

ISSN: 2541-8386



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

РИНЦ



№ 3(5)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2017



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам V международной заочной
научно-практической конференции*

№ 3 (5)
Июнь 2017 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2017

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Карабекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург.

НЗ4 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам V междунар. заочной науч.-практ. конф. – № 3 (5). – М.: Изд. «МЦНО», 2017. – 98 с.

ISSN 2541-8386

Сборник входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2017

Оглавление	
Биология	6
Раздел 1. Общая биология	6
1.1. Микология	6
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОНИХОМИКОЗА В КАЗАХСТАНЕ Каракулова Айгуль Шайдуллаевна	6
Раздел 2. Физикохимическая биология	11
2.1. Биохимия	11
ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ Корик Елена Олеговна Максимович Дарья Игоревна	11
Медицина и фармацевтика	19
Раздел 3. Клиническая медицина	19
3.1. Анестезиология и реаниматология	19
ОСОБЕННОСТИ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОМ ШОКЕ Вильмас Анастасия Григорьевна	19
3.2. Нервные болезни	26
ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОЛОВНОЙ БОЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ТЯЖЕСТИ ДЕСИНХРОНОЗА Новицкий Иван Александрович Селицкая Ольга Викторовна Горбачев Игорь Игоревич	26
3.3. Стоматология	30
ГИГАНТОКЛЕТОЧНАЯ РЕПАРАТИВНАЯ ГРАНУЛЕМА. РАЗБОР КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ Порубова Елена Сергеевна Матчин Александр Артемьевич Чигиренко Анастасия Сергеевна Абдуллаев Марсель Дамирович Харламов Дмитрий Александрович	30

Раздел 4. Медико-биологические науки	35
4.1. Клиническая лабораторная диагностика	35
РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ТЕСТ-СИСТЕМЫ ИММУНОАНАЛИЗА АНТИТЕЛ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВРОЖДЁННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПЛОДА НА РАННИХ СРОКАХ БЕРЕМЕННОСТИ	35
Красильникова Ксения Сергеевна Аверьянов Антон Викторович Гуров Евгений Александрович	
4.2. Химиотерапия и антибиотики	43
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДЕНАТУРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ ОКСИГЕМОГЛОБИНА, МОДИФИЦИРОВАННЫХ АНТИБИОТИКАМИ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ	43
Баева Елена Сергеевна	
Раздел 5. Профилактическая медицина	50
5.1. Общественное здоровье и здравоохранение	50
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ, РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНВАЛИДОВ	50
Моисеева Карина Евгеньевна Харбедия Шалва Демнаевич Алексеев Михаил Анатольевич	
ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН НЕУДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ СТАЦИОНАРНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СЕЛЬСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ	55
Харбедия Шалва Демнаевич Сергиенко Анастасия Александровна Керимова Фатима Рафиковна	

Раздел 6. Химия	61
6.1. Высокмолекулярные соединения	61
ГИБРИДНЫЕ БИОСОВМЕСТИМЫЕ ГЕЛИ СО СТРУКТУРОЙ ДВОЙНОЙ СЕТКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА И ПОЛИСАХАРИДОВ ГУАР И ГЕЛЛАН Сафронов Александр Петрович Терзиян Татьяна Вячеславовна Головина Виктория Сергеевна	61
6.2. Нефтехимия	68
КИСЛОТНОЕ ЭКСТРАГИРОВАНИЕ ПОРФИРИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ ИЗ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ Батырбеков Еркеш Оразаевич Исмаилова Айганым Бактияркызы	68
СИМУЛИРОВАННАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ Бейсембаева Кульжан Адамбаевна Шарипов Руслан Сардарович Нургожина Индира Базарбаевна	74
6.3. Электрохимия	82
ЛИТИЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ Александров Виктор Иванович Шумин Евгений Васильевич Юдин Виктор Семенович	82
РТУТНО-ЦИНКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ Александров Виктор Иванович Кошель Александр Антонович Юдин Виктор Семенович	89
МИНИАТЮРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ Александров Виктор Иванович Салихов Изиль Исхакович Юдин Виктор Семенович	93

БИОЛОГИЯ

РАЗДЕЛ 1.

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

1.1. МИКОЛОГИЯ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОНИХОМИКОЗА В КАЗАХСТАНЕ

Каракулова Айгуль Шайдуллаевна

магистрант

*Евразийского Национального университета им. Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана.*

MODERN PROBLEMS OF ONYCHOMYCOSIS DIAGNOSTICS IN KAZAKHSTAN

Aigul Karakulova

*graduate student of L.N.Gumilyov Eurasian National University,
Kazakhstan, Astana*

Аннотация. В данной работе рассмотрена проблема диагностики онихомикоза в Казахстане, целью ставится анализ применяемых на практике методов, зарубежный опыт, также рассматривается возможность использования современных методов диагностики онихомикоза в рутинной практике Казахстана.

Abstract. This work is considered the problem of onychomycosis diagnostics in Kazakhstan, aiming to analyze methods used in practice, and also shows the possibility of using PCR diagnostics in routine practice.

Ключевые слова: Диагностика онихомикоза, ПЦР, онихомикоз в Казахстане.

Keywords: Onychomycosis diagnostics, PCR, onychomycosis in Kazakhstan.

Введение. Онихомикоз является наиболее распространенным заболеванием ногтей, на которое приходится до 50 % всех заболеваний ногтей и около 30 % кожных грибковых инфекций. Среди населения в Казахстане выявили высокую заболеваемость онихомикозом, которая составила в общей популяции населения от 2 до 13 %. Несмотря на то, что в медицинских учреждениях Республики Казахстан регламентированы микроскопия и культуральная диагностика микозов [5, с. 164], противогрибковое лечение обычно назначают без микологического исследования, частично из-за медленного роста дерматофитов. А лечение сводится к применению антимикотиков общего спектра влияния (прим. продолжительность лечения онихомикоза составляет от нескольких недель до года).

При выделении возбудителя даже из заведомо инфицированных дерматомицетами ногтей получают отрицательный результат в 30-40 % случаях [3].

Поэтому молекулярная биология была применена к этой патологии, чтобы провести быструю и точную идентификацию возбудителей онихомикоза и других заболеваний ногтей.

Подверженность заболеванию. Бесчисленные наблюдения, проведенные в течение последнего столетия, показывают, что дерматофиты поражают людей всех возрастов, расы, пола и социально-экономического статуса с поразительно высокими темпами. Высокая распространенность онихомикоза в некоторых семьях была первоначально приписывалась внутрисемейным передачам. Тем не менее, низкая распространенность инфекции у людей, вступающих в брак в инфицированных семьях вместе с высоким уровнем распространенности среди их потомства предложил генетическую основу [6, с. 2].

Объекты исследования. На долю дерматофитов в качестве возбудителей онихомикоза приходится более 80 %. Всего известно более 40 видов возбудителей онихомикозов. Согласно клинической картине, изучив особенности эпидемиологии и отличия в методике назначаемого лечения следует выделить следующие разновидности грибов дерматофитов, сгруппированные в три основные группы: дерматомицеты, дрожжеподобные грибы рода *Candida* и плесневые грибы недерматофиты. Чаще всего возбудителями дерматофитного онихомикоза являются *Trichophyton rubrum* и *Trichophyton mentagrophytes* var. *Interdigitale* [4, с. 7].

Пути диагностики онихомикоза в Казахстане. До настоящего времени в Республике Казахстан выявление возбудителей дерматомикозов базируется на использовании микологического анализа патологического материала, включающего микроскопию, выделение чистой культуры и люминесцентный анализ. Традиционные методы имеют ряд недостатков: длительность и трудоемкость анализа, недостаточная специфичность и чувствительность методов исследования, сложность идентификации, биологическая небезопасность.

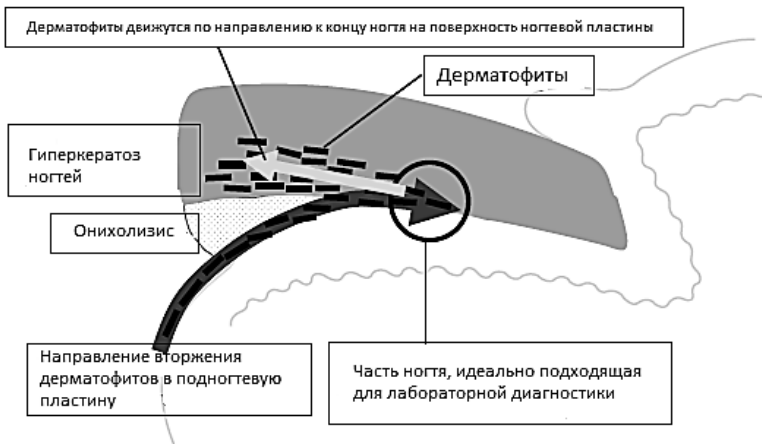


Рисунок 1. Патогенез дистальной и латеральной форм онихомикоза. Забор материала для лабораторных исследований

При первичном осмотре визуально устанавливается форма онихомикоза по наличию гиперкератоза (80–90 %), онихорексиса, онихолизиса, лейконихий (50 %), гапалонихий, койлонихий (10 %); проводится забор материала.

Взятый материал от больного (Рисунок 1) направлялся на культуральное исследование для идентификации грибов-возбудителей до рода и вида. Вначале проводилось микроскопическое исследование материала. Образцы обрабатывают 10–30 % раствором едкого кали, чтобы растворить кератин, и изучают под световым микроскопом. Проводят посев материала на стандартную среду Сабуро, часто с добавлением антибиотиков. В диагностике дерматофитных инфекций принято добавлять в среду Сабуро циклогексимид, подавляющий рост грибов-контаминантов, попадающих из воздуха. Многие плесневые грибы-недерматофиты и некоторые виды *Candida* не растут на среде

с циклогексимидом, поэтому рекомендуется делать посев на среду Сабуро с циклогексимидом и на среду без него. Идентификацию видов проводят при микроскопическом исследовании выросшей культуры или путем пересева на селективные среды [4, с. 16].

В совместном исследовании Кухар Е.В., Киян В.С. и др. была создана коллекция штаммов. Всего коллекция насчитывает 10 штаммов [2, с. 4]. Был предложен штамм *T. rubrum* № 8 для получения специфических антигенов и сывороток для диагностики руброфитии [1, с. 6].

Обычными бактериологическими методами не так просто установить этиологическую роль выделенных дрожжеподобных и плесневых грибов у больного онихомикозом, так как они имеют низкие показатели выявления возбудителей и их идентификации.

ПЦР диагностика онихомикоза. Согласно исследованиям Sherin M. Emam и др., nested- ПЦР в реальном времени дает диагностический инструмент, который имеет более высокую чувствительность и значительно быстрее, чем другие традиционные методы для диагностики онихомикоза, по сравнению с КОН-микроскопией (80 %) [7, с. 7].

Коммерческие наборы теперь доступны от нескольких компаний для улучшения традиционной диагностики микробиологической, что исключается использованием системы молекулярно-генетической (ПЦР) диагностики онихомикозов, успевшей пройти клиническую апробацию (Набор ПЦР «Трифам» Щербо С.Н. Сергеев В.Ю. и соавт 2007). Разработка и выпуск качественных отечественных препаратов медицинского назначения позволят повысить эффективность лечебно-профилактических и диагностических мероприятий при дерматомикозах, уменьшить риск биологической опасности при проведении культуральных исследований, снизить процент врачебных ошибок.

Результаты и их обсуждение. Проведенный патентный поиск показал, что в Казахстане ведется работа по совершенствованию диагностики дерматомикозов. Нынешняя диагностика ограничивается классическими методами посева и микроскопии, которые не отличаются высокой точностью и быстротой получения результатов, а молекулярно-генетические методы диагностики все еще не введены в рутинную лабораторную деятельность.

Выводы. Схема производства диагностики в Казахстане ограничивается традиционными методами, тенденции к введению ПЦР диагностики в Казахстане не наблюдается.

Список литературы:

1. Кухар Е.В. Антигенные свойства компонентов клеточной стенки возбудителя трихофитии и их использование в разработке иммуноферментной тест-системы: автореф. ... канд. в.-х. нау: 16.00.03. – Астана, 2009. – 25 с.
2. Кухар Е.В., Киян В.С., Шарипова А.К., Никулина А.И., Шапекова Н.Л. Создание коллекции штаммов микроорганизмов – возбудителей онихомикозов человека, выделенных в г. Астане // Успехи медицинской микологии – 2015 – 5 с.
3. Новоселов В.С. Якубович А.И. Новоселов А.В. Стопы: грибковые заболевания, взгляд клинициста// Медицинский вестник № 23, 2006 – [Электронный ресурс] – http://www.voed.ru/stop_mashroom_inf.htm.
4. Сергеев Ю.В, Сергеев А.Ю. Онихомикозы грибковые инфекции ногтей – Москва: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1998. – 32 с.
5. Совместный приказ об усилении мер по борьбе с дерматомикозами, общими для человека и животных» МЗ РК 02.02.2005 г. №36 и МСХ РК от 07.02.2005 г. № 108.
6. Faergemann J1, Correia O, Nowicki R, Ro BI. Genetic predisposition--understanding underlying mechanisms of onychomycosis.// Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology – 2005 – 3 с.
7. Sherin M. Emam. Osama H. Abd El-salam. Real-time PCR: A rapid and sensitive method for diagnosis of dermatophyte induced onychomycosis a comparative study // Alexandria Journal of Medicine – 2016 – 8 с.

РАЗДЕЛ 2.

ФИЗИКОХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

2.1. БИОХИМИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ У КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Корик Елена Олеговна

*канд. биол. наук, доц. кафедры биохимии биологического факультета
Белорусского государственного университета,
Республика Беларусь, г. Минск*

Максимович Дарья Игоревна

*студент, Белорусский Государственный Университет,
Республика Беларусь, г. Минск*

RESEARCH OF THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES IN RATS WITH EXPERIMENTAL METABOLIC SYNDROME

Elena Korik

*scientific director, candidate of biological sciences, associate professor
of the biochemistry department of the biological faculty,
Belarusian State University,
Republic of Belarus, Minsk*

Darya Maksimovich

*student, Belarusian State University,
Republic of Belarus, Minsk*

Аннотация. Распространенность метаболического синдрома, который включает в себя кластер сердечно-сосудистых факторов риска, связанных с ожирением и резистентностью к инсулину, последнее время резко возрастает в развивающихся странах. Одним из недостатков при метаболическом синдроме и связанных с ним заболеваний является избыток активных форм кислорода (АФК). Ферменты, катализирующие разложение активных форм кислорода включают супероксиддисмутазу и каталазу. В статье отражены изменения активности данных антиоксидантных ферментов у крыс с экспериментальным метаболическим синдромом.

Abstract. The prevalence of metabolic syndrome, which includes a cluster of cardiovascular risk factors associated with obesity and insulin resistance, has recently increased in developing countries. One of disadvantages of the metabolic syndrome and related diseases is an excess of reactive oxygen species (ROS). Enzymes that catalyze the decomposition of reactive oxygen species include superoxide dismutase and catalase. The article reflects changes in the activity of these antioxidant enzymes in rats with an experimental metabolic syndrome.

Ключевые слова: активность антиоксидантных ферментов, активные формы кислорода, супероксиддисмутазы, каталазы, метаболический синдром, эндогенная интоксикация, окислительный стресс, инсулинорезистентность, абдоминальное ожирение, жировой гепатоз.

Keywords: activity of antioxidant enzymes, active forms of oxygen, superoxide dismutase, catalase, metabolic syndrome, endogenous intoxication, oxidative stress, insulin resistance, abdominal obesity, fatty hepatosis.

Оглядываясь на то время, когда для человечества являлось огромной проблемой добыть пищу для выживания, нет никаких сомнений в том, что индустриализации удалось создать большое разнообразие высококалорийной жирной пищи, которая легко доступна небольшими физическими усилиями. Такого рода питание привело к противоположному эффекту – развитию заболеваний и медицинских проблем, связанных с питанием, таких как ожирение, сахарный диабет второго типа (СД2), а также сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [1, 8, 10–11, 13, 16–17]. С физиологической точки зрения, этим проблемам со здоровьем часто предшествует кластер патофизиологических нарушений, которые в совокупности называются метаболическим синдромом [3–7, 9, 12, 15].

Метаболический синдром характеризуется гипертриглицеридемией, снижением липопротеинов высокой плотности, повышением липопротеинов низкой плотности, резистентностью к инсулину, нарушением толерантности к глюкозе и гипертонией, а в сочетании с генетической предрасположенностью и абдоминальным ожирением, он является фактором риска для развития сахарного диабета 2 типа, сосудистого воспаления, атеросклероза, патологий почек, печени и сердечно-сосудистых заболеваний.

Одним из недостатков при метаболическом синдроме и связанных с ним заболеваний является избыток активных форм кислорода (АФК). Активные формы кислорода, генерируемые митохондриями, могут привести к повреждению митохондриальных компонентов и инициировать процессы деструкции [2]. В условиях окислительного стресса они вызывают клеточные дисфункции и значительные нарушения метаболизма.

В организме имеется комплексная система антиоксидантной защиты для борьбы с АФК, которая состоит из антиоксидантных ферментов и некоторых неферментных ловушек свободных радикалов. Ферменты, катализирующие разложение активных форм кислорода включают супероксиддисмутазу (СОД) и каталазу [14].

Цель данного исследования: изучение активности данных антиоксидантных ферментов в гемолизате эритроцитов и сыворотке крови крыс с экспериментальным метаболическим синдромом.

Постановка МС. Работа выполнена на крысах линии Вистар, самцах и самках массой 200-250 г. Контрольная серия экспериментальных животных находилась на сбалансированной диете для грызунов. Опытная серия также находилась на сбалансированной диете, однако вместо воды животные получали 25 % раствор фруктозы и дополнительно животные жиры (маргарин, сливочное масло) в течении 10-ти недель.

Определение развития МС. До начала эксперимента и непосредственно перед декапитацией была измерена масса животных и рассчитан ее прирост. Отдельно измерялась масса печени. По результатам исследования опытным путём было установлено, что у самок в большей степени развилось абдоминальное ожирение, а у самцов возник жировой гепатоз.

Таблица 1.

**Изменение массы животных и массы печени
в течение эксперимента**

	Масса в начале эксперимента (г)	Масса перед декапитацией (г)	Прирост массы (г)	Масса печени (г)
Серия 1	181,25±19,4	407±18,2	225,75±7*	12,45±1,4*
Серия 2	229,3±18,6	454,3±37,8	225±44,6*	16,25±1,7**
Серия 3	179±7,7	290,3±25,1	111,3±28*	10,35±1,2*
Серия 4	152,17±10,2	266,8±26	114,7±30,9*	9,51±1,3*

Примечание: Серия 1 – интактные самцы;

Серия 2 – самцы с экспериментальным метаболическим синдромом;

Серия 3 – интактные самки;

Серия 4 – самки с экспериментальным метаболическим синдромом.

** - рассчитанное значение t-критерия Стьюдента меньше критического, следовательно, наблюдаемые различия значений опыта относительно контроля статистически незначимы (уровень значимости $p < 0,05$).*

*** - рассчитанное значение t-критерия Стьюдента больше критического, следовательно, наблюдаемые различия значений опыта относительно контроля статистически значимы (уровень значимости $p > 0,05$).*

В качестве субстрата для СОД использовали раствор кверцетина. В качестве источника фермента использовались сыворотка и гемолизат эритроцитов, разведенный в 1000 раз. Активность фермента определялась по степени ингибирования реакции автоокисления кверцетина. Измерения оптической плотности проводились на спектрофотометре Solar PV 1251С при длине волны 406 нм. Единицы измерения – мкмоль/мин*г гемоглобина/белка [19].

В качестве субстрата для каталазы использовали раствор перекиси водорода. В качестве источника фермента использовались сыворотка и гемолизат эритроцитов, разведенные в 200 раз. Реакцию останавливали добавлением 4 % молибдата аммония. Интенсивность развивающейся окраски измеряли на спектрофотометре Solar PV 1251С при длине волны 410 нм. Единицы измерения – мкмоль/мин*г гемоглобина/белка [20].

Полученные результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2.

Изменение активности антиоксидантных ферментов

№ серии	1	2	3	4
Удельная активность СОД, мкмоль/мин*г гемоглобина/белка				
Гемолизат	0,77±0,02	1,57±0,31**	0,94±0,06	1,07±0,26*
Сыворотка	0,062±0,005	0,053±0,005*	0,049±0,002	0,035±0,004**
Удельная активность каталазы, мкмоль/мин*г гемоглобина/белка				
Гемолизат	24,85±3,74	41,32±5,81**	26,09±1,28	39,10±7,34*
Сыворотка	22,19±1,77	17,89±1,37*	13,84±1,14	2,46±0,33**

Примечание: Серия 1 – интактные самцы;

Серия 2 – самцы с экспериментальным метаболическим синдромом;

Серия 3 – интактные самки;

Серия 4 – самки с экспериментальным метаболическим синдромом.

** - рассчитанное значение t-критерия Стьюдента меньше критического, следовательно, наблюдаемые различия значений опыта относительно контроля статистически незначимы (уровень значимости $p < 0,05$)*

*** - рассчитанное значение t-критерия Стьюдента больше критического, следовательно, наблюдаемые различия значений опыта относительно контроля статистически значимы (уровень значимости $p > 0,05$)*

Метаболический синдром, вызванный несбалансированным питанием и малоподвижным образом жизни, является мощнейшим индуктором разнообразных клеточных и биохимических аномалий, в том числе окислительных процессов. АФК, окисляя биологические макромолекулы клеток, активизируют развитие деструктивных процессов в тканях. Аккумуляция продуктов углеводного и липидного обмена запускает механизм эндогенной интоксикации, в том числе и свободно-радикальные процессы. Существуют четыре стадии развития эндогенной интоксикации: 1 стадия (лёгкая степень) характеризуется активацией ПОЛ и гиперактивацией антиоксидантной активности каталазы и супероксидисмутазы; 2-4 стадии эндогенной интоксикации (от средней степени тяжести до крайне тяжёлой) характеризуются гиперактивацией ПОЛ с истощением активности антиоксидантных ферментов [22].

