилось повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов съёмными пластиночными протезами, путем индивидуального моделирования краев протеза, с учетом нейтральной зоны.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- 1) определить ширину нейтральной зоны;
- 2) применить методику припасовки индивидуальной ложки относительно нейтральной зоны;
- 3) оценить эффективность ортопедического лечения.

Материалы и методы. Было обследовано 34 пациента (20 женщин и 14 мужчин) в возрасте от 62 до 72 лет с полным отсутствием зубов на обеих челюстях. Из них 23 пациента (67,6%) ранее протезировались полными съёмными протезами. В ходе полного клинического обследования устанавливали тип атрофии челюстей в соответствии с классификацией Оксмана для верхней и нижней челюсти, тип слизистой оболочки протезного ложа по Suplee.

С целью выявления нейтральной зоны пальпаторно определяли активно – подвижную и неподвижную слизистую оболочку. Химическим карандашом отмечали её верхнюю и нижнюю границу. Ширину определяли с помощью микрометра. Для достоверности соотношения краев протеза с границами протезного ложа измеряли высоту альвеолярного гребня в полости рта и на модели. У пациентов, имеющих протезы, проводили качественную оценку фиксации, выявляли взаимосвязь фиксации от степени атрофии, оценивали положение границ протеза относительно нейтральной зоны.

Из 34 обследованных в исследуемую группу вошли 10 пациентов, со средней степенью атрофии альвеолярного отростка и с первым типом слизистой по Суппли. В зависимости от метода проводимого лечения пациенты были разделены на две группы. Первую группу составили 5 пациентов, которым изготавливали протезы с индивидуально моделированными краями, во вторую – 5 пациентов, ортопедическое лечение проводили традиционным способом. У пациентов первой группы определяли нейтральную зону. Далее, в процессе наложения, края индивидуальной ложки корректировались относительно нейтральной зоны по предложенной нами методике, соответственно верхней границе на верхней челюсти и нижней – на нижней челюсти. Перед получением функционального оттиска, на краях индивидуальной ложки алмазным диском формировали насечки, для достижения механической ретенции с силиконовой массой, которая накладывалась по краям ложки полоской шириной 2 мм. Для оформления краев индивидуальных ложек применяли

Speedex. Материал замешивали в соотношении 5: 1 (базовая масса + крем), с добавлением катализатора в необходимой пропорции.

Результаты исследования. В ходе клинического обследования было выявлено, что причинами повторного изготовления съёмных протезов явились: истечение срока пользования протезами, неудовлетворительная фиксации из-за укороченных, удлинённых или истонченных границ протеза. Из 23 пациентов, обратившихся для повторного протезирования, у 6 (26%) границы протезов не доходили до нейтральной зоны, у 13 (56,5%) перекрывали нейтральную зону с переходом на активно – подвижную слизистую, лишь у 4 (17,5%) соответствуют нейтральной зоне, но при этом края истонченные.

Хорошая фиксация сохранялась у пациентов с 1 и 2 степенью атрофии альвеолярного отростка по Оксману, составляя при этом 15,2 % от общего числа. Удовлетворительная фиксация наблюдалась у 62,8% обследованных, среди них у 41,2 % легкая и средняя атрофия альвеолярных отростков, у 21,6 % – 3 и 4 степень атрофии. Неудовлетворительная фиксация больше всего отмечалась при тяжелой степени атрофии (8,6%). Оценивая фиксацию протезов, на верхней челюсти относительно нижней, мы наблюдали неудовлетворительную фиксацию на нижней челюсти до 70%. Устойчивость нижнего полного съёмного протеза слабее в сравнении с верхним протезом из-за анатомо-физиологических особенностей, таких как небольшая протяжённость протезного ложа, большая подвижность челюсти в результате прикрепления к ней жевательной мускулатуры и наличия часто гипертрофированного языка [1, 5].

Ширина нейтральной зоны на верхней челюсти в переднем отделе составила  $2,21 \pm 0,27$  мм, в области уздечек и боковых тяжей –  $0,89 \pm 0,41$  мм, в боковом отделе –  $2,54 \pm 0,16$  мм. На нижней челюсти измерения проводили с оральной и вестибулярной поверхности. С вестибулярной поверхности в переднем отделе  $1,4 \pm 0,17$  мм, в боковом –  $1,9 \pm 0,15$  мм, в области уздечек и боковых тяжей –  $0,31 \pm 0,17$  мм. С оральной поверхности в переднем отделе ширина нейтральной зоны составила  $1,36 \pm 0,12$  мм, в боковом –  $1,83 \pm 0,18$  мм, в области уздечки языка –  $0,3 \pm 0,17$  мм.

Анализ данных, полученных при измерении высоты альвеолярного гребня в полости рта и на модели показал, что у пациентов второй группы во всех случаях отмечалось удлинение высоты на модели в пределах  $2,68 \pm 0,33$  мм. Следовательно в последующем способствовало изготовлению протезов с удлинёнными краями, что приводило к снижению фиксации протеза и увеличивало количество коррекций. Особенно это касалось протезов нижней челюсти. У пациентов первой группы удлинение краев отмечалось в пределах  $0,48 \pm 0,18$  мм, что не сказывалось на ухудшении фиксации, а наоборот создавало усиление фиксации с эффектом присасываемости. Наблюдаемые обеих групп остались довольны проведенным лечением. У всех пациентов из первой группы и у двух из второй, фиксация протезов на верхней челюсти

была оценены как хорошая. У остальных обследуемых – удовлетворительная. На нижней челюсти, у 4 пациентов из первой группы фиксация протезов оценена как хорошая. Во второй группе в 3 случаях отмечалась удовлетворительная фиксация, в 2 – неудовлетворительная. Данная ситуация объяснялось значительным удлинением краев протеза, приводящим его сбрасыванию, а отсутствие объемных краев не обеспечивало полноценного краевого замыкающего клапана.

**Обсуждение.** В первой группе хорошей фиксации способствовало соответствие границ протеза с топографическим расположением нейтральной зоны. При этом незначительное удлинение краев соответствовало высоте купола объемно сформировавшегося края протеза, способствующего точному прилеганию активно-подвижной слизистой по периметру протезного ложа, и образованию замыкающего клапана.

**Выводы.** Таким образом, моделирование границ полных съемных пластиночных протезов с учетом анатомии нейтральной зоны способствует повышению эффективности лечения пациентов с полным отсутствием зубов. Позволяет достичь лучшей фиксации, ускоряет процесс адаптации к протезу, существенно снижает травматического действия протеза на ткани протезного ложа.

#### **Список литературы**

1. Жолудев С. Е. и соавт. Способы улучшения фиксации полных съемных протезов путем оптимизации получения функциональных оттисков // Панорама ортопедической стоматологии / Часть первая. – 2004. – № 2. – С. 34-39.
2. Ковалева И. А. Сравнительная характеристика способов конструирования полных съемных зубных протезов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Смоленск, 2007. – 20 с.
3. Коннов В.В., Кленкова М.И. Психологическая составляющая ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов // Бюллетень медицинских Интернет-конференций (ISSN 2224-6150).- 2015. – Том 5. № 4.
4. Коннов В.В., Разаков Д.Х., Кленкова М.И., Анисимова Я.Ю. Значение нейтральной зоны при проведении перебазировки полных съемных пластиночных протезов //Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С.45-48.
5. Коннов В.В., Разаков Д.Х., Кленкова М.И., Анисимова Я.Ю. Качественный функциональный оттиск – основная составляющая эффективного ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов//Фундаментальные исследования. – 2014 – № 10. – С.67-70.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОЛИМОРФИЗМОВ  
ГЕНОВ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ТРОМБОФИЛИЙ  
НА КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ У БОЛЬНЫХ  
ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПО ПОВОДУ  
ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ  
И АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

***Лазаренко В.А.***

зав. кафедрой хирургических болезней факультета последипломного образования, д-р мед. наук, профессор,  
ГБОУ ВПО Курский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Курск

***Парфенов Е.И.***

аспирант кафедры хирургических болезней факультета последипломного образования,  
ГБОУ ВПО Курский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Курск

***Чурносов М.И.***

зав. кафедрой медико-биологических дисциплин, д-р мед. наук, профессор,  
ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Россия, г. Белгород

***Бобровская Е.А.***

доцент кафедры хирургических болезней факультета последипломного образования, канд. мед. наук, доцент,  
ГБОУ ВПО Курский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Курск

Исследовалась ассоциация генетических полиморфизмов генов наследственных тромбофилий 1691G/A *FV*, 20210G/A *FII*, 677 C/T *MTHFR*, 455 G/A *FGB* с клинико-лабораторными показателями липидного обмена и факторов гемостаза 119 больных (мужчин) перенесших реконструктивные оперативные вмешательства на брюшной аорте и артериях нижних конечностей, разделенные на три группы. В первую группу вошли больные с тромбозом зоны реконструкции в первые 6 месяцев после операции (n=44), вторую группу составили пациенты без тромбоза зоны реконструкции (n=40), третья группа состояла из мужчин без признаков облитерирующих заболеваний аорты и артерий нижних конечностей (n=35). В ходе сравнительного анализа достоверно выявлена ассоциация генетического варианта 20210 GA *FII* с повышенным уровнем гомоцистеина и D-димера в крови. Генетических вариант 455 GA *FGB* и 455 AA *FGB* с повышенным уровнем D-димера в крови. Генетические варианты 677 CT и 677 TT *MTHFR* связаны с повышением уровня триглицеридов в крови и укорочением тромбинового времени, а генотип 677 TT *MTHFR* ассоциирован со сниженным уровнем липопротеидов высокой плотности в крови.

*Ключевые слова:* гены, наследственные тромбофилии, лабораторные показатели, оперативное лечение, тромбоз.

Факторы риска тромбообразования и механизмы формирования тромбофилических состояний, создающие высокий риск развития тромбозов и

тромбоэмболий, во многом определяют дальнейшее течение и последующий прогноз заболевания, как раннем послеоперационном периоде, так и в отдаленные сроки [5]. Современные диагностические лабораторные методы позволяют выявить нарушения гемостаза на дооперационном этапе, и далее контролировать качество проводимой терапии в послеоперационном периоде. Одним из основных и широко доступных методов исследования и контроля состояния системы гемостаза является коагулограмма [1], а так же некоторые отдельные исследования свертывающей системы крови, такие как антитромбин, D-димер и гомоцистеин [3], выделяемые из сыворотки крови больного. Гипергомоцистеинемия развивается вследствие повышения концентрации гомоцистеина к плазме крови и участвуя в формировании как венозных, так и артериальных тромбозов. Способствуя развитию эндотелиальной дисфункции, активируя тромбоциты, гипергомоцистеинемия приводит раннему развитию атеросклероза и тромбоза коронарных, церебральных и периферических артерий [7, 8, 9], нарушению липидного обмена [2]. Анти тромбин, играет центральную роль в ингибировании коагуляции и воспалительных процессов сосудистого эндотелия, является основным ингибитором тромбина и других сериновых протеаз, в том числе факторов Ха и IXa [12]. Измененные его уровни в плазме крови, повышают риск тромбообразования в венозном и артериальном руслах [14,15]. Роль нарушения обмена липидов в развитии атеросклероза на сегодняшний день не вызывает сомнений. В патогенезе атерогенной дислипидемии ведущую роль играет нарушенный метаболизм липопротеидов, богатых триглицеридами [7]. Продукты такого нарушенного липидного обмена обладают выраженным тромбогенным влиянием на факторы физиологической системы гемостаза [13]. D-димер – это специфический продукт деградации фибрина, является диагностическим маркером активации системы гемостаза, который отражает процессы как образования фибрина, так и его лизиса [11]. Повышение его концентрации выше 0,5 мкг/мл свидетельствует о высоком риске развития тромботических осложнений.

Коагулограмма в клинической практике наиболее доступный способ контроля за терапией непрямими антикоагулянтами и определения расположенности к ряду гиперкоагуляционных состояний. Так, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) отражает активность всех факторов свертывания, кроме фактора VII и используется для оценки состояния плазменного гемостаза при различных заболеваниях в предоперационном периоде и в контроле терапии нефракционированным гепарином [16]. Протромбиновое время – скрининговый тест для оценки внешнего каскада свертывания плазмы, в основном для определения активности фактора VII, контроля за лечением непрямими антикоагулянтами, в исследовании системы гемостаза у больных при подготовке к оперативным вмешательствам.

Цель исследования – изучить взаимосвязь генетических полиморфизмов генов наследственных тромбофилий с клинико- лабораторными показателями в формировании риска развития раннего тромбоза зоны реконструкции у больных после реконструктивных операций на брюшной аорте и артериях нижних конечностей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

Исследованы образцы ДНК 119 больных (мужчин) перенесших реконструктивные оперативные вмешательства на брюшной аорте и артериях нижних конечностей, выделенные из венозной крови, взятой из кубитальной вены в объеме 5 мл с последующей обработкой методом фенол-хлороформной экстракции. Исследование полиморфизма проводили с помощью методов полимеразной цепной реакции с использованием стандартных олигонуклеотидных праймеров с последующим анализом полиморфизма генов 1691G/A *FV*, 20210G/A *FII*, 677 C/T *MTHFR*, 455 G/A *FGB* методом TaqMan зондов с помощью real-time ПЦР. Проводился забор венозной крови для клинического обследования: общий анализ крови, биохимический анализ крови, включая показатели липидного профиля: липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды очень низкой плотности (ЛПОНП), триглицериды, холестерин. Коагулограмма: протромбиновый индекс (ПТИ), тромбиновое время (ТВ), АЧТВ, фибриноген, уровень гомоцистеина, антитромбина, D-димера. Количественное определение D-димера проводилось иммунотурбидиметрическим методом в плазме человека на анализаторе OLYMPUS (Япония) [5]. Определение антитромбина проводилось кинетическим колориметрическим тестом на аппарате COBAS INTEGRA 800 (Германия-Швейцария) [4,5].

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 7 и программы Statistica 6,0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследуемая когорта (n=119) разделена на три группы. Первую группу составили больные, после реконструктивных операций на брюшной аорте и артериях нижних конечностей, у которых развилась тромботическая окклюзия зоны реконструкции в течение первых 6 месяцев (n= 44), во вторую группу вошли больные, перенесшие аналогичные операции, не имеющие признаков тромбоза в зоне реконструкции по истечению 6 месяцев (n=40) и контрольную группу мужчин, без признаков хронических облитерирующих заболеваний аорты и артерий нижних конечностей (n=35). При анализе ассоциаций генетических полиморфизмов 1691G/A *FV*, 20210G/A *FII*, 677 C/T *MTHFR*, 455 G/A *FGB* с клинико-лабораторными показателями в исследуемой выборке индивидов, выявлены значимые связи генетических вариантов наследственных тромбофилий с некоторыми показателями коагулограммы (ТВ, D-димер), уровнем гомоцистеина, показателями липидного профиля (ЛПВП, ЛПОНП, триглицериды).

Распределение всех исследуемых клинико-лабораторных показателей отличается от нормального (уровень значимости для критерия Шапиро-Уилка  $p < 0,05$ ). В связи с этим, для описания данных количественных показателей применяли медиану ( $M_e$ ) и интерквартильный размах (Q25-Q75).

Установлена ассоциация молекулярно-генетического маркера 20210 G/A *FII* с уровнем гомоцистеина: у индивидов с генотипом 20210 GA *FII* ( $M_e=18,7$  мкмоль/л; Q25=17,5 мкмоль/л; Q75=19,9 мкмоль/л) наблюдается

статистически достоверный более высокий уровень гомоцистеина в крови по сравнению с обследуемыми с генотипом 20210 GG *FII* ( $M_e=12,1$  мкмоль/л;  $Q_{25}=10,4$  мкмоль/л;  $Q_{75}=15,4$  мкмоль/л,  $p=0,05$ ) (рис. 1).

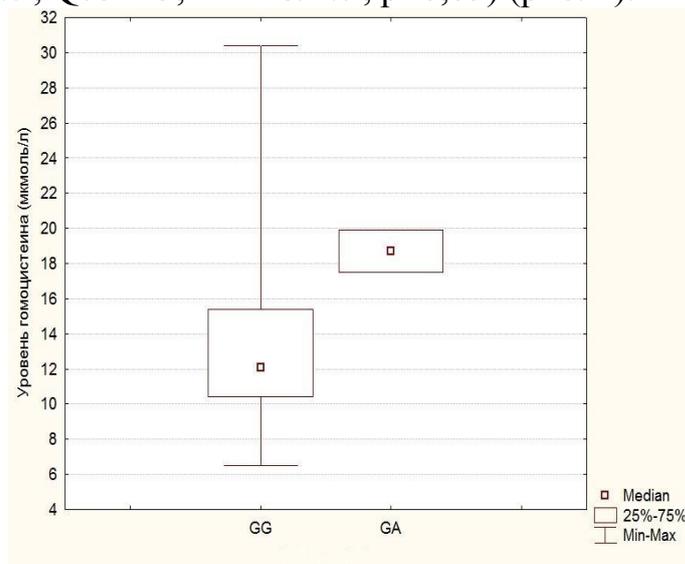


Рис. 1. Ассоциации генотипов локуса 20210 G/A *FII* с уровнем гомоцистеина в крови

Выявлено, что пациенты с генотипом 20210 GA *FII* имеют более высокий показатель D-димера в венозной крови ( $M_e=3,04$  мкг/мл;  $Q_{25}=2,21$  мкг/мл;  $Q_{75}=3,86$  мкг/мл) по сравнению с индивидами, имеющими генотип 20210 GG *FII* ( $M_e=1,05$  мкг/мл;  $Q_{25}=0,39$  мкг/мл;  $Q_{75}=3,01$  мкг/мл,  $p=0,05$ ) (рис. 2).

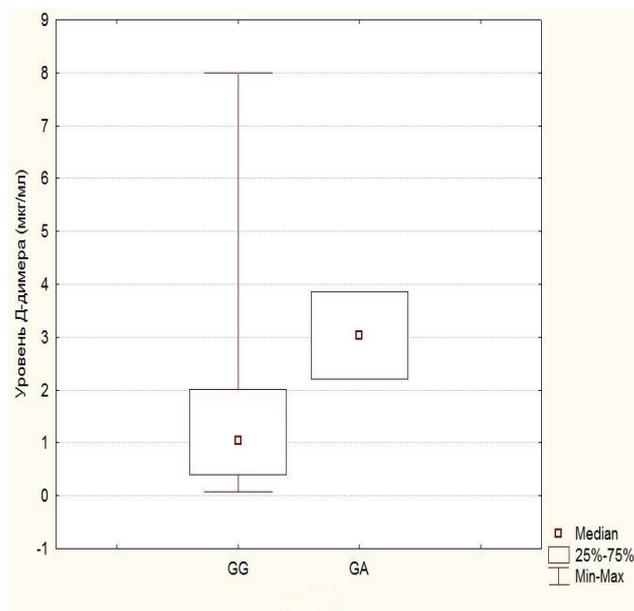


Рис. 2. Уровень D-димера в крови в зависимости от генетических вариантов локуса 20210 G/A *FII*

Также установлена связь генетического полиморфизма 455 G/A *FGB* с уровнем D-димера в венозной крови. У индивидов с генотипами 455 GA *FGB* и 455 AA *FGB* уровень D-димера ( $M_e=1,17$  мкг/мл;  $Q_{25}=0,44$  мкг/мл;  $Q_{75}=2,21$  мкг/мл) более высокий по сравнению с индивидами, имеющими генотип 455 GG *FGB* ( $M_e=0,98$  мкг/мл;  $Q_{25}=0,35$  мкг/мл;  $Q_{75}=2,04$  мкг/мл,  $p=0,03$ ) (рис. 3).

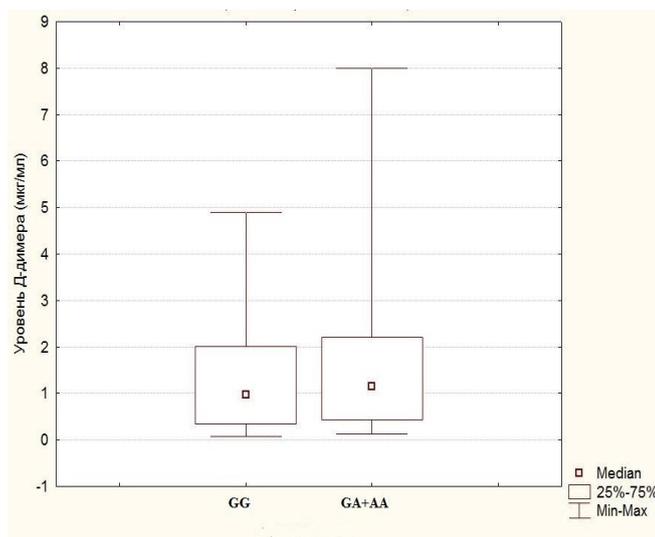


Рис. 3. Ассоциации генотипов 455 G/A *FGB* с уровнем D-димера в крови

При исследовании индивидов с генотипами 677 ТТ *MTHFR* и 677 СТ *MTHFR* выявлен более высокий интерквартильный размах уровня триглицеридов крови ( $M_e=1,45$  ммоль/л;  $Q_{25}=1,21$  ммоль/л;  $Q_{75}=2,01$  ммоль/л), по сравнению с индивидами с генотипом 677 СС *MTHFR* ( $M_e=1,5$  ммоль/л;  $Q_{25}=1,20$  ммоль/л;  $Q_{75}=1,90$  ммоль/л,  $p=0,03$ ) (Рис. 4). Установлена статистически значимая связь между генетическими вариантами локуса 677 С/Т *MTHFR* и уровнем липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) в крови у индивидов исследуемой выборки. У индивидов с генотипом 677 ТТ *MTHFR* уровень ЛПВП крови статистически достоверно ниже ( $M_e=0,89$  ммоль/л;  $Q_{25}=0,71$  ммоль/л;  $Q_{75}=1,08$  ммоль/л), чем у индивидов с генотипами 677 СС *MTHFR* и 677 СТ *MTHFR* ( $M_e=1,10$  ммоль/л;  $Q_{25}=0,92$  ммоль/л;  $Q_{75}=1,28$  ммоль/л),  $p = 0,05$ ) (Рис.4).