Закономерное увеличение содержания АФК в гемолизате крови крыс с МС сопровождалось увеличением удельной активности СОД и каталазы у самцов на 50,9 % и 39,8 % соответственно, у самок – 0,12 % и 33,27 % соответственно по сравнению с контрольной группой. Достоверное значимое повышение активности СОД и каталазы у самцов объясняется большим количеством образовавшихся при окислительном стрессе продуктов свободно-радикальных процессов – супероксиданион-радикала и пероксида водорода. Так как СОД и каталаза являются первым защитным барьером организма от АФК, то корреляция активности этих ферментов с увеличением количества активных форм кислорода является вполне оправданной. Таким образом увеличение активности антиоксидантных ферментов указывает на развитие эндогенной интоксикации лёгкой степени тяжести.

Активация свободно-радикальных реакций в крови компенсировалась антиоксидантной защитой до тех пор, пока не происходила разбалансировка антиоксидантных ферментов вследствие ещё большего увеличения продукции АФК, связанной с увеличением концентрации жирных кислот и транспортом их в печень. Удельная активность СОД в сыворотке крыс с МС снижалась по сравнению с контролем на 14,5 % и 28,6 % у самцов и самок соответственно, удельная активность каталазы в сыворотке крыс с МС снижалась по сравнению с контролем на 19,4 % и 82,23 % у самцов и самок соответственно. Достоверное снижение активности СОД и каталазы в сыворотке самок крыс с МС можно объяснить снижением выработки в яичниках женских половых гормонов (эстрогенов), которые являются эндогенной неферментной формой антиоксидантной защиты в организме. В свою очередь снижение концентрации эстрогенов в крови самок сопровождается неконтролируемым повышением уровня АФК [18]. Выявленное нами существенное снижение активности СОД и каталазы у самок крыс с МС можно связать с тем, что данные ферменты сами существенно повреждаются при гиперпродукции АФК. Снижение активности антиоксидантных ферментов в организме является маркером эндогенной интоксикации тяжёлой или крайне тяжёлой степени тяжести.

Подводя итоги, можно заключить, что метаболический синдром характеризуется развитием эндогенной интоксикации, однако у самцов и самок степень её проявления различается. В ходе исследования было выявлено, что у самцов метаболический синдром, вызванный повышенным потреблением жиров, индуцировал развитие жирового гепатоза, основной причиной появления которого следует считать

эндогенную интоксикацию активными формами кислорода. Повышение активности антиоксидантных ферментов указывает на лёгкую степень тяжести интоксикации у самцов с экспериментальным метаболическим синдромом.

В отличие от самцов, основным маркером развития метаболического синдрома у самок явилось абдоминальное ожирение. Как и в случае с самцами, основной причиной его развития явилась эндогенная интоксикация, которая сопровождалась снижением концентрации эстрогенов в крови, и как следствие, неконтролируемым повышением уровня АФК. Это привело к снижению активности антиоксидантных ферментов, что характеризует проявление эндогенной интоксикации тяжёлой или крайне тяжёлой степени тяжести у самок с экспериментальным метаболическим синдромом.

Степень эндогенной интоксикации активными формами кислорода является одним из основных факторов развития метаболического синдрома, что делает эндотоксемию неотемлимой частью патогенеза этого заболевания, а уровень активности антиоксидантных ферментов является главным отражением свободно-радикальных процессов в организме.

Список литературы:

1. Bamba V., Rader D.J. Obesity and atherogenic dyslipidemia. // *Gastroenterology*. – 2007. – № 132. – С. 2181–2190. [PubMed]
2. Bonomini F., Rodella L.F., Rezzani R. Metabolic syndrome, aging and involvement of oxidative stress // *Aging Dis.* – 2015. – № 6. – С. 109–120. [PubMed].
3. Cai D., Liu T. Inflammatory cause of metabolic syndrome via brain stress and NF- κ B // *Aging (Albany NY)*. – 2012. – № 4 (2). – С. 98–115. [PubMed].
4. Despres J.P., Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome // *Nature*. – 2006. – № 444. – С. 881–887. [PubMed].
5. Duvnjak L., Duvnjak M. The metabolic syndrome – an ongoing story // *J. Physiol. Pharmacol.* – 2009. – № 60. – С. 19–24. [PubMed].
6. Eckel R.H., Grundy S.M., Zimmet P.Z. The metabolic syndrome // *Lancet*. – 2005. – № 365. – С. 1415–1428. [PubMed].
7. Gaddam K.K., Ventura H.O., Lavie C.J. Metabolic syndrome and heart failure—the risk, paradox, and treatment. // *Curr Hypertens Rep.* – 2011. – №13. – С. 142–148. [PubMed].
8. Giovannucci E., Michaud D. The role of obesity and related metabolic disturbances in cancers of the colon, prostate, and pancreas // *Gastroenterology*. – 2007. – № 132. – С. 2208–2225. [PubMed].

9. Guarente L. Sirtuins as potential targets for metabolic syndrome // Nature. – 2006. – № 444. – С. 868–874. [PubMed].
10. Humphreys M.H. The brain splits obesity and hypertension // Nat Med. – 2011. – № 17. – С. 782–783. [PubMed].
11. Kahn S.E., Hull R.L., Utzschneider K.M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes // Nature. – 2006. – № 444. – С. 840–846. [PubMed].
12. Moulana M., Lima R., Reckelhoff J.F. Metabolic syndrome, androgens, and hypertension // Curr Hypertens Rep. – 2011. – № 13. – С. 158–162. [PubMed].
13. Parekh S., Anania F.A. Abnormal lipid and glucose metabolism in obesity: implications for nonalcoholic fatty liver disease. // Gastroenterology. – 2007. – № 132. – С. 2191–2207. [PubMed].
14. Roberts C.K. Oxidative stress and metabolic syndrome / C.K. Roberts, K.K. Sindhu // Life Sci. – 2009. – Vol. 84, N 21/22. – P. 705–712.
15. Rodriguez A., Muller D.C., Metter E.J., Maggio M., Harman S.M., Blackman M.R. Aging, androgens, and the metabolic syndrome in a longitudinal study of aging // J Clin Endocrinol Metab. – 2007. – № 92. – С. 3568–3572. [PubMed].
16. Semenkovich C.F. Insulin resistance and atherosclerosis // J Clin Invest. – 2006. – № 116. – С. 1813–1822. [PubMed].
17. Van Gaal L.F., Mertens I.L., De Block C.E. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease // Nature. – 2006. – № 444. – С. 875–880. [PubMed].
18. Арушанян Э.Б. Эстрогенные гормоны и эндотелиальная дисфункция. Сообщение 1. Эстрогены и метаболический синдром / Э.Б. Арушанян // Мед. вестн. Сев. Кавказа. – 2014. – Т. 9, № 4. – С. 386–392.
19. Костюк В.А., Потапович, А.И., Ковалева Ж.В. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина. // Вопросы медицинской химии, 1990. – Т. 36. – № 2. – С. 88–91.
20. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
21. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Мн.: Вышэйшая школа, 1973. – 319 с.
22. Экология человека: учебник для вузов / Под ред. Григорьева А.И. – 2008. – 240 С.

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

РАЗДЕЛ 3.

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

3.1. АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

ОСОБЕННОСТИ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОМ ШОКЕ

Вильмас Анастасия Григорьевна

*ординатор кафедры анестезиологии,
реаниматологии и скорой медицинской помощи ИПО,
Самарский государственный медицинский университет,
РФ, г. Самара*

FEATURES OF INFUSION THERAPY IN TRAUMATIC SHOCK

Anastasia Vilmas

*the resident of II year of training of faculty of anesthesiology,
reanimatology and fast medical help IPO,
Samara State Medical University,
Russian Federation, Samara*

Аннотация. Инфузионная терапия является основой для интенсивной терапии травматического шока. В статье отражены особенности используемых инфузионных сред, а также других необходимых для лечения лекарственных средств, которые позволяют сформулировать алгоритм консервативного лечения на различных этапах медицинской помощи при травматическом шоке.

Abstract. Infusion therapy is the basis for intensive therapy of traumatic shock. The article reflects the peculiarities of the infusion media used, as well as other drugs necessary for treatment, which allow us to formulate an algorithm of conservative treatment at various stages of medical care in case of traumatic shock.

Ключевые слова: инфузионная терапия; шок; инфузионные среды; кристаллоиды; синтетические коллоиды, естественные коллоиды.

Keywords: infusion therapy; shock; infusion mediums; crystalloids; synthetic colloids, natural colloids.

Шок (французское choc удар, сотрясение) – остро развивающийся, угрожающий жизни патологический процесс, обусловленный действием на организм сверхсильного патологического раздражителя и характеризующийся возникновением синдрома гипоциркуляции (уменьшение ОЦК, централизация кровообращения, нарушения микроциркуляции, газообмена) и проявляющийся прогрессирующей мультиорганной дисфункцией [1, с. 23]. Развитие шока при механическом повреждении прежде всего обусловлено влиянием кровопотери.

По данным ВОЗ, сегодня травмы занимают третье место в ряду причин общей смертности населения. Травматический шок встречается в 3 % случаев повреждений мирного времени, а при сочетанных и множественных травмах частота его увеличивается до 8–15 %. Средний возраст умерших от травм – 35 лет, а в группе лиц моложе 45 лет сочетанная травма удерживает первое место среди причин летальности населения.

Классификация шока (по типу циркуляторных нарушений): гиповолемический (геморрагический, негеморрагический), кардиогенный, обструктивный, дистрибутивный, смешанный.

По патогенезу травматический шок соответствует гиповолемическому. Общим критерием гиповолемического шока любой этиологии является снижение объема циркулирующей плазмы, интерстициальная и клеточная дегидратация. Геморрагический шок всегда сопровождается развитием метаболического ацидоза различной степени выраженности, при нем потеря факторов свертывания и последующая гемодилюция приводят к гипокоагуляционным нарушениям [6, с. 223].

Основные диагностические критерии:

1. Бледный или цианотичный кожный покров, признаки нарушения периферической перфузии
2. Уровень систолического АД менее 90 мм рт. ст. или его снижение более чем на 40 мм рт. ст. для соответствующей возрастной категории

3. Дополнительные критерии:

4. Изменение сознания и психического статуса (оглушение, сопор, кома, психомоторное возбуждение);

5. Снижение темпа мочеотделения.

Классификация тяжести шока:

I степень (компенсированный шок): пострадавшие могут быть несколько заторможены, кожа бледная и холодная (не всегда), симптом «белого пятна» положителен, дыхание учащено. Тахикардия с частотой до 100 ударов в 1 минуту. Систолическое АД в пределах 100-90 мм рт.ст.

II степень (субкомпенсированный шок): пострадавшие адинамичны. Бледные и холодные кожные покровы могут иметь мраморный рисунок. ЧСС возрастает до 110-120 в 1 минуту. Систолическое АД снижено до 80-75 мм рт.ст., диурез снижен.

III степень (декомпенсированный шок): больной заторможен и безразличен к окружающему, кожа его имеет землистый оттенок. ЧСС возрастает до 130-140 в минуту, систолическое АД снижается до 60 мм рт. ст. и ниже. Диастолическое давление чаще не определяется, развивается анурия.

IV степень (терминальный, необратимый шок): характеризуется развитием терминального состояния.

Таблица 1.

**Классификация тяжести кровопотери
(Committee on Trauma, Chicago, 1997)**

Параметр	I	II	III	IV
Кровопотеря (мл)	< 750	750-1500	1500-2000	>2000
Кровопотеря (%)	< 15 %	15-30 %	30-40 %	>40 %
ЧСС (уд\мин)	< 100	>100	>120	>140
АД	нормальное	снижено	снижено	не определяется
ЧДД (дых\мин)	14-20	20-30	30-40	>35
Мочевыделение (мл\час)	>30	20-30	5-15	Анурия
Уровень сознания	ясное	возбуждение	оглушение, сопор	кома

Не потерял актуальности в настоящее время индекс Алговера-Брубера (шоковый индекс): ШИ (усл. ед) = ЧСС\ АД сист. (норма 0,5 усл. ед.)

Таблица 2.

Величина кровопотери относительно локализации повреждений

Локализация повреждений	Ориентировочный объем кровопотери (мл)
Переломы костей таза	1500-2000
Перелом бедра	800-1200
Перелом большеберцовой кости	350-650
Перелом плечевой кости	200-500
Переломы ребер	100-150

Основные группы препаратов для ИТТ травматического шока:

1. Объемозамещающие растворы (препараты модифицированного желатина, декстраны, ГЭК).

2. Корректирующие инфузионные растворы, в том числе электролитные и буферные (стерофундин изотонический, ионостерил, плазмалит 148, реамберин).

3. Препараты малообъемной реанимации (гемостабил, гиперхаес)

4. Препараты с газотранспортными свойствами (перфторан)

5. Субстратные антигипоксанты, метаболические корректоры и иные средства, направленные на ликвидацию последствий гипоксии и реперфузии (мафусол, реамберин).

6. ИТТ больных и пострадавших с травматическим шоком должна быть основана на объективных критериях оценки их волемического статуса.

Основными пунктами, позволяющими оценить волемический статус пострадавшего, являются: механизм развития шока; признаки наружного или внутреннего кровотечения; цвет кожных покровов, наличие одышки или патологических дыхательных ритмов [1, с. 32]; гемодинамические параметры: ЧСС, АД, ЦВД, сердечный выброс (МОК), ОПСС и иные параметры, характеризующие состояние системы кровообращения.

Основной задачей первого этапа ИТТ является целенаправленное воздействие на сосудистый сектор, что должно привести к восстановлению венозного возврата и повлиять на величину общего сосудистого сопротивления, что клинически должно проявляться стабилизацией систолического АД на значениях, превышающих критические (около 70 мм.рт.ст) [7, с. 238]. Для быстрого достижения положительного гемодинамического эффекта целесообразно

использовать натрий-содержащие инфузионные среды: физиологический раствор, полиионные сбалансированные препараты (раствор Рингера, дисоль, хлосоль, лактасоль), но предпочтение следует отдать препаратам, обладающим латентными буферными свойствами (стерофундин, плазмалит 148, ионостерил) [5, с. 20]. Включение в состав ИТТ гипертонических растворов из перечня средств малообъемной реанимации (Гемостабил, Гиперхаес) позволяет быстрее достигнуть стабилизации основных параметров гемодинамики (систолическое АД, ЧСС, ЦВД).

Важной задачей на этом этапе лечения следует считать предотвращение снижения онкотического давления плазмы крови. Доля коллоидов в составляемой программе ИТТ должна достигать 20-30 % у пострадавших с шоком II и 40-70 % - III степени [3, с. 736]. Среди средств, обладающих высокой коллоидно-осмотической активностью, выделяют две группы: синтетические коллоидные плазмозаменители и естественные коллоидные препараты. Синтетические коллоидные плазмозаменители гемодинамического действия, имеющие высокий волемический коэффициент от 50 до 150 % (полиглюкин, реополиглюкин, гидроксиптилкрахмал, желатиноль, гелофузин), желателно не применять в объемах, превышающих 800 – 1000 мл, так как их назначение пострадавшим может сопровождаться развитием ряда побочных эффектов: еще большее обезвоживание клеток и интерстиция, гемодиллюционная коагулопатия, препараты декстрана снижают гемостатический потенциал крови, способны вызвать канальцевый некроз. К препаратам второй группы относят цельную кровь и ее компоненты, в частности свежезамороженную плазму, а так же 5 – 20 % растворы альбумина [2, с. 201].

Целесообразно проведение ИТТ в объеме, который ориентировочно должен составлять при шоке I степени – 20-30 мл, II степени – 40-50 мл, III степени – 60-80 мл на кг массы тела. В среднем, объем вводимой жидкости при шоке I степени составляет 1,0 – 1,5 л; при шоке II степени – 2,5 – 3,0 л; при шоке III степени – 4,5 – 6,0 л. [4, с. 42].

II этап инфузионной терапии: решающим параметром проводимой ИТТ является не столько ее объем, сколько скорость инфузии, которая определяется реакцией гемодинамики пострадавшего на терапию. Растворы вводятся с такой объемной скоростью, которая позволяет добиться максимально быстрой нормализации систолического артериального давления, при этом оно не должно быть ниже 70 мм.рт.ст.. Если результаты проводимой ИТТ не привели к восстановлению необходимого значения систолического АД, следующий шаг включает в себя назначение препаратов, воздействующих

на рецепторы миокарда и сосудов. Это позволит воздействовать на сократительную силу миокарда и изменит величину постнагрузки, что в результате должно увеличить системное перфузионное давление [1, с. 33]. Следовательно, второй этап ИТТ – это назначение «резервных» средств, воздействующих непосредственно на сократительную активность миокарда и тонус резистивных сосудов.

Глюкокортикоидные гормоны – средства, обладающие комплексным «противошоковым» действием, включающие: достижение общего адаптогенного, антиоксидантного и мембраностабилизирующего, эффектов; повышающие чувствительность адренергических рецепторов к эндогенным катехоламинам; обладающие непосредственным положительным инотропным действием. Рекомендуется внутривенное введение пострадавшим гидрокортизона в дозе 5-15 мг/кг массы тела или равноценное количество синтетических аналогов [7, с. 236].

Препараты, точкой приложения которых являются адренорецепторы миокарда и сосудов: адреналин, норадреналин, мезатон, дофамин, добутамин. Применение этих «резервных» препаратов должно сопровождаться мониторингом скорости их введения, применением средств коррекции дефицита жидкости, быть непродолжительным по времени, не заменять других способов коррекции гемодинамики.

Переливание крови и (или) эритроцитарной массы – необходимый, но не основной компонент терапии тяжелого шока и острой кровопотери. Используются следующие положения при проведении гемотрансфузий: по возможности используется реинфузия аутокрови, использование крови или эритроцитарной массы малых сроков хранения или свежестабилизованную донорскую кровь [2, с. 201], при ориентировочной величине кровопотери около 1000 мл доля проводимой гемотрансфузии составляет 10–30 %, при 1500 мл – 30–50 %, при 2000 мл – 50–75 % и свыше 2000 мл – 100 % и более.

У большей части пострадавших с сочетанными шокогенными травмами наблюдаются изменения КОС, заключающиеся в развитии метаболического ацидоза, – основание для включения в состав ИТТ буферных растворов: 3–5 % натрия гидрокарбоната, трис-буфера (триметамола) или инфузионных средств, содержащих соли слабых органических кислот (плазма-лит 148, ионостерил, мафусол, реамберин) [6, с. 222]. Необходимое количество вводимых препаратов должно определяться путем динамической оценки КОС артериальной и смешанной венозной крови.

Обязательным условием проведения ИТТ является катетеризация правого предсердия через одну из «центральных» вен или использование основной вены плеча для заведения через нее катетера

открытым способом. Такое расположение катетера необходимо для длительного введения растворов и крови с большой объемной скоростью, инфузии гипертонических препаратов, контроля над адекватностью ИТТ (измерение ЦВД, забор проб крови).

Таким образом, в основе всех патофизиологических проявлений геморрагического шока лежит прежде всего гиповолемия, а снижение кислородной емкости крови приводит к критическому уменьшению доставки кислорода значительно позднее (при снижении содержания гемоглобина до 50 г/л и менее) [4, с. 42]. Гиперинфузия является причиной прогрессирования изоволемической анемии, что сопровождается углублением гипоксического повреждения органов. Несбалансированная по объему и составу ИТТ может привести к ятрогенным нарушениям гомеостаза и мультиорганной дисфункции.

Список литературы:

1. Багненко С.Ф., Лапшин В.Н., Шах Б.Н. Депрессия гемодинамики у пострадавших с сочетанной травмой в остром периоде травматической болезни – основа последующих гипоксических изменений и реперфузионных повреждений // Эфферентная терапия, 2004. Т. 1, № 5. С. 23–34.
2. Барышев Б.А. Кровезаменители компоненты крови (справочник для врачей). Спб., 2010. 201 с.
3. Жибурт Е.Б. Трансфузиология. СПб.: Питер, 2002. 736 с.
4. Шах Б.Н. Диагностика и коррекция нарушений гомеостаза у пострадавших с механическими шокогенными повреждениями в остром периоде травматической болезни. Автореферат д.м.н. Спб., 2006. 42 с.
5. Шестопалов А.Е., Пасько В.Г. Объемозамещающая терапия острой кровопотери у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой // Трудный пациент. 2005. № 4. С. 17–23.
6. Abdel-Razeq S.S., Kaplan L.J. Hyperchloremic metabolic acidosis: More than just a simple dilutional effect // Year book of int. Care and Emerg. Med., 2009, P. 221–232.
7. Auzinger G., Wendom J. Yearbook of intensive care and emergency medicine // Berlin, 2002, P. 232–240.

3.2. НЕРВНЫЕ БОЛЕЗНИ

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ГОЛОВНОЙ БОЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ТЯЖЕСТИ ДЕСИНХРОНОЗА

Новицкий Иван Александрович

*д-р мед. наук, проф.,
Красноярский государственный медицинский университет,
РФ, г. Красноярск*

Селицкая Ольга Викторовна

*канд. мед. наук, ст. преподаватель,
Красноярский государственный университет,
РФ, г. Красноярск*

Горбачев Игорь Игоревич

*студент,
Красноярский государственный медицинский университет,
РФ, г. Красноярск*

Одной из самых частых жалоб больных является головная боль. Среди цефалгий лидирующее положение занимают головные боли напряжения – 50–80 %. Распространенность головной боли напряжения (далее ГБН) в популяции достигает 70 % [3]. По определению ГБН – это двусторонняя диффузная головная боль со сжимающим (сдавливающим) характером легкой или умеренной интенсивности. Она относится к первичным головным болям, то есть к ситуациям, когда нет указаний на другие заболевания, которые могли бы вызвать подобные симптомы [2]. Причинами возникновения ГБН могут быть как эмоциональное напряжение, так и физическое напряжение мышц головы и шеи [1, 2]. Одним из факторов развития ГБН может являться наличие патологического десинхроноза, что является следствием рассогласования циркадных биоритмов и нарушением качества отдыха. Сложность клинического анализа и диагностики ГБН связана с тем, что головная боль, как правило, у подобных больных не является отдельным изолированным симптомом. Головные боли обычно сочетаются не только с психопатологическими, но и с психовегетативными синдромами. Таким образом, исследование

зависимости проявления головной боли напряжения от тяжести десинхроноза высокоактуально и для теории возникновения головной боли, и для практического применения с целью ее предупреждения и лечения.

Цель исследования: Изучить особенности и зависимость проявления головной боли напряжения у учащихся школ с разной степенью тяжести десинхроноза и разными хронотипами. **Задачи:** 1. Провести хронотипирование учащихся разных возрастных групп. 2. Определить распространенность патологического десинхроноза. 3. Установить степень распространенности головной боли напряжения. 4. Выявить зависимость проявлений головной боли напряжения от степени выраженности патологического десинхроноза у учащихся школ.

Материалы и методы: Обследовано 95 учащихся в возрасте 14-17 лет (8–11 класс) в МБОУ СОШ №144 г. Красноярска. Степень определения тяжести десинхроноза определялась с помощью анкеты на «десинхроноз». Хронотип учащихся исследовался путем анкетирования Эстберга. Головная боль напряжения диагностировалась с использованием тест-анкеты. Статистическая значимость значений определялась с помощью критерия Манна-Уитни-Уилкоксона.

Результаты и их обсуждение: Проведен анализ результатов анкеты Эстберга по определению хронотипов. Среди учеников школы выявлены следующие хронотипы: утренний выраженный – 4 человека (4,21 %), утренний слабовыраженный – 17 человек (17,89 %), индифферентный – 43 человека (45,26 %), вечерний слабовыраженный – 24 человека (25,26 %), вечерний выраженный – 7 человек (7,37 %).

Проявление десинхроноза у учащихся характеризуется следующими факторами: отметили что просыпаются раньше времени – 31 обследуемый (32,63 %), не могут заснуть – 21 обследуемый (22,11 %). Сонливость в течении дня с интенсивностью 2-3 раза в неделю отмечают 54 (56,84 %) учащихся, 8 (8,42 %) человек указали на ежедневную сонливость в течении дня. Просыпаются с головной болью с интенсивностью 2-3 раза в неделю 11 обследуемых (11,58 %), ежедневно просыпаются с головной болью 6 обследуемых (6,32 %). Дневной сон присутствует в распорядке для у 53 (55,79 %) обследуемых. Снижение аппетита отмечают 27 (28,42 %). Значительная группа наблюдает снижение продолжительность сна на 1-2 часа, что при длительном проявлении может характеризоваться увеличением степени десинхроноза. В основном распределение десинхроноза по группам: слабовыраженный десинхроноз – 25 (26,32 %) обследуемых, средняя степень десинхроноза – 13 (13,68 %) человек. Лиц с тяжелыми проявлениями патологического десинхроноза не выявлено. Среди

обследуемых проявления десинхроноза отсутствовали у 54 (56,84 %) человек. Это позволяет предположить о достаточно благоприятном состоянии в обследуемой группе, но требует мероприятий как для снижения степени десинхроноза, так и для профилактики его проявления.

Эпизодическая ГБН выявлена у следующей группы школьников по степени частоты: проявления не реже 1 раза в неделю – 24 человека (25,26 %), 1-2 раза в месяц отметили у себя 71 обследуемый (74,74 %). Головная боль у школьников ассоциирована со следующими факторами: после физической нагрузка – 15 человек (15,79 %), после психологической нагрузки – 4 человека (4,21 %), после стресса – 8 человек (8,42 %). Головная боль у учащихся в основном не влияла на работоспособность и обучаемость, за исключением 14 обследуемых (14,74 %) которые отметили снижение качества жизни. Головная боль в дневное время обусловлена интенсивными физическими и психологическими нагрузками в школе – 29 человек (30,53 %) указали на боль именно в это время суток и только 12 человек (12,63 %) отмечали головную боль в вечернее время, что обусловлено изменением функциональных параметров организма, изменением артериального давления, мигрень, изменение уровня сахара (гипогликемия) и др. На продолжительность головной боли длительностью до 10 минут указали 57 человек (60 %) что указывает на ее конкретную функциональность. Продолжительность 30 минут отметили у себя 31 человек (32,63 %), вероятно появление не только функциональных, но и органических изменений. Хронокарта головной боли была обусловлена хронотипом и степенью десинхроноза. Интенсивность головной боли характеризовалась незначительной степенью проявления: легкая – 57 человек (60 %), умеренная – 34 обследуемых (34,74 %), терпимая – 5 учащихся (5,26 %), что указывает на функциональность головной боли у данных групп. Физическая нагрузка в основном не влияла на интенсивность головной боли, это свидетельствовало о нейрофункциональной этиологии данного синдрома. Основная часть головной боли – 45 обследуемых (47,37 %) указали на локализацию в височной области, только 2 учащихся (2,11 %) указали на боль в лобной части головы, а 3 человека (3,16 %) отметили наличие боли в затылочной области. Остальные 45 обследуемых (47,37 %) – не смогли определить локализацию боли, что свидетельствует о разном характере проявления головной боли. В основной массе у школьников регистрировалась ноющая головная боль – 50 человек (62,63 %), тогда как пульсирующая была у 21 обследуемого (22,11 %) в то же время часть учащихся – 14 человек (14,74 %) отметила сжимающий характер

головной боли. У незначительной части школьников наблюдалась рвота при головной боли – 4 обследуемых (4,21 %). Этой группе детей необходимо более глубокое инструментальное обследование. Явление шейного остеохондроза было отмечено у 3 (3,16 %) учащихся. Светобоязнь во время приступов головной боли практически не регистрировалась. В основной массе школьники отмечали головокружение разной интенсивности при приступах головной боли – 22 человека (23,16 %) постоянное головокружение, 14 человек (14,74 %) ощущали головокружение только при резкой смене положения тела. Школьники выполняли общефизиологические профилактические действия для предупреждения головной боли (прогулка на свежем воздухе, полноценный сон и другие). Всего количество обучающихся с хронической головной болью напряжения 17 человек (17,89 %). Из них 4 человека (23,53 %) без проявлений десинхроноза, 7 человек (41,18 %) с легкой степенью проявления десинхроноза и 6 человек (35,29 %) со средней степенью проявления десинхроноза. Хронотипы у учащихся с ГБН распределились следующим образом: индифферентный – 8 человек (47,06 %), вечерний слабо выраженный – 7 человек (41,18 %), вечерний выраженный – 2 человек (11,76 %).

Заключение: Эпизодическая головная боль у школьников старших классов в основном характеризуется отсутствием десинхроноза, тогда как хроническая головная боль проявляется на фоне десинхроноза у 76,48 % школьников. Среди учащихся преобладает вечерний и индифферентный вид хронотипов. Головная боль характеризуется слабовыраженным уровнем и ноющим характером с локализацией в височной области. Полученные результаты не позволяют критически оценивать психофизиологическое состояние школьников. Необходима корректировка режима с включением психоэмоциональной разгрузки каждого обучающегося.

Список литературы:

1. Вознесенская Т.Г. Головная боль. Как защититься от ее многообразных форм и проявлений. – Медицина для всех. № 4, 1998. – Московская медицинская Академия им. И.М. Сеченова.
2. Осипова В.В, Рачин А.П. Современные диагностические критерии головной боли напряжения / Неврологический вестник. Журнал им. В.М. Бехтерева. – № 3, 2005. г. Казань.
3. Осипова В.В. Головные боли. В: Боль (практическое руководство для врачей). Издательство РАМН, 2011. 512 с.

3.3. СТОМАТОЛОГИЯ

ГИГАНТОКЛЕТОЧНАЯ РЕПАРАТИВНАЯ ГРАНУЛЕМА. РАЗБОР КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Порубова Елена Сергеевна

*ассистент кафедры стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,
челюстно-лицевой хирург.
Оренбургский государственный медицинский университет,
РФ, г. Оренбург*

Матчин Александр Артемьевич

*заведующий кафедрой стоматологии и челюстно-лицевой хирургии,
д-р. мед.наук, проф.,
Оренбургский государственный медицинский университет,
РФ, г. Оренбург*

Чигиренко Анастасия Сергеевна

*студент стоматологического факультета,
Оренбургский государственный медицинский университет,
РФ, г. Оренбург*

Абдуллаев Марсель Дамирович

*студент стоматологического факультета,
Оренбургский государственный медицинский университет,
РФ, г. Оренбург*

Харламов Дмитрий Александрович

*челюстно-лицевой хирург,
РФ, г. Оренбург*

GIANT CELL REPARATIVE GRANULOMA. ANALYSIS OF THE CLINICAL CASE

Elena Porubova

*assistant of the Department of Dentistry and Maxillofacial Surgery,
Maxillofacial Surgeon. Orenburg State Medical University,
Russia, Orenburg*

Alexander Matchin

*head of the department of stomatology and maxillofacial surgery,
MD, professor. Orenburg State Medical University,
Russia, Orenburg*

Anastasiya Chigirenko

*student of the stomatological faculty,
Orenburg State Medical University,
Russia, Orenburg*

Marsel Abdullaev

*student of the Dental Faculty,
Orenburg State Medical University,
Russia, Orenburg*

Dmitry Kharlamov

*maxillofacial Surgeon,
Russia, Orenburg*

Аннотация. Приведен клинический случай наследственного проявления гигантоклеточной репаративной гранулемы у пациента Д., 14 лет, описана диагностика и лечение данной патологии. Случай интересен тем, что заболевание явилось наследственным проявлением и было диагностировано у младшей сестры больного. В литературе крайне ограничены данные о причине возникновения и связи с генетической предрасположенностью. В связи с этим разбор случая из практики будет весьма актуален.

Abstract. The clinical case of the hereditary manifestation of the giant cell repair granuloma in the patient D., 14 years old, the diagnosis and treatment of this pathology is described. The case is interesting because the disease was a hereditary manifestation and was diagnosed in the younger sister of the patient. In the literature, data on the cause and association with a genetic predisposition are extremely limited. In this regard, the analysis of the case from the practice will be very relevant.

Ключевые слова: клинический случай, наследственность, новообразование, нижняя челюсть, биопсия, доброкачественная опухоль, гигантоклеточная гранулема.

Keywords: clinical case, heredity, neoplasm, lower jaw, biopsy, benign tumor, giant cell granuloma.

Цель: Проанализировать клинический случай наследственного проявления новообразований в челюстно-лицевой области, описать лечение и реабилитацию пациентов с данной патологией.

Материалы и методы: Пациент Д., 04.12.2003г.р., в мае 2011 года находился на плановом осмотре у стоматолога. При оценке рентгенологической картины на ОПТГ были выявлены очаги деструкции в области углов нижней челюсти с двух сторон. Ребенок был направлен к челюстно-лицевому хирургу в ГБУЗ «ОДКБ».

На осмотре: Жалоб нет.

Локальный статус: Форма лица не изменена, открывание рта в полном объеме. Слизистая полости рта без патологии. Прикус ортогнатический, отмечается скученность зубов на нижней челюсти. Определяется незначительная деформация наружных кортикальных пластинок в области углов нижней челюсти с двух сторон. Болезненности при пальпации нет. Симптом Рунге-Дюпюитрена отрицательный.

Для уточнения диагноза пациент был направлен на КТ нижней челюсти.

На КТ нижней челюсти от 30.05.11 г в проекции зачатков зубов 37 и 47 наблюдается полостные образования с распространением на угол и ветвь нижней челюсти, справа около 18.1-32.2-13.1 мм, слева до 18.4-31.6-13.0 мм, с четкими полициклическими контурами, содержащие коронку зуба и фрагменты молочных зубов. Наружные и внутренние кортикальные пластинки резко истончены, верхние местами не прослеживаются. Заключение: R-картина двусторонней фолликулярной кисты угла и ветви нижней челюсти.

Было принято решение о необходимости оперативного лечения.

На базе ГБУЗ «Областной детской клинической больницы» города Оренбурга, в отделении челюстно-лицевой хирургии было проведено лечение с 20.06.11 по 30.06.11г. 21.06.11 г была проведена операция: расширенная биопсия новообразования в области нижней челюсти слева. Гистология: Частично эпителизированная фиброзная ткань с костными балками, что соответствовало гистологической картине фолликулярной кисты.

Клинический диагноз: 38 фолликулярная киста нижней челюсти слева, новообразование нижней челюсти в области угла справа. Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии.

Повторная госпитализация была проведена в период с 24.10.11 по 30.10.11 с целью биопсии новообразования нижней челюсти справа.

Проведено лечение: 27.10.11 г – операция расширенная биопсия новообразования в области нижней челюсти справа. Гистология - гигантоклеточная опухоль.

Клинический диагноз: Остеобластокластома нижней челюсти справа.

Послеоперационный период в период обеих госпитализаций протекал без осложнений, заживление ран – первичным натяжением. Дальнейшее наблюдение показало, что в течение 1 года после оперативных вмешательств произошла полная регенерация костной ткани в области имевшихся новообразований, в течение 5 лет рецидива нет.

В ноябре 2016 г, пациентка А., являющаяся родной младшей сестрой пациента Д., обратилась к стоматологу. При проведении ОПТГ выявлены очаги деструкции в области углов нижней челюсти с двух сторон, аналогичные имевшимся у пациента Д.

Ребенок направлен в ГБУЗ «ОДКБ» к челюстно-лицевому хирургу, где поставлен предварительный диагноз: Новообразование нижней челюсти с двух сторон, и принято решение о необходимости оперативного лечения.

Пациентка находилась на госпитализации в период с 13.02.2017 г. по 25.02.2017 г.

На осмотре: Жалоб нет.

Локальный статус: Форма лица не изменена, открывание рта в полном объеме. Слизистая полости рта без патологии. Глотание свободное. Регионарные лимфатические узлы не увеличены. В полости рта: определяется деформация наружной кортикальной пластинки в области ушла и ветви нижней челюсти слева и справа. Болезненности при пальпации нет. Симптом Рунге-Дюпюитрена положительный слева.

Проведена КТ нижней челюсти.

На КТ нижней челюсти от 14.02.2017г. в проекции зачатков зубов 3.7 и 4.7 наблюдаются полостные образования с распространением на угол и ветвь нижней челюсти, справа около 20,8 *24,8*20,2 мм, слева до 27,5*42,8*22,7 мм. с четкими полициклическими, за счет лакунарных углублений, контурами. Слева в полости образования прослеживаются тонкие перегородки, образование имеет ячеистую структуру. На этом уровне нижнечелюстной канал с обеих сторон отклонен книзу, стенки его на уровне образований четко не прослеживаются. Наружные и внутренние кортикальные пластинки резко истончены, частично разрушены, верхние местами не прослеживаются.

Заключение: R- картина двустороннего полостного образования угла и ветви нижней челюсти (амелобластома?).

16.02.2017г. – проведена операция расширенной биопсии новообразования нижней челюсти слева. Послеоперационный период без осложнений. Заживление раны первичным натяжением.

Гистология: фиброзная дисплазия.

Клинический диагноз: Фиброзная дисплазия.

25.02.2017 пациентка А. выписана в удовлетворительном состоянии.

Результаты исследования:

Однако выявление у близких родственников опухолевых заболеваний со сходной клинико-рентгенологической картиной, но с различными результатами гистологического исследования вызвало сомнение в правильности поставленных диагнозов.

Гистологические препараты, полученные во время операции у пациентов Д. и А. направлены для пересмотра в патологоанатомическое отделение ФГБУ «ННПЦ детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» для верификации диагноза.

Получены следующие заключения от 23.03.2017: Микроскопическое описание препаратов пациентов Д. и А.: в доставленном материале определяются фрагменты губчатой кости с деструкцией костных балок за счет роста солидной опухоли. Неопластическая ткань состоит из полей коротких, не пересекающих друг друга пучков веретеновидных и овоидной формы клеток со средним ядерно-цитоплазматическим соотношением. Ядра без признаков атипии. Так же в опухоли диффузно разбросаны гигантские многоядерные остеокласты. Митотическая активность низкая. Иммуногистохимическое исследование: выявлены фокальные позитивные реакции с антителами CD1a, S 100, Beta-catenin, SATB2, CDK4, MDM2, Cd34, EMA, MDM2. Пролиферативная активность по уровню экспрессии Ki 67 не менее 10 %. Заключение: Гигантоклеточная репаративная гранулема.

Выводы: Таким образом, при анализе данного клинического случая был выявлен генетически обусловленный характер заболеваемости гигантоклеточной репаративной гранулемой, что позволяет говорить о наследственности, как об возможном этиологическом факторе возникновения данной патологии. Кроме того, данные случаи являются свидетельством сложности постановки подобного диагноза, поскольку клинико-рентгенологическая и даже гистологическая картина может быть сходна с различными опухолями и опухолеподобными заболеваниями костей лица. В связи с этим, в сомнительных случаях, для верификации диагноза показано расширенное гистологическое исследование, включающее использование методов иммуногистохимии.

Список литературы:

1. Дэвид Мак Гован «Атлас по амбулаторной хирургической стоматологии Атлас и практическое руководство» 2007 г.
2. Кулаков А.А. – Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство – 2010 г.
3. Муковозов И.Н. Дифференциальная диагностика хирургических заболеваний челюстно-лицевой области. – Л.: Медицина, 1982.

РАЗДЕЛ 4.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

4.1. КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ТЕСТ-СИСТЕМЫ ИММУНОАНАЛИЗА АНТИТЕЛ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВРОЖДЁННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПЛОДА НА РАННИХ СРОКАХ БЕРЕМЕННОСТИ

Красильникова Ксения Сергеевна

*научный сотрудник ФИЦ УУХ СО РАН,
РФ, г. Кемерово*

Аверьянов Антон Викторович

*инженер-биолог ФИЦ УУХ СО РАН,
РФ, г. Кемерово*

Гуров Евгений Александрович

*инженер-биолог ФИЦ УУХ СО РАН,
РФ, г. Кемерово*

DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE OF TEST SYSTEM OF IMMUNOASSAY OF ANTIBODIES FOR IDENTIFICATION OF PROBABILITY OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF FETUS ON EARLY TERMS OF PREGNANCY

Ksenia Krasilnikova

*research officer of FRC CCH SB RAS,
Russia, Kemerovo*

*Anton Averianov**engineer-biologist of FRC CCH SB RAS,
Russia, Kemerovo**Evgeny Gurov**engineer-biologist of FRC CCH SB RAS,
Russia, Kemerovo*

Аннотация. Современные неинвазивные методы диагностики врождённых пороков развития плода в последнее время всё чаще подвергаются критике из-за несвоевременности и узкой специфичности. В статье описывается проект создания прототипа тест-системы раннего выявления вероятности пороков развития плода, обладающей полиспецифичностью по отношению к формируемым порокам. Выявлены маркёрные антитела к ксено- и эндобиотикам и их диагностические границы. Рассчитана вероятность возникновения пороков при высоких уровнях антител.

Abstract. Modern noninvasive methods of diagnosis of congenital malformations of a fetus even more often are exposed to criticism because of inopportuneness and narrow specificity. In article the project of development of a prototype of test system of early identification of the probability of malformations of a fetus having polyspecificity in relation to the formed malformations has described. Marker antibodies to kseno- and endobiotics and their diagnostic levels were revealed. The probability of identification of defects at high levels of antibodies were calculated.

Ключевые слова: антитела, бензо[а]пирен, эстрадиол, прогестерон, врождённые пороки развития плода.

Keywords: antibodies, benzo[a] pyrene, estradiol, progesterone, congenital malformations of a fetus.

Наиболее частыми индуцирующими факторами врождённых пороков развития плода (ВПП) являются различные химические вещества и их соединения, широко используемые на производстве и в народном хозяйстве [1]. На территории Кемеровской области большое распространение получили низкомолекулярные соединения, образующиеся в процессе сжигания и переработки угля – полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Они представляют наибольшую опасность из-за обладания мутагенными, канцерогенными и тератогенными свойствами, и способностью вызывать соответственно наследственные и онкологические заболевания, а также ВПП [3].

Существующие в настоящее время в акушерской практике «стандарты медицинской помощи беременным при поражениях плода» разработаны ещё в 2006 г. и не подвергались пересмотру. А включённые в них скрининговые неинвазивные исследования проводятся лишь после 12 недель беременности, и не оправдывают надежды по эффективному выявлению и прогнозированию патологий беременности.

Целью данной работы явилось создание прототипа тест-системы иммуноанализа антител (АТ) для выявления ВПП до 12 недель беременности.

Материалы и методы. В исследование были включены 61 беременная женщина. Забор биоматериала – 30 мкл. сыворотки венозной крови – проводился дважды за беременность – в I триместре (до 12 недель) и во II триместре (13–27 недель). Анкетирование женщин проводилось в начале беременности 1 раз. Сбор гинекологического анамнеза проводился дважды (в I и во II триместрах). По результатам УЗИ на сроках 20-24 недели, женщины были разделены на 2 группы: в группу с ВПП вошли 25 женщин, вынашивающие плод с патологиями развития. Таковыми оказались патология пуповины, ВПП лицевой части черепа, гидроцефалия, ВПП сердечно-сосудистой системы, кисты сосудистых сплетений мозга. 36 женщин, не имеющих патологии плода, составили группу контроля. Средний возраст пациентов составил $23,2 \pm 2,3$ года.

Исследование уровня АТ проводилось методом непрямого неконкурентного ИФА [2]. Уровень АТ, специфичных к ксенобиоту бензо[а]пирену (Вр) и эндобиотикам эстрадиолу (Еs) и прогестерону (Рg), рассчитывается по формулам:

$$Ig\text{-}Vp = (OD_{(Vp\text{-}BSA)} - OD_{(BSA)}) / OD_{(BSA)},$$

$$Ig\text{-}X = (OD_{(X\text{-}BSA)} - OD_{(BSA)}) / OD_{(BSA)},$$

где: OD – значение оптической плотности в соответствующих лунках;

Ig-Vp – антитела к Vp;

X – эндобиотики Es и Pg, и соответственно Ig-X – антитела к данным эндобиотикам.

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета прикладных программ STATISTICA 6.0 с использованием критерия χ^2 с поправкой Йетса для непрерывной вариации. Диагностические границы – пороговый уровень АТ между нормой и патологией – определяли при помощи ROC-анализа [4].

Результаты и обсуждение. Исследования АТ в I триместре беременности проходили без учёта наличия/отсутствия ВПРП, так как соответствующее заключение УЗИ пациенты получают лишь во II триместре.