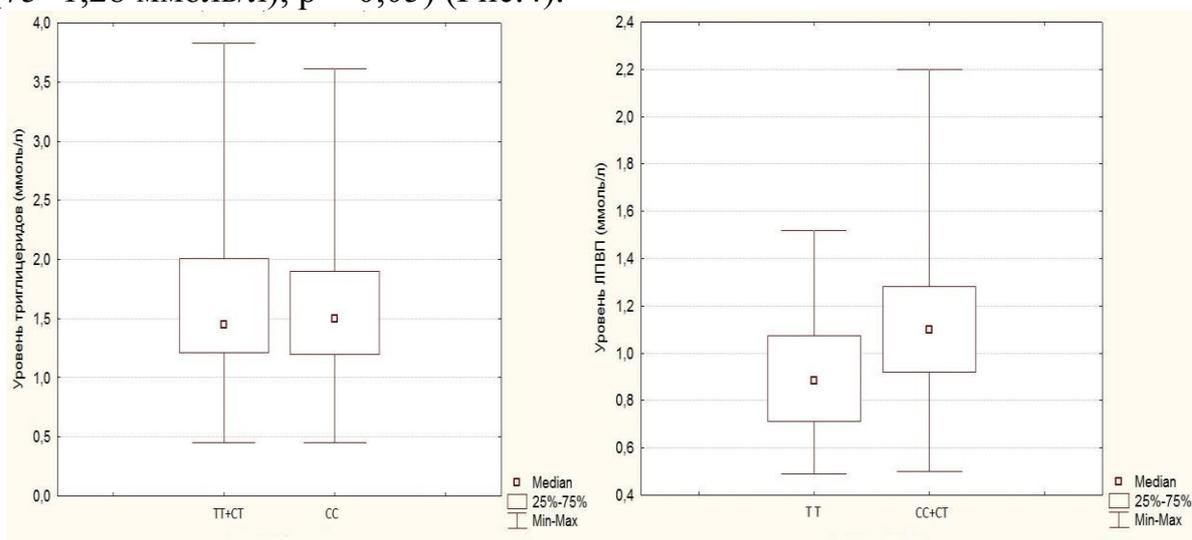


Рис. 4. Уровень триглицеридов и ЛПВП в крови в зависимости от генетических вариантов локуса 677 С/Т *MTHFR*

Обнаружена ассоциация молекулярно-генетического маркера 677 С/Т *MTHFR* с показателем системы гемостаза – тромбиновым временем (ТВ). Выявлено статистически достоверное снижение ТВ у индивидов с генотипами 677 ТТ и СТ *MTHFR* ( $M_e=15$  сек;  $Q_{25}=15$  сек;  $Q_{75}=16$  сек), по сравнению

с исследуемыми с генотипом 677 CC *MTHFR* ( $M_e=16$  сек;  $Q_{25}=15$  сек;  $Q_{75}=15$  сек,  $p=0,005$ ) (рис. 5).

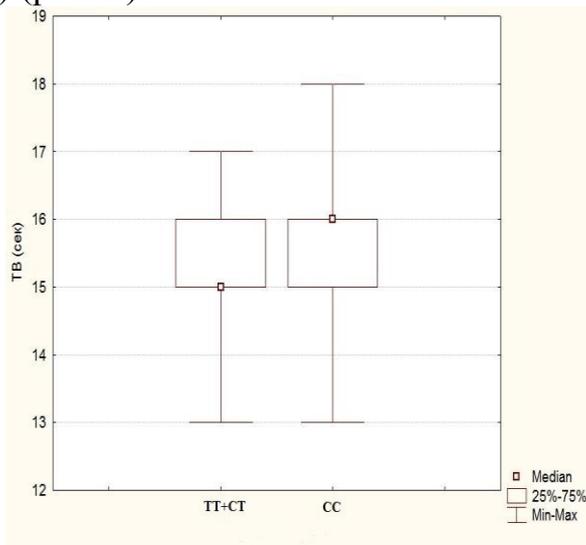


Рис. 5. Ассоциации генотипов 677 С/Т *MTHFR* с показателями ТВ

Таким образом, вовлеченность исследуемых генетических полиморфизмов наследственных тромбофилий (20210G/A *FII*, 677 С/Т *MTHFR*, 455 G/A *FGB*) связана с рядом клинико-лабораторных показателей и ассоциируется с развитием ранних тромботических осложнений в послеоперационном периоде в исследуемой группе. Выявлено, что генетический вариант 20210 GA *FII* коррелирует с повышенным уровнем гомоцистеина и D-димера в крови. Также с повышенным уровнем D-димера в крови ассоциированы генетические варианты 455 GA *FGB* и 455 AA *FGB*. Генетические варианты 677 СТ и 677 ТТ *MTHFR* связан с повышением уровня триглицеридов в крови и укорочением тромбинового времени, а генотип 677 ТТ *MTHFR* ассоциирован со сниженным уровнем липопротеидов высокой плотности в крови.

#### Список литературы

1. Вавилова Т.В. Лабораторные исследования в мониторинге антитромботической терапии / Новости хирургии. – 2010.- Т.18. – №3.- С. 150-161.
2. Казанцев А.В., Корымасов А.В. Исследование системы гемостаза и маркеров дисфункции эндотелия у больных с облитерирующим атеросклерозом бедренно-подколенной локализации / Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация – 2010. – Т.12. – №22. – С. 80-85.
3. Лазаренко В.А., Бобровская Е.А., Сорокин А.В. Гипергомоцистеинемия: периферический атеросклероз и реконструктивная хирургия // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2014. – №4. – С. 63-66.
4. Мамаев А. Н. Классификационные признаки коагулометров / Клиническая лабораторная диагностика. – 2002. – № 10. – С. 32.
5. Момот А. П., Мамаев А. Н. Новый отечественный активатор протеина С и его применение для диагностики тромбофилий // Клиническая лабораторная диагностика. – 2002. – № 9. – С. 25.
6. Момот А. П., Цыпкина Л. П., Тараненко И. А. Современные методы распознавания состояния тромботической готовности: монография; под ред. А. П. Момота. – Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, – 2011. – 138 с.

7. Солошенкова О.О. Дислипидемии в клинической практике. Часть 1. / О.О. Солошенкова, И.И. Чукаева, Н.В. Орлова // Лечебное дело. – 2009.-№3.- С.12-17.
8. Тарханова И.Ю. Влияние гомоцистеина на гемостаз у больных артериальной гипертензией / И.Ю. Тарханова, М.М. Фазлыев, Г.Х. Мирсаева // Материалы 4-й Всероссийской научной конференции «Клиническая гемостазиология и гемореология в сердечно-сосудистой хирургии» М.: – 2009. – С. 511-511.
9. Федосеева А.А. Гомоцистеин сыворотки крови и некоторые показатели гемостаза при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава / А.А. Федосеева, Д.Я. Алейник // Медицинских альманах. – 2012. – № 1. – С.149-152.
10. Шмелева В.М. Состояние окислительных и антиокислительных систем у больных с атеросклерозом при наличии и отсутствии гипергомоцистеинемии / В.М. Шмелева, Л.И. Рыбакова // Казанский медицинский журнал. – 2008. – № 3. – С. 281-285.
11. Adam S.S. D-dimer antigen: current concepts and future prospects / Adam S.S., Key N. S., Greenberg C. S. // Blood. – 2009. – Vol. 113. – № 13. – P. 2878-2887.
12. Khor B, Laboratory tests for antithrombin deficiency / Khor B, Van Cott E.M. // Am. J. Hematol. -2010. – Vol.85.-P. 947.
13. Marcucci R. Increased plasma levels of lipoprotein(a) and the risk of idiopathic and recurrent venous thromboembolism / Marcucci R., Liotta A.A., Cellai A.P., Rogolino A., Gori A.M., Giusti B., Poli D., Fedi S., Abbate R., Prisco D. // Am. J. Med.- 2003.-Vol. 115.- P. 601-605.
14. Mild antithrombin deficiency and risk of recurrent venous thromboembolism: a prospective cohort study / Di Minno M.N., Dentali F., Lupoli R., Ageno W. // Circulation. – 2014. – Vol. 129(4).- P. 497-503.
15. Phillippe H.M. Inherited Thrombophilia / Phillippe H.M., Hornsby L.B., Treadway S., Armstrong E.M., Bellone J.M. // J. Pharm. Pract. -2014. -Vol. 27(3). – P. 227-233.
16. Vandiver J.W. Antifactor Xa levels versus activated partial thromboplastin time for monitoring unfractionated heparin / Vandiver J.W., Vondracek T.G. // Pharmacotherapy. – 2012. – Vol. 32(6). – P. 546-558.

## **ВНЕДРЕНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА НИУ «БелГУ»**

*Лесных И.Н.*

преподаватель Медицинского колледжа Медицинского института,  
ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ», Россия, г. Белгород

В статье рассматриваются результаты проведенного исследования образа жизни, состояния функциональных возможностей организма и здоровья студентов 1-го курса Медицинского колледжа Медицинского института ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (МК МИ НИУ «БелГУ»), на основании которых сформирован банк данных состояния здоровья обучающихся непосредственно по месту учебы. Определены основные причины нарушения состояния здоровья и образа жизни подростков с целью дальнейшей коррекции в процессе обучения и внедрения здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс.

*Ключевые слова:* здоровье, здоровый образ жизни (ЗОЖ), автоматизированное скрининг-обследование, здоровьесбережение, здоровьесберегающие образовательные технологии.

Здоровье молодого поколения – важный показатель качества жизни общества и государства, отражающий не только настоящую ситуацию, но и

формирующий ее развитие в будущем. Состояние здоровья студентов вызывает серьезную тревогу специалистов. Видимым примером неблагополучия является то, что здоровье учащихся ухудшается по сравнению с их сверстниками два три года назад. При этом наиболее значительное увеличение частоты всех классов болезней происходит в возрастные периоды, совпадающие с обучением ребенка в школьные и студенческие годы [3, с. 4].

Каждое образовательное учреждение заинтересовано в повышении здоровьесберегающего потенциала, так как существует тесная взаимосвязь здоровья учащихся и учебного процесса, который может быть недостаточно эффективным из-за ограничений, связанных со здоровьем обучающихся. Перед учебным учреждением остро встает необходимость поиска компромисса между обязательностью решения образовательных задач, связанных, прежде всего, с достижением требуемого уровня образованности, и необходимостью сохранения при этом здоровья участников образования. Данный компромисс составляет основу здоровьесбережения. Все технологии, используемые в образовательном процессе, которые идут на пользу здоровья учащихся называются здоровьесберегающими образовательными технологиями (ЗОТ) [4].

Цель активного применения ЗОТ состоит в обеспечении студентам сохранности здоровья в процессе обучения, формировании необходимых знаний, умений, навыков по здоровому образу жизни, и дальнейшему использованию в повседневной жизнедеятельности.

Охрана и укрепление здоровья граждан в процессе обучения в значительной степени зависят от организации и качества медицинской помощи, систематичности наблюдения за здоровьем обучающихся, целенаправленности профилактической и оздоровительной работы. Эффективность профилактики и оздоровления тесно связана с получением объективной информации о здоровье каждого студента, так и всего обучающегося контингента образовательной организации в целом.

Для оценки состояния здоровья обучающихся на современном этапе профилактической медицины используют диагностические (клинические) и скрининговые тесты. Диагностические тесты предназначены для установления клинического диагноза пациентам. Скрининговые тесты предназначены для обследования лиц, считающих себя здоровыми, с целью объективной оценки состояния их здоровья и выявления состояний предболезни, т.е. для донозологической диагностики. Использование скрининг-обследования обеспечивает предварительное выделение лиц, у которых наличие искомого тестом отклонения наиболее вероятно. Окончательный диагноз устанавливается врачом после проведения углубленного медицинского осмотра в условиях медицинских организаций [5, с. 32].

Первым шагом в направлении формирования и пропаганды ЗОЖ среди молодежи является выяснение представлений о ЗОЖ с целью дальнейшего его корректировки, а также формирования новых представлений и установок на здоровье, здоровый образ жизни и болезнь. Поэтому нами проведено социологическое исследование «Оценка уровня здоровья и поддержания ЗОЖ студентами МК МИ НИУ «БелГУ» среди студентов 1-го курса.

Результаты исследования свидетельствуют, что у значительного числа респондентов содержание многих показателей ЗОЖ не отвечает требованиям. Имеются нарушения в здоровье и проявления нерационального образа жизни: неправильное питания, низкая физическая и медицинская активность, распространенность вредных привычек.

После проведения социологического исследования, нами проведено экспериментальное исследование функциональных и адаптивных возможностей организма и состояния здоровья респондентов в кабинете автоматизированного скрининга функциональных возможностей организма МК МИ НИУ «БелГУ». В комплекс оборудования автоматизированного скрининг-обследования, приобретенного в рамках развития научно-исследовательской деятельности НИУ «БелГУ», входят:

- аппаратно-программный комплекс «Здоровье-Экспресс» для скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья;
- газоанализатор угарного газа и смокелайзер;
- кардиовизор – аппарат для проведения экспресс-оценки состояния сердца по ЭКГ-сигналам;
- система ангиологического скрининга с автоматическим измерением систолического артериального давления и расчетом плече-лодыжечного индекса для изучения состояния периферического кровообращения;
- биоимпендансметр – анализатор оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением;
- спирометр компьютеризированный – аппарат для комплексной детальной оценки функций дыхательной системы.

Обследование начинается с проведения скрининг-оценки уровня психофизиологического и соматического здоровья, функциональных и адаптивных резервов организма на аппаратно-программном модуле «Здоровье-Экспресс» с проведением:

- антропометрических измерений – массы тела, роста, окружностей грудной клетки, талии, бедер, плеча с последующим автоматизированным определением индекса массы тела по формуле  $\text{кг}/\text{м}^2$  (ИМТ);
- динамометрии – измерения силы сокращения мышц кистей (СИ);
- калиперометрии – измерения толщины кожно-жировых складок над трицепсом (КЖСТ).

Автоматизированные сравнения индивидуальных показателей пациента-студента с должными величинами позволяют с высокой степенью вероятности выявить факторы риска и патологические состояния, составить индивидуальные рекомендации по коррекции состояния и выбору образа жизни студентам МК МИ НИУ «БелГУ».

По результатам проведенного скрининга студентов 1 курса, определены следующие отклонения в состоянии здоровья обследуемых, в обобщенном виде представленные на рисунке 1.

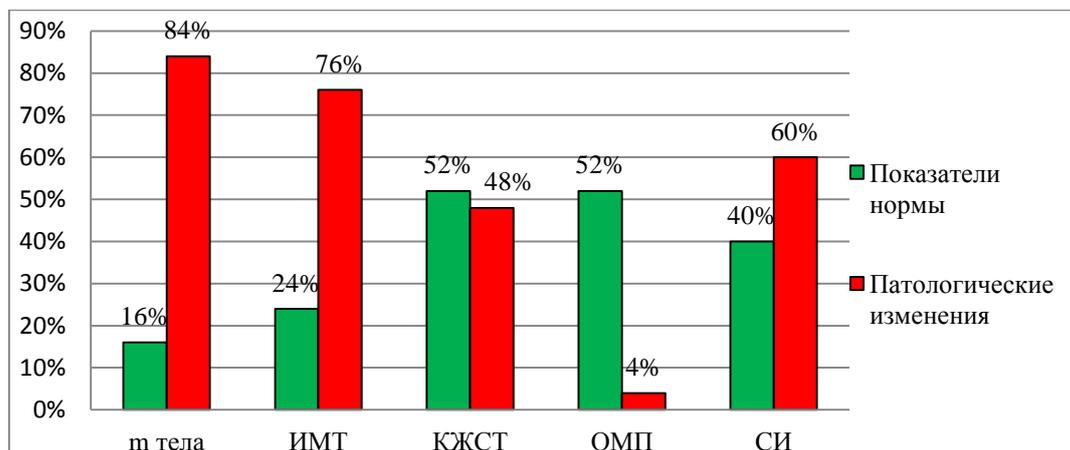


Рис. 1. Распределение результатов обследования студентов на аппарате «Здоровье-Экспресс»

Оценка состояния функционирования сердечно-сосудистой системы студентов-респондентов проводилось на кардиовизоре. В течение 2-3 минут аппарат позволяет получить информацию об изменениях процессах электрического возбуждения миокарда и проводящей системы сердца по ЭКГ-сигналам. А также наглядно продемонстрировать (на мониторе компьютера) визуальное отражение любых изменений метаболического, нейрогенного и гуморального происхождения в виде 3D «портрета» сердца.

При анализе сердечного ритма синусовый ритм зарегистрирован у 64% подростков. У остальных 36% обследуемых были выявлены отклонения от нормы в виде тахикардии.

Помимо изменений ритма сердца выявлена высокая (52%) распространённость ЭКГ-признаков гипертрофии левого желудочка, среди которых (рис. 2): гипоксические изменения – 28%; ишемические – 16%; сочетанные гипоксически-ишемические – 4%. У 4% студентов наблюдается временная нестабильность миокарда.

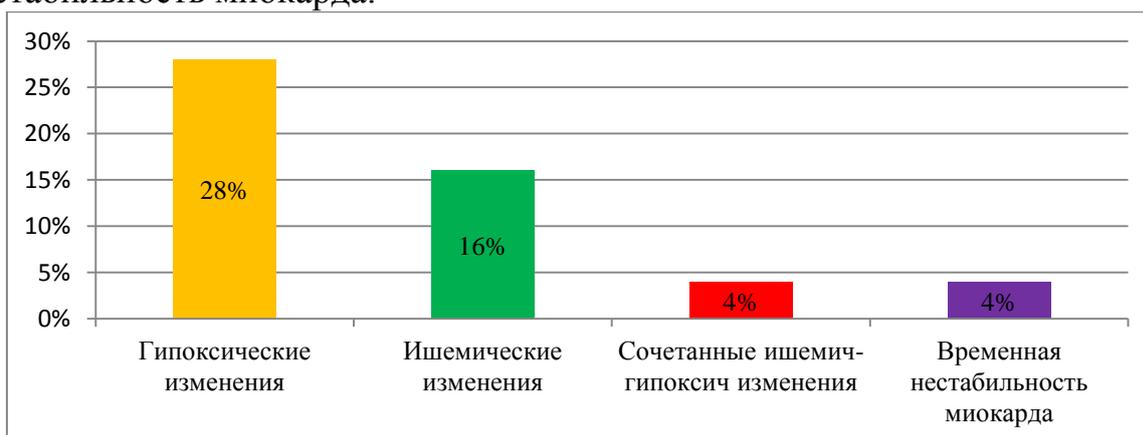


Рис. 2. Характеристика основных отклонений ЭКГ-параметров обследованных студентов

При изучении характеристики показателей артериального давления, зафиксированного среди респондентов на момент регистрации ЭКГ, 44% подростков имели нормотонические показатели, у 56% зафиксировано снижение артериального давления – гипотония, что отражает лабильность вегетативного тонуса в организме подростков.

Таким образом, у значительного количества обследованных студентов выявлены изменения со стороны сердечно-сосудистой системы, но так как кардиовизор является аппаратом для скрининг-обследования и не предназначен для постановки клинического диагноза, подростки с выявленными нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы должны пройти ЭКГ, посетить кардиолога с целью обследования и профилактики соответствующей патологии.

Представленные результаты исследований свидетельствуют о необходимости усиления внимания к проблеме охраны здоровья студентов МК МИ НИУ «БелГУ», что предполагает более широкое использование здоровьесберегающих технологий в организации образовательного процесса.

В соответствии с Целевой программой «Развитие здоровьесберегающей образовательной системы НИУ «БелГУ» на 2013-2017 гг. нами рекомендовано организация и проведение следующих мероприятий в МК МИ НИУ «БелГУ»:

- создание банка данных по состоянию здоровья студентов колледжа;
- активизация физкультурно-оздоровительных и спортивно-массовых мероприятий: спартакиад, соревнований, дней здоровья;
- регулярность организации и системного анализа скрининг-диагностики состояния здоровья студентов в процессе обучения с целью последующей медико-психолого-педагогической коррекции;
- конференций и олимпиад по тематике здорового образа жизни;
- студенческих акций и мероприятий по формированию негативного отношения к вредным привычкам;
- конкурсов на звание «Самая здоровая студенческая группа», а также выставок фоторабот, плакатов, и других конкурсных мероприятий, связанных с пропагандой ЗОЖ;
- информационное сопровождение деятельности волонтерских отрядов, акций, конкурсов и других мероприятий по тематике здорового образа жизни; разработка и издание раздаточных материалов для данных мероприятий [2].

Все вышеперечисленные направления совершенствования профилактического скрининга в МК МИ НИУ «БелГУ» направлены на создание целостной здоровьесберегающей системы, способствующей сохранению и укреплению здоровья студентов.

#### Список литературы

1. Приказ Министерства Здравоохранения РФ от 21.12.2012 г. № 1346-н «Об утверждении Порядка прохождения несовершеннолетними диспансерного наблюдения, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных учреждениях».
2. Целевая программа «Развитие здоровьесберегающей образовательной системы НИУ «БелГУ» на 2013-2017 гг.
3. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Иванова А.А., Терлецкая Р.Н., Косова С.А. Тенденции заболеваемости и состояние здоровья детского населения Российской Федерации // Российский педиатрический журнал. 2012. № 6. С. 4-9.

4. Казин Э.М. Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика: учеб. пособие / Э.М. Казин, Н.А. Касаткина, Е.Л. Руднева и др. 3-е изд., перераб. М.: Омега-Л, 2013. 443 с.

5. Скачкова М.А., Метелева А.В., Никитина О.В. Новые технологии в комплексной оценке состояния здоровья детей и подростков // Альманах молодой науки. 2013. № 1. С. 31-34.

6. Скрининг обследования обучающихся в образовательных организациях (Рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся). Утв. Профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15.02.2014 г.

7. Тихомирова Л.Ф., Симановский А.Э., Смирнов В.Е. Формирование навыков здорового образа жизни у подростков // Ярославский педагогический вестник. 2013. № 3. Том II. С. 48-54.

## **СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У ДЕТЕЙ С АНОМАЛИЯМИ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ**

*Лучинский М.А.*

зав. кафедрой терапевтической стоматологии, д-р мед. наук, доцент,  
Государственное высшее учебное заведение  
«Тернопольский государственный медицинский университет  
им. И.Я. Горбачевского МОЗ Украины», Украина, г. Тернополь

В статье проведён анализ маркеров образования костной ткани у детей, имеющих аномалии зубочелюстной системы и проживающих в разных антропогенных условиях. На основании обследования 496 детей 6-15-летнего возраста, проживающих в разных климатогеографических и экологических условиях, показано снижение минеральной плотности костной ткани и дисбаланс маркеров костеобразования у обследованных с зубочелюстными аномалиями, проживающих в неблагоприятных условиях внешней среды.

*Ключевые слова:* дети, зубочелюстные аномалии, кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, остеокальцин

Достижение европейских целей стоматологического здоровья детей Украины требует целенаправленных научных исследований адаптационных возможностей организма и прогнозирования развития зубочелюстных аномалий (ЗЧА), как составной части стоматологического здоровья у детей разного возраста, проживающих на разных по антропогенной нагрузке территориях [1, 6, 8-10]. При этом вопрос о адаптационных возможностях организма ребенка часто исследуется без учета того, что каждый индивид еще с антенатального периода является частью популяции, в которой исторически сформировался набор определенных средств приспособления к конкретной среде, где проходило ее развитие. Это привело к возникновению взаимосвязи между интегральной структурой генотипа, конституционными особенностями организма и его гомеостатическими возможностями сопротивления, существенным образом влияя на состояние адаптивных систем [2-5, 7]. В полной мере это касается развития ЗЧА, что и является предметом изучения в данном исследовании.

**Цель исследования.** Изучить маркеры образования костной ткани у детей с зубочелюстными аномалиями, проживающих в различных антропогенных регионах Прикарпатья.

**Объект и методы исследования.** Для достижения цели и задач исследования было обследовано 496 детей 6-15 лет, проживающих в разных регионах Прикарпатья (равнинный – 194 ребенка, предгорный – 143 ребенка, горный – 159 детей). Для изучения минерального обмена проведен анализ биохимических маркеров формирования костной ткани, по показателям уровня кальция (Ca), фосфора (P), активности щелочной фосфатазы (ЩФ) и остеокальцина (ОК) в сыворотке крови,

**Результаты исследования и их обсуждение.** При анализе данных показателей в зависимости от пола у ребят равнинного региона с ЗЧА содержание Ca в сыворотке крови ( $2,25 \pm 0,05$  ммоль/л) было на 1,35 % выше, чем у ребят данного региона без ЗЧА ( $p > 0,05$ ). У девушек данного региона при наличии ЗЧА содержание Ca составляло ( $2,20 \pm 0,04$ ) ммоль/л, что было по сравнению с девушками без ЗЧА и ребятами статистически одинаковым ( $p > 0,05$ ).

У ребят предгорного региона с ЗЧА содержание Ca ( $2,25 \pm 0,05$  ммоль/л) было на 6,64 % ниже, чем у мужчин без ЗЧА ( $p > 0,05$ ), у девушек данного региона с ЗЧА содержание Ca ( $2,23 \pm 0,05$  ммоль/л) было на 7,08 % ниже, чем у девушек без ЗЧА ( $p > 0,05$ ).

У ребят горного региона содержание кальция в сыворотке крови ( $2,31 \pm 0,05$  ммоль/л) при наличии ЗЧА, было на 4,15 % ниже, чем у мужчин без ЗЧА ( $p > 0,05$ ). У девушек с ЗЧА горного региона содержание Ca было на 3,80 % меньше, чем у девушек данного группы без ЗЧА ( $p > 0,05$ ). В то же время, у ребят горного региона с ЗЧА содержание Ca было на 2,67 % больше по сравнению с ребятами равнинного и предгорного регионов с ЗЧА ( $p > 0,05$ ). У девушек горного региона с ЗЧА содержание Ca в сыворотке крови было на 3,64 % выше, чем у девушек равнинного региона с ЗЧА и на 2,24 % превышало данные у лиц женского пола предгорного региона с ЗЧА ( $p > 0,05$ ).

Содержание фосфора в сыворотке крови ребят из ЗЧА равнинного региона ( $1,40 \pm 0,03$  ммоль/л) было на 1,41% меньше ( $p > 0,05$ ), чем у мужчин без ЗЧА. У девушек равнинного региона с ЗЧА уровень P был на 4,17% выше, чем у лиц женского пола без ЗЧА ( $p > 0,05$ ).

В ребят предгорного региона концентрация фосфора в сыворотке крови была одинаковой при наличии зубочелюстных аномалий и без них. У ребят горного региона с ЗЧА содержание фосфора ( $1,40 \pm 0,03$  ммоль/л) было на 4,11% ниже, чем у мужчин без ЗЧА данного региона ( $p > 0,05$ ) и статистически не отличалось от данных у ребят с ЗЧА равнинного региона и на 7,89% было ниже, чем у мужчин предгорного региона с ЗЧА ( $p > 0,05$ ). У девушек горного региона с ЗЧА концентрация фосфора была на 4,79% ниже, чем у девушек без ЗЧА данного группы, статистически была равной показателю у девушек равнинного региона с ЗЧА и превышала у девушек предгорного – на 8,55% ( $p > 0,05$ ).

Содержание щелочной фосфатазы у ребят с ЗЧА равнинного региона ( $59,21 \pm 1,66$  ед/л) было на 1,09% ниже чем у ребят без ЗЧА ( $p > 0,05$ ). У девушек с ЗЧА данного группы содержание ЛФ ( $57,41 \pm 2,16$  ед/л) было на 0,81% ниже, чем у девушек без ЗЧА ( $p > 0,05$ ) и отличался от показателя ребят из ЗЧА на 3,0,4% ( $p > 0,05$ ).

У ребят предгорного региона с ЗЧА концентрация щелочной фосфатазы ( $59,44 \pm 2,22$  ед/л) была на 0,20% ниже, чем у мужчин без ЗЧА данного группы ( $p > 0,05$ ). У девушек предгорного региона с ЗЧА содержание ЛФ ( $57,34 \pm 1,90$  ед/л) было на 2,90% ниже, чем у девушек без ЗЧА ( $p > 0,05$ ).

У ребят горного региона с ЗЧА содержание ЛФ ( $62,04 \pm 1,64$  ед/л) было на 2,01% ниже, чем у мужчин без ЗЧА, однако превышал данные у ребят с ЗЧА равнинного региона на 4,78% и предгорного – на 4,37% ( $p < 0,05$ ). У девушек горного региона с ЗЧА концентрация ЛФ ( $59,77 \pm 1,61$  ед/л) была на 0,38% меньше, чем у девушек без ЗЧА данного региона, но на 4,11% больше относительно данных лиц женского пола с ЗЧА равнинного региона и на 4,24% выше соответствующих значений у девушек с ЗЧА предгорного региона ( $p > 0,05$ ).

Содержание остеокальцина в сыворотке крови ребят из ЗЧА равнинного региона было на 12,38% меньше, чем у мужчин без ЗЧА данного региона ( $p < 0,05$ ). У девушек с ЗЧА равнинного региона концентрация ОК была на 8,01% ниже, чем у лиц женского пола без ЗЧА ( $p > 0,05$ ) и на 2,39% больше, чем у ребят с ЗЧА данного региона ( $p > 0,05$ ).

У ребят предгорного региона с ЗЧА концентрация ОК ( $4,38 \pm 0,15$  мкг/л) была на 26,26% меньше, чем у мужчин без ЗЧА данного региона. У девушек с ЗЧА предгорного региона содержание ОК было на 19,89% ниже, чем у девушек без ЗЧА ( $p < 0,01$ ) и на 3,88% меньше, чем у мужчин с ЗЧА данного группы ( $p > 0,05$ ).

У ребят с ЗЧА горного региона уровень ОК был на 21,22% ниже, чем у лиц мужского пола без ЗЧА ( $p < 0,05$ ). У девушек горного региона содержание ОК было на 22,93% меньше, чем у девушек без ЗЧА данного региона ( $p < 0,05$ ). В то же время у ребят с ЗЧА горного региона содержание ОК было на 4,13 и 9,36% больше относительно данных ребят равнинного и предгорного регионов ( $p < 0,05$ ). У девушек с ЗЧА горного региона содержание ОК в сыворотке крови было на 0,64 и 4,18% больше, чем у девушек с ЗЧА равнинного и предгорного регионов ( $p > 0,05$ ) соответственно.

**Выводы.** Установлено, что у детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах, происходит нарушение формирования костной ткани. Антропогенные факторы окружающей среды приводят к снижению минеральной плотности костной ткани, которая была более выражена у детей с ЗЧА равнинного региона, чем у их сверстников предгорного и горного регионов независимо от возраста, что подтверждалось превалированием в последних нормальных показателей минеральной плотности костной ткани.

#### Список литературы

1. Безвужко Е. В. Комплексна оцінка стоматологічного здоров'я та фізичного розвитку дітей, що проживають у регіоні з комбінованим впливом забруднення довкілля та дефіциту фтору і йоду. Довкілля та здоров'я. 2010. № 1. С. 45-47.

2. Вертегел А. О., Овчаренко Л. С. Сучасні погляди на остеогенез як системний процес, що відображає розвиток здорової дитини. *Здоровье ребенка*. 2009. № 5. С. 123-126.
3. Деньга О. В., Мирчук Б. Н., Дычко Е. Н. [и др.] Влияние экологических факторов на распространенность зубочелюстных аномалий и их корреляция с заболеваниями тканей пародонта у школьников г. Днепропетровска. *Вісник стоматології*. 2004. № 3. С. 72-75.
4. Доскин В. А., Макарова З. С. Многофакторная оценка состояния здоровья детей раннего возраста. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2006. № 6. С. 30-37.
5. Кокун О. М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності: монографія. К.: Міленіум, 2004. 265 с.
6. Леус П. А., Шевченко О. В. Обоснование долгосрочных измеримых целей достижения стоматологического здоровья в коммунальных программах профилактики стоматологических заболеваний. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2013. № 2. С. 33-37.
7. Лук'янова О. М. Проблеми здоров'я здорової дитини та наукові аспекти профілактики його порушень. *Мистецтво лікування*. 2005. № 2. С. 6-15.
8. Хоменко Л. О., Остапко О. І., Біденко Н. В., Тімофєєва О. О. Навколишнє середовище і стоматологічне здоров'я дітей України. *Арх. клінічн. медицини*. 2004. № 1. С. 82-85.
9. Савичук Н. О., Клітинська О. В. Стоматологічне здоров'я дітей, методологічні підходи та критерії його оцінки. *Соврем. стоматология*. 2008. № 1. С. 94-98.
10. Смоляр Н. І. Стоматологічне здоров'я дітей. Досягнення, проблеми, перспективи: актова промова 16 листоп. 2006 р. Львів: ГалДент, 2006. 27 с.

## **ВЛИЯНИЕ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

*Маль Г.С.*

зав. кафедрой фармакологии, д.м.н., профессор, академик РАЕН,  
Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

*Артюшкова Е.Б.*

директор НИИ Экологической медицины, доктор биологических наук,  
Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

*Полянский Д.В.*

Курский государственный медицинский университет, Россия, г. Курск

Экспериментальная работа проведена на 12 крысах самцах линии Wistar. Моделирование эндотелиальной дисфункции осуществляли путем внутривенного введения ингибитора NO-синтазы: N-нитро-L-аргининметилового эфира (L-NAME). Результаты оценивали на 41 сутки. В группе, получавших N-нитро-L-аргининметиловый эфир (L-NAME), отмечены изменения миокарда, характерные для ИБС: мышечные волокна теряли исчерченность, кардиомиоциты бедны гликогеном, при окрашивании фуксином и эозином появляется интенсивное окрашивание мышечных волокон, что свидетельствует о некробиотических изменениях.

*Ключевые слова:* эндотелиальная дисфункция, оксид азота (NO), ишемическая болезнь сердца (ИБС).

Дисфункция эндотелия – это дисбаланс между продукцией вазодилатирующих и вазоконстрикторных веществ. Основным вазодилатирующим агентом является оксид азота (NO), поэтому представляет интерес исследование морфологических изменений в миокарде при экспериментальном моделировании дефицита NO [1, с. 426].

Регуляция сосудистого тонуса происходит в ответ на определенные физические и химические стимулы, при этом синтез и высвобождение оксида азота (NO) представляет один из ее основных механизмов. В эндотелии вырабатываются констриктивные факторы, такие как эндотелин-1, тромбоксан-A2. NO образуется в эндотелии из L-аргинина за счет действия эндотелиальной синтазы оксида азота. Функции NO включают обеспечение низкого сосудистого тонуса в покое, ингибирование агрегации и адгезии тромбоцитов, адгезии лейкоцитов и моноцитов, миграции и пролиферации гладкомышечных клеток. Нормальными стимуляторами выработки NO являются повышение силы сдвига на эндотелий, химические факторы, такие как ацетилхолин, брадикинин, серотонин и т. д. Эндотелиальный гиперполяризующий фактор так же участвует в вазодилатации [2, с. 420].

Оксид азота образуется из аминокислоты L-аргинина при участии NO-синтазы (NOS). Нарушение продукции NO при эндотелиальной дисфункции связано со снижением экспрессии или транскрипции NO-синтазы, уменьшением доступности запасов L-аргинина для эндотелиальной синтазы оксида азота, ускоренным метаболизмом оксида азота или их комбинацией.

Цель исследования: оценить морфологию миокарда при экспериментальном моделировании дефицита NO.

Эксперимент проводили на лабораторных 12 мышах линии Wistar, которые были поделены на 2 группы. Описание каждой группы представлены в таблице.

Таблица

**Характеристика подопытных групп животных**

Группа	n	Характеристика	Метод исследования
1. Интактная	6	Здоровые	Морфологический
2. Подопытная	6	Моделирование дефицита оксида азота (NO) путем введения N-нитро-L-аргининметилового эфира (L-NAME)	Морфологический

Для моделирования дефицита оксида азота осуществляли внутрибрюшинное введение блокатора NO-синтазы мышам 2-ой группы: N-нитро-L-аргининметилового эфира (L-NAME) 25мг/кг в течение 40 суток.

На 41 сутки животных выводили из эксперимента и осуществляли забор участков миокарда для гистологического исследования. При их микроскопировании в первой группе изменения в миокарде не определялись.

При микроскопировании во второй группе определяли изменения миокарда, соответствующие его ишемии или фиброзу: миокард представлял собой некротизированную ткань, в которой периваскулярно были сохранены участки нормальной ткани. Мышечные волокна теряли исчерченность, кар-

диомиоциты становились бедны гликогеном, в них наблюдалось отложение липидов. При окрашивании фуксином и эозином появлялось интенсивное окрашивание мышечных волокон, что свидетельствовало о некробиотических изменениях. Эндотелиальная дисфункция, возникшая на фоне дефицита главного вазодилататора оксида азота (NO), привела к формированию атеросклероза коронарных артерий, на фоне которого возникла ишемическая болезнь сердца (ИБС), что полностью соответствует литературным данным [3, с. 27].

Таким образом, при моделировании дефицита оксида азота (NO) путем применения N-нитро-L-аргининметилового эфира мы блокировали NO-синтазу, что и привело к формированию эндотелиальной дисфункции. В дальнейшем при отсутствии коррекции она спровоцировала развитие атеросклероза коронарных артерий, что и привело к формированию ишемической болезни сердца (ИБС).

#### **Список литературы**

1. Затейщиков А.А., Затейщиков Д.А. Эндотелиальная регуляция сосудистого тонуса: методы исследования и клиническое значение // Кардиология. 1998. № 20. С. 426-432.
2. Cooke J.P. Role of nitric oxide in progression and regression of atherosclerosis // West. J. Med. 1996. Vol. 164. P. 419-426.
3. Davignon J., Ganz P. Role of endothelial dysfunction in atherosclerosis // Circulation. 2004. Vol. 109 N 23 (Suppl 1). P. III27-32.

### **РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

***Михайлова Е.А.***

заведующая кафедрой микробиологии, д.б.н., профессор,  
Оренбургский государственный медицинский университет, Россия, г. Оренбург

***Киргизова С. Б.***

доцент кафедры микробиологии, к.б.н., доцент,  
Оренбургский государственный медицинский университет, Россия, г. Оренбург

***Азнабаева Л. М.***

доцент кафедры микробиологии, к.м.н., доцент,  
Оренбургский государственный медицинский университет, Россия, г. Оренбург

***Фомина М.В.***

доцент кафедры микробиологии, к.м.н., доцент,  
Оренбургский государственный медицинский университет, Россия, г. Оренбург

В статье рассматриваются разнообразные формы интеграции академической науки и высшей школы на примере подготовки специалистов-медиков. Обобщен опыт совмест-

ной работы в данном направлении кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии Оренбургского государственного медицинского университета и Института клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН.

*Ключевые слова:* наука, образование, медицина.

В современных условиях важное место отводится задаче интеграции науки, образования и инновационной деятельности как одному из решающих факторов создания перспективных инноваций и подготовки высококвалифицированных специалистов [2].

Наука объективно является той базой, на которой строится вся сфера образования и обеспечивается ее функционирование, именно она отвечает за содержательное наполнение всех учебных дисциплин. Во всех вузах существуют научные подразделения; часть подразделений носит научно-образовательный характер (магистратура, аспирантура, докторантура), на кафедрах проводится научно-исследовательская работа, в исследования вовлекаются студенты, а во многих научных организациях существуют свои учебные подразделения в форме аспирантуры, методологических семинаров. Более того, подготовка квалифицированных кадров на уровне магистров, кандидатов и докторов наук для сферы образования осуществляется на основе научной работы, а зачастую и в научных подразделениях. Вместе с тем квалифицированные кадры для науки, играющие в ней роль главной движущей силы, составляет сфера образования. В то же время значительная часть специалистов высоких уровней квалификаций принадлежит и к сфере науки, и к сфере образования: сотрудники имеют и ученые степени (за вклад в науку), и ученые звания (за заслуги в области образования). Научные организации, в отличие от организаций системы образования, имеют более мощную современную приборную и аппаратно-программную базу науки, где работают многие ведущие ученые страны, тогда как образовательная система, в свою очередь, располагает мощной опорой на молодежь, студентов, аспирантов [1, 3].

В свете положений Стратегии развития медицинской науки в Российской Федерации на период до 2025 г. одной из задач медицины является определение качества и востребованности результатов научных исследований и их спроса для развития медицинской науки и внедрения в практическое здравоохранение, а одним из принципов ее реализации – интеграция исследовательских и образовательных процессов в рамках подготовки медицинских кадров современного уровня [4].

В числе стратегических приоритетов решения данной задачи следует отметить необходимость интеграции медицинских вузов с профессиональными научными сообществами по вопросам содержания и организации профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров. Конкретными организационными формами интеграции науки и образования могут быть: научно-образовательные объединения; базовые кафедры и лаборатории в вузах, совместные специализированные советы по присуж-

дению ученых степеней, совместные исследования по целевым программам и научным грантам.

Одним из примеров плодотворной интеграции образовательной и научной (научно-исследовательской) деятельности в высшем образовании является создание образовательными организациями в научных учреждениях кафедр, осуществляющих образовательную деятельность [6]. Такие «базовые кафедры» являются конкретными организационными формами интеграции науки и высшей школы. Словосочетание «базовая кафедра» означает, что кафедра «базируется» при научно-исследовательском учреждении, которое принято называть «базовым учреждением ВУЗа». Сотрудники базовой кафедры являются сотрудниками базового учреждения ведущего научно-исследовательскую работу в данном учреждении.

В 2009 году с целью интеграции высшего образования и академической науки Оренбургский государственный медицинский университет и Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза (ИКВС) УрО РАН заключили договор о сотрудничестве в области интеграции науки и образования, а основной формой сотрудничества стало создание базовой кафедры микробиологии.

Научное учреждение представляло ВУЗу высококвалифицированных специалистов-микробиологов для работы на кафедре в качестве преподавателей: для чтения лекций и проведения элективных занятий, курации выпускных квалификационных работ студентов и научного руководства аспирантами. Одновременно студенты вуза получали возможность включаться в работу научно-исследовательского коллектива.