По окончании исследований было выявлено, что медианы уровней АТ к Вр, Es и Pg в I триместре значимо превышают таковые во II триместре беременности как в группе ВПРП, так и в контрольной группе (табл. 1).

Таблица 1.

Медианы уровней антител (Me) к бензо[а]пирену, эстрадиолу и прогестерону у женщин контрольной группы и с ВПРП в I и II триместре беременности

АТ	Me (L.Q.-U.Q.) контроль I	Me (L.Q.-U.Q.) контроль II	p (M.- W. test)	Me (L.Q.-U.Q.) ВПРП I	Me (L.Q.-U.Q.) ВПРП II	p (M.-W. test)
IgA-Bp	6,8 (4,2-10,4)	2,1 (1,4-3,4)	0,00001	8,7 (7,5,-12,8)	2,4 (1,5-4,2)	0,02
IgA-Es	8,1 (4,1-9,9)	1,7 (0,8-3,3)	0,00001	5,7 (5,4-13,5)	1,3 (0,7-2,8)	0,03
IgA-Pg	8,4 (6,4-12,4)	1,6 (0,9-2,9)	0,00001	9,3 (8,2-12,1)	0,9 (0,6-1,9)	0,0017
IgG-Bp	11,03 (7,7-14,8)	1,6 (1-2,9)	0,00001	18,7 (12,7-26,9)	1,8 (0,8-2,9)	0,0026
IgG-Es	13,3 (6,7-18,4)	1,7 (0,8-3,4)	0,00001	22,5 (13,2-26,6)	1,2 (0,8-2,8)	0,0016
IgG-Pg	10,6 (5,4-15,9)	0,9 (0,5-1,7)	0,00001	22,7 (17,8-24,6)	0,8 (0,3-1,7)	0,0017
IgM-Bp	16,8 (13,5-27,7)	5,7 (3,6-10,1)	0,00001	29,5 (24,9-43,1)	8,6 (5,1-11,8)	0,0001
IgM-Es	7,6 (5,9-12,3)	1,9 (1,2-4,2)	0,00001	11,1 (6,3-22,5)	1,8 (1,1-3,9)	0,0026
IgM-Pg	20,7 (15,2-35)	3,8 (2-6,6)	0,00001	30,3 (19,9-44,1)	2,6 (1,6-4,2)	0,0001

Коль скоро необходимо было найти возможность прогнозирования ВПРП на ранних сроках беременности, нами были выявлены статистически значимые различия уже в I триместре беременности между группой контроля и группой с ВПРП. Уровень АТ у женщин с ВПРП значимо превышал уровень АТ в контроле в 1,5-2 раза.

Однако не все значения имели высокий уровень достоверности. Так, значимыми можно считать только различия между группами по Me уровней IgA-Bp, IgG-Bp, IgG-Es, IgG-Pg и IgM-Bp ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таблица 2.

Медианы уровней антител (Me) к бензо[а]пирену, эстрадиолу и прогестерону у женщин контрольной группы и с ВПРП в I триместре беременности

АТ	Me(L.Q.-U.Q.) контроль I	Me (L.Q.-U.Q.) ВПРП I	p(M.-W. test)
IgA-Bp	6,8(4,2-10,4)	8,7(7,5,-12,8)	0,015
IgA-Es	8,1(4,1-9,9)	5,7(5,4-13,5)	0,078
IgA-Pg	8,4(6,4-12,4)	9,3(8,2-12,1)	0,22
IgG-Bp	11,03(7,7-14,8)	18,7(12,7-26,9)	0,00009
IgG-Es	13,3(6,7-18,4)	22,5(13,2-26,6)	0,003
IgG-Pg	10,6(5,4-15,9)	22,7(17,8-24,6)	0,00002
IgM-Bp	16,8(13,5-27,7)	29,5(24,9-43,1)	0,007
IgM-Es	7,6(5,9-12,3)	11,1(6,3-22,5)	0,22
IgM-Pg	20,7(15,2-35)	30,3(19,9-44,1)	0,17

При помощи ROC-анализа [4] рассчитаны диагностические границы – пороговые уровни АТ, по которым сравниваемые группы имели наибольшие различия. Так, при возрастании уровней АТ выше обозначенных границ вероятность возникновения ВПРП увеличивается. В свою очередь, при низких относительно диагностических границ уровнях АТ можно говорить об увеличении вероятности благополучного развития плода. Рассчитанный критерий AUC показывает, насколько информативен предложенный маркер ВПРП. Условно значение AUC до 0,3-0,35 свидетельствует о том, что показатель вообще не является маркером, от 0,4 до 0,6 маркер имеет среднюю силу значимости, и выше 0,7 показатель является отличным маркером патологии. Таким образом, из всего набора показателей нами были выбраны наиболее сильные маркеры - IgG-Bp, IgG-Es и IgG-Pg. Полученные результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Диагностические границы антител, вероятность возникновения врождённых пороков развития плода (OR), доверительный интервал (CI) и уровень информативности маркёров (AUC)

АТ	Контроль I триместр (%)	ВППП I триместр (%)	Вероятность возникновения ВППП (OR (CI 95 %))	AUC
IgG-Bp ≤12 >12	56 44	17 83	0,17(0,05-0,58) 4,8(1,5-15,6)	0,77
IgG-Es ≤18 >18	69 31	36 64	0,29(0,1-0,85) 3,5(1,2-9,9)	0,74
IgG-Pg ≤13 >13	58 42	20 80	0,14(0,04-0,46) 6(1,8-19,2)	0,84

Из таблицы видно, что высокие уровни АТ (>12, >18, >13) чаще выявлены в группе женщин, кому позже был поставлен диагноз ВППП. Вероятность ВППП при превышении данных границ возрастает в 3,5-6 раз. Для облегчения трактовки результатов были рассчитаны вероятности возникновения ВППП и для нескольких высоких уровней АТ (табл. 5).

Таблица 5.

Высокие уровни антител и возрастание вероятности возникновения ВППП (OR)

Уровни IgG-Bp	Вероятность возникновения ВППП (OR (CI 95 %))	Уровни IgG-Es	Вероятность возникновения ВППП (OR (CI 95 %))	Уровни IgG-Pg	Вероятность возникновения ВППП (OR (CI 95 %))
>13	3,5(1,22-9,9)	>19	8,5(2,6-7,8)	>14	9,3(2,8-12,7)
>14	4,5(1,5-13,7)	>20	8,5(2,6-7,8)	>15	9,3(2,8-12,7)
>15	6,5(2,2-19,5)	>21	13,5(3,6-20,7)	>16	12(3,5-18,2)
>16	6,5(2,2-19,5)	>22	28,5(5,6-27,1)	>17	16(4,6-32)

Таким образом, в результате исследований по проекту было выявлено:

- уровни АТ классов А, G и М к Bp, Es и Pg в I триместре значимо превышают таковые во II триместре беременности.

- разница Me AT между женщинами с нормальным течением беременности и женщинами, которым позже будет поставлен диагноз ВППП, видна уже в I триместре беременности.

- наибольшую диагностическую значимость приобретают маркёры IgG-Vp, IgG-Es и IgG-Pg.

- рассчитаны пороговые значения AT, что позволяет делать прогноз о вероятности возникновения ВППП на ранних сроках беременности (до 12 недель).

Прототип тест-системы иммуноанализа AT для определения вероятности возникновения ВППП представляет собой алгоритм действий:

1. Иммуноферментный анализ IgG-AT к Vp, Es и Pg (в I и во II триместрах).

2. Математические расчёты уровней AT (по формулам, описанным в материалах и методах исследований).

3. Интерпретация полученных результатов (на основе таблицы 5).

Стоит учесть, что разработанный прототип тест-системы является полуколичественным методом. Современные диагностические методики используют количественные методы определения необходимых маркёров. В настоящее время разрабатывается «эталонная сыворотка» с известным содержанием рекомбинантных AT к необходимым гаптенам [5], благодаря чему появится возможность преобразовать данную тест-систему в количественный метод. Это, в свою очередь, даст возможность говорить о новом неинвазивном методе прогнозирования вероятности возникновения ВППП на ранних сроках беременности, что может быть применимо в акушерско-гинекологических учреждениях города.

Проект поддержан Фондом общественных инноваций по программе «У.М.Н.И.К.» (№ 60ГУ1/2013 от 25.09.2013).

Список литературы.

1. Антонова И.В., Богачёва Е.В., Китаева Ю.Ю. Роль экзогенных факторов в формировании врождённых пороков развития (обзор) // Экология человека. – 2010. – № 06. – С. 30–35.
2. Глушков А.Н., Поленок Е.Г., Аносова Т.П., Савченко Я.А., Баканова М.Л., Минина В.И., Мун С.А., Ларин С.А., Костялко М.В. Сывороточные антитела к бензо[а]пирену и хромосомные aberrации в лимфоцитах периферической крови у рабочих углеперерабатывающего предприятия // Российский иммунологический журнал. – 2011. – № 5(14). – Т. 1. – С. 39–44.
3. Glushkov A.N. Immunological mechanisms of adaptation to the low-weight chemical compounds in ontogenesis // Medical Hypotheses. – 2003. – № 61(3). – P. 405–411.

4. Hajian-Tilaki K. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation // *Caspian J. Intern.Med.* –2013. – 4 (2). – P. 627–635.
5. Ustinov V.A., Studennikov A.E., Vavilov V.A., Tyumentseva M.A, Morozova V.V., Tikunova N.V., Glushkov A.N. Generation and Characterization of Human Single-Chain Antibodies Against Polycyclic Aromatic Hydrocarbons // *Immunol Invest.* – 2015. – № 44(6). – P. 536–552.

4.2. ХИМИОТЕРАПИЯ И АНТИБИОТИКИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДЕНАТУРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ ОКСИГЕМОГЛОБИНА, МОДИФИЦИРОВАННЫХ АНТИБИОТИКАМИ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ

Баева Елена Сергеевна

*канд. биол. наук, ФГБОУ ВО Воронежский государственный
медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
РФ, г. Воронеж*

Аннотация. Представлены результаты исследования влияния антибактериальных препаратов различных классов на структурно-функциональные свойства гемоглобина человека. Установлено, что молекулярные комплексы исследуемых антибиотиков с гемоглобином характеризуются изменением термоустойчивости по сравнению с немодифицированным гембелком. Показано, что степень активности антибиотиков в отношении оксигемоглобина определяется их концентрацией и химической природой модификатора.

Abstract. The article under consideration presents the results of research of the influence of antibacterial substances of different nature on structurally functional properties of human hemoglobin. It was established that molecular complexes of the examined antibiotics with oxyhemoglobin are characterized by changed thermostability in comparison with unmodified protein. It was revealed that the level of activity of antibiotics in relation to oxyhemoglobin is determined by their concentration and the chemical nature of the modifier.

Ключевые слова: антибиотики, гемоглобин, тепловая денатурация.
Keywords: antibiotics, hemoglobin, thermodenaturation.

Введение

Многолетние исследования в области биофизики белка, изучения особенностей его пространственной организации, становления третичной и, особенно, четвертичной структуры позволили выявить ряд закономерностей, лежащих в основе функционирования биологических систем организма [2; 6–9; 14]. Являясь неотъемлемыми структурно-функциональными элементами отдельных клеток и физиологических

сред, белковые молекулы выполняют ряд жизненно важных функций, участвующих в поддержании гомеостаза. Так, белки плазмы и форменных элементов крови участвуют в транспорте питательных веществ, обеспечении защитной, дыхательной, регуляторной функций. Поэтому особую значимость имеет сохранение их нативного структурно-функционального состояния при изменении условий микроокружения. Одним из наиболее важных моментов в условиях патологического процесса является сохранение газотранспортной функции гемоглобина – основного компонента эритроцитарного матрикса. Использование лекарственных препаратов, в частности антибиотиков, способно привести к изменению нативной конформации гемопротейда и, как следствие, к ухудшению степени его связывания с кислородом [3–5]. Представляло интерес оценить конформационное состояние внутриэритроцитарного гемоглобина человека при исследовании его термоденатурационных свойств в присутствии антибиотиков различных классов.

Объекты и методы исследования

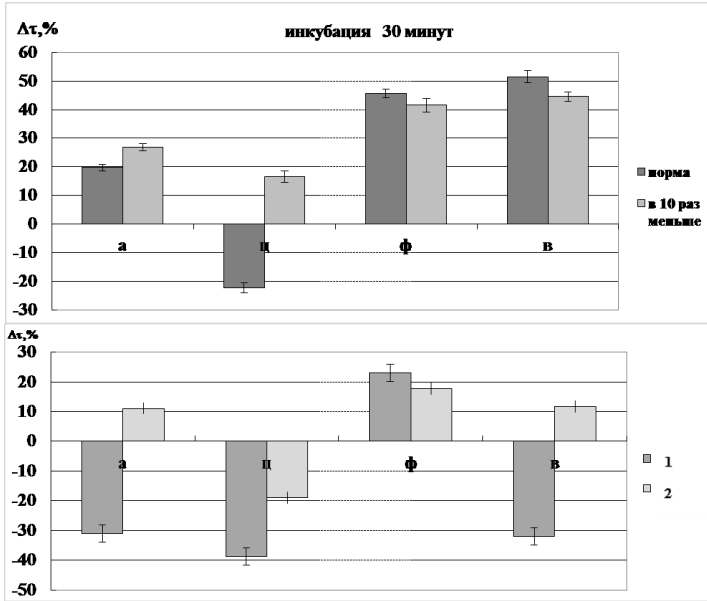
В опытах использовали водные растворы оксигемоглобина в концентрации $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л, выделенного из эритроцитов донорской крови путем их осмотического гемолиза. Контрольный и опытный растворы термостатировали на водяной бане типа LW-2 при 20, 37 и 55 °С. Время инкубации составляло 30 мин. Подвергнутые воздействию повышенной температуры (37 и 55 °С) белковые растворы охлаждали до комнатной температуры 23 °С. О термохимических превращениях гемоглобина донорской крови мы судили по величине светорассеяния (τ), которая связана пропорциональной зависимостью с размерами и формой исследуемых частиц [1; 2]. Состояние последних оценивали косвенным методом – путем измерения величин интенсивности светопропускания нативных и денатурированных образцов с последующим перерасчетом в величины светопоглощения. В опытах использовали стеклянные кюветы объемом 5 мл с длиной оптического пути 10 мм, концентрационный фотоколориметр КФК-3 (длина волны измерения – 490 нм, т. к. при этой длине волны коэффициент молярной экстинкции гемоглобина минимален). В качестве исследуемых растворов рассматривались нативный HbO₂ (контроль) и гемоглобин, модифицированный антибиотиками.

Выбор антибиотиков для проведения исследования был определен широким распространением их в клинической практике. Ввиду того, что в плановой практической медицине больному назначают лекарственное средство в средней терапевтической дозе [5], расчет концентрации антибиотиков мы проводили с учетом разовой

дозы препарата: 1) класс аминогликозиды: амикацин – 0,25 г; 2) класс фторхинолоны: ципрофлоксацин – 0,5 г; 3) класс цефалоспорины: цефтазидим (фортум) – 0,5 г; 4) класс гликопептиды: ванкомицин – 0,5 г. Для установления возможной зависимости структурных свойств белка от содержания антибиотиков в инкубационной среде препараты применяли в 2-х концентрациях: терапевтической и на порядок ниже.

Результаты и их обсуждение

При кратковременном и длительном взаимодействии анти-микробных препаратов с гемоглобином при 55 °С регистрировали статистически значимые изменения интенсивности светорассеяния в растворах белка относительно контроля. Для изученных антибиотиков выявлена зависимость величины светорассеяния от концентрации модификаторов в среде: чем больше содержание препарата, тем сильнее он влияет на величину τ . Установлена обратно пропорциональная зависимость количества образующихся комплексов «антибиотик – гемоглобин» от времени их взаимодействия с белком (рис. 1). При анализе полученных данных нами был сделан вывод о том, что ципрофлоксацин и ванкомицин в терапевтических концентрациях являются активными химическими модификаторами, вступающими в реакцию этерификации благодаря наличию в своей структуре COOH-группы с аминокислотными остатками тирозина, а возможно и лизина гемоглобина (рис. 2).



Обозначения: а – амикацин, ц – ципрофлоксацин, ф – фортум, в – ванкомицин; 1 – терапевтическая концентрация антибиотиков, 2 – концентрация антибиотиков, на порядок ниже терапевтической

Рисунок 1. Комбинированное влияние антибиотиков и температуры 55°C на интенсивность светорассеяния гемоглобина.

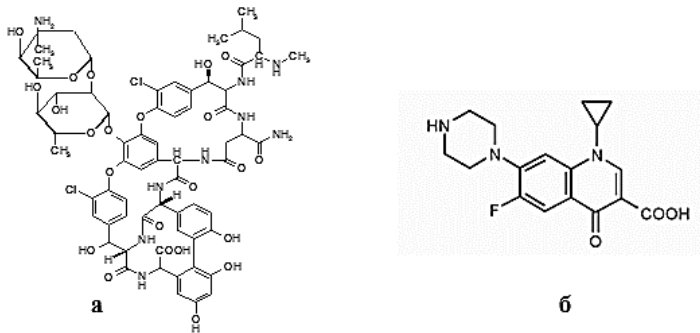


Рисунок 2. Структурные формулы ванкомицина (а) и ципрофлоксацина (б)

Как следует из рис. 1, ципрофлоксацин обладает высокой скоростью встраивания в структуру белка, упрочивая связи, стабилизирующие его пространственную организацию, что указывает на низкий уровень барьера стерических ограничений. Молекула ванкомицина сильно полярна, но мало заряжена. Образование ковалентных связей является приоритетным для данного антибиотика. По-видимому, нейтрализация локального отрицательного заряда происходит за счёт электростатических взаимодействий, что приводит к возникновению частичной устойчивости структуры молекулы к действию температуры за счёт увеличения поверхности гидрофобных участков. По всей вероятности, карбоксильные группы данных антибиотиков принимают участие в образовании ионной связи с аминными группами гембелка, за счёт чего наблюдается экранирование отрицательного заряда. Согласно полученным данным, фортум характеризуется высоким стерическим соответствием к пространственной структуре белка, повышая величину τ его растворов до $\approx 40\%$ относительно контроля при длительной инкубации с ним.

При комнатной температуре все исследованные нами антибиотики уже на начальных этапах взаимодействия с гемоглобином вызывали аутоденатурационный эффект, однако, регистрируемые изменения нативной структуры гембелка были статистически не достоверны по отношению к контролю. При повышении температуры до физиологической лишь после 30-минутной инкубации растворов гемоглобина с антибиотиками мы регистрировали незначительное приращение параметра τ не более чем на 1% для исследуемых антимикробных препаратов. Полученные в данной серии результаты позволили констатировать, что антибиотики – модификаторы индуцируют структурные изменения вследствие образования комплексов с белком, а также разрушение или ослабление связей, стабилизирующих его пространственную структуру.

Под термином денатурации белка принято понимать любую модификацию высших типов его пространственной организации без разрыва химических связей, сопровождающуюся, как правило, изменением функциональных свойств [2]. В водных растворах степень денатурационного воздействия очень тесно связана с температурой и рН среды, а стабильность белков зависит от изменения баланса и природы энергии между сформированными и несформированными участками [7, 10, 13]. Энергия белка является функцией топологического расположения атомов, своего рода «энергетическим ландшафтом» для каждого типа белка. Геометрия этого «ландшафта» не может быть значительно изменена модификацией нескольких изолированных

участков, а влияние гидрофобных взаимодействий, определяемых энтропией, S , прямо пропорционально поверхности количества сольватированных молекул воды в первой оболочке сольватации [10, 11]. Исходя из вышесказанного и полученных нами данных, можно предположить, что воздействие изучаемых антибиотиков на молекулы гемоглобина приводит к изменению его пространственной организации за счёт нарушения связей и взаимодействий, стабилизирующих глобулу.

Известно, что белки становятся более стабильными с увеличением отрицательной величины G , а их термодинамическое поведение определяется различными температурными скачками и внешними термостабилизирующими факторами [6, 12, 14]. Одним из термодинамических параметров системы является энтропия – мера неупорядоченности или вероятности состояния системы. Она увеличивается при повышении температуры за счёт теплового движения молекул [2]. При повышении температуры энтропийный член ($T\Delta S$) возрастает, что ослабляет прочность внутримолекулярных связей, обеспечивающих структурную устойчивость всей глобулы. Уменьшение количества или энергии межатомных взаимодействий, вызванных химической модификацией макромолекулы, природа лиганда, связанного с гемоглобином, делают его более чувствительным к действию температуры [2]. Поэтому можно констатировать, что повышение интенсивности светорассеяния в растворах гембелка от нагревания подчиняется прямой пропорциональной зависимости, определяемой соотношением двух противоположно направленных процессов: разрыхлением белковой глобулы, вызываемым нарушением внутримолекулярных взаимодействий между её полипептидными цепями, и сжатием тетрамера, обусловленным повышением гидрофобности его поверхности. При разупорядочивании белковых молекул наблюдается повышение реактивности сульфгидрильных групп цистеина, фенольных – тирозина; гуанидиновых — аргинина; Σ -аминогрупп — лизина и др. А это сопровождается усилением склонности белковых молекул к агрегации [8; 9].

Заключение.

Таким образом, изменение интенсивности светорассеяния, регистрируемое нами в проведенной серии опытов, свидетельствует о нарушении стабильности молекулы гемоглобина. Наибольшую химическую активность в отношении гембелка, определяемую временем взаимодействия с модификатором, проявляли амикацин, ципрофлоксацин, ванкомицин в терапевтических концентрациях. На клеточном уровне такие процессы взаимодействия антибиотиков с биологическими объектами способствуют изменению эластичности мембранных структур, проницаемости для различных веществ, а также,

по всей вероятности, изменению активности ряда ферментов, ответственных за активный транспорт веществ, биоэлектrogenез, проведение нервного импульса и другое. По этой причине исследование механизмов взаимодействия антибактериальных препаратов с биомолекулами является очень важным для понимания механизмов, лежащих в основе нарушений структурно – функциональных свойств биологических систем различного уровня организации.