Задачи, которые ставились студентам, в рамках научно-исследовательской работы находились в сфере интересов научного руководителя – сотрудника института. В большинстве случаев эти задачи являлись частью научной проблемы, реализуемой в научно-исследовательском подразделении данного учреждения, где работал куратор студента. Полученные совместные новые результаты в фундаментальных медицинских исследованиях и в прикладных научных разработках, таких как медико-биологические технологии диагностики, профилактики и терапии инфекционных заболеваний использовались в учебном процессе при введении новых дополнительных образовательных циклов.

У студентов, обучающихся на базовой кафедре и включенных в интегрированный научно-образовательный процесс, была уникальная возможность получить не только навыки научно-исследовательской деятельности, но и использовать их в процессе экспериментальной работы еще до окончания медицинского вуза. Обучаясь на базовой кафедре по индивидуальным научным планам, студенты специализировались в области бактериологии и микробной экологии человека. При проведении исследовательской работы студентов учитывались не только специфика конкретной лаборатории института, но и практическая направленность обучения, содержащая вопросы медицинской микробиологии, иммунологии, санитарной микробиологии, что позволяло значительно усилить познавательный интерес, а, в целом и учебную мотивацию студентов, что сказывалось на успешном овладении профессиональными знаниями, умениями и навыками.

Целый ряд заинтересованных студентов в ходе проведения исследовательской работы смогли принять участие в выполнении тем, поддержанных научными грантами (РФФИ, РГНФ и т.д.). Студенты наряду с сотрудниками научного учреждения принимали участие в подготовке и проведении на базе научного института Всероссийских научно-практических конференций «Персистенция микроорганизмов» (2010, 2013 гг.).

Еще одной формой интеграции высшей школы и науки является проведение на базе института, совместно с кафедрой и факультетом постдипломной подготовки и повышения квалификации специалистов ОрГМУ программы дополнительного образования (повышения квалификации врачей-бактериологов) по медицинской микробиологии. Ежегодно на базе научного учреждения проводили четыре цикла тематического усовершенствования («Избранные вопросы общей, частной и санитарной бактериологии», «Бактериология», «Микробиология», «Лабораторное дело в бактериологии»), на которых обучались 30-40 врачей-бактериологов. Опыт работы в данном направлении показал, что научный институт, участвуя в формировании и оснащении программы повышения квалификации практикующих врачей, закладывает в условия специализации свои технологические «платформы». Они могут включать как новейшие медицинские технологии для изучения особенностей этиологии и патогенеза инфекционно-воспалительных заболеваний, выделения и идентификации патогенных микроорганизмов, так и разработанные в научном учреждении «авторские» методики ранней диагностики, прогнозирования и терапии инфекционных процессов, новые методические подходы к определению колонизационной резистентности и расшифровки механизмов формирования микробиоценозов тела человека.

Преподаватели кафедры совместно с сотрудниками научно-исследовательского института подготовили и издали целый ряд учебных пособий федерального уровня для студентов-медиков и слушателей факультета постдипломной подготовки специалистов.

Опыт взаимодействия науки и образования существовал и ранее, но в настоящий момент происходит резкое увеличение масштабов этого сотрудничества, которое основывается на принципе многообразия форм и направлений. В значительной степени этому способствует усиливающаяся тенденция к интеграции науки и образования при подготовке специалистов для работы в приоритетных направлениях развития общества, в том числе и в различных областях современной медицины, базирующейся на основе реальных научных исследований [5].

#### **Список литературы**

1. Актуальные проблемы нормативно-правового обеспечения интеграции науки и образования // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2000. – № 14 (126). [http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2000/VSF\\_NEW20082121043/VSF\\_NEW200802121043\\_p\\_004.htm](http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2000/VSF_NEW20082121043/VSF_NEW200802121043_p_004.htm) (дата обращения 10.10.2015).

2. Байкова О.М., Сухомлинова М.А. Интеграция образования, науки и бизнеса как условие эффективного развития экономики России // Государственное управление. Электронный вестник. Выпуск № 23. Июнь 2010 г. <http://>

e-journal.spa.msu.ru/images/File/2010/23/Baikova\_Sukhomlinova. pdf. (дата обращения 10.10.2015).

3. Данилюк А.Я. Теория интеграции образования / А.Я. Данилюк. Изд-во Ростов. пед. ун-та, 2009. 448 с.

4. Стратегия развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года. Режим доступа: [http://kf.osu.ru/old/science/osnov\\_doc/strategiyarazvit.pdf](http://kf.osu.ru/old/science/osnov_doc/strategiyarazvit.pdf) (дата обращения 10.10.2015).

5. Сказочкин А.В., Ладный А.О., Доршакова Н.В. Интеграция науки и образования в российской высшей школе: проблемы и предложения. Ученые записки петрозаводского государственного университета. 2011 Ноябрь, № 7. Т. 1. Педагогика. С.35-43. <http://uchzap.petrstu.ru/files/n120-1.pdf> (дата обращения 10.10.2015).

6. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ.

## **МИОПИЯ: ПРИЧИНЫ И ПРОФИЛАКТИКА**

***Молоканова Е.В., Мусихина Ю.С.***

студентки 5 курса, 5 группа МПФ,  
Ростовский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

***Ипатов О.И.***

студентка 5 курса, 6 группа МПФ,  
Ростовский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

***Редькина Я.В.***

студентка 5 курса, 5 группа МПФ,  
Ростовский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

В статье отражены актуальные причины миопии и возможность ее профилактики.

*Ключевые слова:* миопия, близорукость, причина, фактор риска, профилактика.

Миопия (близорукость) – это дефект (аномалия рефракции) зрения, при котором изображение формируется не на сетчатке глаза, а перед ней. Является разновидностью аметропии [1].

В развитии близорукости следует рассматривать следующие факторы.

1. Генетический, несомненно, имеющий большое значение, так как у близоруких родителей часто бывают близорукие дети.

2. Неблагоприятные условия внешней среды, особенно при длительной работе на близком расстоянии. Это профессиональная и школьная миопия, особенно легко формируется, когда развитие организма не завершено.

3. Первичная слабость аккомодации, которая приводит к компенсаторному растяжению глазного яблока.

4. Несбалансированное напряжение аккомодации и конвергенции, которое вызывает спазм аккомодации и развитие ложной, а затем и истинной миопии.

Ошибочно также считать, что близорукость развивается вследствие прочтения большого количества книг. Миопия может быть связана с чтением только в случае неправильного положения тела при чтении или недостаточном освещении.

Факторами риска для развития миопии являются: наследственность; недоношенность плода; врожденная аномалия глазного яблока, хрусталика или роговицы; врожденная глаукома (повышенное внутриглазное давление); повышенные зрительные нагрузки; нарушения гигиены зрения; инфекционные заболевания (в том числе частые ОРВИ, грипп, пневмония); нерациональное питание ребенка; снижение иммунитета; некоторые общие заболевания (сахарный диабет, болезнь Дауна и др.) [2].

Основу общей профилактики миопии составляют создание оптимальных условий для зрительной работы (гигиена зрения) и укрепление здоровья.

Противопоказана длительная зрительная работа на близком расстоянии без перерывов. При работе с книгой (учебником) или другой работе вблизи желательно после 15-30 мин делать перерыв на 3-5 мин (особенно младшим школьникам). В это время желательно рассматривать предметы вдаль (упражнение «метка на стекле»). В течение дня с длительной зрительной нагрузкой рекомендуется выполнять глазную гимнастику (движения глазами), дыхательную гимнастику, упражнения для мышц шеи и плечевого пояса. Рабочий стол должен быть достаточно освещен, источник света должен находиться спереди и слева от глаз для правши и, наоборот, справа и спереди для левши, парта должна соответствовать росту, расстояние от глаз до книги должно быть не менее 40-30 см (это приблизительно соответствует длине плеча). Все это относится и к работе с компьютером. Не следует читать лежа. При прогрессирующей близорукости противопоказана работа, связанная с перенапряжением мышц, поднятием тяжестей, сотрясением тела (например, на транспорте) во избежание отслойки сетчатки, кровоизлияний на глазном дне. Следует избегать мытья полов, рубки дров, прополки травы и других работ с длительным наклоном головы, а также работ, связанных с повреждением других органов чувств, которые, как правило, восполняют недостаток функций органа зрения – слуха, вестибулярного аппарата, осязания, обоняния, вкуса (работа в шумных помещениях, с сотрясением тела, на холоде). Занятия физкультурой и спортом для миопии имеют ряд ограничений. Нельзя выполнять упражнения, связанные с резким физическим напряжением, подъемом тяжестей, быстрым и резким изменением положения тела (наклоном туловища и головы). Нецелесообразны упражнения, связанные с взглядом вниз, поскольку при этом в разной степени ограничивается расстояние до предмета, что способствует напряжению аккомодации и конвергенции [3].

#### Список литературы

1. Аветисов Э.С. Близорукость. – М.: Медицина, 1986. – 240 с.

2. Гаврилова Н.А., Гаджиева Н.С., Иванова З.Г. и др. Офтальмология в вопросах и ответах./ Под ред. Х.П. Тахчиди. 2009. – 336 с.
3. Демирчоглян Г.Г. Тренируйте зрение. – М.: Сов. спорт, 1990.

## **ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА ЧУМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Мусихина Ю.С., Молоканова Е.В., Анохина А.В., Горбачевский В.А.*

студенты 5 курса 5 группы МПФ,  
Ростовский государственный медицинский университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

В статье поднимается вопрос современной вакцинопрофилактики чумы, а также обзор перспективных разработок и исследований в аспекте активной профилактики чумы.

*Ключевые слова:* чума, живые чумные вакцины, рекомбинантные чумные вакцины, иммуномодуляция, серотонин.

Чума – особо опасная инфекционная болезнь, по-прежнему сохраняющая высокий эпидемический потенциал, и приводящая к значительным человеческим жертвам и экономическим потерям. Как зоонозное природно-очаговое особо опасное заболевание чума имеет множественный механизм передачи, самый высокий контагиозный индекс (0,8), высокую летальность (при легочной форме до 100%) и обладает способностью периодически вызывать эпидемические вспышки. Ввиду отсутствия эпидемического надзора за чумой во многих странах, неполной регистрации и отсутствия настороженности врачей прогнозируется возможная активизация природных очагов с появлением новых эпидемических вспышек. Вследствие этого актуальными являются исследования в сфере вакцинопрофилактики чумы и разработки новых средств и методов активной иммунизации против чумы.

К препаратам I поколения чумных вакцин относятся убитые корпускулярные и живые аттенуированные вакцины; II поколение представлено химическими (субъединичными) вакцинами на основе протективных антигенов.

В настоящее время на территории Российской Федерации используется живая чумная вакцина на основе штамма *Y. pestis EV* НИИЭГ. После снятия с производства инактивированной чумной вакцины USP (США) она остается единственным лицензированным препаратом для специфической профилактики чумы в мире. Многолетняя практика использования вакцины EV свидетельствует об ее иммунологической эффективности [1], хотя она обладает слабым защитным эффектом в отношении легочной формы чумы у человека [2]. В соответствии с современными достижениями биотехнологии, микробиологии, биохимии в РФ производство противочумной живой сухой вакцины на всех этапах технологического процесса, начиная от приготовления посевного материала и заканчивая лиофильной сушкой препарата и фасовкой готовой продукции, постоянно совершенствуется. Препарат представляет со-

бой лиофилизированную живую культуру вакцинного штамма чумного микроба EV линии НИИЭГ со стабилизатором.

На сегодняшний день перспективными направлениям совершенствования специфической профилактики особо опасных инфекций является: разработка новых субъединичных вакцин на основе протективных антигенов, создание ДНК-вакцин и вакцин на основе антиидиопатических антител, а также подбор и включение в состав вакцин адъювантов, способных повышать иммуногенность изолированных антигенов. При этом остается актуальной усовершенствование систем доставки компонентов вакцин и адъювантов [2].

На современном этапе развития интенсивно проводятся исследования по созданию химической вакцины, в состав которой входят протективные антигены *Y. pestis*. Наиболее эффективной считают химическую противочумную вакцину, содержащую капсульный FI- и V-антиген, которая в экспериментах на лабораторных животных, в том числе на приматах, защищает их от бубонной и легочной чумы, вызванной как  $F^+$ , так и  $F^-$ -штаммами *Y. pestis*, причем протективной активностью обладает в отдельности как капсульный FI-антиген, так и (в большей степени) V-антиген, в том числе V-антиген *Y. pseudotuberculosis*. В РФ разрабатывают чумную химическую вакцину, состоящую из капсульного антигена FI *Y. pestis* и основного соматического антигена *Y. pseudotuberculosis*. Ее назначение – ревакцинация людей, изначально вакцинированных живой противочумной вакциной, которая создает полноценный грунд-иммунитет.

Разработка новых средств специфической профилактики ведется с учетом расширяющихся сведений о патогенезе и иммуногенезе особо опасной болезни. В создании живых рекомбинантных вакцин активно используются современные стратегии клонирования в составе низкокопийных плазмид, хромосомы или сбалансированных суицидных систем без включения в геном последовательностей, кодирующих устойчивость к антибиотикам. В создании химических вакцин предлагаются различные варианты стимуляции Т-клеточного ответа, в частности за счет использования нового поколения адъювантов – модификаторов сигнальных путей рецепторов врожденного иммунитета. Трудности в конструировании рекомбинантных вакцин для специфической профилактики чумы обусловлены сложной системой детерминации патогенных свойств возбудителя и пробелами в представлениях о его взаимодействии с организмом человека [5].

Вакцина чумная живая сухая *Yersinia pestis* EV НИИЭГ обеспечивает у привитых развитие иммунитета продолжительностью до 1 года. Однако живая вакцина, будучи достаточно активной при первой вакцинации, мало пригодна для повторных ревакцинаций. Однако, в современных опытах на животных применение иммуномодуляторов (полиоксидоний, беталейкин) смогло повысить как иммуногенную, так и протективную активность живой чумной вакцины. Таким образом, применение иммуномодуляторов при вакцинации является перспективным путем повышения её эффективности. Впервые в эксперименте удалось показать, что иммуномодуляторы не только могут

усилить эффекторную фазу иммунного ответа, но и ускоряют раннюю фазу антигенспецифического иммунного ответа на вакцину EV [3].

Ввиду сложной системы регулировки иммунных функций в организме человека, осуществляющейся посредством целого ряда биологически активных веществ (иммуномодуляторов, нейротрансмиттеров), важное значение так же может быть отведено биогенному амину серотонину. Серотонин обладает выраженным иммуномодулирующим действием, выступает в роли медиатора воспаления и аллергических реакций, усиливает хемотаксис лейкоцитов в очаг воспаления, регулирует процессы миграции лейкоцитов, фагоцитоз, секрецию цитокинов. В этой связи изучение и применение серотонина для специфической профилактики чумы так же является перспективным направлением развития. На основании проведенных исследований на мышах было доказано, что биогенный амин серотонин, в зависимости от сроков формирования вакцинального процесса, оказывает *in vivo* различное действие на характер распределения клеток иммунной системы по клеточному циклу, изменяя относительное содержание пролиферирующих и апоптических клеток в тимусе, селезенке и лейкоцитов крови, что свидетельствует об его иммуномодулирующих свойствах. Выявленная в опытах *in vivo* и *in vitro* способность серотонина влиять на развитие процессов апоптоза в клетках крови и иммунокомпетентных органов вакцинированных против чумы мышей, по-видимому, косвенно сказывается на изменении продолжительности нестерильной фазы иммунного ответа, что, возможно, влияет на напряженность иммунитета. Таким образом, можно предположить, что адекватность развития противочумного иммунитета в определенной мере зависит от уровня серотонина в макроорганизме как БАВ, регулирующего целый ряд компенсаторно-приспособительных и патологических процессов. Биогенный амин серотонин в физиологической концентрации оказывает равнозначный модулирующий эффект на противочумный иммунный ответ в условиях *in vivo* и *in vitro*, не нарушая при этом гомеостаз иммунной системы [4].

#### Список литературы

1. Бывалов А.А., Кутырев В.В. Современное состояние проблемы совершенствования средств вакцинопрофилактики чумы. Журн. микробиол. 2011, 2: 97-104.
2. Витязева С. А., Балахонов С. В., Дубровина В. И., Марков Е. Ю., Половинкина В. С. Актуальные вопросы совершенствования специфической профилактики чумы и сибирской язвы / Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2013. – № 4. – С. 63-66.
3. Каральник Б.В., Пономарева Т. С., Дерябин П. Н., Денисова Т. Г., Мельникова Н. Н., Тугамбаев Т. И., Атшабар Б. Б., Закарян С. Б. Влияние иммуномодуляции на иммуногенную и протективную активность живой чумной вакцины / Ж.М.Э.И. – 2014. – № 6. – С. 108-112.
4. Ключева С. Н., Кравцов А. Л., Щуковская Т. Н. Влияние серотонина на иммунокомпетентные клетки биомоделей в условиях вакцинации против чумы и туляремии. / Журнал микробиологии. – 2015. – № 1 – С. 32-38.
5. Микшис Н. И., Кудрявцева О. М., Кутырев В. В. Современные тенденции в конструировании рекомбинантных вакцин для специфической профилактики чумы. / Ж.М.Э.И. – 2015. – № 3. – С. 116-126.

# СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ТЕЛА И ДУШИ В ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ

***Сизиков В.П.***

доцент кафедры высшей математики, канд. техн. наук, доцент,  
Омский государственный университет путей сообщения,  
Россия, г. Омск

***Разумов В.И.***

заведующий кафедрой философии, доктор филос. наук, профессор,  
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского,  
Россия, г. Омск

***Корнеев А.Е.***

заместитель директора, канд. техн. наук,  
НИИ «Новых медицинских технологий», Россия, г. Омск

С привлечением системной методологии в ранге ДИС-технологии осуществлён системный анализ взаимоотношений тела и души в живом организме. На примере модели в ранге триады выявлены базовые особенности в проявлении таких взаимоотношений и их связь с адаптивными возможностями организма.

*Ключевые слова:* ДИС-технология, душа, интеллект, организм, режим, тело, тепло.

**Введение.** Данная работа является продолжением [1–6] апробаций ДИС-технологии, которой присущи одновременно качества системной методологии, языка программирования на уровне оболочки экспертных систем и аппарата имитационного моделирования. ДИС-технология позволяет быстро получать на качественном уровне то, что обычно требует долгих исследований, проведения затратных и экологически вредных экспериментов. В данной работе это демонстрируется на примере анализа взаимоотношений тела и души в живом организме с их открытостью Природе.

Онтологическая проработка феномена жизни с выходом на ДИС-технологии состоялась 10 лет назад [7]. Уже тогда прослеживался явный недостаток в традиционных представлениях о жизни, не предусматривающих свободных внутренних механизмов адаптации живого организма, суживающих потенциал его открытости. Позднее и вовсе было установлено отсутствие системных основ при анализе жизни, в том числе в понимании процессов как систем [8]. А это в корне меняет подходы к медицинским технологиям, к методам поддержания жизненных сил у живого организма. Ведь сколько бы много кальция ни поступало в организм, разрушение костей будет неминуемо, если нет наводящего процесса в ранге работы соответствующих мышц.

Вот и существенные затруднения определений души и тела проистекают оттого, что они определяются изолированно, как некий диалектический диполь, тогда как их адекватное понимание может начаться от представления

души и тела элементами одного из циклов Мироздания, где они как элементы вместе с Природой включены в определённый по масштабу и предназначению процесс-систему. На деле душа и тело оказываются не полюсами некой диалектики, а узлами процесса-системы как кругооборота того или иного ресурса Природы. И это позволяет выйти на функциональные оценки взаимоотношений тела и души в рамках ДИС-технологии, проводя анализ процесса информационного функционирования (ПИФ) динамической информационной системы (ДИС).

**Модель взаимоотношений тела и души.** Как и в работах [1, 3–4, 6], для выявления главных особенностей взаимоотношения тела и души в живом организме ограничимся простейшей моделью ДИС в ранге триады с вершинами  $v_0, v_1, v_2$  и кругооборотом в ней ресурса по циклу  $v_0 \rightarrow v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_0$ . Здесь  $v_0$  будет представлять тело,  $v_1$  – душу,  $v_2$  – Природу.

Для запуска ПИФ триады надо задать начальное распределение активов  $r_i$  и пассивов  $q_i$  по вершинам  $v_i$  и определиться с тем, как меняются от компонента к компоненту ПИФ уровни трансформации  $\lambda_i$  пассива в актив в вершинах  $v_i$  и относительные проводимости  $f_c(v_j, v_i), f_d(v_i, v_j)$  каждой имеющейся в триаде контролирующей и ведущей связи, проводящей ресурс от  $v_i$  к  $v_j$  ( $i, j=0, 1, 2$ ). И для здравого анализа считаем, что общий объём ресурса в триаде равен 1 – условной единице. Кроме того, режим, на который выходит ПИФ триады, лишь в исключительных случаях зависит от начального распределения активов  $r_i$  и пассивов  $q_i$ , т.е. их можно задать практически любыми, дающими в сумме 1.

Далее, ввиду взаимодействия, проводимости связей определяются текущим образом из соотношений:  $f_d(v_i, v_j) = a_{ij}(r_j + q_j)$ ,  $f_c(v_j, v_i) = b_{ij}(r_j + q_j)$ , где  $0 \leq a_{ij} \leq 1$ ,  $0 \leq b_{ij} \leq 1$  – постоянные взаимодействия, определяемые по формулам  $a_{ij} = (a_i a_j)^{0,5}$ ,  $b_{ij} = (b_i b_j)^{0,5}$ , где, в свою очередь,  $0 \leq a_i \leq 1$ ,  $0 \leq b_i \leq 1$  – постоянные мотиваций взаимодействия в каждой вершине  $v_i$  ( $i, j=0, 1, 2$ ). Для выявления автономных качеств системы все  $a_i, b_i$  и  $0 \leq \lambda_i \leq 1$  считаются неизменными в конкретном ПИФ.

Итак, в общем случае имеем 9 свободных параметров  $\lambda_i, a_i, b_i$  ( $i=0, 1, 2$ ), и важно определиться, как от их значений зависит режим ПИФ триады.

**Базовые режимы функционирования.** Такие режимы свяжем со случаями, когда тело, душа и Природа имеют одинаковый вес в работе организма, т.е. у всех вершин триады одинаковы значения соответствующих свободных параметров, которые обозначим через  $\lambda, a, b$ . За начало отсчёта примем случай, когда  $\lambda=0,23, a=b=1$ . Соответствующая программа выдаёт график режима ПИФ: на рисунке 1 слева в верхней полосе ряды 1 и 2 отражают изменения, соответственно, актива и пассива в вершине  $v_0$ , в средней полосе – в вершине  $v_1$ , в нижней полосе – в вершине  $v_2$ . Добавляются показатели 8 типов движения как внутреннего атрибута системы: на рисунке 1 справа в верхней полосе ряды 1 и 2 отражают, соответственно, равномерное прямолинейное движение и вакуумную ёмкость, во второй полосе – механическое и вращательное (поворот) движения, в третьей полосе – импульсы напряжения и тепловое движение, в четвёртой полосе – вращательное (вокруг оси) дви-

жение и теплоёмкость. При этом приведены лишь показатели типов движений в вершине  $v_0$ , поскольку такие же по характеру показатели должны быть и в вершинах  $v_1, v_2$ . Так, согласно выданным данным, поведение режима ПИФ во всех трёх вершинах качественно одинаково, проявляя сразу черты и порядка с чередованием пиков и некоторого хаоса в амплитудах. Из типов движения наиболее интересны показатели теплового и вращательного движений, тем более что второй из них выражает актуальные принятия решений, по сути, интеллект. И эти показатели в каждой вершине составляют в среднем, соответственно, 0,6% и 1,1% от всего объёма ресурса, т.е. 1,8% и 3,3% в сумме.

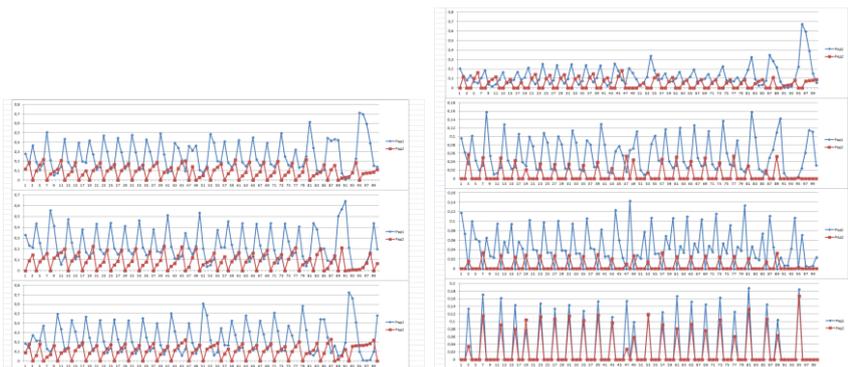


Рис. 1. Оптимальный базовый режим взаимоотношений тела и души (слева) и типы движения при нём (справа)

Теперь приступим к вариациям базового режима, начиная с перемен  $\lambda$  при  $a=b=1$ . Постепенно уменьшая  $\lambda$ , имеем сначала рост частоты и уменьшение амплитуд трансформаций пассива в актив, а также уменьшение показателей тепла и интеллекта. При достаточно малых  $\lambda$  на фоне хаоса амплитуд начинает выявляться несущая высокоамплитудная гармоника актива, и режим ПИФ становится более посменным [9], с чередованием концентрации почти всего объёма ресурса системы в активе каждой вершины. Каждый посменный горбик объединяет в себе сразу несколько трансформаций пассива в актив. На рисунке 2 приведён случай с  $\lambda=0,01$ . Здесь показатели тепла и интеллекта в каждой вершине составляют, соответственно, 0,005% и 0,02%. В пределе, когда  $\lambda=0$ , т.е. все вершины выступают как зомби, режим ПИФ неустойчив, представляя как режим излучения [9]. Весь ресурс системы в ранге актива скоро оказывается в одной, непредсказуемой заранее, вершине, и ПИФ, на деле, прекращается.

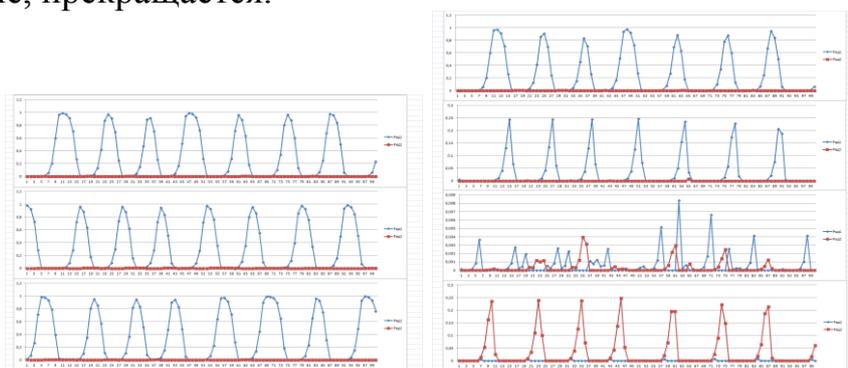


Рис. 2. Базовый режим и типы движения при «лёгких» трансформациях

Если, наоборот, постепенно увеличивать  $\lambda$ , то будет уменьшаться частота и расти амплитуды трансформаций пассива в актив, но также уменьшаться в целом показатели тепла и интеллекта, т.е. исходный случай на рисунке 1 таков, что он по этим показателям является оптимальным. В случаях с  $3\lambda > 1$  уместно говорить о режимах выживания системы, здесь накопление пассива требует в целом больше ресурса, чем его вообще имеется у системы. Поведение актива становится схожим с предыдущим на рисунке 2, но теперь каждый посменный горбик включает лишь по одной трансформации пассива в актив. На рисунке 3 приведён случай с  $\lambda=0,4$ . Показатели тепла и интеллекта в каждой вершине при этом составляют, соответственно, 0,1% и 0,2%. А при  $\lambda=0,401$  система уже не может выжить, так как весь ресурс в ней оказывается скоро сосредоточенным в пассиве, наступает некий режим вакуума [9], и ПИФ, на деле, прекращается. Разумеется, система может снова ожить при добавке в неё ресурса извне.

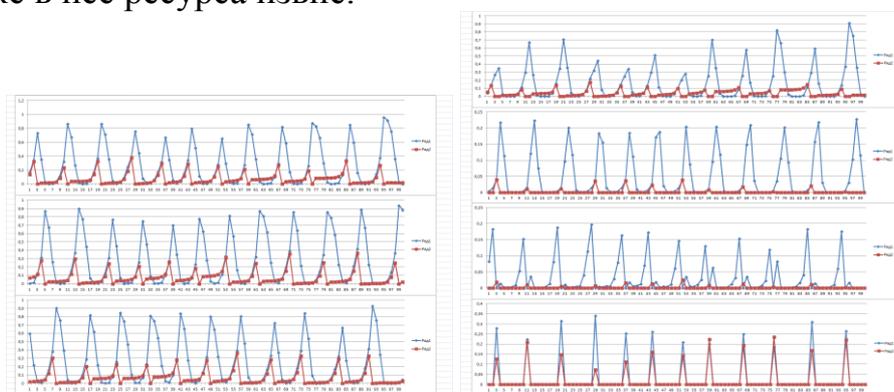


Рис. 3. Базовый режим и типы движения при очень ёмких трансформациях

Теперь будем менять  $a$  и  $b$ , считая  $\lambda=0,23$ . Поскольку, как легко понять, пропорциональное изменение значений  $a$ ,  $b$  равносильно такому же изменению скорости перераспределения ресурса в ПИФ, т.е. может приводить, в основном, к сжатию или растяжке графика ПИФ, не меняя его качества, то на деле важно позаботиться об изменении лишь отношения  $b/a$ . Это отношение ассоциирует, например, с понятиями вязкости среды, удовлетворения спроса в социуме.

Если принять  $b=1$  и уменьшать  $a$ , то оказывается, что режим не претерпит на вид существенных перемен вплоть до  $a \rightarrow 0$ . А вот средние показатели тепла и интеллекта будут уменьшаться почти пропорционально  $a$ . Если же, наоборот, принять  $a=1$  и уменьшать  $b$ , то постепенно на смену хаосу амплитуд приходит почти периодический режим с признаками мощных сотрясений и затухающих колебаний [9]. На рисунке 4 приведён случай с  $b=0,05$ . Показатели тепла и интеллекта в каждой вершине при этом составляют, соответственно, 0,01% и 0,1%, т.е. меньше, чем у всех предыдущих базовых режимов.

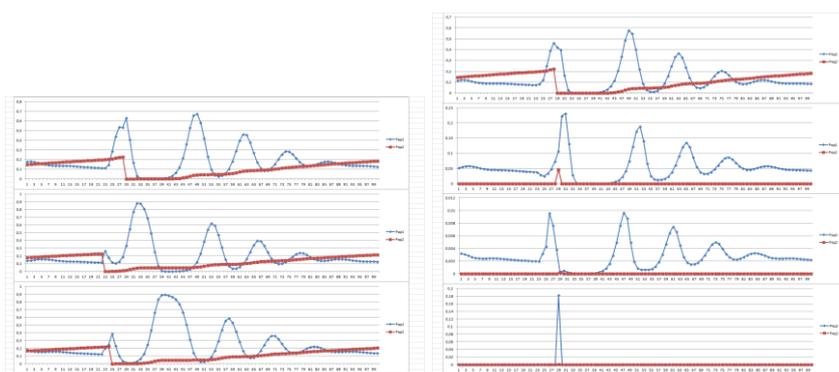


Рис. 4. Базовый режим и типы движения при низкой вязкости

Таково качественное многообразие базовых режимов. Но, как правило, тело, душа и Природа имеют различный вес в работе организма. К каким качественным переменам в режиме это может привести?

**Асимметричные режимы функционирования.** Множество комбинаций с выбором 9 свободных параметров  $\lambda_i, a_i, b_i$  ( $i=0,1,2$ ) практически неисчерпаемо, поэтому выделим группу наиболее особых, опорных вариантов. Здесь важно принять во внимание, что качество режима ПИФ не меняется при циклической перестановке данных, хотя его интерпретации и выводы могут быть разными. И, конечно, показатели тепла и интеллекта в каждой вершине будут свои, так, условимся просто приводить их значения, не выдавая самих рисунков по движению. Исключение для образца дадим лишь первому из таких вариантов.

Пусть вначале, как и прежде, будет  $a=b=1$ , но  $\lambda_0=0,45, \lambda_1=0,01, \lambda_2=0$ . На рисунке 5 приведены данные режима ПИФ и типов движения для этого случая. Здесь вновь прослеживается посменность, но теперь часто с продолжительной задержкой почти всего объёма ресурса как актива в вершине  $v_1$ . Показатели тепла и интеллекта в вершинах  $v_0, v_1, v_2$  составляют, соответственно, 0,004%, 0,008%; 0,007%, 0,008%; 0,07%, 0%, т.е. вершина-зомби  $v_2$  здесь явно горяча. Повышая  $\lambda_0$  далее, обнаружим, что уже при  $\lambda_0=0,495$  наступает режим поглощения, где скоро вершина  $v_2$  остаётся без ресурса, вершина  $v_0$  – только с пассивом, а остальной ресурс – в основном в активе вершины  $v_1$ , сам ПИФ при этом, по сути, прекращается. Однако такой ситуации не случится при  $\lambda_2>0$ , причём существенные перемены режима от этого смогут проявиться именно при больших  $\lambda_0$ . Так, на рисунке 6 слева приведён режим с  $\lambda_0=0,95, \lambda_1=0,01, \lambda_2=0,001$ , и он качественно иной. Почти всё время уходит на медленное перераспределение актива из вершины  $v_1$  в пассив вершины  $v_0$  через почти лишённую ресурса вершину  $v_2$ . Есть лишь небольшой этап после того, как объём пассива в  $v_0$  достигает  $\lambda_0$  и происходит трансформация его в актив, тогда этот большой объём актива уже быстро с признаками посменности уходит в  $v_1$  и далее в  $v_2$ , породив в них гигантские вспышки. Далее переход актива из  $v_2$  в  $v_0$  работает сразу и на накопление пассива в  $v_0$ , а сократившийся объём актива успевает скоро почти весь прибыть из  $v_0$  в  $v_1$ , и снова наступает медленный его переход в пассив  $v_0$  через  $v_2$ . Такой режим получил название электромагнетизма [1–6], в котором  $v_0$  выступает в роли положительного полюса электрического диполя,  $v_2$  – отрицательного полюса, а  $v_1$  –

магнитной среды, тогда как посменный режим получил название гравитации. Заметим, что показатели тепла и интеллекта в вершинах  $v_0, v_1, v_2$  при указанном электромагнетизме составляют, соответственно:  $10^{-8}\%$ ,  $0,002\%$ ;  $10^{-5}\%$ ,  $10^{-5}\%$ ;  $0,003\%$ ,  $0,006\%$ . Так что работу, да и то относительно небольшую, проявляет здесь в основном почти лишённый ресурса отрицательный полюс, а также кое-что в интеллекте выдаёт положительный полюс.

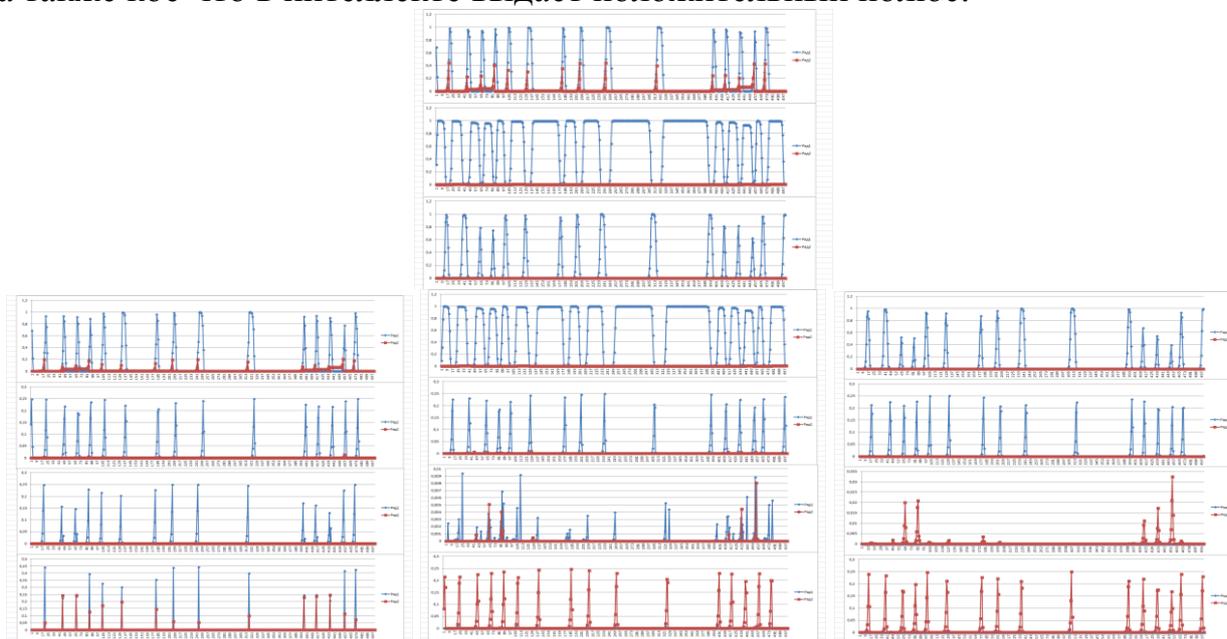


Рис. 5. Режим и типы движения, когда зомби предшествует накопителю

Следует принять во внимание, что в случаях, когда  $\lambda_1=0$ , а  $\lambda_2>0$ , ситуаций с режимом поглощения не возникает. При относительно небольших  $\lambda_0$  будет аналог режима на рисунке 5 с разницей в том, что продолжительные задержки почти всего объёма ресурса как актива придутся на вершину  $v_0$  – предшественницу зомби  $v_1$ . А при больших  $\lambda_0$  повторится электромагнетизм.

Добавим ещё вариант, в котором  $\lambda_0=\lambda_1=0,23$ , а  $\lambda_2=0$ , т.е. один из элементов в оптимальном базовом режиме вдруг оказался в ранге зомби. На рисунке 6 в центре приведён режим для этого случая, его главное отличие от оптимального базового режима в том, что теперь не редки зоны электромагнетизма с почти полным отсутствием ресурса в вершине-зомби  $v_2$  и «замусоренной» магнитной средой в  $v_1$ . При этом показатели тепла и интеллекта в вершинах  $v_0, v_1, v_2$  составляют, соответственно:  $0,44\%$ ,  $1,02\%$ ;  $0,27\%$ ,  $0,6\%$ ;  $1,18\%$ ,  $0\%$ , т.е. вершина-зомби  $v_2$  здесь необычайно горяча. А если принять  $\lambda_0=0,23$ ,  $\lambda_1=\lambda_2=0$ , т.е. уже два элемента в оптимальном базовом режиме вдруг оказались в ранге зомби, то наступает уже упоминавшийся выше режим излучения с некоторым пассивом в  $v_0$  и остальным ресурсом как активом в  $v_1$ , сам ПИФ при этом прекращается.

Наконец, асимметричные режимы актуализируют проблему более полного обеспечения части системы ресурсом для выживания при дефиците ресурса в целом. Так, на рисунке 6 справа представлен случай, когда  $\lambda_0=0,581$ ,  $\lambda_1=0,533$ ,  $\lambda_2=0,155$ , где уже  $\lambda_0+\lambda_1=1,114>1$ . Заметим, что здесь эффективно

востребован интеллект, составляя, соответственно, 0,505%, 0,237%, 0,103%, и обратный порядок наблюдается в показателях тепла: 0,0006%, 0,05%, 0,08%.

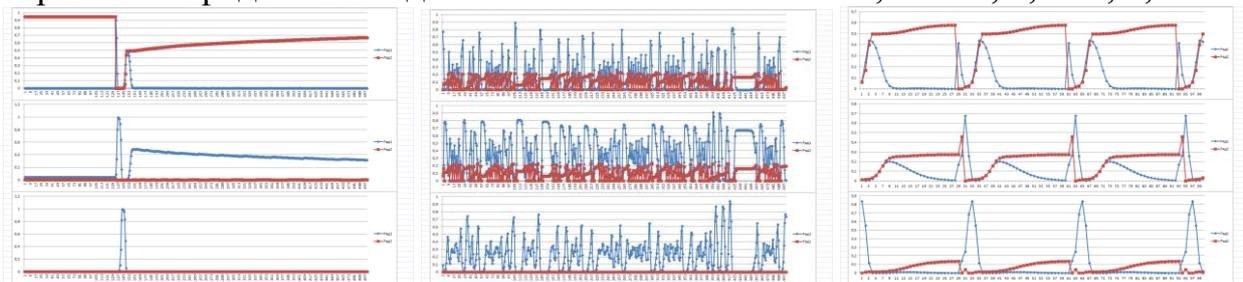


Рис. 6. Режимы простого (слева) и локального (в центре) электромагнетизма и выживания при дефиците ресурса (справа)

Что касается перемен значений  $a_i, b_i$  ( $i=0,1,2$ ), то ограничимся случаями с  $\lambda=0,23$ . Если считать  $b=1$ , то от перемены значений  $a_i$  ( $i=0,1,2$ ) качество графика ПИФ существенно не зависит, будет лишь уменьшение показателей тепла и интеллекта по сравнению с базовым случаем  $a=1$ . Посчитаем поэтому  $b_2=0,001$  и  $b_0=b_1=1$ . Пусть также для начала будет  $a=1$ . На рисунке 7 слева приведён режим для этого случая, и его поведение напоминает режим сотрясения, приведённый на рисунке 4 при условии  $b=0,05$ . Показатели тепла и интеллекта в вершинах  $v_0, v_1, v_2$  составляют теперь, соответственно: 0,001%, 0,09%; 0,33%, 1,1%; 0,0004%, 0,05%, т.е. лишь в вершине  $v_1$  почти не пострадали интеллект и тепло. Далее, наличие уменьшения  $b_2$  как бы усиливает влияние  $a_2$  на качество режима. На рисунке 7 в центре приведён режим для случая, когда также  $a_2=0,001$ , но  $a_0=a_1=1$ . Сотрясений здесь уже нет, но главное, что вершина  $v_2$  при этом лучше обеспечена ресурсом, чем  $v_0, v_1$ , тем не менее, явно уступает им по теплу и интеллекту, эти показатели теперь составляют, соответственно: 0,0003%, 0,02%;  $10^{-6}\%$ , 0,003%;  $10^{-7}\%$ ,  $10^{-5}\%$ . Наконец, интересно проследить, что и как поменяется, если вместо  $a_2=0,001$  взять  $a_1=0,001$ , и на рисунке 7 справа приведён режим для такого случая. Видно, что на порядки возросла характерная величина периода, а также лучше обеспеченной, хотя и не с таким превосходством как прежде, ресурсом оказалась вершина  $v_1$ . К тому же по теплу и интеллекту самой бедной оказалась вершина  $v_0$  и, наоборот, самой богатой – вершина  $v_2$ . В целом показатели тепла и интеллекта теперь выше, чем в предыдущем случае, и составляют, соответственно:  $10^{-6}\%$ , 0,0003%; 0,0002%, 0,003%; 0,006%, 0,03%. Перемены весьма существенные.