Список литературы:

1. Артюхов В.Г. Практикум по биофизике / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: ВГУ, 2001. – 224 с.
2. Артюхов В.Г. Биофизика / В.Г. Артюхов, В.П. Шмелёв, Т.А. Ковалёва. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. – 327 с.
3. Баева Е.С., Артюхов В.Г. Изучение механизмов взаимодействия антибиотиков различных классов с гемоглобином. Вестник ВГУ: серия Химия. Биология. Фармация. – Воронеж, 2012; (2): 119–124.
4. Баева Е.С., Артюхов В.Г. Влияние антибиотиков класса фторхинолоны на структурное состояние гемоглобина человека. Вопросы биол., мед. и фарм. химии. – Москва, 2013; (7): 44–47.
5. Логинова Н.В., Полозов Г.И. – Введение в фармацевтическую химию. Мн.: БГУ, 2003. – 250 с.
6. Brand J.M. and L. Time-resolved Fluorescence of Proteins. *Beechem, Ann. Rev. Biochem.* – 1985; (54): 43–71.
7. Creighton T.E. Review Article on Protein folding. *Biochem J.* 1990; (270): 1-16.
8. Lews J.W., Goldbeck R.A., Kliger D.S. et al. Time-resolved Circular Dichroism Spectroscopy: Experiment, Theory, and Applications to Biological Systems. *J. Phys. Chem.* – 1992; (96): 5243–5254.
9. Makhatadze G.I. Thermodynamic Properties of Proteins. In: *Physical Properties of Polymers. Handbook.* Editors: James E. Mark.P. 103-143.
10. Marchesi S.L., Conboy J., Agre P. et al. Molecular analysis of insertion/deletion mutations in protein 4.1 in elliptocytosis. I. Biochemical identification of rearrangements in the spectrin/actin binding domain and functional characterizations. *J. Clin. Invest.* – 1990; 86: (2) 516–523.
11. Richards F.M. The Protein Folding Problem. *Scientific American.* – 1991. – January: 34–41.
12. Rosa C. La, Milardi D., Grasso D. et al. Thermodynamics of the Thermal Unfolding of Azurin. *J. Phys. Chem.* – 1995; (99): 14864-14870.
13. Stadtman E.R., Levine R.L. Protein oxidation. *Ann.N.Y. Acad. Sci.* 2000; (899): 191–208.
14. Shukao Jia-tih and L. The thermodynamic properties of protein. *J. Phys.D.* – 1990. *Appl. Phys* 23: 976–980.

РАЗДЕЛ 5.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

5.1. ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЫ, РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНВАЛИДОВ

Моисеева Карина Евгеньевна

*канд. мед. наук, доц, Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет – СПбГПМУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Харбедия Шалва Демнаевич

*канд. мед. наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет - СПбГПМУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Алексеев Михаил Анатольевич

*магистр, Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет - СПбГПМУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

SOME ASPECTS OF THE CURRENT REGULATORY FRAMEWORK GOVERNING THE RIGHTS AND LIVELIHOODS OF PERSONS WITH DISABILITIES

Karina Moiseeva

*the candidate of medical Sciences, associate Professor,
Saint-Petersburg state pediatric medical University, SPbPGMU,
Russia, Saint-Petersburg*

Shalva Kharbedia

*PhD, assistant,
Saint Petersburg state pediatric medical University, SPbPGMU,
Russia, Saint Petersburg*

Mikhail Alekseev

*master of 2 years of training,
Saint-Petersburg state pediatric medical University, SPbPGMU,
Russia, Saint-Petersburg*

Аннотация: Инвалидность является актуальной медико-социальной проблемой современного общества. В статье рассматриваются некоторые аспекты современной нормативно-правовой базы, регулирующей жизнедеятельность инвалидов, а по результатам проведенного медико-социального исследования дается оценка качества доступной среды для инвалидов-колясочников на примере мегаполиса и ее соответствие государственной программе «Доступная среда».

Abstract: Disability is an urgent medical and social problem of modern society. This article discusses some aspects of the current regulatory framework governing the rights and livelihoods of persons with disabilities, and the results of the conducted medico-social study assesses the quality of an accessible environment for wheelchair users on the example of the metropolis and its compliance with the state program "Accessible environment".

Ключевые слова: инвалидность, нормативно-правовая база, качество доступной среды, инвалид-колясочник

Keywords: disability, regulatory framework, the quality of the available environment, wheelchair

На сегодняшний день инвалидность является одной из актуальных медико-социальных проблем во всем мире. Несмотря на постоянные усилия действующей системы здравоохранения по повышению качества медицинской помощи, доля инвалидов в структуре населения неуклонно растет [5, с. 705]. В связи с этим изучение современного состояния нормативно-правовой базы, существующей в России и влияющей на жизнедеятельность и качество жизни инвалидов, представляется особенно важным.

Основные виды и степени стойких расстройств функций организма человека, обусловленных заболеваниями, последствиями травм или дефектами, а также основные категории жизнедеятельности человека определяет Приказ Минтруда РФ от № 1024н «О классификациях и

критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы». Основанием для установления групп инвалидности являются соответствие критериям, которые используются при проведении медико-социальной экспертизы граждан [4, с. 13].

Законодательная база, регулирующая права и жизнедеятельность инвалидов в Российской Федерации, включает в себя Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», который содержит данные по медико-социальной экспертизе, реабилитации и обеспечении жизнедеятельности инвалидов. Для уточнения этого закона в 2014 году был принят Федеральный закон № 419-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией Конвенции о правах инвалидов». Кроме данных законов, отдельные статьи и пункты, касающиеся прав инвалидов, содержат Трудовой и Налоговый Кодексы РФ.

13 декабря 2006 года Генеральной Ассамблеей ООН была принята «Конвенция о правах инвалидов», которую Российская Федерация подписала в 2008 году, а ратифицировала только в 2012 году. Одним из наиболее важных моментов настоящей Конвенции является создание доступной среды для групп населения с ограничением мобильности.

Нормативные-правовые документы не только запрещают дискриминацию инвалидов, но и отражают ряд конкретных вопросов по их активному участию в жизни общества. Несмотря на то, что за организацию реабилитации и социальной защиты инвалидов отвечает Министерство здравоохранения и Министерство труда и социальной защиты, имеется большое количество федеральных и региональных целевых программ, посвященных разным проблемам данной категории граждан.

Важным шагом для улучшения условий и образа жизни инвалидов является утверждение Правительством Российской Федерации государственной программы «Доступная среда» на 2011 - 2020 годы, согласно которой, инвалидам должен быть обеспечен беспрепятственный доступ к объектам социальной инфраструктуры, а также беспрепятственное пользование железнодорожным, воздушным, водным, междугородным автомобильным транспортом и всеми видами городского и пригородного пассажирского транспорта, средствами связи и информации.

В Государственной программе «Доступная среда» сказано, что для обеспечения нормального доступа маломобильных граждан к любым требуемым местам в городе, необходимо строительство инфраструктурных объектов, пандусов и подъемников. Согласно

Закону о социальной защите инвалидов, государственные и муниципальные органы должны обеспечить беспрепятственный доступ этой группе населения к объектам социальной инфраструктуры [3, с. 40].

Для оценки уровня удовлетворенности населения при реализации различных государственных целевых программ регулярно проводятся медико-социальные исследования. Как правило при их проведении используется либо анонимное анкетирование, либо социологический опрос [2, с. 28].

С целью оценки качества доступной среды и соответствия ее индикаторам программы «Доступная среда» в муниципальном образовании Парголово города Санкт-Петербурга было проведено медико-социальное исследование путем анкетирования 110 инвалидов-колясочников. Оценка качества доступной среды инвалидам-колясочникам объектов социальной инфраструктуры и объектов сферы культуры, досуга и отдыха, проводилась по следующим критериям:

информационная открытость, доступность (адаптивность) объектов, безопасность и комфортность. Кроме того, были изучены навыки и умение персонала по взаимодействию с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья

При оценке качества доступности среды, было установлено, что средняя оценка информационной открытости объектов социальной инфраструктуры $3,67 \pm 0,06$ балла, а средняя оценка информационной открытости объектов сферы культуры, досуга и отдыха $3,70 \pm 0,06$ балла.

Проведенное исследование показало, что средняя оценка доступности объектов социальной инфраструктуры составила $3,43 \pm 0,06$ балла, а средняя оценка доступности объектов сферы культуры, досуга и отдыха $3,42 \pm 0,06$ балла.

При изучении безопасности объектов социальной инфраструктуры и объектов сферы культуры, досуга и отдыха было установлено, что средняя оценка безопасности объектов социальной инфраструктуры составила $3,55 \pm 0,06$ балла, средняя оценка безопасности объектов сферы культуры, досуга и отдыха $3,59 \pm 0,06$ балла.

Оценка комфортности объектов социальной инфраструктуры и объектов сферы культуры, досуга и отдыха показала, что средняя оценка комфортности объектов социальной инфраструктуры составила $3,61 \pm 0,06$ балла, а средняя оценка комфортности объектов сферы культуры, досуга и отдыха $3,69 \pm 0,06$ балла.

Чуткое внимательное отношение персонала представляется особенно важным при работе с больными [1, с. 169]. Особое значение человеческие качества имеют при работе с такой категорией населения, как инвалиды. Средняя оценка в целом навыков

и взаимодействия персонала объектов социальной инфраструктуры с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья составила $3,65 \pm 0,06$ балла, средняя оценка в целом навыков и взаимодействия персонала объектов сферы культуры, досуга и отдыха с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья - $3,73 \pm 0,06$ балла.

Таким образом, оценка качества доступной среды инвалидам-колясочникам объектов социальной инфраструктуры и объектов сферы культуры, досуга и отдыха по информационной открытости, доступности, безопасности, комфортности, а также навыкам и взаимодействию персонала объектов с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья показала её соответствие ожидаемым результатам программы «Доступная среда» по исследуемым показателям.

В последние годы наметилась положительная динамика по соблюдению прав и свобод лиц с ограниченными возможностями здоровья и возвращению их к активной жизнедеятельности. Однако, несмотря на положительные сдвиги, имеющаяся нормативно-правовая база до сих пор не привела к глобальному упрощению жизни инвалидов.

Список литературы:

1. Баскаков В.С., Кучумова Н.Г., Витенко Н.В., Горшков В.С., Панунцева К.К., Харбедия Ш.Д. Результаты субъективной оценки деятельности медицинского персонала стационара // В сборнике: Проблемы городского здравоохранения. Санкт-Петербург, 2010 – С. 169–170.
2. Моисеева К.Е., Артамонов К.В., Исенов С.К., Харбедия Ш.Д., Хведелидзе М.Г. Опыт использования анонимного анкетирования для оценки качества медицинской помощи // В сборнике: Общественное здоровье: правовые, экономические и организационные аспекты модернизации здравоохранения Российской Федерации Материалы II международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2010. С. 705–707.
3. Моисеева К.Е., Харбедия Ш.Д., Алексеев М.А. Медико-социальная характеристика инвалидов-колясочников и оценка ими качества доступности среды // VIII Международные научные чтения (памяти С.О. Костовича): Сборник статей Международной научно-практической конференции (19 марта 2017 г., г. Москва). Москва, 2017. С. 39–41.
4. Экспертиза временной нетрудоспособности: учебно-методическое пособие. Юрьев В.К., Глущенко В.А., Здоровцева Н.В., Моисеева К.Е., Пузырев В.Г., Харбедия Ш.Д. Санкт-Петербург, 2015. 28 с.
5. Юрьев В.К., Артамонов К.В., Харбедия Ш.Д., Витенко Н.В., Моисеева К.Е. Некоторые результаты оценки качества стационарного лечения больных сифилисом // В сборнике: Общественное здоровье: правовые, экономические и организационные аспекты модернизации здравоохранения Российской Федерации Материалы II международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2010. С. 705–707.

**ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН
НЕУДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ
СТАЦИОНАРНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ
В УЧРЕЖДЕНИЯХ СЕЛЬСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Харбедия Шалва Демнаевич

*канд. мед. наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет, СПбГПМУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Сергиенко Анастасия Александровна

*студент педиатрического факультета,
Санкт-Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет, СПбГПМУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Керимова Фатима Рафиковна

*студент педиатрического факультета,
Санкт-Петербургский государственный педиатрический
медицинский университет, СПбГПМУ,
РФ, г. Санкт-Петербург*

**A STUDY OF THE MAJOR REASONS FOR PATIENTS ' '
DISSATISFACTION INPATIENT CARE IN INSTITUTIONS
FOR RURAL HEALTH**

Shalva Kharbedia

*PhD, assistant,
Saint Petersburg state pediatric medical University, SPbPGMU,
Russia, Saint Petersburg*

Anastasiya Sergienko

*student of pediatric faculty,
Saint-Petersburg state pediatric medical University, SPbPGMU,
Russia, Saint-Petersburg*

Fatima Karimova*student of pediatric faculty,
Saint-Petersburg state pediatric medical University, SPbPGMU,
Russia, Saint-Petersburg*

Аннотация. С целью изучения основных причин неудовлетворенности пациентов стационарной медицинской помощью, оказываемой в учреждениях сельского здравоохранения, было проведено исследование, которое показало, что наиболее часто пациенты были не удовлетворены питанием, отсутствием ремонта, отсутствием свободных мест ожидания в приемном отделении и человеческими качествами медицинского персонала.

Abstract. To study the main reasons for patients' dissatisfaction inpatient care is provided in institutions of rural health, a study was conducted which showed that most often the patients were not satisfied with the food, lack of repair, lack of availability of waiting in the emergency Department and medical staff.

Ключевые слова: качество медицинской помощи, неудовлетворенность, информированность, медицинское учреждение, стационар, персонал

Keywords: quality of care, dissatisfaction, awareness, medical facility, hospital, staff

Рынок медицинских услуг является сегментом рынка, предоставляющим медицинские товары и услуги для сохранения и улучшения здоровья населения и гарантирует им необходимый объем и соответствующий уровень качества [5, с. 3]. В связи с возрастающим негативным отношением среди населения к работникам и деятельности медицинских организаций, вопрос о качестве и совершенствовании уровня оказываемых медицинских услуг набирает все большую актуальность [7, с. 5]. Стационарная медицинская помощь является наиболее ресурсоемким сектором здравоохранения [3, с. 11]. Поэтому изучение причин неудовлетворенности пациентов деятельностью стационарных учреждений в условиях реформирования здравоохранения приобретает все большее значение.

С целью изучения основных причин неудовлетворенности пациентов стационарной медицинской помощью для дальнейшей разработки мероприятий, направленных на улучшение качества стационарной медицинской помощи, оказываемой в учреждениях сельского здравоохранения, на базе Ленинградского областного

государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Детская Клиническая Больница» (ЛОГБУЗ «ДКБ») методом случайной выборки было проведено медико-социальное исследование. Объектом исследования явились 50 пациентов хирургического отделения старше 14 лет и родители детей, находящихся на госпитализации в ЛОГБУЗ «ДКБ», которые ранее находились на госпитализации в районных стационарах Ленинградской области, среди которых было проведено анонимное анкетирование. Специально разработанная анкета состояла из двух частей. Первая часть включала вопросы о пребывании в ЛОГБУЗ «ДКБ», вторая о пребывании в стационарах Ленинградской области.

В задачи исследования входило:

- изучить мнение пациентов детского хирургического отделения ЛОГБУЗ «ДКБ» о качестве услуг, предоставляемых стационарами ЛОГБУЗ «ДКБ» и стационарами Ленинградской области;
- определить основные причины и уровень неудовлетворённости пациентов, оказанной им медицинской помощью в ЛОГБУЗ «ДКБ» и районных больницах городов Ленинградской области;
- разработать медико-социальные мероприятия, направленные на улучшение качества медицинской помощи.

При изучении причин неудовлетворенности пациентов пребыванием в приемном отделении было выявлено, что 32 % опрошенных были не удовлетворены пребыванием в данном отделении ЛОГБУЗ «ДКБ» и 38 % респондентов в стационарах Ленинградской области. Основной причиной неудовлетворенности явилось отсутствие свободных мест ожидания, которое отметили 22 % респондентов при оценке приемного отделения ЛОГБУЗ «ДКБ» и 28 % стационаров Ленинградской области. Так же пациентами было отмечено отсутствие питьевой воды.

Межличностные взаимоотношения между работниками здравоохранения и пациентами являются одной из основных характеристик качества медицинской помощи [6, с. 18]. Корректные взаимоотношения создают атмосферу психологического комфорта, конфиденциальности, взаимного уважения и доверия. Это способствует формированию позитивной установки пациента на проводимое лечение [1, с. 356]. В ходе настоящего исследования было изучено мнение родителей об отношении персонала учреждений сельского здравоохранения к пациентам, их вежливости и доброжелательности. Только 2 % респондентов были не удовлетворены человеческими качествами врачей ЛОГБУЗ "ДКБ", а вежливостью и внимательностью врачей областных больниц - 18 % пациентов, ранее проходивших там лечение. Человеческими качествами сестринского персонала в ЛОГБУЗ «ДКБ» и в стационарах

Ленинградской области остались недовольны 10 % и 24 % опрошенных соответственно.

Изучение качества питания является особенно важным для оценки качества медицинской помощи в условиях стационара в целом [2 с. 705]. Оценивая качество питания было установлено, что 22 % опрошенных дали неудовлетворительную оценку питанию и в ЛОГБУЗ «ДКБ» и в больницах области.

В ходе исследования при оценке степени неудовлетворенности пациентов условиями пребывания в медицинской организации, было установлено, что 8 % опрошенных были не удовлетворены уборкой помещений в ЛОГБУЗ «ДКБ» и в стационарах Ленинградской области. Из всех опрошенных 12 % респондентов считают, что ЛОГБУЗ «ДКБ» требуется ремонт. В то время как необходимость ремонта в стационарах Ленинградской области отмечают 30 % пациентов, проходивших там ранее лечение.

При изучении частоты случаев необходимости оплачивать назначенные лекарственные средства из собственного бюджета выявлено, что в ЛОГБУЗ «ДКБ» их самостоятельно оплачивали 42 % пациентов, а в районных стационарах 52 % респондентов. Кроме того, 12 % опрошенных при нахождении в ЛОГБУЗ «ДКБ» и 18 % при нахождении в стационарах Ленинградской области самостоятельно оплачивали назначенные диагностические исследования с целью сокращения сроков нахождения в стационаре.

Доверие врачам является неотъемлемый и необходимым компонентом лечения и как правило влияет на его результат [4, с. 169]. Исследование уровня доверия к врачам данных медицинских учреждений, показало, что 34 % пациентов не доверяют своим лечащим врачам в ЛОГБУЗ «ДКБ» и 50 % опрошенных в больницах области.

Оценка степени неудовлетворенности информацией, размещенной на сайте медицинского учреждения, показала, что только 8 % респондентов не были удовлетворены полнотой информации сайта ЛОГБУЗ «ДКБ» и 22 % сайтов стационаров Ленинградской области.

Исследование показало, что 50 % всех опрошенных пациентов не информированы о своих правах при нахождении в медицинском учреждении. При изучении информированности пациентов об обязанностях, которые имеются у них при прохождении лечения в стационаре было выявлено, что 74 % опрошенных вообще не знают, что они у них имеются.

Таким образом, в ходе исследования было установлено, что качество услуг, предоставляемых стационарами выше в ЛОГБУЗ «ДКБ». Наиболее часто пациенты были не удовлетворены питанием, отсутствием ремонта, отсутствием свободных мест ожидания в

приемном отделении и человеческими качествами медицинского персонала, которые имели место как в ЛОГБУЗ «ДКБ», так и в стационарах Ленинградской области. Около половины пациентов отметили, что им приходилось оплачивать диагностические мероприятия и лекарственные препараты из собственных средств при прохождении лечения в учреждениях сельского здравоохранения.

В результате проведенного исследования были разработаны рекомендации для улучшения качества стационарной медицинской помощи, оказываемой в учреждениях сельского здравоохранения. Целесообразно:

- увеличить количество мест ожидания в приемном отделении;
- контролировать обязательное наличие питьевой воды;
- разнообразить питание пациентов, улучшить качество питания;
- провести ремонт в медицинских учреждениях;
- более тщательно проводить уборку помещений медицинской организации и контролировать ее качество;
- следить за соблюдением сотрудниками медицинских учреждений медицинской этики и деонтологии;
- уделять большее внимание информированию пациентов относительно их прав и обязанностей при нахождении в стационаре.

Список литературы:

1. Зеленова Е.В., Моисеева К.Е., Дысина Н.А., Юрьева В.В. Условия жизни и профессиональная деятельность врачей-педиатров // Вестник Российского университета дружбы народов. – Серия: Медицина. 2007. – № 6. – С. 356.
2. Некоторые результаты оценки качества стационарного лечения больных сифилисом / Юрьев В.К., Артамонов К.В., Харбедия Ш.Д. и др. // В сборнике: Общественное здоровье: правовые, экономические и организационные аспекты модернизации здравоохранения Российской Федерации Материалы II международной научно-практической конференции. 2010. – С. 705–707.
3. Основы организации стационарной помощи: учебно-методическое пособие для студентов стоматологического факультета / Юрьев В.К., Моисеева К.Е., Глущенко В.А. и др. - Санкт-Петербург, 2011. – 84 с.
4. Результаты субъективной оценки деятельности медицинского персонала стационара / Баскаков В.С., Кучумова Н.Г., Витенко Н.В. и др. // В сборнике: Проблемы городского здравоохранения Санкт-Петербург, 2010. С. 169–170.
5. Экономика здравоохранения: учебное пособие для студентов педиатрического, лечебного и стоматологического факультетов / Юрьев В.К., Пузырев В.Г., Глущенко В.А. и др. – Санкт-Петербург, 2015. – Часть 1. – 52 с.

6. Экономика здравоохранения: учебное пособие для студентов педиатрического, лечебного и стоматологического факультетов / Юрьев В.К., Пузырев В.Г., Глушенко В.А., и др. – Санкт-Петербург, 2015. – Часть II – 40 с.
7. Юрьев В.К., Заславский Д.В., Витенко Н.В., Артамонов К.В., Иسنев С.К., Харбедия Ш.Д., Кучумова Н.Г. Некоторые результаты оценки пациентами качества медицинской помощи // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 2010. – Т. XVII. – № 2. – С. 5–7.

РАЗДЕЛ 6.