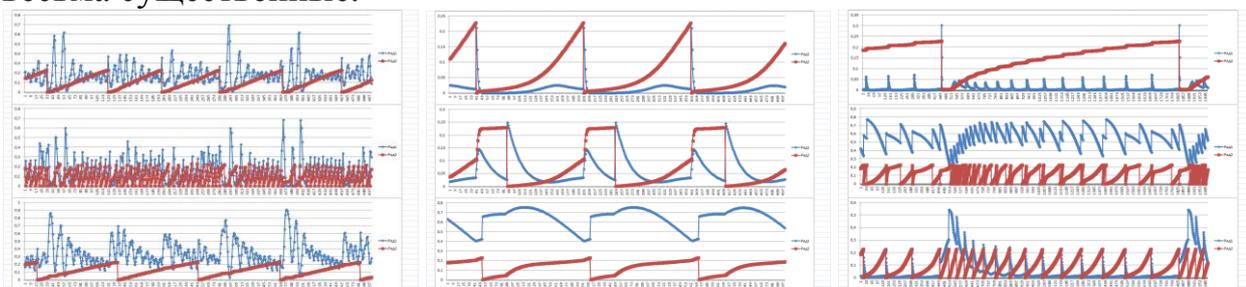


Рис. 7. Режимы при слабой работе пассива у последнего элемента: только (слева), ещё и при слабой работе актива у него самого (центр) и у предшественника (справа)

**Обработка результатов.** Итак, среди базовых режимов чётко выделился оптимальный на рисунке 1, свидетельствующий, что важна умеренность везде и во всём. Излишне низкие ( $\lambda \approx 0$ ) или, наоборот, высокие ( $\lambda > 0,4$ ) ставки на накопление ведут к обречению. Излишняя вязкость ( $b/a \rightarrow \infty$ ) или, наоборот, ветреность ( $b/a \rightarrow 0$ ) в работе системы ведут к снижению среднего уровня интеллекта с признаками застоя или, наоборот, сотрясения (рис. 4).

А при обращении к асимметричным режимам вспомним ещё раз, что результаты верны с точностью до циклической перестановки в триаде тела, души и Природы. Причём интеллектуальная отдача должна исходить как минимум от двух из этих элементов, допуская роль зомби лишь одному. В последнем случае следует ожидать застоев – ситуаций, когда предшествующий элемент долго не выходит на эффективную связь с зомби (рис. 5; рис. 6 в центре), а также у последующего элемента ставка накопления обязательно должна быть  $< 0,5$ . Если зомби нет вообще, но велик контраст между ставками накопления, то основное время уходит на накопление высшей ставки (рис. 6 слева) из актива предшествующего элемента при отсутствии актива у третьего элемента. И лишь по достижению и трансформации высшей ставки наблюдается почти залповый циклический пробег актива по системе. По сути, здесь один элемент триады диктует условия работы для других. Наибольшая устойчивость и возможность выживания (рис. 3; рис. 6 справа) наблюдается, когда есть пара близких высших ставок. Наконец, любое уменьшение параметров  $a_i, b_i$  ( $i=0,1,2$ ) от их максимального значения 1 может только уменьшить отдачу в тепле и интеллекте. Существенно сказаться на качестве режима это может лишь при уменьшении хотя бы одного  $b_i$  ( $i=0,1,2$ ). Если это не сопровождается уменьшением каких-либо  $a_i$  ( $i=0,1,2$ ), то неизбежен режим сотрясений с рассогласованием периодов (рис. 7 слева), не портящий, однако, интеллекта предшественнику места с уменьшенным  $b_i$ . Если есть сопоставимое уменьшение местного  $a_i$ , то складывается периодичность и избыточное насыщение ресурсом практически нерабочего места  $v_i$  (рис. 7 в центре). Как бы легче дышать там, где ниже потребности. Последний момент подтверждается и случаем, когда уменьшается  $a_j$  в ином месте (рис. 7 справа), зато в таком случае на порядки вырастает величина периода и эффективнее работает интеллект.

Переведём выявленные закономерности для ПИФ триады на язык взаимоотношений тела и души живого организма в лоне Природы.

Прежде всего, в системе не должно быть более одного зомби. Значит, организму бессмысленно полагаться на здоровую работу только одного тела, или только одной души, или только одной Природы. Активное участие в принятии решений должны принимать не менее двух элементов триады. Наиболее приемлемыми для этого являются тело и душа, что отвечает субъекту из фауны. Если активистами посчитать Природу и тело, то получим субъекта из флоры. А если активистами посчитать душу и Природу, то уместно поставить вопрос о необходимости дополнить мир живых систем третьим компонентом – ф-полем.

Далее, если в системе нет зомби, всё равно для её активной деятельности желательно ещё, чтобы в ней не было ярко выраженного властного элемента. Наличие такого элемента выводит ПИФ системы на режим электромагнетизма с медленными переменами, по сути, с продолжительными спячками, причём по завершению каждой спячки всю систему, наоборот, очень мощно сотрясает. Установка на контраст власти может быть использована организмом для определённого временного отдыха, но не для активной деятельности. Так, при власти Природы тело будет исполнять роль магнитной среды, испытывая нечто вроде эйфории от постоянного наличия в нём приличного объёма актива. При власти тела аналогичное будет испытывать душа. А вот при власти души эйфория достаётся Природе, не принося организму, по сути, ничего хорошего.

Кроме того, организму оказывается важным принимать во внимание независимые от него перемены уровня  $\lambda_2$  властности Природы и адаптировать под это, исходя из текущих целей, уровни  $\lambda_0$ ,  $\lambda_1$  властности тела и души. В частности, наиболее надёжным для этого является правило  $\lambda_0 \approx \lambda_1$ , соблюдение которого не мешает фауне пребывать в активных движениях. Но для флоры и ф-поля это правило означало бы пребывание в почти постоянной спячке. Вероятно, поэтому флора и ф-поле вынуждены оставаться в плену у Природы, обеспечивая себе активность за счёт перемен значений, соответственно,  $\lambda_0$  у тела и  $\lambda_1$  у души вслед за переменами  $\lambda_2$  у Природы.

Наконец, наибольшая эффективность системы, включая интеллект и тепло, достигаются при базовых режимах, когда её элементы имеют равные власти, причём в оптимальном варианте показатели власти должны составлять  $\lambda=0,23$  от полного объёма ресурса, завязанного в системе. Однако реализация такого режима возможна лишь для фауны, хотя случайные варианты этого не исключены для флоры и ф-поля. Исходя из того, что ресурс поставляет Природа, организм может взять ориентир на пропускание через себя такого объёма ресурса, при котором показатель властности у Природы составил бы 0,23, а далее установить такие же показатели властности для тела и души. Это делало бы организм вполне теплокровным и максимально производительным. Если же организм ставит задачу об удовлетворении максимально возможных своих ставок власти, то ему следует взять ориентир на пропускание через себя такого объёма ресурса, при котором показатель власти у Природы составил бы 0,155, а далее установить показатели власти 0,581 для тела и 0,533 для души.

Однако на стабильность Природы, в том числе показателя её властности, вряд ли стоит рассчитывать. Кроме того, по сказанному хорошо получится, когда мотивации взаимодействия в системе работают на полную единицу. Любое ослабление мотиваций ведёт к снижению показателей тепла и интеллекта, особенно, когда это касается ослабления работы пассива, приводящего ещё и к сотрясениям, сходным по эффектам с электромагнетизмом со стадиями сна и относительно продолжительных встрясок. Впрочем, не исключено, что суточные и многие другие ритмы живого сопровождаются именно переменами мотиваций на уровне пассива.

В свою очередь, локальные перемены мотиваций могут порождать эмоции у живого организма. Так, для обеспечения состояния буквально эйфории, большого наплыва актива, в избранном элементе системы достаточно понизить в нём мотивации. Однако вслед за этим элемент охладится, снизит свою работоспособность, и организму это будет невыгодно.

**Заключение.** Если отдавать организм под распоряжения Природы не приветствуют, то это не исключают в отношении тела или души. Но, согласно проведённым исследованиям, оба последних варианта следует признать утопическими. Организм в таких случаях рискует уснуть и, возможно, навсегда.

Наряду с флорой и фауной, нельзя исключить возможность третьего, названного ф-полем, компонента в мире живых систем, когда тело не участвует в принятии решений. Где и как на деле представлен такой компонент?

Привычно всему, в том числе в живом организме, прописывать оценки и правила через сравнение по степени власти. Подтверждение этому дают лишь варианты с властью Природы и тела, но никак не души. Однако не менее вероятно, что ритмы, организованность, эмоции и многие другие характерные проявления живого поддерживаются переменами мотиваций взаимодействия, а вовсе не власти. По сути, это факты наличия психики у живого организма и даже каждого его органа и высокого её вклада в жизнедеятельность.

Выявленные моменты указывают на разнообразие в мире живых систем и необходимость учёта соответствующих их особенностей при разработке и осуществлении медицинских технологий. Одновременно это раскрывает новые возможности для организации и поддержания жизнедеятельности живых организмов и профилактики их здоровья.

#### Список литературы

1. Сизиков, В.П. Модель и анализ взаимодействия протона и электрона на базе ДИС-технологии [Текст] / В.П. Сизиков // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции 31 декабря 2014 г.: в 6 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород : ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть III. – С. 118–125.
2. Сизиков, В.П. Турбулентность: системный статус и управление [Текст] / В.П. Сизиков // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции 31 марта 2015 г.: в 6 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород : ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть II. – С. 129–137.
3. Сизиков В.П. Трещины и дислокации: системный статус и управление // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 2-2. С. 137-144.
4. Сизиков В.П., Круковская Т.Ю. Системный анализ совершенства мышления // Современные тенденции развития науки и технологий 2015. № 3-5. С. 106-115.
5. Сизиков В.П., Разумов В.И. Системный анализ модернизаций в обществе // Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 4-3. С. 139-147.
6. Разумов, В.И. Системный анализ роли истории [Текст] / В.И. Разумов, В.П. Сизиков. – Вестник Омского университета. – 2015. – № 2 (76). – С. 83–89.
7. Сизиков, В.П. Информационно-логическое понимание жизни [Текст] / В.П. Сизиков, В.И. Разумов // Идентификация систем и задачи управления : труды IV Междуна-

родной конференции SICPRO'05 25–28 января 2005 г. – М. : ИПУ РАН, 2005. – С. 1920–1955.

8. Корнеев, А.Е. Методология исследования процессов в организме [Текст] / А.Е. Корнеев, В.И. Разумов, В.П. Сизиков, Н.В. Юргель // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19. – № 3. – С. 18–22.

9. Разумов, В.И. Приложения информационных основ синтеза систем: ДИС-развёртки и парадигма закона. Монография / В.И. Разумов, В.П. Сизиков. – Электронное издание № 33934. – № гос. регистр. 0321304636, ФГУП НТЦ «Информрегистр». – Омск. – 2014.

## **КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ БОЛЕЗНИ КРОНА. КИШЕЧНАЯ НЕПРОХОДИМОСТЬ**

***Стяжкина С.Н.***

доктор медицинских наук, профессор,  
Ижевская государственная медицинская академия, Россия, г. Ижевск.

***Исмагилов И.Ф., Хилаев А.А.***

студенты 4 курса педиатрического факультета,  
Ижевская государственная медицинская академия, Россия, г. Ижевск

Болезнь Крона это одно из самых проблематичных заболеваний пищеварительной системы. Актуальность проблемы болезни Крона определяется значительным ростом заболеваемости в последние три десятилетия, преимущественным поражением лиц молодого возраста, частой инвалидизацией и поздней диагностикой. Причина развития болезни Крона не известна. Высказываются предположения о роли инфекции, генетических факторов, наследственного предрасположения кишечника к ответу на различные воздействия стереотипной гранулематозной реакцией, аутоиммунизации. Среди патогенетических теорий, помимо аутоиммунной, распространена так называемая лимфатическая, согласно которой первичные изменения развиваются в лимфатических узлах брыжейки и лимфоидных фолликулах кишечной стенки и ведут к «лимфатическому отеку» подслизистого слоя, завершающемуся деструкцией и гранулематозом кишечной стенки. Однако существует множество теорий, касающихся развития данного заболевания, исследования ведутся до сих пор и, к сожалению, нет четкого ответа на вопрос, что вызывает эту болезнь. Нами был проведен анализ 18 историй болезни, в 11 из которых осложнением болезни Крона является кишечная непроходимость, изучены закономерности протекания этого заболевания за текущий 2015 год.

*Ключевые слова:* болезнь Крона, кишечная непроходимость.

Случаи болезни описаны повсеместно, но наиболее часто они встречаются северной Европе и северной Америке, в России частота встречаемости несколько ниже. Сведения о распространенности болезни Крона в Российской Федерации весьма скудны и не отражают истинного положения дел. Результаты больших эпидемиологических исследований в Европе и США четко свидетельствуют о росте данного заболевания, которое наиболее часто поражает лиц в возрасте 15-30 лет. Однако существует и второй пик повышенной заболеваемости – после 60 лет. Соотношение по заболеваемости мужчин и

женщин относится 1,5 к 1 соответственно. В период с 1970-79 гг. по 1980-89 гг. заболеваемость в Исландии возросла в три раза, в Дании – в 6 раз. Результаты проведенных в более поздние временные сроки больших контролируемых эпидемиологических исследований свидетельствуют, что диаграмма заболеваемости продолжает варьировать в различных географических зонах с текущей средней частотой 20 на 100000 населения в год при распространенности 300 на 100000. Это относится в равной степени как к неспецифическому язвенному колиту, так и к болезни Крона [1]. Также есть статистические данные по Удмуртской республике. Наблюдается рост заболеваемости язвенного колита и болезни Крона, прирост заболеваемости язвенного колита и болезни Крона составлял 2-5% ежегодно по сравнению с базовым уровнем 2002 года. Средний возраст больных составил в основной группе 40,2±9,8 лет, а в группе сравнения 38,4±6,8 лет (с широкой вариацией – от 19 до 73 лет). Пациентов молодого возраста (по классификации ВОЗ) в основной группе и в группе сравнения 80%. Из наблюдаемых пациентов 40 человек (59%) были жителями Ижевска и 40 человек (41%) – районов Удмуртии. Городских жителей было – 74%, жителей села – 26%. При изучении историй развития заболевания выявлены основные предикторы, которые приводят к возникновению язвенного колита и болезни Крона: астенический синдром, психосоматические расстройства (41,7%); атопический дерматит, фурункулез, полиаллергия (16,7%); ХОБЛ, бронхиальная астма (16,7%); хронический энтероколит, дисбактериоз, язвенная болезнь желудка и 12-пк (10%); хронический гепатит (6,7%); аутоиммунные заболевания (8,2%) [2, 9-10 с].

Цель исследования: оценка эффективности лечения кишечной непроходимости при заболевании Крона. Проведен анализ 18 историй болезни с диагнозом «болезнь Крона», из них 15 мужчин и 3 женщины. Возраст: 15 – 30 лет – 5 человек, 31 – 60 лет – 4 человека, с 61 года – 9 человек. У 11 пациентов выявлена кишечная непроходимость. Кишечная непроходимость – специфический признак, особенно при поражении тонкой кишки, заключается в сужении просвета кишки и нарушении нормального пассажа пищи. Обычно полной обструкции просвета не развивается, поэтому возможно выжидательное консервативное лечение с назначением антибактериальных препаратов, гормонов (преднизолон), спазмолитических препаратов. Однако при безуспешности консервативного лечения выполняют операцию – резекцию участка кишки и наложения анастомозов, а также илеостомию. В проктологическом отделении БУЗ УР «Первая республиканская клиническая больница МЗ УР» 5 пациентам больным болезнью Крона с кишечной непроходимостью проделана резекция пораженной кишки, 3 пациентам выполнили илеостомию, 3 пациентам была предложена консервативная терапия. В дальнейшем из пациентов с резекцией пораженной кишки у четырех наблюдалась ремиссия, исчезновение болей, снижение интенсивности симптомов; у одного – мнимое улучшение состояния, а затем его ухудшение, в дальнейшем прием преднизолона, спазмолитиков, антибиотиков существенно улучшили состояние. У пациентов с илеостомой и пациентов леченных консервативно также наблюдалась ремиссия. Клинический пример: больной З., 24 лет, по-

ступил в РКБ № 1 с жалобами на тошноту, рвоту, слабость, потерю аппетита, потерю веса (похудел на 20 кг), острые ноющие боли в пупочной области, а также в левом и правом фланках после приема пищи. В июле 2015 года поступил на стационарное лечение в ГКБ № 2 с подозрением на острый аппендицит, осложненным разлитым перитонитом. 10 июля был оперирован – выполнена срединная лапаротомия, аппендэктомия не проводилась. Были обнаружены деформация и сужение терминального отдела подвздошной кишки, кишечная непроходимость. Выполнена резекция илеоцекального отдела с наложением илеотрансверзального анастомоза бок в бок. После проделанной операции состояние улучшилось. Через неделю симптомы возобновились. Поступил на стационарное лечение в ГКБ № 8 (консервативное лечение – инфузионная терапия, гормональные препараты, антибиотики). Состояние улучшилось. Через неделю симптомы снова возобновились. Поступил на стационарное лечение 25.09.15 в РКБ № 1 (консервативное лечение – глюкокортикоиды, 5-аминосалициловая кислота, антибактериальная и инфузионная терапии). Состояние нормализовалось, 23.10.15 выписан в связи с длительной ремиссией.

При колоноскопии 20.10.15 обнаружено: хронический язвенный колит, язва прямой кишки в стадии фибриноидной экссудации, сужение поперечной кишки неясного генеза.

Ирригоскопическое исследование обнаружило болезнь Крона (тотальное поражение), спаечные процессы на уровне слепой кишки.

Обзорная рентгенограмма брюшной полости: рентгенологические признаки частичной кишечной непроходимости.

УЗИ органов брюшной полости: умеренные диффузные изменения в печени, инфильтративные изменения стенок толстой кишки по типу неспецифических.

Диагноз болезнь Крона подвздошной и толстой кишки. Планируется амбулаторное лечение.

#### Выводы

Болезнь Крона с каждым годом неуклонно растет, что требует тщательной разработки лечения, при котором пациент сможет полностью избавиться от этого недуга. Резекция кишки, илеостомия, консервативное лечение кишечной непроходимости при болезни Крона практически всегда имеют положительный эффект, но таким больным нужно контролировать свое состояние и постоянно находится на амбулаторном лечении.

#### Список литературы

1. Репина И.Б. кандидат медицинских наук. Диссертация на тему «Состояние верхних отделов желудочно-кишечного тракта при болезни Крона» // URL: <http://www.dissercat.com/content/sostoyanie-verkhnikh-otdelov-zheludochno-kishechnogo-trakta-pri-bolezni-krona>

2. Климентов М. Н., Стяжкина С. Н., Чернышева Т. Е. «Ближайшие и отдаленные результаты комплексного и хирургического лечения воспалительных заболеваний толстой кишки» // Автореферат, диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, Пермь, 2013.

3. Стяжкина С.Н., Ситников В.В., Проничев В.В. «Трудные и нестандартные ситуации в хирургии и клинической практике» // Сборник научно-практических трудов, выпуск 8, 2015.

4. Стяжкина С. Н., Вахрушева С. С., Климентов М. Н., Шумихин В. П. «Комплексная терапия неспецифического язвенного колита и болезни Крона» // Труды XV съезда хирургов Дагестана. – Махачкала, 2002.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ И УЛУЧШЕНИЯ ЭСТЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭМАЛИ**

*Тарасовская Н.Е.*

профессор кафедры общей биологии, докт. биол. наук,  
Павлодарский государственный педагогический институт,  
Казахстан, г. Павлодар

*Есимова Ж.К.*

врач-стоматолог высшей категории, главный врач,  
КГКП «Областная стоматологическая поликлиника г. Павлодара»,  
Казахстан, г. Павлодар

Авторы предлагают средства из природного сырья для удаления зубных отложений и улучшения эстетических свойств эмали, с оздоровительным действием на мягкие ткани полости рта. Очищающие сборы включают бактерицидные, поверхностно-активные, слизистые, абразивные, реминерализующие, отбеливающие компоненты.

*Ключевые слова:* природное сырье, зубные отложения, отбеливание эмали, поверхностно-активные вещества, абразивные свойства, сапонины, танины, силикаты.

Цвет зубной эмали индивидуален у каждого человека. Улучшение и поддержание ее эстетических свойств с помощью гигиенических и лечебно-профилактических средств должно включать удаление зубных отложений и устранение окрашенных пятен от специфических пищевых ингредиентов. А это вполне достижимо с помощью природного сырья, которое пока еще мало используется в эстетической стоматологии и средствах гигиены полости рта.

На основании своего опыта мы выделяем следующие фармакокинетические группы природного сырья, которое может быть использовано для отбеливания зубов и улучшения эстетических свойств эмали.

1. Сырье с абразивно-механическими свойствами: с высоким содержанием целлюлозы, лигнина, природных соединений кремния, в том числе нерастворимых силикатов (последними наиболее богаты надземные часто хвоща полевого [1]), а также пресноводная губка бадяга, у которой внутренний скелет состоит из соединений кремния и рогового белка спонгина. Такое сырье не только устраняет все виды мягких и фиксированных зубных отложений, но и улучшает цвет эмали при флюорозе и гипоплазии за счет микроабразии и последующей реминерализации твердых тканей. Опыт применения микроабразии уже имеется в стоматологических учреждениях [2]. Однако применение традиционных абразивных смесей требует

специальных реминерализующих средств гигиены и длительного наблюдения. Легкая микроабразия силикатами хвоща или кремнеуговым скелетом бадяги приводит к усилению реминерализации за счет действия освобождающейся биогенной кремниевой кислоты и наличия в составе сырья соединений кальция.

2. Бактерицидные растения, которые устраняют мягкие зубные налеты, состоящие из микроорганизмов и следов их жизнедеятельности (многие виды растений, которые традиционно применяются как антисептики).

3. Растения, содержащие слизистые вещества, за счет которых размягчаются и удаляются зубные отложения. Наиболее богаты слизистыми веществами надземные и подземные части алтея, цветки липы, отвары надземных частей многих бобовых растений.

4. Растительное сырье, способное растворять затвердевшие камни или нарушать их адгезию с поверхностью эмали. Такими свойствами, по нашим наблюдениям, обладают растительные камеди.

5. Растения, содержащие сапонины, алкалоиды, растворимые силикаты (дающие при гидролизе щелочь) и другие поверхностно-активные вещества, очищающие зубную эмаль. Наиболее богаты сапонинами корневища айра и девясила, побеги хвоща, грывжник гладкий, мыльнянка лекарственная. Силикаты, в том числе щелочные силикаты калия и натрия, содержатся в надземных частях хвоща, репешка лекарственного, горца птичьего.

6. Растения с содержанием дубильных веществ (танинов), обладающих восстановительными свойствами и способных устранять окрашенные пятна на зубной эмали (от курения, употребления крепкого чая или кофе).

7. Растения и растительное сырье с комплексной фармакокинетикой.

Растительное и другое природное сырье уже начинает использоваться в специальных средствах гигиены, предназначенных для удаления зубных отложений и отбеливания зубов. В частности, разработана основа для зубной пасты, включающая в качестве растительного абразивного компонента молотую скорлупу кедровых орехов – 9-11% от общей массы (Патент РФ № 2376008 от 20.12.2009 г.). Скорлупа кедровых орехов является абразивным материалом, одновременно выполняющим роль наполнителя и структурообразователя, состоит в основном из целлюлозы (69%) и гемицеллюлозы (23%), а биологически активные вещества оказывают оздоровительное действие на ткани пародонта.

Авторами настоящей статьи предложено несколько гигиенических и лечебно-профилактических средств для улучшения цвета эмали и удаления зубных отложений на основе природного сырья с различным механизмом действия. Зубной порошок из смеси молотых надземных частей хвоща полевого (70%) и корневищ айра болотного (30%) улучшает цвет эмали за счет абразивного и моющего действия нерастворимых и растворимых силикатов, а также поверхностно-активных свойств сапонинов обоих видов сырья. Хранится в сухой закрытой посуде в течение 3 лет, используется для ежедневной чистки зубов и зубных протезов (Инновационный патент РК

№26557 Средство для удаления зубных отложений и полировки зубов /Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.. – Оpubл. 25.12.2012 г., бюл. № 12 – 4 с.).

Затем нами было предложено средство (зубной порошок) для лечения и профилактики начальных стадий кариеса, включающее следующие сухие молотые растительные ингредиенты (мас.%): надземные части хвоща полевого – 50; корневища аира – 10; слоевища пармелии блуждающей – 10; листья и цветы мать-и-мачехи – 10; надземные части алтея (или цветки и листья липы) – 10; надземные части астрагала яичкоплодного и шерстистоцветкового – 10 (Инновационный патент РК № 28896 Средство для профилактики и лечения начальных стадий кариеса и улучшения гигиенического состояния полости рта /Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.; опубл. 15.09.2014 г., бюл. № 9. – 6 с.). Оно не только снижало вероятность развития кариеса, но и эффективно удаляло зубные отложения за счет растительного сырья с различной фармакокинетикой (абразивные, слизистые, бактерицидные, поверхностно-активные компоненты).

Еще одно предложенное авторами абразивно-реминерализующее средство для удаления зубных отложений и улучшения эстетических свойств эмали включало растертую в порошок пресноводную губку бадягу и помолотые до порошкообразного состояния подземные и надземные части алтея лекарственного при следующем соотношении компонентов (мас.%): порошок бадяги – 80; молотые корни и трава алтея – 20 (Инновационный патент РК № 28897 Средство для удаления зубных отложений и улучшения эстетических свойств эмали /Тарасовская Н.Е., Есимова Ж.К.; опубл. 15.09.2014 г., бюл. № 9. – 4 с.). За счет действия нерастворимых соединений кремния и спонгиновой (белковой) части скелета губок осуществляется механическое удаление фиксированных зубных отложений, а также щадящая микроабразия, благодаря которой можно достичь улучшения цвета эмали при флюорозе и гипоплазии. Все части алтея лекарственного содержат много слизистых веществ, которые быстро образуют гель при контакте с жидкостями, причем вязкость слизи возрастает в кислой среде [3]. Слизь способствует размягчению зубных отложений и защищает мягкие ткани от раздражающих компонентов бадяги.

Авторами статьи также впервые предложено использовать вишневую и сливовую камедь для удаления и профилактики зубных отложений (Инновационный патент РК № 25530 Средство для удаления и профилактики зубных отложений /Есимова Ж.К., Тарасовская Н.Е.; опубл. 15.03.2012 г.). Камедь может использоваться для аппликаций на наиболее проблемные зубы, а также для изготовления домашней зубной пасты. Для этого кусочки вишневой камеди заливаются равным объемом воды. Через 1-2 суток образуется гель, который может длительно храниться без признаков порчи.

Из натурального растительного сырья, воздействующего на зубные отложения и пятна химически (за счет восстановительных свойств танинов) нами предложено использовать сухие молотые соцветия кровохлебки лекарственной (*Sanguisorba officinalis*) в качестве порошка для ежедневной чистки

зубов, а также для аппликаций при кровоточивости десен (заявка на получение патента РК № 2015/0983.1 от 27.08.2015 г.).

Кроме того, нами предложены два растительных сбора для удаления зубных отложений, отбеливания эмали и оздоровления тканей пародонта, которые рекомендуется использовать как обычный зубной порошок. Один из этих сборов включал следующее соотношение сухих измельченных компонентов (масс.%): соплодия ольхи – 25,0; трава кипрея узколистного – 25,0; надземные части алтея лекарственного – 25,0; трава грыжника гладкого – 25,0 (заявка на получение патента РК № 2015/0982.1 от 27.08.2015 г.). Другой растительный сбор содержит следующие сухие молотые ингредиенты (мас.%): трава астрагала шерстистоцветкового и яичкоплодного – 25,0; надземные и подземные части кермека Гмелина – 25,0; надземные и подземные части мыльнянки лекарственной – 25,0; надземные части репешка лекарственного – 25,0 (заявка на получение патента РК № 2015/0981.1 от 27.08.2015 г.).

Оба сбора включают сырье с содержанием танинов (для отбеливания пятен от курения и кофе), сапонинов с поверхностно-активными свойствами, слизистых веществ, соединений кремния (для микроабразии и реминерализации эмали). Регулярное употребление этих сухих молотых смесей в качестве зубного порошка обеспечивает не только отбеливание эмали, но и оздоровительное воздействие на пародонт и мягкие ткани полости рта.

#### **Список литературы**

1. Йорданов Д., Николов П., Бойчинов Асп. Фитотерапия. Лечение лекарственными травами. Четвертое русское издание. – София: Медицина и физкультура, 1976. – 349 с.
2. Дарибаев Т.Т., Нурсеитова З.К., Тажибаев А.А., Барланова Г.М. Показания к микроабразии зубов при лечении гипоплазии //Проблемы стоматологии. – Алматы, 2011. – № 7-8 (43-54). – С. 95-96.
3. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения: Использование в народной медицине и быту. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с., ил.- С. 17.

## **ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ И ВЫСОКОСПЕЦИФИЧНЫЙ ДЕТЕКТОР ВОСПАЛЕНИЯ**

***Титов В.Ю.***

ведущий научный сотрудник отдела медицинской биофизики,  
доктор биологических наук, Российский национальный  
исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
Россия, г. Москва

***Иванова А.В.***

аспирант кафедры общей патологии, Российский национальный  
исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
Россия, г. Москва

Воспаление является ведущим звеном патогенеза очень многих заболеваний. В связи с этим его ранняя диагностика является важнейшим способом предотвращения развития заболевания и осложнений. Очень остро эта проблема стоит при контроле состояния больных в стационаре, что особенно важно для больных неврологических, психиатриче-

ских, реанимационных стационаров, которые не могут сами сообщить врачу о своем состоянии. Очевидно, что необходим высокочувствительный, высокоспецифичный и в то же время высокопроизводительный, дешевый и легкий в освоении диагностический метод.

В данном обзоре мы предлагаем метод ранней диагностики воспаления, разработанного на кафедре биофизики и испытанного на кафедрах хирургии, неврологии, акушерства и гинекологии РГМУ им Н.И.Пирогова. Он основан на оценке состава нитрозосоединений плазмы. Ранее было показано, что содержание в плазме человека нитрита и нетиолатных нитрозосоединений в концентрации выше 100 нМ – однозначный признак воспаления. Разработанный нами высокоспецифичный ферментный детектор, имеющий чувствительность 50 нМ, позволяет производить определение в течение нескольких минут. Для анализа требуется не более 1 мл крови. Мы уделили основное внимание эффективности данной разработки, возможности ее внедрения в практическое здравоохранение.

*Ключевые слова:* оксид азота (NO), нитрит, нитрат, динитрозильный комплекс железа (ДНКЖ), N-нитрозосоединения (RNNO), активные формы кислорода (АФК), нейтрофилы, воспаление.

### 1. Содержание нитрита и нетиолатных нитрозосоединений в плазме крови человека свыше 100 нМ – однозначный признак воспаления.

Одним из общих признаков воспаления является активация нейтрофилов и макрофагов [1, 2]. Последние при активации продуцируют активные формы кислорода (АФК). В отсутствие активации АФК, практически, не продуцируется [1, 2]. Таким образом, продукция лейкоцитами АФК – высокоспецифичный признак воспаления. Но как использовать этот феномен для диагностики? Регистрация продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), индуцируемого АФК, едва ли пригодна для экспресс – диагностики в практическом здравоохранении, как и регистрация хемилюминесценции лейкоцитов, продуцирующих АФК.

В работах Ванина А.Ф. и сотр. установлено, что оксид азота, а также динитрозильный комплекс железа (ДНКЖ) – его физиологические депо, являются эффективными ловушками супероксидного аниона-радикала: константа скорости взаимодействия порядка  $10^7 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$  [3, 4]. То есть для диагностики вполне возможно использовать этот феномен, при условии, что в случае взаимодействия NO(ДНКЖ) и супероксидного радикала образуется продукт, которого в норме в живых тканях нет или содержится в следовых количествах. Нами показано, что при инкубации ДНКЖ с плазмой крови, содержащей активированные лейкоциты, ДНКЖ трансформируется в соединения, определяемые как нитрит и N-нитрозосоединения (RNNO), которые в норме содержатся в плазме в следовых количествах [5, 6] (рисунок).

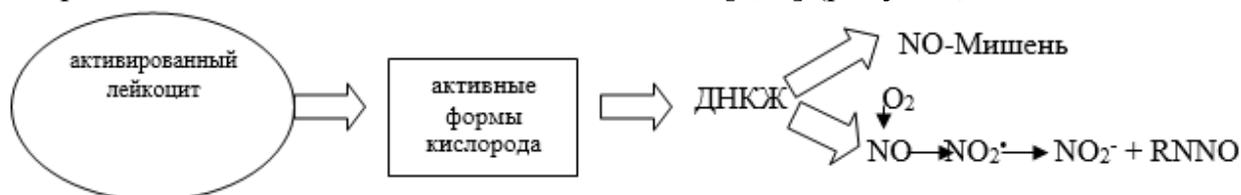


Рис. Предполагаемый механизм появления в плазме нитрита и RNNO при воспалении [5, 6]

Для определения состава нитро- и нитрозосоединений крови использовался разработанный и запатентованный нами ферментный сенсор, позволяющий с высокой точностью (до 50 нМ) и с высокой специфичностью определить основные группы метаболитов NO в биологических объектах без предварительной очистки. Метод основан на уникальном свойстве нитрита ( $\text{NO}_2^-$ ), N-нитрозосоединений (RNNO), S-нитрозотиолов (RSNO) и ДНКЖ ингибировать каталазу в присутствии галоид-ионов и на утрате ими этого свойства под действием определенных химических агентов, различных для каждой группы соединений [7, 8]. Так ДНКЖ разрушаются хелаторами железа (ЭДТА, о-фенантролин), а высвобождающийся NO связывается оксигемоглобином – ловушкой NO, в связи с чем ингибирующий эффект утрачивается. RSNO можно трансформировать в ДНКЖ в присутствии закисного железа. Нитрит и N-нитрозосоединения (RNNO) не продуцируют в нейтральной среде нитрозильных комплексов железа и не теряют способности ингибировать каталазу в среде, содержащей хелатор железа и ловушку NO ни до, ни после добавления закисного железа и тиолов. Других эффективных ингибиторов каталазы биологические объекты в норме не содержат [5, 9]. Высокомолекулярные нитраты ( $\text{RNO}_2$ ), в отличие от неорганического нитрата, могут приобретать ингибирующие свойства ДНКЖ в присутствии закисного железа и тиолов [5]. Под действием треххлористого ванадия все нитросоединения восстанавливаются до нитрозосостояния и приобретают способность ингибировать каталазу [5].

Вследствие высокой чувствительности метода (возможность определения концентрации  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  до 50 нМ), для проведения анализа достаточно 1,0 мл крови. Производительность зависит исключительно от используемого метода определения активности каталазы. Оптимальным представляется калориметрический метод, основанный на регистрации кинетики теплопродукции, сопровождающей разложение перекиси водорода каталазой [5]. В этом случае ни мутность, ни окраска образца не являются помехой в определении, а потому нет необходимости в предварительной подготовке образца, и отсутствует потребность в использовании дорогостоящих реактивов. Необходимы следующие реактивы: физиологический раствор (0,15 М NaCl, 20 мМ фосфатный буфер, pH 6,0); раствор нитрита для калибровки; гемолизированные эритроциты (полученные от того же больного, чья плазма исследуется), являющиеся источником и каталазы, и оксигемоглобина – ловушки NO (см. Материалы и методы); перекись водорода (3% р-р); ЭДТА (для разрушения нитрозильных комплексов железа), раствор железа (II) – для перевода RSNO в НКЖ [5,8]. На исследование одного образца уходит от 1 до 3 минут, вследствие чего один оператор за час может измерять до 15 образцов.

При помощи ферментного сенсора установлено, что в норме концентрация нитрита и RNNO в плазме менее 50 нМ. Но при воспалении в связи с трансформацией содержащихся в плазме ДНКЖ под действием продуцируемых активированными лейкоцитами АФК содержание нитрита и RNNO резко возрастает при пропорциональном снижении содержания ДНКЖ, которых в норме в плазме содержится несколько микромолей [5, 6, 10]. Концентрация в

плазме нитрита и R<sub>2</sub>NO, превышающая 100 нМ – однозначный признак воспаления, поскольку у всех исследованных больных с выраженными симптомами воспаления содержание нитрита + R<sub>2</sub>NO в плазме было значительно выше 100 нМ: от 0,5 до 10 мкМ. По мере выздоровления содержание этих соединений нормализовывалось. В то же время повышение концентрации нитрита + R<sub>2</sub>NO в плазме крови наблюдалось задолго до наступления клинических симптомов [11-14].

Таблица 1

**Концентрация нитро- и нитрозосоединений в плазме здоровых доноров и больных, страдающих различными воспалительными заболеваниями**

Доноры	Нитрозосоединения, мкМ	
	ДНКЖ/SH	NO <sub>2</sub> +R <sub>2</sub> NO
Здоровые (n=10)	3-20	следы
ЛОР-больные (n=6)	6-20	1-2,5
Острый панкреатит (n=8)	6-15	0,8-3
холецистит (n=1)	5,5	0,9
Абсцесс печени (n=1)	8,0	0,6
Острый аппендицит (n=2)	4-10	2,5-10
Острая кишечная непроходимость (n=1)	5,5	4,5
ОРЗ (n=4)	7,5 – 15	0,3 – 1,2

Примечание: RSNO и RNO<sub>2</sub> во всех образцах присутствовали в следовых количествах. Концентрация нитрата у здоровых и больных варьировала от 10 до 150 мкМ

Из данных, приведенных в таблицах 1 и 2 следует, что в плазме людей, страдающих различными заболеваниями, связанными с воспалительным процессом, появляются нитрит и R<sub>2</sub>NO. Их суммарная концентрация варьировала от 10 мкМ (больной с острым аппендицитом) до 0,3 мкМ (больной с ОРЗ). По мере выздоровления концентрация нитрит + R<sub>2</sub>NO снижается до следовой (табл. 2).

Таблица 2

**Изменение концентрации (NO<sub>2</sub><sup>-</sup> +R<sub>2</sub>NO) в плазме больных по мере выздоровления**

Больной, №	Диагноз	Концентрация (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> +R <sub>2</sub> NO), мкМ	
		При поступлении	При выписке
1.	Острый гайморит	1,5±0,15	следы
2.	То же	1,1±0,09	следы
3.	То же	0,9±0,05	следы
4.	Острый холецистит	0,9±0,05	следы
5.	Абсцесс печени	0,6±0,05	следы
6.	Острый аппендицит	10,0±0,9	0,8±0,08
7.	То же	2,5±0,2	следы
8.	Панкреонекроз	0,85±0,07	следы
9.	То же	2,7±0,3	0,5±0,03
10.	То же	1,25±0,15	0,45±0,03
11.	ОРЗ	0,3±0,08	следы
12.	То же	1,2±0,08	следы
13.	То же	1,7±0,1	следы

В концентрации других нитро- и нитрозосоединений каких-либо достоверных изменений не отмечено [10, 11]. Концентрация нитрата в плазме здоровых и больных колебалась от 10 до 150 мкМ. Каких-либо достоверных изменений его содержания при выздоровлении мы также не можем отметить [10-14].

Метод особенно ценен для больных неврологических, психиатрических, реанимационных стационаров, которые не могут сами сообщить врачу о своем состоянии. В эксперименте проведенном на кафедре неврологии Российского Государственного Медицинского Университета в течение 2 месяцев под наблюдением находились 29 больных с острым ишемическим инсультом. Показано, что нитрит и RNNO появляются в крови до наступления клинических признаков и исчезают позже нормализации клинической картины. Таким образом, использование показателя содержания нитрита и N-нитрозосоединений ( $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ ) в плазме, как теста на наличие генерализованного воспалительного процесса, позволяет своевременно и однозначно определить его начало до наступления клинических признаков, а также осуществлять оперативный контроль за ходом лечения.

## **2. Применение ферментного сенсора для диагностики хориоамнионита при преждевременном излитии околоплодных вод (ПИОВ).**

Актуальной проблемой современного акушерства являются преждевременные роды, при которых перинатальная смертность и заболеваемость в 2-3 раза выше, чем при своевременных родах. Досрочные роды в 25-54% начинаются с преждевременного излития околоплодных вод [15]. Хориоамнионит и внутриутробное инфицирование могут явиться как следствием, так и причиной ПИОВ, в связи с этим важна своевременная диагностика воспаления и внутриутробного инфицирования (ВУИ). Такие показатели как СОЭ и число лейкоцитов не всегда являются достаточно информативными критериями [16]. Широко используемый сегодня показатель содержания С-реактивного белка имеет большой разброс показаний у здоровых людей [16]. В то же время, несвоевременная диагностика хориоамнионита может иметь тяжелейшие последствия. Таким образом, существует большая потребность в разработке метода, основанного на таком показателе, который бы позволил определить начало воспаления у любого пациента, вне зависимости от особенностей конкретного индивида.

Согласно полученным данным, при нормально протекающей беременности без диагностированных воспалительных осложнений концентрация  $\text{NO}_2^- + \text{RNO}$  в плазме находится в пределах нормы и составляет менее 0,1 мкМ. В то же время, у всех пациенток с преждевременным излитием околоплодных вод концентрация  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  была существенно выше и составляла от 0,4 до 2,5 мкМ (табл. 3).

Таблица 3

<b>Концентрация (<math>\text{NO}_2^- + \text{RNNO}</math>) в плазме беременных</b>	
Доноры	$\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ , мкМ
Здоровые беременные (n=6)	<0,1
ПИОВ (n=33)	0,4-2,5
Угроза преждевременных родов (n=4)	<0,1-0,8

Повышенное содержание  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  однозначно свидетельствует о наличии неспецифического воспаления [11, 12]. Увеличение концентрации  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  имело место и у некоторых пациенток, у которых не было диагностировано ПИОВ, что может быть связано с воспалительными процессами, непосредственно не связанными с беременностью (табл.3). Важно отметить, что у всех беременных с ПИОВ имело место значительное увеличение концентрации  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  в плазме – до 2,5 мкМ, что ранее фиксировалось нами только при остром аппендиците или остром панкреатите [11]. При этом такие показатели как содержание лейкоцитов и С-реактивного белка (СРБ) у обследованных пациенток были либо в норме, либо слегка ее превышали (табл. 4 и 5). Заметим, что у беременных показатель СОЭ в норме может быть умеренно повышен – до 20-30 мм/ч. Тот факт, что во всех 33 наблюдениях ПИОВ имело место увеличение содержания  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  в плазме крови позволяет предполагать, что оно связано именно с внутриутробным инфицированием и воспалением.

Таблица 4

**Концентрация ( $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ ), лейкоцитов, СОЭ и СРБ в плазме беременных с ПИОВ**

ИБ №	Возраст, г.	Срок беременности, нед.	$\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ , мкМ	Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup> (норма: 4-9)	СОЭ, мм/ч (норма: 2-15, при беременности может достигать 30)	СРБ, мг/л (норма: 0,068-до 8,2)
1.	39	30-31	0,6	5,8	27	
2.	39	35-36	1,6	10,7		
3.	29	27-28	0,4 -0,5	7,3	25	1,2
4.	36	36	1,2	8,3		
5.	28	29	2,5	9,7		3,1
7.	33	28-29	1,25	13	24	1,8
8.	26	30-31	0,8	11		1,0

В табл. 5 представлены данные о динамике изменения концентрации  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  в плазме крови под действием противовоспалительных и антибактериальных препаратов. Примененная терапия способствовала снижению содержания  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  до 0,1 мкмоль/л и менее.

Таблица 5

**Изменение концентрации ( $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ ), лейкоцитов, СОЭ и СРБ в плазме у беременных с ПИОВ на фоне антибактериальной и противовоспалительной терапии**

№ ИБ	Срок беременности, нед.	Антибактериальная и противовоспалительная терапия	$\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ , мкМ	Лейкоциты, тыс/мм <sup>3</sup> (норма: 4-9)	СОЭ, мм/ч (норма: 2-15, при беременности может достигать 30)	СРБ, мг/л (норма: 0,068-8,2)
1	2	3	4	5	6	7
<b>1:</b> Исходные показатели	29-30	Фортум (1,0 г х 3р/д в/м), клофабрин (1,0 г х 3 р/д в/м)	2,5	9,7	28	3,1

1	2	3	4	5	6	7
через 4 дня лечения			0,8	8,4	26	1,2
<b>2:</b> Исходные показатели	28-29	Цефазолин (1,0 г х 3р/д в/м)	1,25	13,2	25	1,8
через 4 дня лечения			<0,1	9,6	24	2,0
<b>3:</b> Исходные показатели	30-31	Амоксиклав (1,2 г х 3р/д в/м)	0,8	11,7	23	1,0
через 4 дня лечения			<0,1	15,6	27	3,21

Следует заметить, что других эффективных средств диагностики хориоамнионита в настоящее время нет.

### **3. Состав нитро- и нитрозосоединений спинномозговой жидкости и его изменение при ишемическом инсульте.**

Состав нитро- и нитрозосоединений ликвора в целом идентичен такому плазмы крови. Нитрозосоединения представлены ДНКЖ в конц. 5-12 мкМ. Нитрит в ликворе здоровых доноров (пациенты, не страдающие воспалительными заболеваниями, и у которых подозрение на инсульт не подтвердилось) содержался в следовых количествах (менее 100 нМ). Нитрат – в концентрации около 50 мкМ. Нитрозотиолы и высокомолекулярных нитраты также присутствовали в концентрации менее 100 нМ.

Но во всех случаях, когда у больного диагностировался ишемический инсульт, образцы ликвора содержали  $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$  в концентрации от 0,4 до 1,2 мкМ. Был исследован 21 больной. В случаях, когда диагноз не подтверждался, нитрит и RNNO содержались в следовых количествах. В то же время в плазме больных эти соединения – индикаторы воспаления наблюдались лишь в 3 случаях (табл. 6). Из этого следует, что нитрит-RNNO, обнаруженные в ликворе, не поступают в него из плазмы крови, но образуются в самом ликворе. Известно, что спинномозговая жидкость также содержит иммунокомпетентные клетки. Возможно, что последние, встречаясь с какими-то необычными белковыми структурами, образующимися при ишемическом инсульте, активируются и начинают продуцировать активные формы кислорода, аналогично нейтрофилам крови, что, в свою очередь, вызывает аналогичную деструкцию ДНКЖ ликвора (см. рисунок).

**Содержание ( $\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ ) в плазме и ликворе больных с ишемическим инсультом\***

№ ИБ	$\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ в плазме, мкМ	$\text{NO}_2^- + \text{RNNO}$ в ликворе, мкМ
1	<0,1	0,4
2	<0,1	0,8
3	0,65	1,2
4	<0,1	0,8
5	<0,1	0,6
6	<0,1	1,2
7	<0,1	0,5
8	<0,1	0,8
9	<0,1	0,9
10	<0,1	0,9
11	1,3	1,2
12	<0,1	0,7
13	<0,1	0,8
14	<0,1	1,0
15	1,5	0,5
16	<0,1	0,8
17	<0,1	0,7
18	<0,1	0,7
19	<0,1	<0,1
20	<0,1	<0,1
21	<0,1	<0,1

\*У больных 19, 20 и 21 диагноз ишемический инсульт не подтвердился.

Таким образом, содержание в крови и ликворе нитрита и RNNO в концентрации свыше 100 нМ – однозначный признак активизации иммунокомпетентных клеток. Этот признак, как следует из наших данных (табл. 4, 5) превосходит по чувствительности и специфичности такие как СОЭ, содержание лейкоцитов и С-реактивного белка.

#### Список литературы

1. Carreras, M., Pargament, G., Catz, S., Poderoso, J., and Boveris, A. Kinetics of nitric oxide and hydrogen peroxide production and formation of peroxynitrite during the respiratory burst of human neutrophils // *FEBS Letters*. – 1994. – 341 – P. 65-68.
2. McCall, T., Boughton-Smith, N., Palmer, R., Whittle, B., and Moncada, S. Synthesis of nitric oxide from L-arginine by neutrophils. Release and interaction with superoxide anion // *Biochem. J.* – 1989. – 261 – P. 293-296.
3. Gudkov, L., Shumaev, K., Kalenikova, E., Gubkina, S., Vanin, A., and Ruuge, E. Antioxidant and prooxidant action of nitric oxide donors and metabolites // *Biofizika* – 2007. – 52 – P. 503-509.
4. Shumaev, K., Gubkin, A., Gubkina, S., Gudkov, L., Lakomkin, V., Topunov, A., Vanin, A., and Ruuge, E. Interaction between albumin-bound dinitrosyl iron complexes and reactive oxygen species // *Biofizika* – 2007. – 52 – P. 534-538.
5. Титов В.Ю., Осипов А.Н., Крейнина М.В., Ванин А.Ф. Особенности метаболизма оксида азота в норме и при воспалении // *Биофизика* – 2013. – 58 – P.857-870.
6. Титов В.Ю., Болдырихин В.С., Иванова А.В., Осипов А.Н. Возможный механизм образования нитрита и негематных нитрозосоединений в плазме крови при воспалительных процессах // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины* – 2014 – 155 – P. 479-482.
7. Титов В.Ю., Петренко Ю.М., Ванин А.Ф., Степура И.И. Определение нитрита и нитрозосоединений в биосистемах калориметрическим методом // *Биофизика* – 2010 – 55. – С.95-106.

8. Титов В.Ю., Петренко Ю.М., Ванин А.Ф. Способ определения нитрозосоединений и нитрита в биообъектах // Патент РФ №2395096, рег. 20 июля 2010 г.
9. Титов В.Ю., Иванова А.В., Петров В.А., Сереженков В.А., Микоян В.Д., Ванин А.Ф., Осипов А.Н. Может ли суммарное содержание нитрита и нитрата служить показателем интенсивности синтеза окиси азота (NO) в тканях организма? // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины – 2012 – 153 – С.816-819.
10. Титов В.Ю., Петренко Ю.М., Ванин А.Ф. Ферментативный сенсор для определения содержания нитро- и нитрозосоединений в биообъектах // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. – № 9. – С.6-14.
11. Титов В.Ю., Иванова А.В., Агапов М.А., Петров В.А. Содержание нитрита и N-нитрозосоединений плазмы как диагностический тест неспецифического воспаления // Клиническая лабораторная диагностика – 2011 – 11 – С.13-19.
12. Титов В.Ю., Осипов А.Н., Горский В.А., Агапов М.А., Иванова А.В., Балякин Ю.В., Камчатнов П.Р., Жданова С.Г. Способ диагностики острого неспецифического воспалительного процесса // Патент РФ, №2461831 от 20.09.2012 г.
13. Титов В.Ю., Иванова А.В., Петров В.А., Балякин Ю.В., Осипов А.Н., Камчатнов П.Р., Жданова С.Г., Михайлова Н.А. Ранняя диагностика воспалительных заболеваний у больных с острым ишемическим инсультом // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова – 2012 – 112 – С. 4-9.
14. Титов В.Ю., Осипов А.Н., Балицкий С.П., Шалина Р.И. Ранняя диагностика хориоамнионита и внутриутробного инфицирования при преждевременном излитии околоплодных вод по содержанию нитрита и нетиолатных нитрозосоединений в плазме // Клиническая лабораторная диагностика – 2013 – 12 – С. 7-10.
15. Goldenberg, R., Culhane, J., Iams, J., and Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. // The Lancet. – 2008 – 371 – С. 75–84.
16. Goldenberg, R., Hauth, J., and Andrews, W. Intrauterine infection and preterm delivery // New England Journal of Medicine – 2000 – 342 – С. 1500–1507.

## **FAST ПРОТОКОЛ В ДИАГНОСТИКЕ ТУПОЙ ТРАВМЫ ЖИВОТА**

***Файзулина Р.Р.***

врач-хирург, к.м.н., ассистент кафедры клинической микробиологии, иммунологии, вирусологии, ГАУЗ «ГКБ им. Н.И. Пирогова», Оренбургский государственный медицинский университет, Россия, г. ренбург

***Бобылева Е.О.***

врач ультразвуковой диагностики, ГАУЗ «ГКБ им. Н.И. Пирогова», Россия, г. Оренбург

***Лайков А.В.***

врач ультразвуковой диагностики, к.м.н., ГАУЗ «ГКБ им. Н.И. Пирогова», Россия, г. Оренбург

***Ширяев И.В.***

врач ультразвуковой диагностики, ГАУЗ «ГКБ им. Н.И. Пирогова», Россия, г. Оренбург

В ургентной клинике проводилось исследование больных с сочетанной и изолированной тупой травмой живота. Выявлено, что своевременное выполнение FAST протокола

у пациентов с тупой травмой живота, которое может выполняться врачом любой специальности, позволяет в короткие сроки оказать квалифицированную помощь, что улучшает жизненный прогноз.

*Ключевые слова:* сочетанная тупая травма живота, изолированная тупая травма живота, лапароцентез, ультразвуковая диагностика.

**Введение:** Ургентная сонография при травме – FAST протокол – направленная на поиск свободной жидкости в абдоминальной, плевральной и перикардиальной полостях, а также пневмоторакса (e-FAST), широко применяется в современной медицине [1, 2]. Впервые Т. Tiling и его коллега в 1990 г. при исследовании 808 пациентов, сообщили о высокой чувствительности УЗИ при обнаружении жидкости в брюшной полости. Они же первыми продемонстрировали эффект обучения хирургов, которые после обучения с высокой точностью могли диагностировать внутрибрюшную жидкость всего за 2-3 минуты исследования [4]. В настоящее время FAST протокол включен в ATLS (Advanced Trauma Life Support) рекомендации, как обязательное начальное диагностическое исследование пациентов с тяжелой травмой и может выполняться любым специалистом [3, 5]. В последнее время во всем мире ведется интенсивное обучение врачей этому методу исследования. В ургентную клинику ГАУЗ «ГКБ им. Н.И. Пирогова» города Оренбурга поступают более 80% больных с изолированной и сочетанной травмой, что определяет необходимость круглосуточной работы всех диагностических служб, чтобы в максимально короткие сроки определиться с диагнозом и дальнейшей тактикой лечения.

**Цель исследования:** ускорить диагностику повреждений внутренних органов для оказания своевременной качественной помощи больным с сочетанной и изолированной тупой травмой живота.

**Материалы и методы:** Исследование включало 68 пациентов от 21 до 76 лет (мужчин 64,7%, женщин 35,3%). Из них 36 пациентов с сочетанной травмой и 32 – с изолированной травмой живота. Причинами тупой травмы являлись ДТП – 63,2%, падение с высоты – 23,6%, травма в результате побоев – 13,2%. 42 пациентам проводилась ультрасонография в объеме FAST, 26 пациентам в виду невозможности выполнить УЗИ для диагностики повреждений органов брюшной полости при тупой травме живота в сомнительных случаях выполнялся лапароцентез шарящим катетером, перитонеальный лаваж и динамическое наблюдение. 8 пациентам при сомнительных данных УЗИ и лапароцентеза выполнялась диагностическая лапароскопия. Ультразвуковое исследование проводилось на аппаратах Medison EKO 7 и Mindray M 7 с использованием датчиков с частотой 3,5 и 5 МГц.

**Результаты:** Во время FAST обследования свободная жидкость была выявлена в 76,8% случаев при первичном осмотре и в 100 % при повторном осмотре через 30-60 минут. Причем у 10 пациентов свободная жидкость изолированно была найдена в гепаторенальном пространстве (кармане Морри-

сона), у 8 больных – в спленоренальном пространстве, у 6 – в области малого таза, а у 17 – во всех перечисленных областях. В условиях отсутствия УЗИ гемоперитонеум выявлен во время лапароцентеза в первые два часа лишь в 43,8% случаев. Все больные в последующем прооперированы. Изолированное повреждение селезенки выявлено в 39,8 % случаев, изолированное повреждение печени – в 20,6 %, повреждение кишечника и сосудов брыжейки – 8,8 %, мочевого пузыря-2,9%, сочетанное повреждение органов брюшной полости, в том числе и торакоабдоминальная травма – 27,9%. Умерло 6 пациентов (8,8%), из них 5 – с сочетанной и 1 – с изолированной тупой травмой живота. Двоим пациентам из группы умерших в первые два часа после госпитализации выполнен FAST протокол, погибли от травмы несовместимой с жизнью. Четверым пациентам в первые два часа выполнялся лапароцентез, из них лишь у одного гемоперитонеум выявлен сразу. Двое пациентов погибли от травмы несовместимой с жизнью, двое от кровотечения и ДВС. В связи с вышеизложенным у 56,2 % пациентов лапаротомия была выполнена отсрочено, что ухудшило жизненный прогноз.

**Выводы:** FAST протокол не занимает много времени, не инвазивен, необременителен и не несет лучевой нагрузки для больного, высоко чувствителен (чувствительность FAST в выявлении свободной жидкости в абдоминальной полости составляет 89 %, точность 98%, специфичность 99%) и информативен для поиска свободной жидкости. Может быть выполнен многократно, в короткие сроки, врачом любой специальности, сокращает диагностический поиск и, как следствие, улучшает жизненный прогноз.

#### Список литературы

1. Биссет Р., Хан А. Дифференциальный диагноз при абдоминальном ультразвуковом исследовании. – Пер. с англ. / Под ред. Пиманова С.И., Пилотовича В.С., Улезко Е.А. // М.:Мед.лит., 2007. – С.165-178.
2. Неотложная ультразвуковая диагностика в условиях больницы скорой помощи: Руководство для врачей. /Под ред. Черемисина В.М., Королева М.П.// СПб.: ЭЛБИНСПб, 2009. – С.114-118.
3. A prospective study of surgeon-performed ultrasound as the primary adjuvant modality for injured patient assessment. / Rozycki G.S., Ochsner M.G., Schmidt J.A., Frankel H.L., Davis T.P. et al. // J. Trauma.-1995.-Vol.39, №3. – P. 492–498.
4. Tiling T., Boulion B., Schmid A. Ultrasound in blunt abdomino-thoracic trauma. /In: Border, Allgoewer M., Hanson S.T., editors. Blunt multiple trauma: comprehensive pathophysiology and care. //New York: Marcel Decker.-1990. – P. 415–433.
5. Sato M., Yoshii H. Revolution of ultrasonography for solid organ injury in blunt abdominal trauma.// J. Ultrasound Medicine. – 2004. – Vol. 23. – P.1583-1596.

# **ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ НА ЭКСПРЕССИЮ АДГЕЗИВНЫХ МОЛЕКУЛ ЭНДОТЕЛИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОМ ПАРОДОНТИТЕ**

**Широков В.Ю.**

заведующий кафедрой стоматологии, доктор мед. наук,  
Медицинский университет «РЕАВИЗ», Россия, г. Саратов

**Жданова О.Ю.**

аспирант кафедры стоматологии,  
Медицинский университет «РЕАВИЗ», Россия, г. Саратов

В статье представлены данные об изменении концентрации растворимых форм адгезивных молекул суперсемейства иммуноглобулинов и семейства селектинов у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести. Установлено, что при данной патологии происходит повышение концентраций растворимых форм Р- и Е-селектинов, ICAM-1, VCAM-1 и снижением PECAM-1 в сыворотке крови. Комплексная терапия с использованием физиотерапевтического воздействия лазерного и КВЧ-излучений нормализует экспрессию адгезивных молекул эндотелием при пародонтите средней степени тяжести.

*Ключевые слова:* воспалительные заболевания пародонта, пародонтит, эндотелиальная дисфункция, адгезивные молекулы.

Нарушения адгезивных свойств эндотелия сосудистой стенки являются одним из наиболее ранних этапов развития дисфункции эндотелия [1, с. 37]. В настоящее время показано, что при хроническом генерализованном пародонтите (ХГП) одним из системных проявлений воспалительного процесса является развитие дисфункции эндотелия [4, с. 67]. Физиотерапия, в частности, лазерное излучение и облучение электромагнитными волнами миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов частот, продемонстрировала высокую эффективность в лечении воспалительных заболеваний пародонта [5, с. 756]. Кроме того, показано, что как лазерное, так и миллиметровое излучения реализуют свои эффекты через системы микроциркуляции [2, с. 4; 3, с. 51]. В связи с этим цель настоящего исследования заключалась в оценке влияния совместного действия лазерного и КВЧ-излучений на экспрессию адгезивных молекул у пациентов с ХГП.

## **Материалы и методы**

Основную группу обследованных составили 10 пациентов с ХГП средней степени тяжести. Контрольную группу составили 20 клинически здоровых доноров добровольцев. У всех категорий лиц было проведено комплексное обследование состояния стоматологического статуса. Пациенты с ХГП получали комплексную терапию, включающую 10 сеансов воздействия лазером «Оптодан» на поверхность десневого края и 10 сеансов КВЧ-воздействия аппаратом «Явь-1» на биологически активные точки лица.

Определение концентрации растворимых форм адгезивных молекул – sICAM-1, sVCAM-1, sPECAM-1, sP- и sE-селектинов в сыворотке крови про-

водилось при помощи иммуноферментного анализа с использованием наборов фирмы Bender MedSystems GmbH (Австрия) на анализаторе Stat Fax 2100 (Awareness Technology Inc., США).

Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи пакета программ Statistica 6.0.

### **Результаты**

Обнаружено, что у пациентов с ХГП происходит увеличение концентрации sP- sE- селектинов, sICAM-1, sVCAM-1 на фоне снижения содержания sPECAM-1 в сыворотке крови.

Концентрация в сыворотке крови растворимых форм адгезивных молекул семейства селектинов в сыворотке крови у пациентов после проведенного лечения находится в пределах вариабельности группы доноров добровольцев. Комбинированное воздействие лазерным и КВЧ-излучениями в составе комплексной терапии у пациентов с ХГП полностью восстанавливает концентрацию sPECAM-1. Одновременно под влиянием комплексной терапии отмечается снижение концентраций sICAM-1 и sVCAM-1 в сыворотке крови. Однако концентрации sICAM-1 и sVCAM-1 у пациентов с ХГП после проведенного лечения статистически значимо превышают уровень значений группы клинически здоровых доноров добровольцев.

Таким образом, установлено, что при ХГП средней степени тяжести развитие нарушений адгезивных свойств эндотелия сосудистой стенки сопровождается гиперэкспрессией селектинов, а также ICAM-1 и VCAM-1 на фоне снижения экспрессии PECAM-1 эндотелием. Комплексная терапия, включающая воздействие лазерным и КВЧ-излучениями полностью нормализует экспрессию эндотелиальными клетками селектинов и PECAM-1, а также снижает экспрессию ICAM-1 и VCAM-1 у пациентов с ХГП.

### **Список литературы**

1. Адгезивные молекулы эндотелия сосудистой стенки [Текст] / А.Н. Иванов, И.А. Норкин, Д.М. Пучиньян и др. // Успехи физиологических наук. – 2014. – Т. 45. – № 4. – С. 35-50.
2. Влияние электромагнитного излучения терагерцового диапазона на частотах молекулярного спектра оксида азота на тромбоциты белых крыс при иммобилизационном стрессе [Текст] / В.Ф. Киричук, А.Н. Иванов, О.Н. Антипова и др. // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2004. – № 11. – С. 4-11.
3. Иванов А.Н. Реакция тромбоцитов на электромагнитное излучение частотой молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота [Текст] / А.Н. Иванов // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2006. – № 3. – С. 51-57.
4. Роль дисфункции эндотелия сосудистой стенки в развитии нарушений микроциркуляции при воспалительных заболеваниях пародонта [Текст] / В.Ю. Широков, А.Н. Иванов, А.С. Данилов, Т.В. Говорунова // Стоматология. – 2014. – Т. 93. – № 2. – С. 67-69.
5. Широков, В.Ю. Половые различия изменений функций эндотелия сосудистой стенки в динамике лечения хронического генерализованного пародонтита с использованием миллиметровых волн [Текст] / В.Ю. Широков, А.Н. Иванов, А.С. Данилов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9-4. – С. 756-759.