ХИМИЯ

6.1. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ГИБРИДНЫЕ БИОСОВМЕСТИМЫЕ ГЕЛИ СО СТРУКТУРОЙ ДВОЙНОЙ СЕТКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА И ПОЛИСАХАРИДОВ ГУАР И ГЕЛЛАН

Сафронов Александр Петрович

*д-р физ.-мат. наук, проф., Уральский федеральный университет,
РФ, г. Екатеринбург*

Терзиян Татьяна Вячеславовна

*канд. хим. наук, доц., Уральский федеральный университет,
РФ, г. Екатеринбург*

Головина Виктория Сергеевна

*студент, Уральский федеральный университет,
РФ, г. Екатеринбург*

HYBRID BIOCOMPATIBLE DOUBLE-NETWORK GELS BASED ON POLYACRYLAMIDE AND POLYSACCHARIDES GUAR AND GELLAN

Alexander Safronov

*doctor of physical and mathematics science,
professor in Ural Federal University,
Russia, Yekaterinburg*

Tatiana Terzijan

*candidate of chemical science
assistant professor in Ural Federal University,
Russia, Yekaterinburg*

Victoria Golovina

*student, Ural Federal University,
Russia, Yekaterinburg*

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ 16-08-00609.

Аннотация. Методом свободнорадикальной полимеризации в водной среде синтезированы гидрогели на основе ковалентносшитого полиакриламида (ПАА) с добавлением различного количества природных полисахаридов: гуара и желлана. Получены концентрационные зависимости степени набухания синтезированных гелей. Показано, что гидратация композитных гидрогелей определяется структурно-конформационными характеристиками природных полимеров.

Abstract. Hydrogels based on covalently crosslinked polyacrylamide (PAA) with the addition of various amounts of natural polysaccharides: guar and gellan were synthesized by radical polymerization in an aqueous medium. Concentration dependencies of swelling degree of gels are obtained. Structural-conformational characteristics of natural polymers determine the hydration of gels.

Ключевые слова: гибридные гели полиакриламида, полисахариды, степень набухания.

Keywords: hybrid polyacrylamide gels, polysaccharides, swelling degree.

Композиционные гидрогели для биомедицинских применений актуальные объекты междисциплинарных исследований, объединяющие такие области знаний как: физикохимия полимеров, биохимия полимеров, биология и медицина. Потенциальные области применения гидрогелей определяют химический состав таких систем, т. е. химическую природу полимерных компонентов. Так, биосовместимость, биodeградируемость, биоактивность характерны для полимеров природного происхождения, например полисахаридов. Синтетические водорастворимые полимеры, такие как полиакриламид, полиакриловая и полиметакриловая кислоты, а также их производные, обеспечивают оптимальные физико-механические свойства и макроскопический отклик при изменении физико-химических условий окружающей среды [2].

В литературе описано получение и исследование различных гибридных гидрогелевых систем на основе природных и синтетических полимеров. Причем, наиболее эффективным оказался подход синтеза двойной сетки гидрогеля, включающей ковалентносшитую структуру синтетического полимера и сетку полисахарида, формируемую узлами физической сшивки. Так, исследованы гели с двойной сеткой на основе полиакриловой кислоты и хитозана [6], ПАА и глюкоманнана [4], ПАА и агара [3], ПАА и целлюлозы [5].

В данной работе нами были синтезированы композитные гидрогели на основе химически сшитого полиакриламида, содержащие различные количества природных полисахаридов: гуар и желлан. Количественно произведена оценка степени гидратации синтезированных гелей.

Материалы и методы

Использовали акриламид (АА) производства «AppliChem» (Германия). Гели получали в водном растворе АА в присутствии сшивающего вещества метиленадиакриламида (МДАА). В качестве инициатора радикальной полимеризации использовали пероксодисульфат аммония (ПСА) квалификации «ч.д.а.» (ГОСТ 20478-75). Использовали промышленные полисахариды гуар и желлан «SIGMA-ALDRICH». Химические формулы соединений используемых при синтезе гелей приведены на рисунке 1.

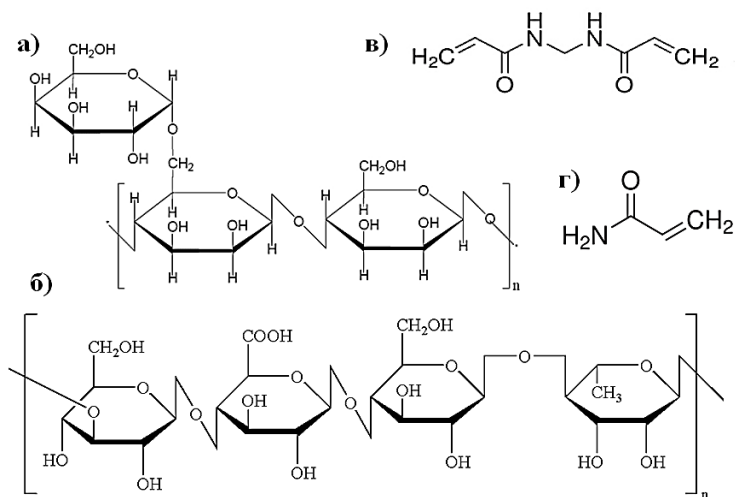


Рисунок 1. Химические формулы соединений используемых при синтезе гелей: а) гуар; б) желлан; в) метиленадиакриламид; г) акриламид

После полимеризации гели промывали в течение двух недель при ежедневной смене воды. Все синтезированные гели представляли собой сильно набухшие системы, сохраняющие форму в водной среде. Таким образом, было синтезировано 30 гелей отличающихся природой полисахарида, его содержанием в геле, а также степенью сшивки (содержанием МАДД) сетки ПАА. Кроме этого, для сравнения, были синтезированы гели ПАА не содержащие полисахаридов с различной степенью сшивки. На рисунке 3 приведена фотография кусочков гелей ПАА (1:300) содержащих геллан (слева на право содержание полисахарида в геле увеличивается от 0,1 % до 2 % исходного раствора для синтеза).

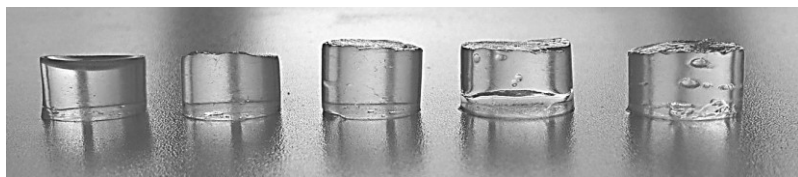


Рисунок 3. Фотографии синтезированных гелей

Известно, что фазовое состояние растворов и гелей полимеров можно оценить визуально по прозрачности систем, которая в свою очередь связана со степенью рассеивания света межфазными поверхностями гетерогенных включений. Так, обнаружено, что гели, содержащие геллан прозрачны при всех использованных концентрациях полисахарида, и всех степенях сшивки сетки ПАА. Гели, содержащие гуар при любой степени сшивки, проявляли тенденцию к фазовому разделению с увеличением содержания полисахарида. Таким образом, результаты визуального анализа синтезированных гелей позволяют предположить их структурную организацию. Гели с гелланом устроены по типу полувзаимопроникающей сетки, где сетка ковалентно-сшитого ПАА пронизана макромолекулами геллана, также формирующими физическую сетку зацеплений. По-видимому, в гелях с гуаром гетерогенные области формируют макромолекулы полисахарида в глобулярных конформациях. Такое предположение может быть основано на том, что гуар не образует гомогенных водных растворов, даже при повышенных температурах, а геллан гомогенизируется в воде при температуре 70°C, в данном случае при температуре синтеза гелей. В этой связи, неожиданным стало получение прозрачных гелей с гуаром при низких концентрациях полисахарида. Возможно, это связано с недостаточным содержанием гетерогенных объектов для их визуального наблюдения, либо с тем,

что макромолекулы гуара могут гомогенизироваться в среде ПАА за счет межцепного ван-дер-ваальсового взаимодействия. Установление баланса сил межмолекулярного взаимодействия в трёхкомпонентной системе «ПАА – полисахарид – вода» требует постановки специального эксперимента с использованием соответствующих методов анализа [6].

Следующим этапом работы стало измерение степени набухания синтезированных гелей методом гравиметрии. В таблице 1 приведены измеренные величины степени набухания в зависимости от содержания полисахарида, его природы и степени сшивки ПАА.

Таблица 1.

Значения степени набухания* гибридных гелей ПАА, содержащих полисахариды гуар и геллан

С, %	1:100		1:200		1:300	
	гуар	геллан	гуар	геллан	гуар	геллан
0	18,1		24,9		42,2	
0,1	16,1	16,2	19,8	21,5	25,2	26,8
0,5	18,2	17,9	-	21,3	23,9	27,4
1	15,5	20,8	14,8	24,5	22,5	34,4
0,5	-	22,3	18,2	25,3	21,8	41,7
2	16,8	27,3	19,3	29,7	23,2	53,4

**По результатам параллельных измерений, доверительный интервал значений величины степени набухания составляет $\pm 2,0$*

Как видно из таблицы степень набухания гелей зависит от густоты сетки ПАА и полученные значения подчиняются известной закономерности: чем больше степень сшивки, тем меньше степень набухания гидрогеля. Введение полисахарида (геллана или гуара) в сетку ПАА любой степени сшивки приводит к уменьшению степени набухания геля. Это уменьшение тем больше, чем больше степень набухания чистого ПАА. Далее, для гуара, с увеличением содержания полисахарида степень набухания изменяется не значительно, а для геллана степень набухания увеличивается до значений превышающих степень набухания чистого ПАА. Наблюдаемые закономерности также могут быть обсуждены с учетом конформаций полисахаридов в растворе. По-видимому, глобулы гуара выступают как дополнительные узлы сетки зацеплений в структуре гибридного геля. С увеличением содержания гуара его средство к воде не изменяется,

т. к. система гетерогенна, и поэтому степень набухания не изменяется. Уменьшение степени набухания гелей при добавлении к сетке ПАА геллана может быть связано с сильным межцепным взаимодействием макромолекул и исключении их из процесса гидратации. С увеличением содержания геллана его межмолекулярные связи с ПАА насыщаются и полисахарид начинает участвовать в процессе гидратации, что приводит увеличению степени набухания гелей.

Список литературы:

1. Сафронов А.П., Терзиян Т.В. Энтальпия разбавления – прямая характеристика энергетического спектра межмолекулярных взаимодействий в растворах и гелях полимеров. // Высокомолек. соед. 2008. т. 50. А. № 7. с. 1150-1161.
2. Филиппова О.Е. «Восприимчивые» полимерные гели. Высокомолек. соед. С. 2000. Т. 42. №12. С. 2328-2352.
3. Chen Q., Zhu L., Huang L., Chen H., Xu K., Tan Y., Wang P., Zheng J. Fracture of the Physically Cross-Linked First Network in HybridDouble Network Hydrogels // *Macromolecules*. 2014. V. 47. P. 2140–2148.
4. Li Z., Su Y., Haq M.A., Xie B., Wang D. Konjac glucomannan/polyacrylamide bicomponent hydrogels: Selfhealing originating from semi-interpenetrating network // *Polymer*. 2016. V. 103. P. 146-151.
5. Velichko E.V., Buyanov A.L., Saprykina N.N., Chetverikov Yu.O., Duif C.P., Bouwman W.G., Smyslov R.Yu. High-strength bacterial cellulose–polyacrylamide hydrogels: Mesostructure anisotropy as studied by spin-echo small-angle neutron scattering and cryo-SEM // *European Polymer Journal*. 2017. V. 88. P. 269–279.
6. You J., Xie S., Cao J., Ge H., Xu M., Zhang L., Zhou J. Quaternized Chitosan/Poly(acrylic acid) Polyelectrolyte Complex Hydrogels with Tough, Self-Recovery, and Tunable Mechanical Properties // *Macromolecules*. 2016. V. 49. P. 1049–1059.

6.2. НЕФТЕХИМИЯ

КИСЛОТНОЕ ЭКСТРАГИРОВАНИЕ ПОРФИРИНОВЫХ ОСНОВАНИЙ ИЗ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ

Батырбеков Еркеш Оразаевич

*д-р хим. наук, проф. Института химических наук им. А.Б. Бектурова,
Республика Казахстан, г. Алматы*

Исмаилова Айганым Бактиярқызы

*преподаватель ФСТИМ,
Казахской головной архитектурно-строительной академии,
Республика Казахстан, г. Алматы*

ACID EXTRACTION OF FREE PORPHYRENE BASES FROM HEAVY OIL RESIDUES

Erkesh Batyrbekov

*doctor of Chemical Sciences, Professor
of the Institute of Chemical Sciences named after A.B. Bekturov,
Kazakhstan, Almaty*

Aiganym Ismailova

*lecturer of Kazakh Leading Academy
of Architecture and Civil Engineering,
Kazakhstan, Almaty*

Аннотация. В статье описаны методы выделения свободных оснований порфиринов с помощью кислотной экстракции. В качестве сырья для получения нефтяных порфиринов использовали асфальто-смолопарафиновые отложения (АСПО) и асфальтены, выделенные из АСПО месторождения Каражанбас (Скв. № 634 и Скв. № 281). Установлено, что при экстракции фосфорной кислотой наблюдается разрушение порфиринов и снижение выхода экстракта (6,8–7,9 %) за счет повышения температуры (180°C) и длительного контакта с кислотой (30–40 мин.), в то время как при экстракции концентрированной

серной кислотой выход первичного порфиринового экстракта составляет 11,1–18 %. Разрушение порфиринов ничтожно, так как порфирины с кислотой находятся в контакт короткое время (3–5 мин). По результатам спектрального поглощения в видимой области во всех полученных экстрактах установлено исчезновение характерных полос поглощения ванадил- и никельпорфиринов, и появление полос поглощения, характерных для свободных порфириновых оснований, что свидетельствует о деметаллировании металлопорфиринов в процессе экстракции концентрированной серной кислотой.

Abstract. The article describes the isolation of free bases of porphyrins by acid extraction. Asphalt-resin-paraffin deposits (ARPD) and asphaltenes isolated from the Karazhanbas oilfields (No. 634 and No. 281 wells) are used as raw materials for the production of oil porphyrins. It is found that phosphoric acid extraction destroys porphyrins and reduce the extract yield (6.8–7.9 %) due to temperature increase (180°C) and prolonged contact with acid (30–40 min.), while extraction of concentrated sulfuric acid yield of the primary porphyrin extract is 11.1–18 %. Destruction of porphyrins is negligible, as porphyrins with acid are in contact for a short time (3–5 min). Based on the results of spectral absorption in the visible region, the vanadyl- and nickelporphyrins bands disappear, and the absorption bands characteristic of free porphyrin bases are found, which indicates demetallization of metalloporphyrins during extraction with concentrated sulfuric acid.

Ключевые слова: асфальтосмолопарафиновые отложения, асфальтены, свободные порфириновые основания, УФ - спектры, кислотная экстракция

Keywords: asphalt-resin-paraffin deposits, asphaltenes, free porphyrin bases, UV spectra, acid extraction

Нефть можно рассматривать как потенциальный источник порфириновых соединений для технических и других целей, так как тяжелые нефти характеризуются повышенной плотностью и вязкостью, обусловленными высоким содержанием смолисто-асфальтеновых веществ и металлосодержащих компонентов, в том числе кобальт- и никельсодержащих.

Известно, что металлы (металлопорфирины) являются ценными попутными компонентами, содержание которых в нефтях и их остатках может быть сопоставимо и даже превышать их содержание в рудных источниках, выделение которых позволит не только оптимизировать процессы переработки нефти, но и получать порфириновые концентраты, обладающие рядом ценных свойств [1].

Литературные данные указывают на перспективность выделения металлопорфиринов из тяжелых остатков нефти методом экстракционного выделения и осаждения растворителями, таких как этиловый спирт [3], ацетонитрил [6] и N,N-диметилформамид (ДМФА) [5]), ацетон, н-бутанол, этанол, а также смесь бензола с метанолом.

В работе [2] проведено сопоставительное изучение возможности извлечения ванадилпорфиринов из асфальтенов нефти Ромашкинского месторождения различными растворителями. Показано, что ацетон и ацетонитрил проявляют наиболее высокую эффективность. Однако полного извлечения металлосодержащие соединения из асфальтенах достигнуто не было.

Установлено, что наилучшие результаты достигаются при использовании кислотной экстракции, в результате которой происходит образование свободных порфириновых оснований, что исключает необходимость в предварительной экстракции металлопорфиринов, так как демеаллирование металлопорфиринов происходит одновременно.

Для предварительной оценки возможности экстрагирования порфиринов кислотами использовали асфальтены и асфальтосмолопарафиновые отложения, отобранные на месторождении Каражанбас (Скв. № 634 и Скв. № 281). В качестве экстрагентов применили концентрированные фосфорную и серную кислоты [4]. Для уменьшения степени ассоциации металлопорфиринов с асфальтенами использовали их 10 % раствор в тетрахлорметане, а процесс экстракции проводился при комнатной температуре.

В случае фосфорной кислоты, по условиям метода, выделение свободных оснований порфиринов происходит при температуре 180°C в течение 30–40 минут, в результате чего происходит разрушение порфиринов.

Наиболее удачные результаты были получены при экстрагировании металлопорфиринов концентрированной серной кислотой. Реакция протекает в течение 3–5 минут при температуре 13–15°C. При обработке растворов тяжелых нефтяных остатков нефти серной кислотой образуется экстракт и нерастворимый в тетрахлорметане остаток. В связи с тем, что контакт металлокомплексов с кислотой кратковременный, разрушение порфиринов ничтожно.

В качестве сырья для получения порфиринов также использовали асфальтосмолопарафиновые отложения, так как асфальтены не являются промышленно получаемыми продуктами.

Сернокислотную экстракцию порфиринов из асфальтосмолопарафиновых отложений производили аналогично экстракции из асфальтенов. Полученные результаты по выходу экстрактов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Выход первичных экстрактов порфиринов, выделенных из растворов асфальтенов и АСПО месторождении Каражанбас

Объект экстракции	Скв. № 634		Скв. № 281	
	Асфальтены	АСПО	Асфальтены	АСПО
Суммарное содержание V и Ni в объекте экстракции, мас. %	2,404	2,048	0,628	0,524
Выход экстракта, выделенных серной кислотой, мас. %	17,6	18,0	11,1	11,6
Выход экстракта, выделенных фосфорной кислотой, мас. %	7,5	7,9	6,8	6,9

Так как суммарное содержание металлов в асфальтенах и АСПО Скв № 634 выше, чем в Скв № 281, наиболее перспективным для получения порфиринов является Скв № 634.

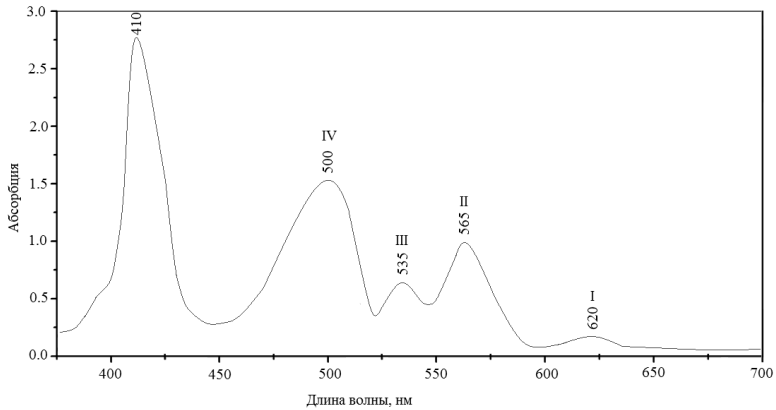
Установлено, что при экстракции фосфорной кислотой наблюдается разрушение порфиринов и снижение выхода экстракта (6,8–7,9 %) за счет повышения температуры (180 °С) и длительного контакта с кислотой (30–40 мин.), в то время как при экстракции концентрированной серной кислотой выход первичного порфиринового экстракта составляет 11,1–18 %. Разрушение порфиринов ничтожно, так как порфирины с кислотой находятся в контакт короткое время (3–5 мин).

Количество порфиринового экстракта из асфальтенов и АСПО с повышенным содержанием ванадия и никеля варьирует в пределах 6,8–18,0 мас. %. Поскольку разница количеств выхода порфиринового экстракта из асфальтенов по сравнению с выходом из АСПО незначительно, поэтому в качестве сырья для получения порфиринов можно использовать асфальтосмолопарафиновые отложения, что не требует предварительного выделения асфальтенов из асфальтосмолопарафиновых отложений. С увеличением содержания ванадия и никеля как в АСПО, так и в асфальтенах, выход экстрактов увеличивается.

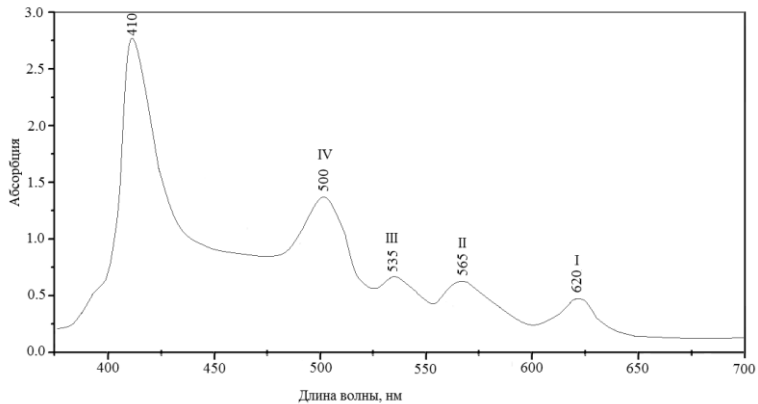
По результатам спектрального поглощения в видимой области во всех полученных экстрактах установлено исчезновение характерных полос поглощения ванадил- и никельпорфиринов, и появление полос

поглощения, характерных для свободных порфириновых оснований, что свидетельствует о деметаллировании металлопорфиринов в процессе экстракции концентрированной серной кислотой.

В спектре поглощения для первичного экстракта отсутствуют полосы 530 и 570 нм металлопорфиринов и присутствуют полосы, характерные для свободных порфириновых оснований (рис. 1).



а)



б)

Рисунок 1 Спектр поглощения первичного кислотного экстракта:
а) АСПО и б) асфальтенов месторождения Каражанбас

Как видно из рисунка свободные порфириновые основания имеют четыре полосы поглощения сравнительно невысокой интенсивности 620, 565, 535 и 500 нм в электронных спектрах и одна полоса, называемая Core 410 нм очень высокой интенсивности.

На основе спектрального анализа порфириновых фракций обнаружено наличие в них всех 4 основных типов (IV, III, II и I) порфиринов. В составе АСПО преобладающими типами являются порфирины филло-типа, а асфальтенов этио-типа.

Таким образом, полученные результаты показывают, возможность получения более высокой концентрации порфиринов сернокислотной экстракцией из тяжелых нефтяных остатков нефти, за счет уменьшения в первичном экстракте доли углеводородных и гетероатомных компонентов, нерастворимых в серной кислоте.

Список литературы:

1. Ахметов А.Ф. К вопросу изучения металлопорфиринов в нефтях / А.Ф. Ахметов, Ю.В. Красильников, О.В. Органюк, М.А. Парфенов, Н.К. Ляпина // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – №5. – С. 336.
2. Галимов Р.А. Экстракционное извлечение ванадилпорфиринов из асфальтенов / Р.А. Галимов, Л.Б. Кривоножкина, В.В. Абушаева, Г.В. Романов // Нефтехимия. – 1993. – Т. 33. – С. 539–543.
3. Колганова М.М., Органическая геохимия мезозойских нефтегазоносных отклонений Сибири / М.М. Колганова, А.Е. Которович // – М.: «Недра». – 1974. – 40 с.
4. Миникаева С.Н. Особенности концентрирования и экстракции природных порфиринов из смол и асфальтенов тяжелой нефти / С.Н. Миникаева, М.Р. Якубов, Х.Э. Харлампиди, Г.В. Романов, Д.В. Милордов, С.Г. Якубова // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – №9. – С. 568–578.
5. Серебренникова О.В., Экстракция металлопорфириновых комплексов нефтей Западной Сибири / О.В. Серебренникова, Р.Ф. Иваницкая, В.И. Титов // Геохимия. – 1974. – № 7. – С. 1111.
6. Moore J.W., Dunning H.N. Metal-porphyrin complexes in an asphaltic midcontinent crude oil // Bureau of Mines, Report of Investigations 5370. 1957.

СИМУЛИРОВАННАЯ ДИСТИЛЛЯЦИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ

Бейсембаева Кульжан Адамбаевна

*канд. хим. наук, доц.,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана*

Шарипов Руслан Сардарович

*главный эксперт Центра судебной экспертизы,
Республика Казахстан, г. Астана*

Нургожина Индира Базарбаевна

*студент,
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана*

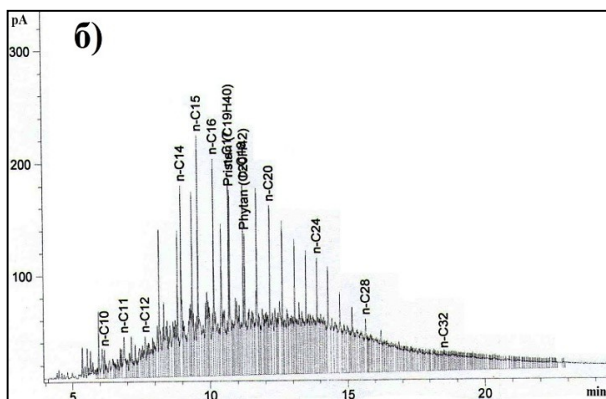
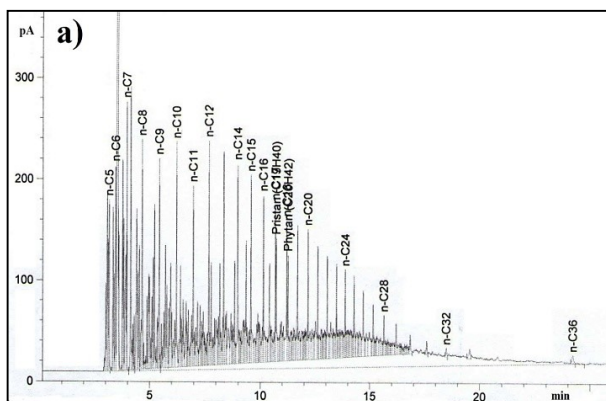
Хищение нефти – актуальная проблема на сегодняшний день. В связи с этим, необходимо с высокой степенью точности провести экспертный анализ по фракционному составу любого нефтяного сырья, независимо от степени загрязнения при использовании наименьшего количества исследуемого объекта с наименьшими затратами времени и ресурсов для установления фактических данных при расследовании преступлений о хищениях нефти. Перспективным решением данной задачи является метод симулированной дистилляции с помощью газовой хроматографии, который будет рассмотрен в данной статье.

Симулированная дистилляция (СД) – современный метод анализа нефти и нефтепродуктов, использующий газовую хроматографию для получения информации об истинном распределении по температурам кипения нефти и нефтяных фракций до 545°C (до С₄₀). Анализ по методу СД занимает 30 мин при минимальных затратах времени самого оператора с использованием малых объемов проб – 1 мл, а также не требует жестких условий пробоподготовки в отличии от классической дистилляции [2, с. 61].

Установление пределов кипения позволяет химику-эксперту ответить на такие вопросы следствия, как: «являются ли предоставленные на экспертизу образцы нефтью или нефтепродуктами?», «к какому типу нефти или виду и марке нефтепродукта относятся данные образцы?».

Газовый хроматограф (ГХ) «Agilent 6850» с пламенно-ионизационным детектором (ПИД) имитирует процесс разгонки сырых нефтей по истинным температурам кипения. В методе СД предполагается, что индивидуальные компоненты образца элюируются из газохроматографической колонки в порядке возрастания их температур кипения. Колонка как бы заменяет собой ректификационную колонну.

Методом СД с помощью ГХ с ПИД «Agilent 6850» были проанализированы жидкие части образцов трех месторождений РК, предоставленные в качестве вещественных доказательств: «Кумколь» Кызылординской области, «Узень» Мангистауской области и «Копа» Актюбинской области. Полученные результаты представлены на рис. 1, рис. 2 и в табл. 1.



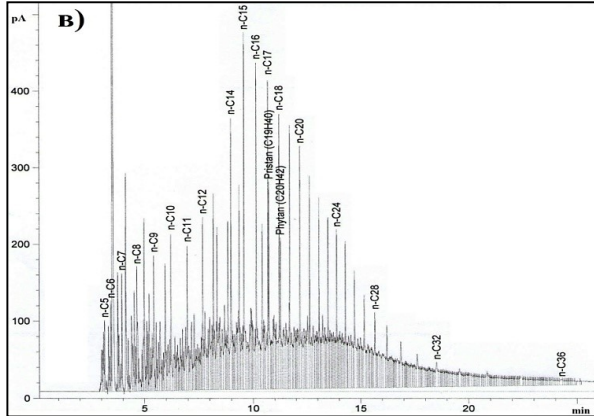


Рисунок 1. Хроматограммы образцов с месторождений «Кумколь» (а), «Копа» (б) и «Узень» (в), полученные на ГХ с ПИД Agilent 6850»

В результате обработки полученных хроматограмм, изображенных на рис.1 установлено, что образцы «Кумколь», «Узень» и «Копа» представляют собой смесь углеводородов линейной и разветвленной структуры с длиной цепи от 5 до 36, от 5 до 36 и от 10 до 32 атомов углерода соответственно, характерных бензиновой, керосиногазойлевой и остаточной фракции нефти, с ярко выраженным так называемым нафтеновым фоном «горбом» в районе элюирования $n\text{-C}_{17}$, $n\text{-C}_{19}$ и $n\text{-C}_{22}$ соответственно и концентрационным максимумом нормальных алканов $C_5 - C_{19}$, $C_{12} - C_{24}$ и $C_{13} - C_{22}$ соответственно. Установленные характеристики соответствуют нефтям парафинового и нафтенового типа [1, с. 19–25].

По результатам хроматографического разделения были построены кривые истинных температур кипения (ИТК) трех образцов, изображенные на рис.2.

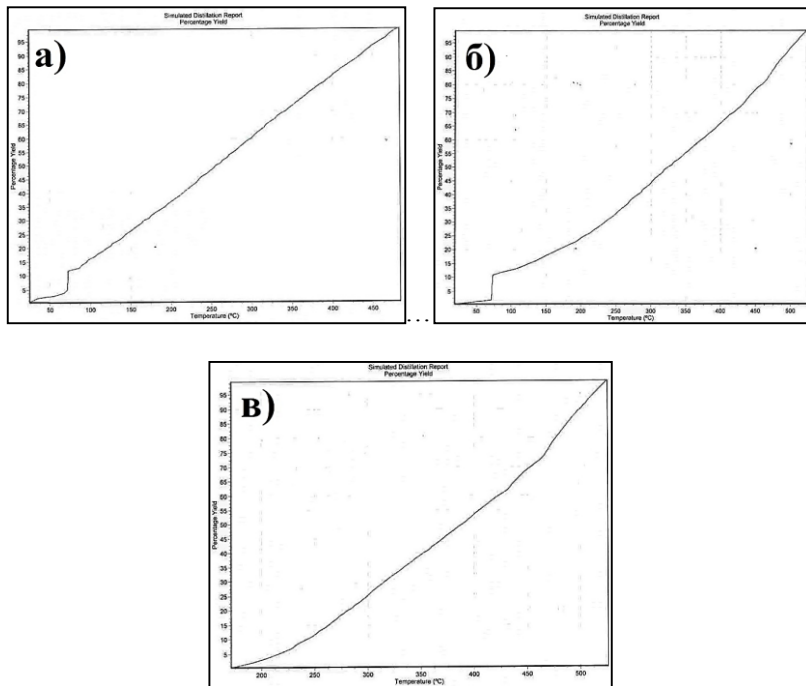


Рисунок 2. Кривые ИТК образцов месторождений «Кумколь» (а), «Узень» (б) и «Копа» (в), полученные методом СД с помощью ГХ с ПИД

Таблица 1.

Показатели фракционного состава, полученные методом симулированной дистилляции с помощью ГХ с ПИД «Agilent 6850»

% отгона \ Образец	Кумколь	Узень	Копа	% отгона \ Образец	Кумколь	Узень	Копа
	ТК, °С				ТК, °С		
н.к.	16	19	171	45	235	302	370
25	143	199	300	60	300	372	424
35	192	258	334	к.к.	484	525	525

Согласно СТ РК 1347-2005 (ГОСТ Р 51858-2002, MOD) по результатам, полученным симулированной дистилляцией, было установлено:

1) образец месторождения «Кумколь» является нефтью особо легкой типа 0: до 200°C перегоняется не менее 30 %, до 300°C перегоняется не менее 50 %;

2) образец месторождения «Узень» является нефтью средней типа 2: до 200°C перегоняется не менее 21 %, до 300°C перегоняется не менее 42 %.

Образец месторождения «Копа» согласно полученным результатам является нефтью нафтеновой: содержит малое количество бензиновой фракции 0,5 % перегоняется при температуре 171°C. Нафтеновая нефть – нефть, состав которой характеризуется преобладанием нафтеновых углеводородов и малым количеством парафиновых углеводородов [1, с. 25]. Такие нефти содержат от 3 до 8 % фракций до 150°C.

Методом инфракрасной спектроскопии с использованием ИК-Фурье спектрометра «Tensor 2007» было установлено, что исследуемые образцы относятся к нефтям на основе алифатических углеводородов, о чем свидетельствует наличие полос поглощений в областях 2956–2855 см⁻¹ – валентные колебания (в.к.) связи С-Н метильных и метиленовых групп, 1460-1377 см⁻¹ – деформационные колебания (д.к.) связи С-Н метильных и метиленовых групп и 724 см⁻¹ – д.к. парафиновой цепи (–СН₂)_n. Полоса поглощения в области широких полос 3449 см⁻¹ – в.к. ОН групп межмолекулярной водородной связи, 1636 см⁻¹ – д.к. Н-О-Н связей молекул воды, 637 см⁻¹ – д.к. ОН группы свидетельствует о наличии в составе исследуемых образцов воды. ИК-спектр изображен на рисунке 3.

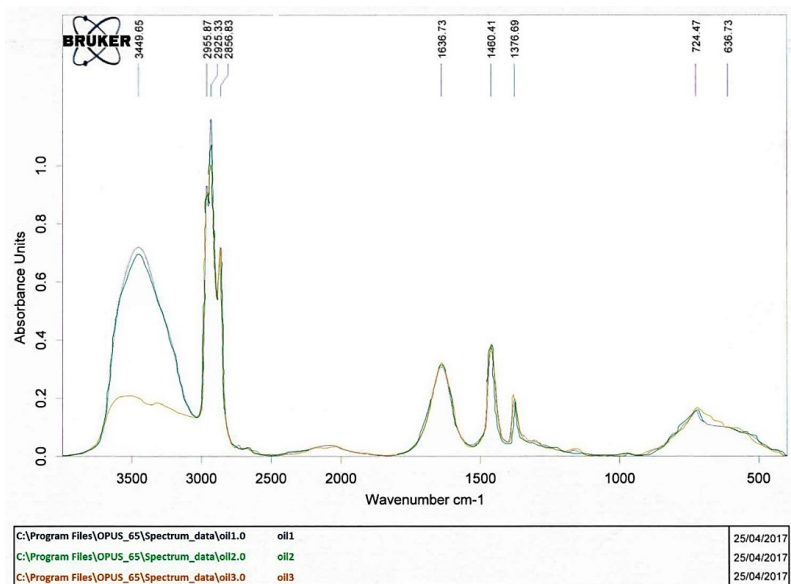


Рисунок 3. ИК-спектр структурно-группового состава образцов месторождений «Кумколь» – oil1, «Узень» – oil2 и «Коба» – oil3

Отсутствие полос поглощения олефинов в области 1250 см^{-1} и $950\text{--}860\text{ см}^{-1}$ на рисунке 3 свидетельствует о том, что исследуемые объекты не подвергались термической обработке, следовательно, не являются нефтепродуктами.

Газовая часть образца месторождения «Коба» была проанализирована на ГХ с масс-селективным детектором (МСД). Результаты разделения газов приведены на рис.4 и рис.5.

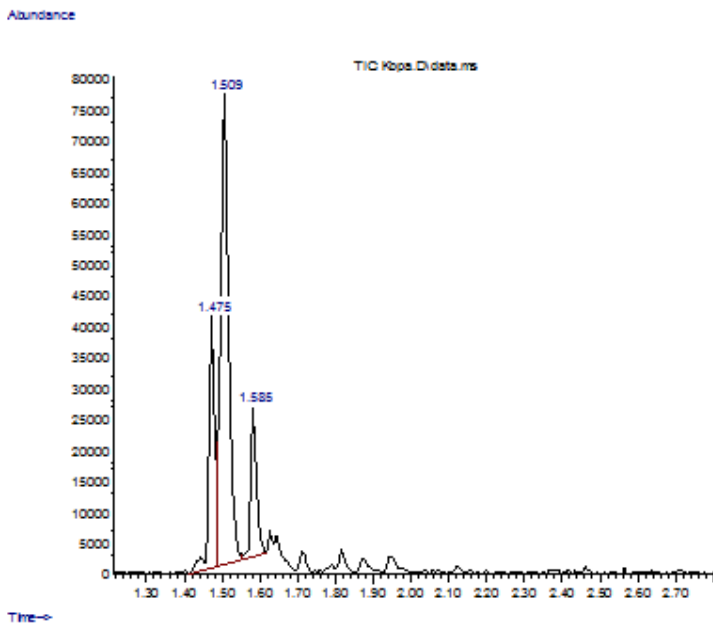


Рисунок 4. Хроматограмма разделения газов образца месторождения «Копя», полученные на ГХ с МСД

Library Search Report

Data Path : D:\Chromatograms\Sharipov\
 Data File : Kopa.D
 Acq On : 20 april 2017 10:21
 Operator :
 Sample :
 Misc :
 ALS Vial : 1 sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.e
 Integrator: Chemstation

Method : C:\msdchem\1\METHODS\Gages.M
 Title :

Signal : TIC: Kopa.D\data.ms

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total	Library/ID	Qual
1	1.475	232	243	245	6V	38039	405515	35.09%	22.271%	propane	913
2	1.509	245	248	256	W 2	75896	1155779	100.00%	63.475%	propane, 2-methyl-	903
3	1.585	256	262	267	WV	22594	259547	22.46%	14.254%	butane	931

Sum of corrected areas: 1820841

----- End of report -----

Рисунок 5. Отчет о количественном распределении (%) газов в образце месторождения «Копя»

Как видно из отчета, полученного на ГХ с МСД, газовая часть образца с месторождения «Копя» содержит пропан, 2-метил-пропан, бутан и не содержит вторичных газов олефинов, следовательно, данный образец не подвергался термической обработке и не является отбинзиненной нефтью, а относится к нефтям нафтенового типа.

В данной статье были продемонстрированы экспертный анализ с помощью быстрого, экономичного, точного и эффективного метода симулированной дистилляции с помощью газовой хроматографии, по результатам которого было установлено, что предоставленные вещественные доказательства образцов относятся к нефтям, а именно: особо легкая нефть месторождения «Кумколь» Кызылординской области, средняя нефть месторождения «Узень» Мангистауской области и нафтеновая нефть месторождения «Копя» Актюбинской области Республики Казахстан.

Список литературы:

1. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа. – М: Химия, 2001. – Вып.2. – С 581–583.
2. Петров А.А. Углеводороды нефти. – М: Химия, 1984. – 264 с.

6.3. ЭЛЕКТРОХИМИЯ

ЛИТИЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Александров Виктор Иванович

*канд. военных. наук,
доц. кафедры электроснабжения и радиотелемеханики,
доц. Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

Шумин Евгений Васильевич

*преподаватель кафедры электроснабжения и радиотелемеханики
Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

Юдин Виктор Семенович

*преподаватель кафедры электроснабжения и радиотелемеханики
Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

LITHIUM CELLS

Victor Alexandrov

*the candidate of the military. Sciences,
associate Professor in the Department
of electrical and radiotelephonic, associate Professor
of Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Evgeny Shumyn

*lecturer of the Department of electrical and radiotelephonic
Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Viktor Yudin

*lecturer of the Department of electrical and radiotelephonic
Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Аннотация. В данной статье рассмотрены характерные особенности литиевых элементов, их достоинства, конструктивные особенности. Особое внимание в статье уделяется рассмотрению вариантов конструкций литиевых элементов их преимуществам и недостаткам, заряду и восстановлению гальванических элементов и батарей.

Abstract. In this article, the characteristic features of lithium elements, their dignity, design features are considered. Particular attention is paid in this article to the consideration of options for the construction of lithium cells for their advantages and disadvantages, the charge and the restoration of galvanic cells and batteries.

Ключевые слова: литиевые элементы; энергия; катод; анод; низкотемпературные свойства; заряд и восстановление.

Keywords: Lithium cells; energy; cathode; anode; low-temperature properties; charge and recovery.

Потребность в герметичных, малогабаритных элементах, способных отдавать большую мощность, не может быть удовлетворена за счет источников, основанных на ртутных, серебряных или марганцево-цинковых электрохимических системах. Необходимость создания систем с большой удельной энергией при приемлемых затратах на изготовление привела к разработке литиевых элементов с неводным электролитом.

Литиевые элементы обеспечивают удельную энергию по массе 330 Вт·ч/кг, что в 3 раза выше, чем у РЦ и СЦ, и в 4 раза выше, чем у МЦ. Удельная энергия по объему у литиевых элементов на 50 % выше, чем у РЦ, и на 100 % выше, чем у МЦ элементов.

Промышленностью выпускаются литиевые элементы следующих электрохимических систем:

+	электролит	-
Li	LiBr	V ₂ O ₅ (пятиокись ванадия)
	LiAlCl ₄	SO ₂ (двуокись серы)
	LiClO ₄	CuF ₂ (фторид меди)
	LiBF ₄	CuS (сульфид меди)

Катодным активным веществом в литиевых элементах является чистый литий Li.

В качестве анодного активного вещества используются твердые окислители: оксиды (V_2O_5 , CuO , SO_2), сульфиды (CuS , FeS_2), фториды (CuF_2) и др.

Электролитами являются неорганические соли лития: бромид лития $LiBr$, перхлорат лития $LiClO_4$ и другие, растворенные в органическом растворителе. Растворителем служит смесь ацетонитрила AN и двуокиси серы SO_2 .

Электролит лития $LiBr$: $AN: SO_2$.

Устройство литиевых элементов.

В литиевых элементах (ЛЭ) в качестве анода используется литий в виде полосы или фольги, реже встречается активная масса, нанесенная на металлическую сетку. Катод - пористый, на основе углеродных материалов.

Литиевые герметичные элементы выпускаются в двух вариантах: цилиндрические и дисковые.

Дисковые ЛЭ по устройству близки к дисковым РЦ и СЦ элементам. Цилиндрические имеют отличительные особенности. Устройство цилиндрического ЛЭ показано на рис. 1.

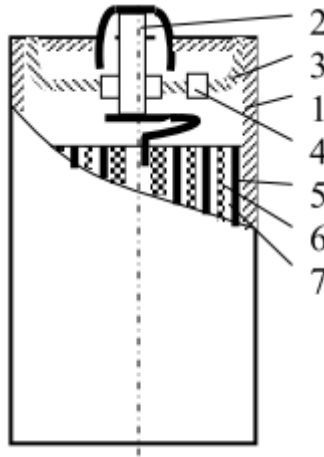


Рисунок 1. Устройство цилиндрического ЛЭ: 1-корпус; 2-гермовывод; 3-крышка; 4-клапан; 5-отрицательный электрод; 6-положительный электрод; 7-сепаратор

Фольговый анод 5, гибкий катод 6 и сепаратор из полипропилена 7, плотно свернутые спирально в рулон, помещены в стальной никелированный корпус 1. Анод соединен токоотводом с корпусом, катод с

гермовыводом в крышке 2, имеющим стеклянный изолятор. Герметизация элемента производится электронно-лучевой сваркой крышки 3 с корпусом. На крышке для исключения взрыва имеется клапан 4 для стравливания избыточного давления, которое может возникнуть при нарушении правил эксплуатации или хранения, например в случае переплюсовки элемента.

Достоинства литиевых элементов с неводным электролитом:

- высокая удельная энергия;
- хорошие низкотемпературные свойства;
- большой срок годности;
- экономическая эффективность.

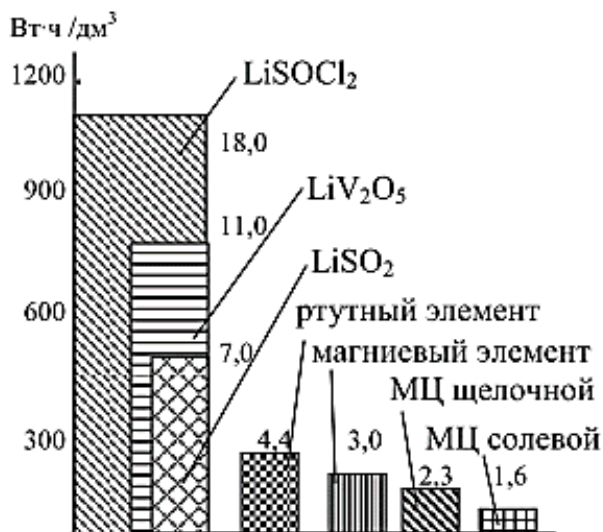


Рисунок 2. Сравнение удельной энергии ЛЭ с объемной удельной энергией элементов других типов

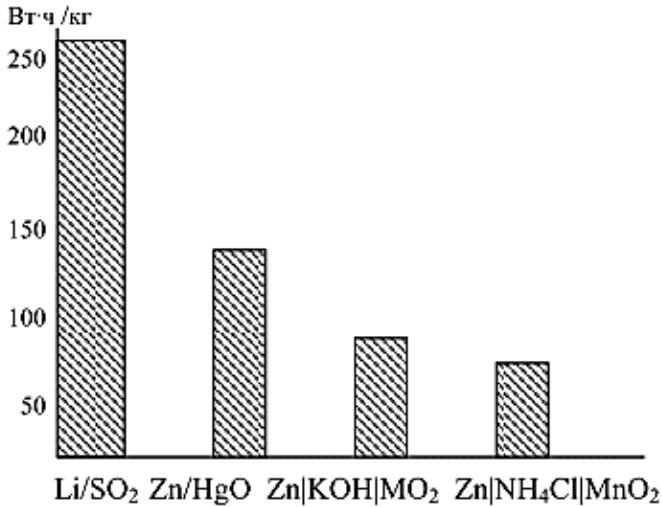


Рисунок 3. Сравнение удельной энергии по массе ЛЭ с удельной энергией элементов других типов

Удельная энергия ЛЭ.

Превосходство литиевых систем над другими системами по объему удельной энергии показано на рис. 3.5. Представленные данные для трех литиевых систем отражают фактические характеристики их превосходства над другими элементами. Выигрыш в удельной энергии по массе, который виден из данных, представленных на рис. 3.6, может быть частично отнесен за счет малой массы активных веществ, используемых в ЛЭ. Так, удельная энергия по массе РЦ элемента составляет 50 % удельной энергии ЛЭ, а МЦ элемента со щелочным электролитом составляет 30 % удельной энергии ЛЭ.

Более высокая удельная энергия литиевых элементов, по сравнению с другими, в значительной степени связана с повышенным рабочим напряжением большинства элементов на основе лития. Литий, который имеет самый высокий потенциал среди металлов в ряду напряжений, дает возможность получить рабочее напряжение, превышающее примерно вдвое напряжение других электрохимических систем.

Низкотемпературные свойства ЛЭ.

Вследствие неводной природы электролитов, используемых в ЛЭ, их электропроводность при низких температурах намного выше, чем электропроводность других электрохимических систем.

Стабильность напряжения ЛЭ сохраняется при снижении температуры до -50°C , при этом элемент будет отдавать 50 % емкости. Литиевые элементы работоспособны в интервале температур от -60 до $+70^{\circ}\text{C}$, причем при температуре от -30 до $+60^{\circ}\text{C}$ емкость мало зависит от температуры.

В табл. 1 приведено сравнение низкотемпературных характеристик литиевых и других электрохимических систем.

Таблица 1.

Сравнение уменьшения емкости элементов различных электрохимических систем при понижении температуры (в % от комнатной температуры)

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Электрохимическая система					
	литиевая Li - V_2O_5	литиевая Li - SO_2	ртутная Zn - HgO	серебряная Zn - AgO	щелочная МЦ	солевая МЦ
7	88	96	0	58	15	5
29	78	85	0	23	3	0
40	73	60	0	0	0	0

Сроки годности и хранения ЛЭ.

Герметизация ЛЭ, возможная из-за использования систем, не выделяющих газы в процессе разряда, защищает элементы от проникновения загрязнения из окружающей среды и предотвращает утечку электролита из элементов. Сроки хранения ЛЭ достигают десяти лет. За этот период потеря емкости при $t = +20^{\circ}\text{C}$ составляет 10 % номинальной. При $t = +70^{\circ}\text{C}$ саморазряд за шесть месяцев достигает от 12 до 35 %. Кроме того, в большинстве ЛЭ вещества, образующиеся в результате реакции саморазряда, в дальнейшем не участвуют в этой реакции и не увеличивают ее емкость. ЛЭ могут надежно работать в течение нескольких лет в режиме прерывистого разряда. В табл. 3.2 сравниваются предполагаемые сроки годности элементов различных систем.

Таблица 2.

Сравнение сроков хранения элементов различных
электрохимических систем

Температура хранения, °С	Литиевая система	Ртутная система	СЦ система	Щелочная МЦ система	Солевая МЦ система
+21	Более 10 лет	Более 3 лет	До 7 лет	2-3 года	1-2 года
+54	Более 12 месяцев	4 месяца	7 месяцев	2 месяца	1,5 месяца

Экономическая эффективность ЛЭ.

Высокая экономическая эффективность элементов литиевой электрохимической системы обусловлена следующими факторами.

Более длительный срок службы может быть достигнут за счет использования батарей тех же размеров, но меньшей массы. Появляется возможность работы устройств при отрицательных температурах. Более длительный срок годности ЛЭ приводит к уменьшению затрат на обслуживание, связанное с заменой элементов. Не требуется создание особых условий для хранения литиевых элементов.

Недостатки литиевых элементов:

1. Высокая стоимость, связанная со сложной многооперационной технологией изготовления.
2. Высокая химическая активность тионилхлорида, входящего в состав электролита ЛЭ, что связано с трудностями при выборе конструкционных материалов.

Восстановление гальванических элементов.

Существует ряд способов восстановления работоспособности гальванических элементов:

- МЦ элементы и батареи погружают в раствор нашатыря (150 мг NH_4Cl на 500 мг воды) и кипятят 5–10 мин, после чего охлаждают в холодной воде и вытирают насухо. После этого элемент подключают к источнику постоянного тока на 2–6 мин. При этом источник тока должен иметь напряжение на 20–30 % превышающее напряжение заряжаемого элемента или батареи;
- способ частичного восстановления работоспособности МЦ элементов стаканчикового типа; состоит в просверливании нескольких отверстий в стаканчике элемента для обеспечения доступа воздуха к марганцевому электроду.

Список литературы:

1. Химические источники тока: Учебное пособие для вузов инженерных войск / Бондаренко Н.И., Сугаков В.Г.; – Кстово: НВВИКУ, 2005. – 200 с.

РТУТНО-ЦИНКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Александров Виктор Иванович

*канд. военных наук,
доц. кафедры электроснабжения и радиотелемеханики,
доц. Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

Кошель Александр Антонович

*доц. кафедры электроснабжения и радиотелемеханики,
доц. Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

Юдин Виктор Семенович

*преподаватель кафедры электроснабжения и радиотелемеханики
Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

MERCURY-ZINC ELEMENTS

Victor Alexandrov

*the candidate of the military. Sciences, associate Professor
in the Department of electrical and radiotelephonic, associate Professor
of Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Alexander Purse

*associate Professor in the Department
of electrical and radiotelephonic associate Professor
of Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Viktor Yudin

*lecturer of the Department of electrical and radiotelephonic
Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Аннотация. В данной статье рассмотрены характерные особенности ртутно-цинковых элементов, характеристики, достоинства и недостатки РЦ элементов. Особое внимание в статье уделяется рассмотрению устройства ртутно-цинковых элементов их преимуществам и характеристикам.

Abstract. In this article, the characteristic features of mercury-zinc elements, characteristics, advantages and disadvantages of RC elements are considered. Particular attention in the article is given to the consideration of the arrangement of mercury-zinc elements with their advantages and characteristics.

Ключевые слова: ртутно-цинковый элемент; номинальная емкость; активная масса; механическая прочность.

Keywords: mercury-zinc element; nominal capacity; active mass; mechanical strength.

Малогабаритные герметичные ртутно-цинковые (РЦ) элементы были разработаны в начале 40-х годов в США С. Рубеном.

В настоящее время РЦ элементы и батареи выпускаются во многих странах мира, включая Россию. Эти элементы по сравнению с МЦ элементами обладают более высокими характеристиками (срок службы, удельная энергия, стабильность разрядного напряжения, механическая прочность). Но они имеют более высокую стоимость и низкую технологичность.

Основу ртутно-цинкового элемента составляет электрохимическая система $Zn | KOH | HgO$.

Активной массой положительного электрода является окись ртути HgO , активной массой отрицательного электрода – Zn , электролитом служит раствор едкого калия KOH .

Сохранность заряда РЦ элемента определяется саморазрядом цинкового электрода. Элемент должен сохранять герметичность в течение нескольких лет. Поэтому скорость саморазряда должна быть очень малой, чтобы не создавать избыточное давление, способное разгерметизировать элемент. Для снижения скорости саморазряда цинкового электрода применяются следующие меры:

- используется особо чистый цинк;
- в качестве электролита используется раствор KOH высокой концентрации;
- в качестве активной массы отрицательного электрода применяют опилки или цинковый порошок крупных фракций.

Устройство РЦ элемента.

Существуют дисковые (или пуговичные) и цилиндрические ртутно-цинковые элементы различных размеров и конструкций. В дисковых элементах электроды плоские и ориентированы горизонтально, а в цилиндрических элементах электродные поверхности цилиндрические и расположены вертикально.

Наибольшее распространение получили дисковые РЦ элементы. Устройство дискового элемента представлено на рис. 1.

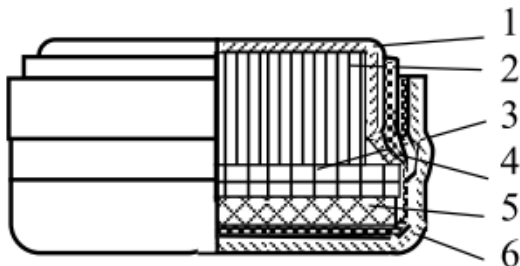


Рисунок 1. Устройство дискового ртутно-цинкового элемента:
1-крышка; 2-активная масса отрицательного электрода;
3-диафрагма; 4-кольцо; 5-активная масса положительного
электрода; 6-корпус

Положительный электрод представляет собой активную массу 5, впрессованную в стальной корпус 6. Активная масса состоит из тонкокристаллического красного оксида ртути, в который добавлен графит. Корпус, в который впрессована оксидно-ртутная активная масса, служит одновременно каркасом электрода и положительным токоотводом. Отрицательным электродом является стальная крышка 1, в которую запрессована активная масса 2 - цинковые опилки, поэтому электрод обладает необходимой прочностью. Как и корпус, крышка выполняет функции каркаса электрода и токоотвода.

Герметизация элемента осуществляется с помощью резинового или пластмассового кольца 4, которое является одновременно изолятором между электродами.

РЦ элементы используют не только индивидуально, но и в составе батарей. Для этого их комплектуют в секции по 2 - 10 штук, соединяя последовательно с помощью никелевой ленты. Корпусом секции служит трубка из многослойной полимерной пленки.

Характеристики, достоинства и недостатки РЦ элементов.

Номинальная емкость РЦ элементов равна емкости при 100-часовом режиме разряда и $t = 20^{\circ}\text{C}$ до напряжения конца разряда 1,0 В.

ЭДС ртутно-цинкового элемента составляет 1,36 В при $t = 25^{\circ}\text{C}$ и при снижении температуры уменьшается незначительно.

Рабочая емкость $Q_{\text{н}}$ РЦ элементов после года хранения при $t = 20^{\circ}\text{C}$ составляет более 90 % емкости свежизготовленного РЦ элемента.

Влияние высоких температур слабо сказывается на стабильности характеристик РЦ элементов. Их можно использовать при $t = 65 - 70^{\circ}\text{C}$, включительно, а в течение нескольких часов они могут работать при $t = +145^{\circ}\text{C}$. При низких температурах характеристики РЦ элементов являются неудовлетворительными. Так, при $t = +4^{\circ}\text{C}$ происходит резкое уменьшение отдаваемой емкости, а при $t \approx 0^{\circ}\text{C}$ РЦ элементы имеют очень маленькую емкость.

РЦ элементы отличаются высокой механической прочностью, они устойчивы к вибрациям, ударам, центробежному ускорению, работоспособны в условиях повышенного давления (до 10^6 Па) и глубокого вакуума (до 10^{-4} Па), для них не опасна 98 % влажность.

РЦ элементы допускают в пределах срока сохранности повторные заряды, но характеристики элементов, заряженных потребителем, не гарантируются промышленностью. Заряд РЦ элементов может производиться асимметричным током.

Достоинства РЦ элементов в сравнении с МЦ элементами:

1. Срок службы в 1,5 - 2 раза больший.
2. Высокое напряжение под нагрузкой.
3. Емкость не зависит от того, в каком режиме - прерывистом или непрерывном - происходит разряд.
4. Хорошие характеристики при высоких температурах, высокая устойчивость к ударам, вибрациям и ускорениям.
5. Автоматический выход газов.
6. Устойчивость к пониженному и повышенному давлению окружающей среды.

Недостатки РЦ элементов:

1. Низкая технологичность производства, связанная с применением токсичных веществ и требующая соблюдения специальных мер техники безопасности.
2. Высокая стоимость элементов, т. к. применяются дорогостоящая, дефицитная ртуть и ее окислы.
3. Резкое уменьшение емкости при низких температурах.

Список литературы:

1. Химические источники тока: Учебное пособие для вузов инженерных войск / Бондаренко Н.И., Сугаков В.Г.; – Кстово: НВВИКУ, 2005. – 200 с.

МИНИАТЮРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Александров Виктор Иванович

*канд. военных. наук,
доц. кафедры электроснабжения и радиотелемеханики,
доц. Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

Салихов Изиль Исакович

*преподаватель кафедры электроснабжения и радиотелемеханики
Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

Юдин Виктор Семенович

*преподаватель кафедры электроснабжения и радиотелемеханики
Тюменского высшего военно-инженерного командного училища,
РФ, г. Тюмень*

MINIATURE ENERGY SOURCES

Victor Alexandrov

*the candidate of the military. Sciences, associate Professor
in the Department of electrical and radiotelephonic, associate Professor
of Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Isil Salikhov

*lecturer of the Department of electrical and radiotelephonic
Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Viktor Yudin

*lecturer of the Department of electrical and radiotelephonic
Tyumen higher military engineering command school,
Russia, Tyumen*

Аннотация. В данной статье рассмотрены характерные особенности серебряно-цинковых элементов, их достоинства, конструктивные особенности. Особое внимание в статье уделяется рассмотрению вариантов конструкций серебряно-цинковых элементов и их преимуществ.

Abstract. In this article, the characteristic features of silver-zinc elements, their dignity, design features are considered. Particular attention is paid in this article to the consideration of variants of the designs of silver-zinc elements and their advantages.

Ключевые слова: серебряно-цинковый элемент; саморазряд; электрод; секция; полюсные выводы.

Keywords: silver-zinc element; self-discharge; electrode; section; pole terminals.

Электрохимическая система $Zn | KOH | AgO$ реализована в источниках трех типов:

- в серебряно-цинковых аккумуляторах;
- в серебряно-цинковых ампульных батареях;
- в герметичных серебряно-цинковых (СЦ) элементах.

Создание первичного серебряно-цинкового элемента стало важным вкладом в разработку миниатюрных источников энергии.

Достоинства СЦ элементов в сравнении с МЦ элементами:

- более стабильная разрядная характеристика;
- значительно больший срок хранения;
- высокий удельный уровень энергии.

Достоинства СЦ элементов в сравнении с РЦ элементами:

• более высокое напряжение (СЦ элементы: $U = 1,5 \text{ В}$, $E = 1,6 \text{ В}$; РЦ элементы: $U = 1,3 \text{ В}$, $E = 1,36 \text{ В}$);

- плоские разрядные характеристики;
- хорошо работают при низких температурах;
- менее чувствительны к повышению токовой нагрузки.

Конструкция дискового серебряно-цинкового элемента (рис. 1) имеет некоторые особенности.

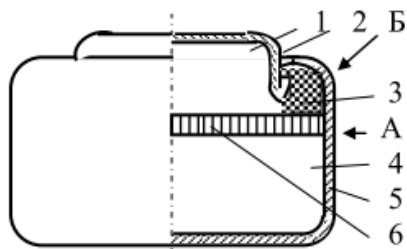


Рисунок 1. Устройство дискового серебряно-цинкового элемента:
1-активная масса отрицательного электрода; 2-крышка;
3-прокладка; 4-активная масса положительного электрода;
5-корпус; 6-сепаратор

Пастированный анод 1 из цинкового порошка с добавлением ртути запрессован в стальную позолоченную с обеих сторон крышку 2; возможно применение трех металлов: никель – сталь - медь. Активная масса катода 4 на основе серебра с электропроводящей добавкой графита запрессована в стальной никелированный корпус 5. Сепаратор 6 состоит из нескольких слоев гидроцеллюлозной пленки или другого материала, набухающего в щелочном электролите. Для исключения течи электролита из элемента большое значение имеет герметизация корпуса путем создания расклинивающего эффекта в зоне уплотнения корпуса с крышкой с помощью фигурной прокладки-изолятора 3 из нейлона или другого материала, обладающего высокой упругостью и хорошей хладотекучестью.

Герметизацию корпуса элемента проводят в два приема. Сначала после сборки элемента производят радиальное обжатие по периметру корпуса по направлению стрелки А, затем следует завальцовка края корпуса по направлению стрелки Б. В результате, площадь уплотнения заметно увеличивается, а эффективность герметизации существенно выше, чем у МЦ, РЦ и других щелочных гальванических элементов.

Саморазряд СЦ элементов не превышает 10 % в год при $t = 20^{\circ}\text{C}$. СЦ элементы могут храниться без существенного ухудшения свойств до 2-х лет, а в загерметизированной неактивной атмосфере их можно хранить до пяти лет.

Используются:

- в народном хозяйстве: фотокиноаппаратура, измерительные приборы, кварцевые часы, микрокалькуляторы;
- в военном деле: инженерные боеприпасы, приборы ночного видения, радиоприемная и передающая аппаратура, технические средства охраны и др.

Воздушно-цинковые элементы.

Воздушно-цинковые (ВЦ) элементы отличаются от других элементов с цинковым анодом конструкцией положительного электрода. Активным веществом положительного электрода служит кислород воздуха, который при разряде восстанавливается до отрицательных ионов гидроксильной группы ОН.

Достоинства ВЦ элементов:

- большая удельная энергия по массе (более 220 Вт·ч/кг);
- способны отдавать большие токи в течение длительных промежутков времени;
- напряжение в течение всего периода разряда элемента остается постоянным;
- в импульсном режиме ВЦ элементы способны отдавать токи, превышающие номинальные в 10 раз.

Разновидностью ВЦ элементов являются воздушно-марганцево-цинковые (ВМЦ) элементы, в состав которых введен MnO_2 .

Представителем ВМЦ элементов является элемент чашечной конструкции батареи «Крона ВЦ» (рис. 2).

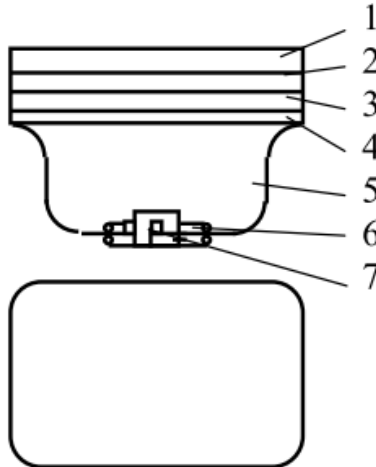


Рисунок 2. Устройство ВМЦ элемента батареи «Крона»:
1-корпус; 2-наружный слой положительного электрода;
3-внутренний слой положительного электрода; 4-электродлит;
5-активная масса отрицательного электрода; 6-токоотвод;
7-оксидная композиция

Электроды размещены в поливинилхлоридном корпусе 1, выполненном в виде плоской коробки. Нижняя часть корпуса заполнена активной цинковой массой 5, содержащей 1 % оксида ртути.

Положительный электрод имеет вид плоской двухслойной таблетки, армированной стальной сеткой. Активная масса электрода содержит 50 % древесно-угольной пыли, 30 % двуокиси марганца MnO_2 и 20 % ацетиленовой сажи. Древесно-угольная пыль обладает электрокаталитическими свойствами; сажа, благодаря высокой влагоемкости, препятствует высыханию активной массы. В наружный слой электрода 2 введен гидрофабизатор (парафин), внутренний слой 3 гидрофилен. Электроды разделены слоем загущенного электролита 4, в составе которого раствор щелочи КОН и загуститель (крахмал и пшеничная мука). Сквозь дно корпуса проходит спиральный токоотвод 6 отрицательного электрода, жестко зафиксированный с помощью оксидной герметизирующей композиции 7. Элементы собраны в батарею таким образом, что токоотвод одного прижат к положительному электроду соседнего, а все семь образуют секцию. Секция помещена в металлический или пластмассовый корпус с полусными выводами на крышке, к которым подведены токоотводы от крайних элементов. В крышке имеется отверстие, через которое кислород поступает внутрь батареи. В период хранения батарея изолирована от окружающей среды полиэтиленовым чехлом.

ВЦ элементы способны выдерживать до 100 разрядных циклов.

Список литературы:

1. Химические источники тока: Учебное пособие для вузов инженерных войск / Бондаренко Н.И., Сугаков В.Г.; – Кстово: НВВИКУ, 2005. – 200 с.

НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам V международной заочной
научно-практической конференции*

№ 3 (5)
Июнь 2017 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 29.06.17. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 6,125. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru