

ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ УЧЕНЫХ (ЕСУ)

Ежемесячный научный журнал

№ 12 (69) / 2019

3 часть

Редакционная коллегия:

д.п.н., профессор Аркулин Т.В. (Москва, РФ)

Члены редакционной коллегии:

- Артафонов Вячеслав Борисович, кандидат юридических наук, доцент кафедры экологического и природоресурсного права (Москва, РФ);
- Игнатъева Ирина Евгеньевна, кандидат экономических, преподаватель кафедры менеджмента (Москва, РФ);
- Кажемаев Александр Викторович, кандидат психологических, доцент кафедры финансового права (Саратов, РФ);
- Кортун Аркадий Владимирович, доктор педагогических, профессор кафедры теории государства и права (Нижний Новгород, РФ);
- Ровенская Елена Рафаиловна, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой судебных экспертиз, директор Института судебных экспертиз (Москва, Россия);
- Селиктарова Ксения Николаевна (Москва, Россия);
- Сорновская Наталья Александровна, доктор социологических наук, профессор кафедры социологии и политологии;
- Свистун Алексей Александрович, кандидат филологических наук, доцент, советник при ректорате (Москва, Россия);
- Тюменев Дмитрий Александрович, кандидат юридических наук (Киев, Украина)
- Варкумова Елена Евгеньевна, кандидат филологических, доцент кафедры филологии (Астана, Казахстан);
- Каверин Владимир Владимирович, научный сотрудник архитектурного факультета, доцент (Минск, Белоруссия)
- Чукмаев Александр Иванович, доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права (Астана, Казахстан) (Астана, Казахстан)

Ответственный редактор

д.п.н., профессор Каркушин Дмитрий Петрович (Москва, Россия)

Международные индексы:



Ответственный редактор:

Главный редактор:

Завальский Яков Андреевич (Россия), доктор психологических наук, профессор

Международный редакционный совет:

Научный редактор: Игнатъев Сергей Петрович (Россия), доктор педагогических наук, профессор

Ответственный секретарь редакции: Давыдова Наталия Николаевна, кандидат психологических наук, доцент.

Арсеньев Дмитрий Петрович (Россия),

доктор психологических наук, профессор, заведующий лабораторией

Бычковский Роман Анатолиевич (Россия),

доктор психологических наук, профессор, МГППУ

Ильченко Федор Валериевич (Россия),

доктор психологических наук, профессор, заведующая лабораторией психологии

Кобзон Александр Владимирович (Россия),

доктор педагогических наук, профессор

Панов Игорь Евгеньевич (Россия),

доктор технических наук, профессор

Петренко Вадим Николаевич (Казахстан),

доктор психологических наук, профессор

Прохоров Александр Октябринович (Казахстан),

доктор педагогических наук, профессор

Савченко Татьяна Николаевна (Беларуссия),

кандидат психологических наук, доцент

Стеценко Марина Ивановна (США),

Ph.D., профессор

Строганова Татьяна Александровна (Украина),

доктор педагогических наук, профессор

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:

г. Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия

E-mail: info@euroasia-science.ru ; www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии г. Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия

СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Монов Д., Желева Е. ВЕДУЩИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПРИ ИНФЕКЦИЯХ, СВЯЗАННЫХ С МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ, И ИХ ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В РЕГИОНЕ РУСЕ ЗА 2014 -2016 ГГ.....	4
Мусеибов Е.А. КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ	10
Мусеибов Е.А. КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, УРОВЕНЬ И СТРУКТУРА ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ..	18
Museibov E.A. CLINICAL MANIFESTATIONS, LEVEL AND STRUCTURE OF INFLAMMATORY -INFECTIOUS COMPLICATIONS IN UROLITHIASIS	18
Павлова Г.И. ОБЗОР ОБЩЕСТВЕННОГО ОТНОШЕНИЯ К ИЗМЕНЕНИЯМ МОДЕЛИ СТРАХОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ В БОЛГАРИИ	19
Петросян А. Ф., Лебеденко И. Ю. ВЫБОР БАЗИСНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЛОМОК ПРОТЕЗОВ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПОЛНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ НА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ НЕБА	23
Пидмурняк А.А. ВЛИЯНИЕ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНАЛГЕЗИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ИНТРААБДОМИНАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.	28

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Amanmadov A., Durdyev R., Kotyrov M., Melebaev D. SYNTHESIS OF GOLD NANOPARTICLES VIA CITRATE REDUCTION AND THEIR CHARACTERIZATION	34
Буканова Е.Ф., Ревина Ю.В., Сохранева В.А. АДСОРБЦИОННАЯ И ДИСПЕРГИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СМЕСЕЙ НЕИОННЫХ ПАВ.....	43
Садыгов Ф.М., Ильяслы Т.М., Мамедова Н.Ш. ХАРАКТЕР ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КВАЗИ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЕ Sb_2Te_3 -HoTe-Te.....	46
Наркозиева Г. А. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ	51
Гасанова С.С., Аскерова А. Х., Мамедова Л. Н., Мовсумов Э. М. СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ МЕТАЛЛОВ С 2-НИТРОТЕРЕФТАЛОВОЙ КИСЛОТЫ	54

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ВЕДУЩИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПРИ ИНФЕКЦИЯХ, СВЯЗАННЫХ С МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ, И ИХ ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ В РЕГИОНЕ РУСЕ ЗА 2014 -2016 ГГ

Даниил Монов 1, Елена Желева2

- 1. Медицинский колледж- Медицинский университет - Варны , Сектор подготовки «Инспектор общественного здравоохранения и социальной деятельности»*
- 2. Медицинский университет - Варны . Филиал Сливенского департамента здравоохранения*

THE MOST COMMON SITES OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS AND THEIR ETIOLOGICAL CHARACTERISTIC IN RUSE REGION FOR THE PERIOD 2014 -2016

Daniel Monov 1, Elena Jeleva2

- 1. Medical University of Varna, Medical College, Educational Scientific sector "Health inspector"*
- 2. Medical University of Varna, Sliven branch, Department of "Nursing care"*

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Системный подход, анализ зарегистрированных инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи по территориальному принципу, а также целевые меры по обеспечению более безопасной больничной среды являются приоритетными в усилиях по обеспечению хорошего качества медицинской помощи в больницах в регионе Русе.

Цель и задачи: 1. Изучить основные локализации инфекционного процесса в инфекциях, связанных с медицинской помощью (ИСМО) в Русенском регионе и их этиологические характеристики на 2014 -2016 гг. Материалы: отчеты, анализы NCSPP, МН, лабораторные анализы из микробиологических лабораторий MBAL AD Ruse и г.Бяла, Центр комплексной онкологии Русе. Методы: эпидемиологический анализ, статистический, анкетный опрос.

Результаты. В 2014 году лидирующими локализациями инфекционного процесса были 5 видов и 6 видов в оставшиеся два года. Выводы: ведущие этиологические агенты при инфекциях в месте хирургического вмешательства определяются *Staphylococcus aureus* и *Acinetobacter baumannii*. При респираторных инфекциях (нижние дыхательные пути). *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae* - 72% в 2016 году и 35%. 2015 .Основную роль в инфекциях мочевыводящих путей занимают VBI, вызванные *Escherichia coli* с 20% (2014 г.) до 22,83% (2016 г.) Впервые его вызвали *Proteus mirabilis* - 4,35%, *Staphylococcus aureus* - 4,35%, *Staphylococcus coagulase* - 4,35%. Необъяснимые раневые инфекции занимают первое место в 2016 году. и представляют - 25% против 12,05% в 2015 году и 5,03% в 2014 году.

ABSTRACT

Achievement of safe hospital environment as a guarantee for high quality health care in hospital facilities in Ruse region is an essential aim of high priority. It requires systematic approach and analysis of the registered healthcare-associated infections (HAIs) taking into consideration their territorial distribution. Aim and tasks: To study the most frequent sites and pathogens of HAIs in Ruse region for the period 2014 -2016. Materials: Public access information from the Regional Health Inspectorate of Ruse, reports and analyses from the National Center of Infectious and Parasitic diseases and Ministry of Health, microbiological investigations performed in the laboratories of the hospitals of Ruse, Byala and the Oncological center of Ruse. Methods: epidemiological analysis, statistics, inquiries. Results: Five leading types of HAIs were discovered for the year 2014 and 6 types for both 2015 and 2016. Conclusions: *Staphylococcus aureus* and *Acinetobacter baumannii* were found to be the leading etiological agents causing surgical sites infections. Respiratory infections of the lower airways were caused primarily by *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae* – 72% for 2016 and 35% for 2015. *Escherichia coli* was the most frequently isolated pathogen in urinary tract infections - 20% in 2014 and 22.83% in 2016. For the first time appeared HAIs caused by *Proteus mirabilis* (4.35%), *Staphylococcus aureus* (4.35%), *Coagulase negative Staphylococci* (4.35%). Uninvestigated wound infections were the leading type in 2016 - 25%, while in 2015 they were 12,05%, in 2014 - 5,03%, respectively.

Ключевые слова: медицинские инфекции, этиологические характеристики, исследование, анализ, медицинский стандарт.

Key words: healthcare-associated infections, etiological characteristic, study, analysis, medical standard

Введение:

Профилактика и контроль инфекций, связанных со здравоохранением, в национальном здравоохранении направлены на снижение риска инфекций, связанных со здравоохранением, в учреждениях здравоохранения - требование ЕС (Рекомендация Совета от 9 июня 2009 г. о безопасности пациентов, включая профилактику и контроль инфекций, связанных со здоровьем 2009 / С 151/01)

Медицинские работники должны преодолеть нынешнее сопротивление и страх перед санкциями и осознать преимущества своевременного выявления и сообщения о внутрибольничных инфекциях, чтобы исследовать причины и предотвратить последующие побочные реакции (1,2,3,4,5,6,10, 11)

Системный подход, анализ территориальных принципов зарегистрированных ИСМО, а также целевые меры по обеспечению более безопасной больничной среды являются приоритетом в усилиях по обеспечению хорошего качества медицинской помощи в больницах региона Русе (8,9).

Вопрос безопасности пациентов является неотъемлемой частью учебных программ для медицинских специалистов (медсестер и акушеров) в Русенском университете имени Ангела Канчева, а также для тех, кто ежедневно оказывает медицинскую помощь в медицинских учреждениях региона Русе (7.)

Цель и задачи:

1. Изучить основные локализации инфекционного процесса в ИСМО в Русском регионе и их этиологические характеристики на 2014 -2016 гг.

Материалы: Доступ к публичной информации из Русе , отчеты, анализы NCSPPD, МН, лабораторные анализы из микробиологических лабораторий MBAL AD Ruse и г.Бяла, Центр комплексной онкологии Русе.

Методы: эпидемиологический анализ, статистический, анкетный опрос

Результаты и обсуждение:

1. Изучить основные локализации инфекционного процесса в ИСМО в Русском регионе и их этиологические характеристики на 2014 -2016 гг.

Таблица 1

Локализация инфекционного процесса в ИСМО в Русенском районе на период 2014-2016 гг

Год	Локализация инфекционного процесса	%
2014	Хирургические раневые инфекции	49,38%.
2014	Респираторные инфекции	17,93%.
2014	Сердечно-сосудистые инфекции	14,21%
2014	Другие инфекции	7,87%
2014	Уроинфекция	3,45%.

Год 2015	Локализация инфекционного процесса	Год 2016
33.00%.	Хирургические инфекции сайта	18.35%
13.92%.	Инфекции глаза, унгу или полости рта	17.23 %
13.32 %.	Инфекции мочевыводящих путей	17.04%.
9.74%.	Инфекции нижних дыхательных путей	14.23%
8.15%	Пневмония, связанная с интубацией	11.42%
7.95 %	Катетер-ассоциированная инфекция	9.18 %

Лидирующими локализациями инфекционного процесса являются 5 видов в 2014 году и 6 видов в течение других двух лет. В первом году классификация является старой, а в 2015,2016 году новой классификацией, в которой существует более подробная спецификация процесса инфузии, например, инфекции мочевыводящих путей. инфекции мочевыводящих путей и катетер-ассоциированные инфекции Респираторные

инфекции - это инфекции нижних дыхательных путей и пневмония, связанные с интубацией, и многое другое. Этиологические агенты, наиболее часто выделяемые из инфекций хирургических ран в Русе за 2013, 2014 гг., Сравниваются с двумя другими годами (2015, 2016 гг.) С инфекциями в месте хирургического вмешательства из-за различных классификаций, по которым они регистрируются (рис. 1, рис. 2).

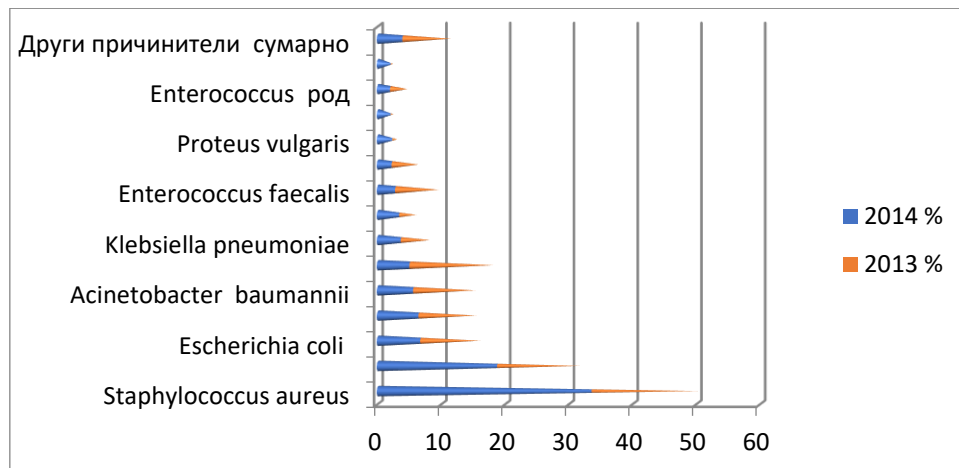


Рис.1 Этиологические причины возникновения хирургических раневых инфекций на 2013 -2014 гг. Русе в районе

Мы показываем инфекции на хирургическом участке - единая доля 33,00% в 2015 году и 18,35% в 2016 году (таблица № 1) и их этиологическая расшифровка (рис. 2)

Мы показываем инфекции на хирургическом участке - единая доля 33,00% в 2015 году и 18,35% в 2016 году (таблица № 1) и их этиологическая расшифровка (рис. 2)

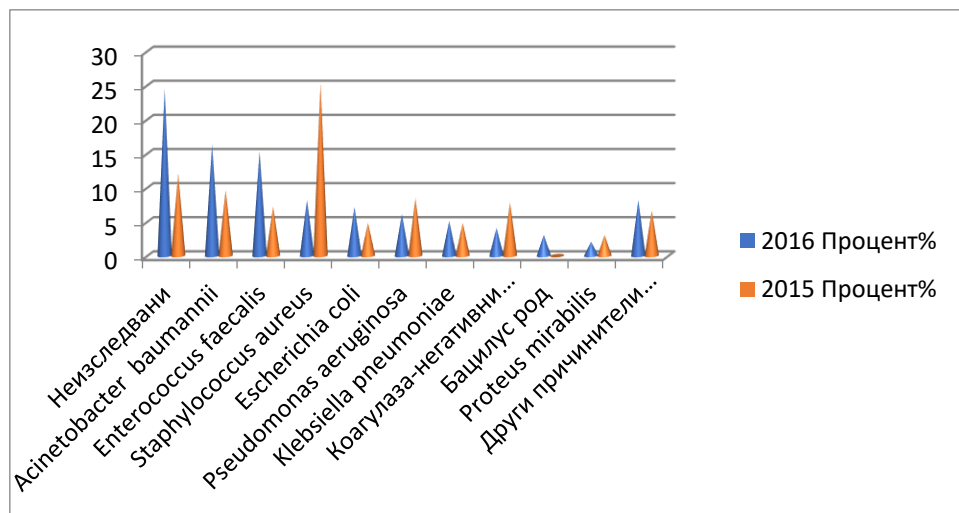


Рис № 2 Этиологические причины инфекций на хирургическом участке за 2015,2016 гг. в районе Русе

Хирургические раневые инфекции занимали первое место по интенсивности во всех изученных годах, с самой высокой относительной долей в 2014 году - 49,38%, 2015-33% и 18,35% в 2016 году. В 2016 году UMBAL-Rousse AD сообщила 92 МБАЛ Медика Лтд. сообщает 5% от всех раневых инфекций, КОЦ - Русе Лтд. - 3%. Из них поверхностная инфекция в месте операции - 53 случая (54%), глубокая инфекция в месте операции - 42 случая (43%), инфекции органов или полостей тела в месте операции - 3 случая (3%)

Структура определяется с 9 (2016 г.) до 14 (2014 г.) этиологических агентов. В 2016 году 67% приходилось на Acinetobacter baumannii, Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae и коагулазонегативные стафилококки, Bacillus род и Proteus mirabilis. Другие причины составляют 8% в общей сложности. в 2016 году - 6% в 2015 году и 3,91% в 2014 году. Необъяснимые раневые инфекции занимают первое место в 2016

году. и представляют - 25%, 12,05% за 2015 год и 5,03% за 2014 год (рис. №2)

Высокая относительная доля инфекций, вызванных Acinetobacter baumannii - 16,33% в 2016 году при 9,64% в 2015 году и 5,59% в 2014 году распределились следующим образом: поверхностная инфекция в месте операции - 62,5% в 2016 году и глубокая инфекция в месте операции - 37,5% в 2016 году.

Увеличение числа инфекций, вызванных возбудителем Enterococcus faecalis, - 15,31% по сравнению с 7,23% в 2015 году и 2,79% в 2014 году. Сообщается, в основном, как поверхностная инфекция в месте операции - 67% в 2016 году, глубокая инфекция места операции - 27% на 2016 год и инфекции органов или полостей тела - 6%.

Золотистый стафилококк с 33,52% в 2014 году снизился до 25,30% в 2015 году и достиг 8,16% в 2016 году. Это главным образом вызывает поверхностную инфекцию - 88% и глубокую инфекцию - 12%. В качестве причины более низкой

частоты мы принимаем хорошо разработанную программу контроля VBI и соблюдение всех пунктов, указанных в стандарте (надлежащая дезинфекция рук и использование средств индивидуальной защиты).

Большое значение имеет улучшение качества стерилизации аппаратуры в связи с функционированием новой центральной стерилизации UMBAL-Rousse AD и высокой ответственностью персонала. (Фиг. 1, фиг. 2)

Ниже приводятся инфекции, вызванные кишечной палочкой - 6,70 в 2014 году, 4,82% в 2015 году и 7,14% в 2016 году. *Pseudomonas aeruginosa* - с 18,72% в 2014 году до 8,43% в 2015 году до 6,12% в 2016 году. Значительное снижение VBI, вызванное коагулазонегативными стафилококками, - 6,42% в 2014 году, 7,83% в 2015 году, 4,08% за 2016 год.

Неопытные инфекции, которые увеличились в 2–4 раза: в 2016 году - 24,49% по сравнению с 12,05% в 2015 году и 5,03% в 2014 году. Они занимают первые места среди зарегистрированных инфекций на хирургическом участке. Это касается в основном глубокой инфекции - 18 случаев (75%). Было 6 случаев (25%) необъяснимых поверхностных инфекций. *Klebsiella pneumoniae* - 3,63% в 2014 году по сравнению с 4,82% в 2015 году и 5,10% в 2016 году. (Фиг. 1, фиг. 2)

Этиологические причины инфекций в нижних дыхательных путях в округе Русе на 2014–2016 гг. Приведены на рис. 3, с относительной долей в этиологической структуре в качестве респираторных инфекций: 2014 г. - 17,93%. %, инфекции нижних дыхательных путей 9,74% в 2015 году и 11,42% в 2016 году (таблица 1)

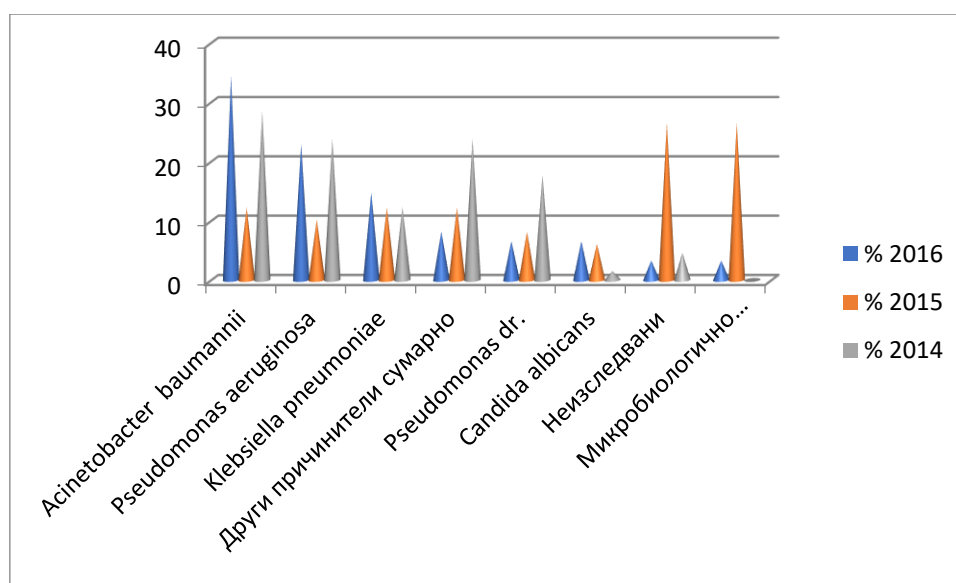


Рис. 3 Этиологические причины инфекции нижних дыхательных путей в округе Русе на 2014-2016 гг

В 2016 году наблюдалось увеличение числа респираторных инфекций (нижних дыхательных путей). 11,42% по сравнению с 9,74% в 2015 году и 0% в 2014 году. Этиологическая расшифровка 7 видов и неисследованных, непроверенных микробиологических и других возбудителей.

Три типа изолятов *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae* имеют основную долю в этиологии нозокомиальных респираторных инфекций - 72% в 2016 году и 35%. 2015, когда они снова заняли верхнюю позицию. Они были зарегистрированы в 91% других инфекций нижних дыхательных путей, и 9% были зарегистрированы как бронхит, трахеобронхит, бронхит, трахеит, без признаков пневмонии.

Это особенно важно для антибиотикотерапии, учитывая множество генетических механизмов устойчивости у этого вида. Основными причинами являются представители грамотрицательной

бактериальной флоры. Это обусловлено тем фактом, что эти инфекции развиваются в поврежденной местности у пациентов с ослабленным иммунитетом, страдающих острым или хроническим заболеванием, чьи верхние дыхательные пути заселены грамотрицательными микроорганизмами. Это создает реальную возможность для заражения при проведении дыхательной реанимации. (Рисунок 3)

Диагностика инфекций нижних дыхательных путей была улучшена. Необъяснимые инфекции снизились до - 3,28% в 2016 году по сравнению с 26,53% в 2015 году.

Этиологическое декодирование пневмонии, связанное с интубацией, в 2014-2016 гг. Показано на рис. 4. Она занимает одну долю - 8,15% в 2015 г. и 14,23% в 2016 г. (Таблица № 1).

Этиология интубационной пневмонии на 2014–2016 гг. - от 6 возбудителей и других возбудителей.

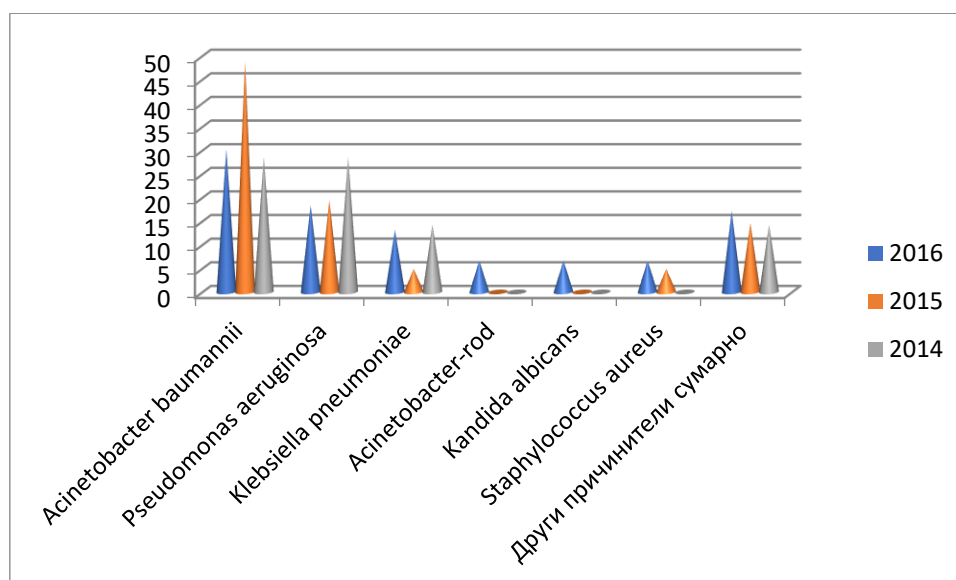


Рис. 4 Этиологическая расшифровка пневмонии, связанной с интубацией в районе Русе, на 2014-2016 гг.,%

Лидеры грамотрицательной флоры играют ведущую роль. *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* всего - 62%. Интубационные пневмонии были зарегистрированы в отделениях интенсивной терапии - 99%.

2) Инфекции глаза, ЛОР или ротовой полости занимают третье место с относительной долей 17,04% в 2016 году по сравнению с 13,92% в 2015 году и без таковых в 2014 году. (Этиологические причины заболеваний ЛОР по Русе на 2015-2016 годы (Таблица №1)

Таблица 2

Наиболее распространенные возбудители ЛОР-заболеваний в районе Русе на 2015-2016 гг.

Распространенные причины	2016	2015
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	39.56%	12.86%
Неизследвани	15.38%	22.86%
<i>Pseudomonas dr.</i>	12.09%	11.43%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8.79%	14.29%
<i>Citrobacter rod</i>	6.59%	1.43%
<i>Escherichia coli</i>	4.40%	5.71%
<i>Enterobacter aeruginosa</i>	4.40%	12.86%
Коагулаза-негативни стафилококи	3.30%	5.71%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3.30%	0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1.09%	4.29%
<i>Enterococcus faecalis</i>	1.09%	0

Инфекции, вызванные *Klebsiella pneumoniae*, лидируют - 39,56% в 2016 году против 12,86% в 2015 году. Они были за счет верхних дыхательных путей, фарингита, ларингита, эпиглоттита - 33 случая (92%) и 3 случая глазных инфекций, отличных от конъюнктивита (8%) в 2016 году. Инфекции были в основном зарегистрированы UMBAL Ruse AD. Во-вторых, неисследованная частота - 15,38%, опять же верхних дыхательных путей, фарингит, ларингит, эпиглоттит - 71%.

Медицинские инфекции, вызванные *Pseudomonas dr.* Они занимают почти одинаковую долю за два года - 12,09% и 11,43% *Pseudomonas aeruginosa* - 14,29% в 2015 году, снизившись до 8,79% в 2016 году, *Citrobacter rod* - с 1,43% в 2015 году до 6,59% на 2016 год. Остальные составляют всего - 17,6% за 2016 год. Этиология заболеваний мочевыводящих путей в районе Русе на 2014-2016 гг. (Фиг. 5)

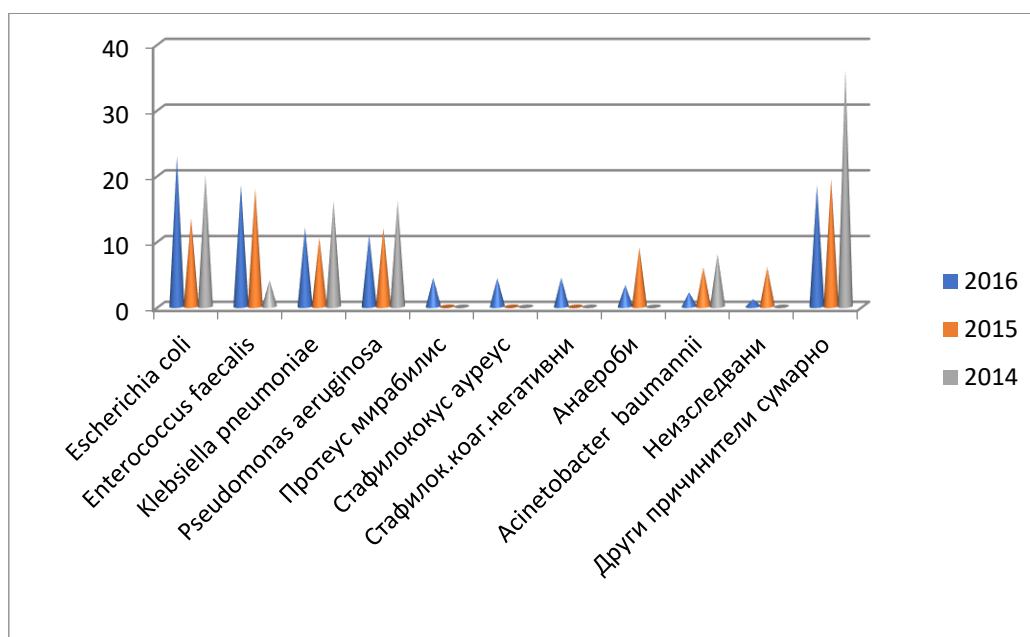


Рис. 5 Заболеваний Этиология мочевыводящих путей в округе на Русе 2014-2016 гг

Инфекции мочевыводящих путей увеличиваются. Наблюдалось значительное увеличение числа инфекций мочевыводящих путей в пять раз в 2016 году - с 3,45% в 2014 году до 13,32% в 2015 году и 17,23% в 2016 году. Подтвержденные микробиологически симптоматические инфекции мочевыводящих путей составили 99%, в то время как неподтвержденные микробиологические инфекции мочевыводящих путей составляют 1%.

Лидером в инфекциях мочевыводящих путей была ВБИ, вызванная кишечной палочкой - 22,83% по сравнению с 2015 годом, когда они составляли 13,43%. и 2014 соответственно 20% и полностью подтвержденные микробиологически симптоматические инфекции мочевыводящих путей. Инфекции, вызванные *Enterococcus faecalis*, находятся на втором месте - 18,48% и показывают незначительный рост по сравнению с предыдущим годом, когда они составляли 17,91% по сравнению с 4% в 2014 году. *Klebsiella pneumoniae* - сохранил 11,97% в 2016 году по сравнению с 10,45% в 2015 году 16% за 2014 год

Снижение с возбудителями *Pseudomonas aeruginosa* наблюдалось на 10,87% по сравнению с предыдущим годом, когда сообщалось о 11,94%, а также у анаэробов - 3,26% при 8,96% в 2015 году. Возникновение впервые было вызвано протеусом *mirabilis* - 4,35%, *Staphylococcus aureus* - 4,35%, *Staphylococcus coagulase* отрицательный - 4,35%, не зарегистрирован в 2015 году при инфекциях мочевыводящих путей.

Выводы:

1. Основными локализациями инфекционного процесса являются 5 видов на 2014 год и 6 на остальные два 2015 и 2016 годы.

2. Этиологическая структура инфекций в месте хирургического вмешательства определяется от 9 (2016 г.) до 14 (2014 г.) этиологических агентов с ведущими *Staphylococcus aureus* и *Acinetobacter*

baumannii, а также очень высокой долей необъяснимых раневых инфекций в 2016 г. - 25%, у 12,05% за 2015 год и 5,03% за 2014 год, т.е. в пять раз больше.

3. Этиологическая стенограмма респираторных инфекций (нижних дыхательных путей). из 7 видов плюс неисследованные, недоказанные микробиологические и другие возбудители. Три изолята *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae* составляют 72% в 2016 году и 35% соответственно. 2015.

4. Этиологическая расшифровка пневмонии, связанной с интубацией, на 2014–2016 гг. - от 6 возбудителей. с ведущими *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* в общей сложности - 62%. Интубационные пневмонии были зарегистрированы в отделениях интенсивной терапии - 99%.

5. Инфекции глаза, ЛОР или полости рта занимают третье место с относительной долей в 17,04% в 2016 году по сравнению с 13,92% в 2015 году и без таковых в 2014 году с ведущими *Klebsiella pneumoniae* - 39,56% в 2016 году - 12,86. % к 2015 году.

6. Увеличение в пять раз количества мочевых инфекций в 2016 году - с 3,45% в 2014 году до 13,32% в 2015 году и 17,23% в 2016 году.

7. Основной причиной инфекций мочевыводящих путей являются, вызванные *Escherichia coli* с 20% (2014 г.) до 22,83% (2016 г.). Впервые возникновение вызвано *Proteus mirabilis* - 4,35%, золотистым стафилококком - 4,35%, *Staphylococcus coagulase* - отрицательным. 4,35% не зарегистрировано в 2015 году при инфекциях мочевыводящих путей.

Литература:

1. Кантарджиев Т., М.Петров, С.Велинов, А.Бачварова, Н.Хаджиева, Этиологическая

структура мочевых инфекций и лекарственная устойчивость наиболее распространенных уропатогенов в Болгарии - Булстар, 1998-2003, журнал Infectology, KN .1 / 2 2005, 37-41

2. Каневская Е. и др., Справочник, Профилактика и контроль внутрибольничных инфекций, Плевен, 2004

3. Карачолев Ил, Эпидемиология сестринского дела и борьбы с ВБИ - наблюдения, размышления и взгляд в будущее, Бюллетень 1-4 / 2002, НСИРН, София

4. Карачолев, Ил., Ст. Попова, Инфекция больницы, София, Медицина и физическая культура, 1986, с.258-260

5. Кирчева А.Б. Эпидемиологические аспекты послеоперационной аэробной раневой инфекции, автореферат, Медицинский университет Варна, 2003

6. Кирчева Анна, Безопасная медицина, Варна, STENO, 2014, 145 с.

7. Монов Д., Г. Рагёвская, К. Захариева, Оценка и самооценка знаний по дезинфекции медицинских работников и специалистов здравоохранения. Научная конференция с международным участием «Интеллектуальная специализация - инновационная стратегия

региональных экономических преобразований» Научные труды Университета Русе - 2016, том 55, серия 8.3 - 6 - здравоохранение sat-2G.105-1- HC-05, 23-27

8. Указ № 3 от 8 мая 2013 года об утверждении медицинского стандарта по профилактике и контролю нозокомиальных инфекций, выпущенный министром здравоохранения, обнародован С.Г. 43 от 14.05.2013, вступает в силу 11.05.2013

9. Указ № 39 от 26 августа 2010 года об утверждении медицинского стандарта по профилактике и контролю внутрибольничных инфекций, изданного Министерством здравоохранения. Высший разряд Выпуск 69 от 3 сентября 2010 г.,

10. Рибарова Н. Внутрибольничных инфекций – София, Симелпресс" София, 2010, 268с

11. Рекомендация Совета от 9 июня 2009 г. о безопасности пациентов, включая профилактику инфекций, связанных с здравоохранением, и борьбу с ними 2009 / С 151/01.

12. (http://www.mh.government.bg/media/filer_public/2015/04/08/national-sound-Strategia_2014-2020.pdf)

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Муσειбов Е.А.

*Университет «Одлар Юрду», г.Баку
Областная клиническая больница, г.Товуз*

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, инфекция, уропатогены

Актуальность. Мочекаменная болезнь, являясь распространенной патологией, составляет почти 32-45% от общего числа всех урологических заболеваний [1, 2, 3, 4, 5]. Несмотря на успехи современного медицинского материалоустройства и внедрение в практику здравоохранения более сложных технологий, связанных с широким применением эндоскопических и инвазивных процедур для диагностики и лечения, в частности, дистанционной литотрипсии, эндоскопических методов удаления камней, которые, в свою очередь, существенно положительно повлияли на частоту и характер послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений, лечение мочекаменной болезни остаётся одной из наиболее актуальных и не решённых проблем в урологии [6, 7, 8, 9]. В более, чем половине случаев у больных течение исследуемой болезни осложняется хронической инфекцией, что ухудшает её течение и представляет грозный эндогенный источник серьезных осложнений. Проблема инфекций мочевых путей, последствия от нерешенности которой очень тяжелы и многообразны, приобретает особо важное значение в здравоохранении развивающихся стран, где низкий уровень медицинского и социально-экономического развития проявляется в

существенном снижении качества медицинской помощи и увеличении показателей летальности и тяжелых осложнений [10, 11, 12]. Высокий уровень распространенности послеоперационных инфекционных осложнений обусловлены увеличением числа лиц с хроническими заболеваниями различных органов и систем организма, высокие возрастные показатели, частым формированием штаммов микроорганизмов-возбудителей, отличающихся вирулентностью и повышенной резистентностью к воздействию антибактериальных препаратов [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Част внутривольничного инфицирования мочевыводящих путей в ходе оперативных вмешательств обусловлена широким применением специальных средств, инструментария, недостаточное соблюдение санитарно-гигиенических правил по уходу за ними, эндоскопических манипуляций, малоинвазивных методов диагностики и лечения, необоснованным выбором и широким применением большого количества сильнодействующих лекарственных средств [21, 22, 23, 24].

Таким образом, предопределяется важность и своевременность проведения научных исследований по определению истинного уровня внутривольничного инфицирования. конкретных

причинных факторов риска развития и путей распространения инфекции у больных мочекаменной болезнью и разработке оптимальной тактики, повышающей эффективность их профилактики и лечения, так как налицо факт нерационального применения широкого арсенала традиционных и новых антибактериальных препаратов и возрастание устойчивости к ним штаммов патогенных микроорганизмов.

Цель исследований: Выявление этиологической структуры и частоты распространения различных нозологических форм воспалительно-инфекционных осложнений у больных с мочекаменной болезнью и сахарным диабетом.

Материал и методы исследований. Работа выполнялась в соответствии с основным планом кафедры микробиологии и иммунологии Азербайджанского Медицинского Университета и Университета «Одлар Юрду», в период 2015-2018 гг. Были проведены клинико-эпидемиологические исследования по изучению частоты встречаемости и причин возникновения ВБИ и совершенствованию мероприятий по выбору оптимальных лечебно-профилактических средств. В основу работы положены результаты комплексных исследований, проведенных у 180 больных с сахарным диабетом и инфекцией мочевыводящих путей, пролеченных оперативными методами по поводу удаления почечных камней. На первом этапе собирали информацию о больных, включающей в себя: паспортную часть, диагнозы, характеристики вмешательств и лечебно-профилактических манипуляций, антибиотикотерапию. На втором этапе формировались группы по идентичным признакам: по нозологии заболевания, сроков оперативных вмешательств и клинических проявлений. Для решения поставленных задач в работе использовались клинические, эпидемиологические, лабораторные и статистические методы исследований. Всем 180 больным проведены клинические, биохимические и микробиологические исследования крови, мочи. Критерии выявления патологических изменений в мочевых путях среди оперированных больных включали характерные симптомы воспалительных и инфекционных осложнений после удаления камней из мочеполовой системы. При этом, фиксировались данные по использованию в лечении антибиотиков и антисептиков, а также результаты микробиологических исследований мочи.

Для оценки существующего на момент исследований уровня инфекционной заболеваемости была изучена частота возникновения его различных форм в зависимости от наличия или отсутствия фоновой общесоматической патологии (сахарного диабета)

тяжести основного заболевания, экстренности и вида проведенных оперативных урологических вмешательств, удельного веса отдельных возбудителей в общей структуре инфекционных осложнений мочекаменной болезни. Кроме клинического обследования проводили микробиологические исследования: мочи у больных, оперированных в экстренном порядке и в плановом порядке. Чувствительность штаммов микроорганизмов выделенных из инфицированных очагов мочевыводящих путей изучалось к 10 антибиотикам, широко используемых медицинским персоналом урологических учреждений. Идентификацию выделенных штаммов микроорганизмов проводили согласно общепринятым методам на основании морфологических, тинкториальных, культуральных, биохимических и антигенных свойств. Материал засеивали на соответствующие питательные среды, в частности, плотные питательные среды (агар с добавлением 5,0% донорской крови, среда Сабуро и желточно — солевой агар). Посевы аэробных бактерий инкубировали в термостате 1-2 суток, анаэробных – 3-7 суток (температура 37⁰ С). Для создания анаэробных условий из микроанаэрозола откачивали воздух вакуумным насосом. Оценка чувствительности выявленных возбудителей к антибиотикам проводилось диско-диффузионным методом.

Результаты исследования подвергнуты статистической обработке с определением средней арифметической величины (М), средней квадратичной (С₀) и ошибки ряда (m). Достоверность определения по критерию t по таблице Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$. Для подтверждения достоверности полученных результатов исследований проведенной работы вычисляли среднюю ошибку относительной величины и достоверность сравниваемых относительных показателей.

Результаты. Несмотря на достижения современной урологии в применении многочисленных консервативных, хирургических и комплексных методов лечения, их выбор определяется несколькими факторами, среди которых необходимо отметить форму и сроки развития заболевания, наличие сопутствующей общесоматической патологии и инфекций мочевых путей и др. Структуру и частоту диагностирования инфекционных осложнений лечения мочекаменной болезни изучали в зависимости объема и вида проведенных урологических вмешательств, наличия соматической патологии, удельного веса клинических проявлений отдельных нозологических форм в общей структуре исследуемой проблемы.

Таблица 1

Формы инфекций мочевыводящих путей у прооперированных больных

Нозологические формы ВБИ	Количество больных	
	Абс. число	%
Острый пиелонефрит	98	54,4 ± 3,71
Острый уретрит	15	8,3 ± 2,06
Острый цистит	35	19,4 ± 2,95
Эпидидимоорхит	6	3,3 ± 1,34
Пионефроз	8	4,4 ± 1,54
Паранефрит	4	2,2 ± 1,10
Нагноение послеоперационной раны	9	5,0 ± 1,62
Уросепсис	5	2,8 ± 1,22
Всего	180	100,0

Как видно из таблицы 1, наиболее часто диагностируемой формой воспалительно-инфекционных осложнений лечения мочекаменной болезни у больных сахарным диабетом был острый пиелонефрит, составивший 54,4 ± 3,71%.

Также часто инфекции мочевых путей в форме острого цистита и острого уретрита (19,4 ± 2,95% и 8,3 ± 2,06%, соответственно) возникали у обследуемого контингента больных после проведенного в стационаре обследования и лечения, при этом, при микробиологических анализах мочи у них высевались различные штаммы условно патогенных микроорганизмов, которые не выявлялись до начала консервативных и оперативных вмешательств.

Данные, отражающие структуру и частоту некоторых нозологических форм инфекций мочевыводящих путей у больных после экстренных и плановых приемов больных, представлены в таблице 2. При сравнительной оценке и сопоставлении показателей по частоте возникновения патологических процессов у больных с мочекаменной болезнью в зависимости от времени проведения операции, установлено, что количественные значения всем видам выявленных инфекционных осложнений при проведении операции по экстренным показаниям были выше, чем у больных, принятых в плановом порядке (табл. 2). Как видно из табличных данных, общее число инфицированных больных в первом случае составило 60,0%, против 40,0% во втором случае.

Таблица 2

Показатели инфицированности больных, прооперированных в плановом и экстренном порядке

Нозологические формы ВБИ	Вид операции				Итого	
	Экстренные		Плановые			
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Острый пиелонефрит	58	32,2	40	22,2	98	54,4
Острый цистит	8	4,4	7	3,9	15	8,3
Острый паранефрит	19	10,6	16	8,9	35	19,4
Острый эпидидимоорхит	4	2,2	2	1,1	6	3,3
Острый уретрит	5	2,8	3	1,7	8	4,4
Нагноение п/о раны	3	1,7	1	0,6	4	2,2
Пионефроз	6	3,3	3	1,7	9	5,0
Уросепсис	5	2,8	0	0,0	5	2,8
Всего	108	60,0	72	40,0	180	100,0

В ходе клинических и лабораторных исследований у больных, прооперированных в экстренном и в плановом порядке, были выявлены различные сроки возникновения инфекций мочевых путей. При удалении почечных камней в экстренном порядке инфекционный процесс в больничных условиях чаще всего возникал, в основном, через месяц после хирургического вмешательства - 88,9±3,02%. Также у максимального числа больных, прооперированных в плановом порядке, клинические проявления внутрибольничного инфицирования диагностировались в самые поздние сроки наблюдений. Меньше всего случаев развития осложнений оказалось в этой же группе в первую неделю - 13,9±4,08%.

Для определения эндогенной интоксикации и тяжести гнойно-воспалительных процессов в мочевыводящих путях, наряду с клиническими и бактериологическими исследованиями, при ведении привлеченных к исследованиям больных внимание также было акцентировано на изменения температурных показателей и скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

Для сравнительного статистического анализа данных по указанным факторам было исследовано 180 больных с сахарным диабетом и 100 пациентов без сопутствующей патологии (табл.3). Как видно из нижеприведенной таблицы показатели эндогенной интоксикации у больных, страдающих сахарным диабетом, почти в 2-3 раза выше, чем у больных без соматической патологии в послеоперационном периоде.

Таблица 3

Показатели интоксикации у обследуемых больных			
	Основная группа (n=180)	Контрольная группа (n=100)	p
t°C	37,9±0,039 (36,8 – 38,8)	36,7±0,017 (36,5 – 37,2)	< 0,001
СОЭ	21,2±0,082 (19,5 – 22,9)	9,4±0,042 (8,6 – 10,7)	< 0,001

Также на фоне развития послеоперационных осложнений в основной группе достоверно повысилась температура тела и СОЭ.

Для повышения эффективности и обоснования выбора и проведения лечебно-профилактических мероприятий при развитии инфекционных осложнений мочекаменной болезни важным этапом настоящих исследований представляется изучение этиологической структуры и количественных показателей возбудителей этого патологического процесса (табл.4).

С этой целью были проведены микробиологические исследования мочи 180 больных с общесоматическим заболеванием, в ходе которых идентифицированы штаммы условно патогенных микроорганизмов, представителей грамотрицательной и грамположительной флоры. Микробная структура больных с мочекаменной болезнью и сахарным диабетом после открытых и малоинвазивных оперативных вмешательств представлена в таблице 5.

Таблица 4

Этиологическая структура микроорганизмов, выделенных, у обследуемых больных (%)		
Микроорганизмы	Абс. число	%
E.coli	45	25,0 ± 3,23
Proteus	19	10,6 ± 2,29
Ps. Aeruginosa	32	17,8 ± 2,85
Klebsiella	10	5,6 ± 1,71
Staphylococcus epidermidis	14	7,8 ± 2,00
Staphylococcus saprophyticus	15	8,3 ± 2,06
Staphylococcus aureus	4	2,2 ± 1,10
Enterococcus	9	5,0 ± 1,62
Streptococcus faecalis	11	6,1 ± 1,79
Candida albicans	7	3,9 ± 1,44
Ассоциации микроорганизмов	6	3,3 ± 1,34
Другие микроорганизмы	8	4,4 ± 1,54
Всего	180	100,0

Согласно полученным данным, микробная структура, выявленная у больных, была разнообразной и представлена в основном и некоторыми видами патогенных бактерий, которые выделялись с наибольшей частотой, в частности, представители родов Escherichia, Proteus, Ps.aeruginosa, составившие в общей сложности 25,0

± 3,23%, 10,6 ± 2,29% и 17,8 ± 2,85%, соответственно.

Представители семейства Micrococcaceae и родов Staphylococcus, Streptococcus и Enterococcus высевались в сравнительно меньшем количестве. Из них максимальные количественные показатели фиксировались по Staphylococcus saprophyticus - 8,3

$\pm 2,06\%$ и *Staphilococcus epidemiidis* - $7,8 \pm 2,00\%$. Минимальны же значения регистрировались при изучении частоты высеваемости 2 *Staphilococcus aureus* - $2 \pm 1,10\%$. Таким образом, как видно из табличных данных, основными возбудителями воспалительно-инфекционных осложнений в мочевыводящих путях после лечения обследуемых нами больных оказались грамотрицательные микроорганизмы.

Структура микрофлоры, выделенной у больных сахарным диабетом и с различными нозологическими формами инфекций мочевыводящих путей после проведенного оперативного лечения представлена в таблице 5. По полученным данным, наиболее частыми возбудителями в этиологической структуре воспалительных процессов верхних и нижних мочевыводящих путей (острого пиелонефрита, уретрита и пионефроза) были *E.coli*, и *Proteus*, а циститы чаще вызывались микроорганизмами *Ps. Aeruginosa*.

Важно отметить, что у данного контингента обследуемых больных среди возбудителей мочевой инфекции чаще высевались грамотрицательные микроорганизмы, которые и являлись основными возбудителями воспалительных изменений в верхних мочевыводящих путях.

При микробиологическом исследовании мочи у больных выявлено наличие патогенных микробов, которые колонизируют мочевой пузырь, уретру, особенно у женщин и инфицируют мочеполовую систему эндогенным путем, что подтверждается острыми воспалительными

процессами в форме пиелонефрита, цистита, пионефроза и уросепсиса.

Представители кокковой флоры преобладали при бактериологических исследованиях мочи больных с мочекаменной болезнью и сахарным диабетом, у которых после оперативного вмешательства диагностировался острый цистит и паранефрит. $1,1 \pm 0,78\%$ - результат микробиологических исследований у больных основной группы, отражающих частоту высеваемости представителей грибковой микрофлоры, то есть *Candida albicans*, у больных с острым циститом и нагноением послеоперационной раны.

Таким образом, была установлена прямо пропорциональная связь между нозологической формой инфекционной заболеваемости мочевыводящих путей и структурой и уровнем их обсемененности различными микроорганизмами. Структура микроорганизмов-возбудителей, выделенных у больных контрольной группы без сопутствующей соматической патологии и с различными нозологическими формами госпитальных инфекций мочевыводящих путей после проведенных оперативных вмешательств представлена в таблице 6. Среди возбудителей мочевой инфекции у этой группы почечных больных на фоне сравнительно редких случаев диагностирования послеоперационных осложнений также как и в основной группе, но в значительно меньшем количестве, преобладали грамотрицательные микроорганизмы.

Таблица 5

Структура микрофлоры у больных с различными нозологическими формами послеоперационной инфекции на фоне сахарного диабета (n=180)

Микроорганизмы	Нозологические формы ВБИ, абс. (%)								
	Острый пиелонефрит	Острый цистит	Острый паранефрит	Пионефроз	эпидидимит	Острый уретрит	Нагноение раны	Уросепсис	ИТОГО
<i>E.coli</i>	18 (10,0 \pm 2,24)	3 (1,7 \pm 0,95)	2 (1,1 \pm 0,78)	10 (5,6 \pm 1,71)	1 (0,6 \pm 0,55)	8 (4,4 \pm 1,54)	-	-	42 (23,3 \pm 3,15)
<i>Proteus</i>	13 (7,2 \pm 1,93)	3 (1,7 \pm 0,95)	3 (1,7 \pm 0,95)	4 (2,2 \pm 1,10)	-	1 (0,6 \pm 0,55)	1 (0,6 \pm 0,55)	-	25 (13,9 \pm 2,58)
<i>Ps. Aeruginosa</i>	14 (7,8 \pm 2,00)	6 (3,3 \pm 1,34)	7 (3,9 \pm 1,44)	2 (1,1 \pm 0,78)	-	1 (0,6 \pm 0,55)	-	2 (1,1 \pm 0,78)	32 (17,8 \pm 2,85)
<i>Klebsiella</i>	6 (3,3 \pm 1,34)	1 (0,6 \pm 0,55)	-	1 (0,6 \pm 0,55)	4 (2,2 \pm 1,10)	3 (1,7 \pm 0,95)	-	-	15 (8,3 \pm 2,06)
<i>Staphilococcus epidemiidis</i>	1 (0,6 \pm 0,55)	1 (0,6 \pm 0,55)	3 (1,7 \pm 0,95)	2 (1,1 \pm 0,78)	-	3 (1,7 \pm 0,95)	4 (2,2 \pm 1,10)	-	14 (7,8 \pm 2,00)
<i>Staphilococcus saprophyticus</i>	2 (1,1 \pm 0,78)	5 (2,8 \pm 1,22)	3 (1,7 \pm 0,95)	-	-	-	1 (0,6 \pm 0,55)	-	11 (6,1 \pm 1,79)

Staphilococcus aureus	1 (0,6±0,55)	3 (1,7±0,95)	-	-	1 (0,6±0,55)	1 (0,6±0,55)		1 (0,6±0,55)	7 (3,9±1,44)
Enterococcus	4 (2,2±1,10)	4 (2,2±1,10)	2 (1,1±0,78)	1 (0,6±0,55)	-	-	-	-	11 (6,1±1,79)
Streptococcus faecalis	6 (3,3±1,34)	2 (1,1±0,78)	-	-	1 (0,6±0,55)	1 (0,6±0,55)	-	-	10 (5,6±1,71)
Candida albicans	-	2 (1,1±0,78)	1 (0,6±0,55)	1 (0,6±0,55)	-	-	2 (1,1±0,78)	-	6 (3,3±1,34)
Ассоциации микроорганизмов	-	-	-	1 (0,6±0,55)	1 (0,6±0,55)	1 (0,6±0,55)	1 (0,6±0,55)	-	4 (2,2±1,10)
Другие микроорганизмы	-	-	-	1 (0,6±0,55)	-	1 (0,6±0,55)	-	1 (0,6±0,55)	3 (1,7±0,95)
Итого:	65 (36,1±3,58)	30 (16,7±2,78)	21 (11,7±2,39)	23 (12,8±2,49)	8 (4,4±1,54)	20 (11,1±2,34)	9 (5,0±1,62)	4 (2,2±1,10)	180 (100,0)

Таблица 6

Структура микрофлоры у больных с различными нозологическими формами послеоперационной инфекции в группе контроля (n=100)

Микроорганизмы	Нозологические формы ВБИ, абс. (%)								
	Острый пиелонефрит	Острый цистит	Острый паранефрит	Пионефроз	Орхоэпидидимит	Острый уретрит	Нагноение п/ораны	Уросепсис	ИТОГО
E.coli	9 (9,0±2,86)	4 (4,0±1,96)	4 (4,0±1,96)	2 (2,0±1,40)	1 (1,0±0,99)	3 (3,0±1,71)	-	-	23 (23,0±4,21)
Proteus	2 (2,0±1,40)	2 (2,0±1,40)	-	1 (1,0±0,99)	-	1 (1,0±0,99)	1 (1,0±0,99)	-	7 (7,0±2,55)
Ps. Aeruginosa	5 (5,0±2,18)	3 (3,0±1,71)	5 (5,0±2,18)	3 (3,0±1,71)	-	2 (2,0±1,40)	-	1 (1,0±0,99)	19 (19,0±3,92)
Klebsiella	-	2 (2,0±1,40)	1 (1,0±0,99)	2 (2,0±1,40)	-	2 (2,0±1,40)	-	-	7 (7,0±2,55)
Staphilococcus epidemiidis	2 (2,0±1,40)	2 (2,0±1,40)	-	1 (1,0±0,99)	-	2 (2,0±1,40)	-	-	7 (7,0±2,55)
Staphilococcus saprophyticus	-	2 (2,0±1,40)	2 (2,0±1,40)	1 (1,0±0,99)	-	1 (1,0±0,99)	-	1 (1,0±0,99)	7 (7,0±2,55)
Staphilococcus aureus	2 (2,0±1,40)	-	-	-	-	-	1 (1,0±0,99)	-	3 (3,0±1,71)
Enterococcus	1 (1,0±0,99)	-	1 (1,0±0,99)	-	-	-	-	-	2 (2,0±1,40)
Streptococcus faecalis	1 (1,0±0,99)	2 (2,0±1,40)	3 (3,0±1,71)	-	-	-	-	-	6 (6,0±2,37)
Candida albicans	1 (1,0±0,99)	-	1 (1,0±0,99)	3 (3,0±1,71)	-	1 (1,0±0,99)	-	-	6 (6,0±2,37)

Ассоциации и микроорганизмов	-	-	2 (2,0±1,40)	1 (1,0±0,99)	-	2 (2,0±1,40)	-	-	5 (5,0±2,18)
Другие микроорганизмы	2 (2,0±1,40)	1 (1,0±0,99)	2 (2,0±1,40)	2 (2,0±1,40)	-	1 (1,0±0,99)	-	-	8 (8,0±2,71)
Итого:	25 (25,0±4,33)	18 (18,0±3,84)	21 (21,0±4,07)	16 (16,0±3,67)	1 (1,0±0,99)	15 (15,0±3,57)	2 (2,0±1,40)	2 (2,0±1,40)	100 (100,0)

Рост представителей микрофлоры этого рода был отмечен в 23,0±4,21%, 19,0±3,92% и 7,0±2,55% случаев. А грамположительная флора превалировала в этиологической структуре воспалительных процессов нижних отделов мочевыводящих путей. Из грамположительной флоры наиболее часто высевались микроорганизмы *Staphylococcus epidermidis* и *Streptococcus faecalis*. Грамотрицательные микроорганизмы, в свою очередь, являлись основными возбудителями воспалительных изменений инфекционного характера в области верхних мочевыводящих путей. Так, главным возбудителем острого пиелонефрита, острого паранефрита и пионефроза были *E. Coli* и *Ps. aeruginosa*. Пионефроз чаще обуславливался *Candida albicans* – в 3,0±1,71% случаев. *Staphylococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, а в этиологии острого пиелонефрита, возникшего как осложнение после оперативных вмешательств у больных мочекаменной болезнью контрольной группы преобладали *Staphylococcus aureus*.

Таким образом, ведущей бактериальной флорой, вызывающей инфицирование органов мочеполовой системы (почек и верхних мочевыводящих путей) среди обследуемых больных при всех методах лечения, являются грамотрицательные микроорганизмы, в частности, *E.coli* и *Ps.aeruginosa*, а из грамположительных – микроорганизмы *Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus saprophyticus*, обуславливающих возникновение и дальнейшее развитие воспалительно-инфекционных процессов в нижних мочевыводящих путях. Необходимо отметить выраженные отличительные особенности по частоте встречаемости орхоэпидидимита и высеваемости его возбудителей в основной и контрольной группах.

По результатам проведенных клинико-микробиологических исследований, основными нозологическими формами послеоперационных инфекционных осложнений лечения почечнокаменной болезни явились: острый пиелонефрит, острый цистит, пионефроз, уретрит и уросепсис. Выявлено, что у больных, оперированных по поводу наличия и удаления почечных конкрементов и имеющих в анамнезе заболевание сахарным диабетом, после оперативных вмешательств показатели по отдельным нозологическим формам заболеваемости инфекциями мочевых путей был

намного выше, чем у их оппонентов, не страдающих данной соматической патологией.

Выводы. При анализе результатов проведенных на фоне инфекций мочевых путей клинических и лабораторных исследований были выявлены изменения, которые свидетельствовали о снижении функциональной активности некоторых компонентов иммунной системы.

Микробиологический мониторинг больных мочекаменной болезнью позволяет следить за изменениями количественных и качественных показателей ведущих возбудителей инфекции мочевых путей, их резистентностью и на этом фоне разработать рациональную антибактериальную терапию.

Для улучшения качества и результатов лечения урологических больных с инфекционно-воспалительными осложнениями и фоновой общесоматической патологией рекомендуется проведение глубоких исследований по выявлению недостатков, преимуществ и назначению антибактериальных препаратов, оптимизирующих профилактику антибиотикорезистентности.

Список литературы

Аполихин, О. И. Эпидемиология МКБ в различных регионах РФ по данным официальной статистики / О. И. Аполихин [и др.] // Саратовский научномедицинский журнал. – 2011. – Т. 7, N 2, прил. – С. 120.

Ибишев Х.С., Крахоткин Д.В., Васильев А.А., Крайний П.А. Рецидивирующая инфекция нижних мочевых путей вирусной этиологии. Вестник урологии. 2017;5(1):26-31. DOI: 10.21886/2308-6424-2017-5-1-26-31

Лопаткин Н.А. [и др.] Мочекаменная болезнь: осложнения, вызванные окклюзией мочевыводящих путей // Сб. научн. трудов. – М., – 1999. – С. 106-111.

Алчинбаев, М.К. Инфекции мочевыводящей системы в Казахстане [Текст] / М.К. Алчинбаев / Мат-лы. съезда урологов Казахстана и Евразийского андрологического конгресса / Алматы. – 2010. – С. 81-84.

Kogan MI, Naboka YL, Ibishev KS, Gudima IA, Naber KG. Human urine is not sterile - shift of paradigm. Urol Int. 2015;94(4):445-52.

Глыбочко, П. В. Малоинвазивные методики лечения у пациентов с мочекаменной болезнью при подковообразной почке / П. В. Глыбочко, Ю. Г. Аляев, Л. М. Рапопорт [и др.] // Материалы XIII

конгресса Российского общества урологов. - М.; 2013. - С. 477 - 478.

Россоловский, А.Н. Динамическая оценка состояния почечной паренхимы у больных после дистанционной ударно-волновой литотрипсии / А.Н. Россоловский, В.М. Попков, А.Н. Понукалин [и др.] // Бюллетень медицинских интернетконференций. - 2016.- Т.6, №2. - С. 270 - 275.

Deem, S. Percutaneous nephrolithotomy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for moderate sized kidney stones / S. Deem, B. Defade, A. Modak // Urology. - 2011. - Vol. 78(4). -P. 739-43.

Srisubath A. [et al.] Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones // Cochrane Database Syst. Rev. - 2009. - Oct 7. - P 4.

Котлярова, Г. А. Лабораторный контроль внутрибольничной инфекции мочевой системы в урологическом стационаре [Текст] / Г.А. Котлярова, Л.А. Нефедова, Е.Е. Кудряшов // Урология и нефрология. - 1999. - №2. - С. 42-45.

Кузьменко, В. В. Пути профилактики инфекционно-воспалительных осложнений и методы восстановления почечных функций после дистанционной литотрипсии [Текст]: автореф. дис....д-ра. мед. наук. 14.00.40 / В.В. Кузьменко. - Москва, -1998. - 51 с.

De Cogain, M.R. Secondarily infected nonstruvite urolithiasis a prospective evaluation / M.R. De Cogain [et al.] // Urology. - 2014;84(6):1259-1300.

Акилов Ф.А. [и др.] Послеоперационные инфекционно-воспалительные осложнения эндоскопических операций по поводу уролитиаза // Урология. - 2013. - № 1. - С. 89-91.

Дворецкий, Л. И. Пожилой больной и инфекции [Текст] / Л.И. Дворецкий // Инфекции и антимикробная терапия. - 2002. - Т.4, №4. - С. 180-187.

Krambeck, A. E. Brushite stone disease as a consequence of lithotripsy? / A. E. Krambeck [et al.] // Urol. Res. - 2010. - Vol. 38, N 4. - P. 293-299.

Kukreja, R.Nephrolithiasis associated with renal insufficiency: factors predicting outcome / R. Kukreja [et al.] // J. Endourol. - 2003. - Vol. 17, N 10. - P. 113 875-879.

Kuntz, N. Does body mass index impact the outcomes of tubeless percutaneous nephrolithotomy? / N. Kuntz, A. Neisius, G. Astroza [et al.] // Eur. Urol. Suppl. - 2013. - 12. - e 967-970.

Sanford, J. P. The role of immunity in the pathogenesis of experimental hematogenous pyelonephritis / J. P. Sanford, B.W. Hunter, L. L. Souda // J. Exp. Med. - 2006. - Vol. 115. - P. 382-3885.

Thomas-White K, Brady M, Wolfe AJ, Mueller ER. The bladder is not sterile: history and current discoveries on the urinary microbiome. Curr Bladder Dysfunct Rep. 2016;11(1):18-24.

Zynek-Litwin, M. Plasma and urine leukocyte elastase- α 1protease inhibitor complex as a marker of early and long-term kidney graft function / M.

ZynekLitwin, J. Kuźniar, Z. Marchewka [et al.] // Nephrol Dial Transplant. - 2010; 25: 2346-2351.

Кузьменко, В. В. Пути профилактики инфекционно-воспалительных осложнений и методы восстановления почечных функций после дистанционной литотрипсии [Текст]: автореф. дис....д-ра. мед. наук. 14.00.40 / В.В. Кузьменко. - Москва, -1998. - 51 с.

Румянцев, В. Б. Опасность внутрибольничной инфекции при хирургическом лечении мочекаменной болезни [Текст] / В.Б. Румянцев, Р.М. Сафаров, И.В. Филатов // В кн.: Ошибки, опасности и осложнения в диагностике и лечении урологических заболеваний. Сборник научных трудов. - Москва, - 2001. - С. 162-169.

Саидахмедова А.С. [и др.] Нозокомиальная инфекция после чрескожной нефролитотомии у детей // Сб. трудов XI конференции молодых учёных-медиков стран СНГ / -Алматы. - 2011. - С. 326-329.

Lohr, J.A. Hospital-acquired urinary tract infection [Text] / J.A. Lohr, L.G. Donowitz, J.E. Salder // Pediatrics. - 1989. - Vol.83, №2. - P. 193-198.

Зуева, Л. П. Обоснование стратегии борьбы с госпитальными инфекциями и пути её реализации [Текст] / Л.П. Зуева // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2000. - №6 - С.10-13.

Перепанова, Т.С. Роль инфекции мочевых путей в генезе камней почек / Т.С. Перепанова [и др.] // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Рациональная фармакотерапия в урологии». М. - 2013. С. 8-9.

Santiago-Rodriguez TM. Identification and Quantification of DNA Viral Populations in Human Urine Using Next Generation Sequencing Approaches. Methods Mol Biol. 2018;1838:191-200.

Wolfe AJ, Schreckenberger PC. Urine is not sterile: use of enhanced urine culture techniques to detect resident bacterial flora in the adult female bladder. J Clin Microbiol. 2014;52(3):871-6.

Лопаткин Н.А. и соавт. Антибактериальная терапия инфекционно-воспалительных осложнений после урологических операций, вызванных высокорезистентными культурами микроорганизмов// В кн.: Ошибки, опасности и осложнения в диагностике и лечении урологических заболеваний. М., - 2001. - С. 153-161

Тец Г.В. [и др.] Особенности совместного действия левофлаксацина и ДНК-азы на биоплёнки возбудителей урогенитальных инфекций// Урология. - 2012. - № 1. - С. 21-24.

Chiou, Y. Y. Bacterial virulence factors are associated with occurrence of acute pyelonephritis but not renal scarring / Y. Y. Chiou [et al.] // J. Urol. 2010. Vol. 184, suppl. 5. P. 2098-2102.

Hilt EE, McKinley K, Pearce MM, Rosenfeld AB, Zilliox MJ, Mueller ER, Brubaker L, Gai X, Siddiqui, H. Assessing diversity of the female urine microbiota by high throughput sequencing of 16S RNA amplicons / H. Siddiqui, A. J. Nederbragt, K. Lagesen et al. // BMC Microbiol. - 2011. - Vol. 11. - P. 244-251.

Nandakishore K. [et al.] Sustained release varnish containing chlorhexidine for prevention of biofilm

formation on urinary catheter surface: vitro study // Journal of endourology. – 2012. – №1. – P. 26-31.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, УРОВЕНЬ И СТРУКТУРА ВОСПАЛИТЕЛЬНО-ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Муσειбов Е.А.

*Университет «Одлар Юрду», г.Баку
Азербайджанский Медицинский Университет, г.Баку
Областная клиническая больница, г.Товуз*

Актуальность. Хирургическое лечение мочекаменной болезни, наряду с эффективностью, нередко сопровождается инфекционно-воспалительными осложнениями, развивающимися в мочевыводящих путях. Динамика микробного спектра мочи и ее влияние на развитие послеоперационного инфекционного процесса в настоящее время имеет особую значимость и актуальность.

Цель исследований: Выявление этиологической структуры и частоты распространения различных нозологических форм воспалительно-инфекционных осложнений у больных с мочекаменной болезнью и сахарным диабетом.

Материал и методы. В настоящее исследование было включено 180 пациентов с мочекаменной болезнью и сахарным диабетом и 100 больных с МКБ, но без сопутствующей соматической патологии и все пациенты были подвергнуты оперативному вмешательству по поводу удаления почечных камней и клинико-бактериологическим исследованиям для определения структуры, распространённости и микробиологических особенностей различных нозологических форм инфекционных осложнений. Бактериологическому исследованию подвергали среднюю порцию утренней мочи после оперативного вмешательства на 3 сутки.

Результаты исследований и их обсуждение. В большинстве случаев была выявлена грамотрицательная флора, при этом в ходе наблюдений реже выделялись бактериальные

ассоциации, представленные в основном аэробно-анаэробной микст-инфекцией. Согласно результатам исследований, после оперативного вмешательства и на фоне диагностирования инфекции мочевых путей микробный спектр мочи более выражено изменяется в патогенную сторону у больных сахарным диабетом, о чем свидетельствуют количественные показатели частых возбудителей острого пиелонефрита, уретрита и пионефроза, то есть *E.coli*, и *Ps. Aeruginosa*.

Выводы. При анализе результатов проведенных на фоне инфекцией мочевых путей клинических и лабораторных исследований были выявлены изменения, которые свидетельствовали о снижении функциональной активности некоторых компонентов иммунной системы.

Микробиологический мониторинг больных мочекаменной болезнью позволяет следить за изменениями количественных и качественных показателей ведущих возбудителей инфекции мочевых путей, их резистентностью и на этом фоне разработать рациональную антибактериальную терапию.

Для улучшения качества и результатов лечения урологических больных с инфекционно-воспалительными осложнениями и фоновой общесоматической патологией рекомендуется проведение глубоких исследований по выявлению недостатков, преимуществ и назначению антибактериальных препаратов, оптимизирующих профилактику антибиотикорезистентности.

CLINICAL MANIFESTATIONS, LEVEL AND STRUCTURE OF INFLAMMATORY -INFECTIOUS COMPLICATIONS IN UROLITHIASIS

Museibov E.A.

*“Odlar Yurdu”, Baku
Azerbaijan Medical University, Baku
Regional Clinical Hospital, Tovuz*

Relevance. Surgical treatment of urolithiasis, along with effectiveness, is often accompanied by infectious and inflammatory complications that develop in the urinary tract. The dynamics of the microbial spectrum of urine and its effect on the development of the postoperative infectious process currently has particular significance and relevance.

Objective: To identify the etiological structure and frequency of distribution of various nosological

forms of inflammatory and infectious complications in patients with urolithiasis and diabetes mellitus.

Material and methods. The present study included 180 patients with urolithiasis and diabetes mellitus and 100 patients with MKD, but without concomitant somatic pathology, and all patients underwent surgery for the removal of kidney stones and clinical and bacteriological studies to determine the structure, prevalence and microbiological

characteristics of various nosological forms of infectious complications. A medium portion of morning urine after surgery was subjected to bacteriological examination. for 3 days.

Research results and discussion. In most cases, a gram-negative flora was detected, while bacterial associations, mainly represented by an aerobic-anaerobic mixed infection, were less frequently distinguished during the observations. According to the results of studies, after surgical intervention and against the background of diagnosing urinary tract infections, the urinary microbial spectrum changes more markedly in the pathogenic side in patients with diabetes mellitus, as evidenced by the quantitative indicators of frequent pathogens of acute pyelonephritis, urethritis and pyonephrosis, i.e. E. coli, and Ps. Aeruginosa.

Conclusions. When analyzing the results of clinical and laboratory studies conducted against the

background of a urinary tract infection, changes were revealed that indicated a decrease in the functional activity of some components of the immune system.

Microbiological monitoring of patients with urolithiasis allows you to monitor changes in the quantitative and qualitative indicators of the leading pathogens of urinary tract infection, their resistance and, against this background, develop rational antibacterial therapy.

To improve the quality and results of treatment of urological patients with infectious and inflammatory complications and background somatic pathology, it is recommended to conduct in-depth studies to identify the disadvantages, advantages and prescription of antibacterial drugs that optimize the prevention of antibiotic resistance.

УДК 614.2, 368.9.06
ГРНТИ 76.75.75

ОБЗОР ОБЩЕСТВЕННОГО ОТНОШЕНИЯ К ИЗМЕНЕНИЯМ МОДЕЛИ СТРАХОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ В БОЛГАРИИ

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.490](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.490)

*Павлова Г.И.
ФОЗ, МУ София
Болгария, София 1527
ул.Бяло море №8*

SURVEY ON PUBLIC ATTITUDES TOWARDS CHANGES OF THE HEALTH INSURANCE MODEL IN BULGARIA

*Pavlova, G.I.
Faculty of Public Health, Medical University – Sofia
Bulgaria, Sofia 1527
Str. Byalomore № 8, fl. 4*

АННОТАЦИЯ

Целью данной работы является изучение отношения общественности к предлагаемым изменениям в модели медицинского страхования. Был использован документальный и социологический метод. Анализ охватывает обсуждаемые варианты и результаты опроса среди 574 человек. Значительная часть респондентов против обязательного дополнительного медицинского страхования и увеличения медицинского страхования. Частичная демополизация фонда медицинского страхования поддерживается. Небольшая часть респондентов говорят, что готовы доплачивать. **Вывод:** Лучше всего получить вариант, состоящий из двухуровневой модели медицинского страхования, включающей пакет базовых медицинских услуг, финансируемых из фонда медицинского страхования, и конкуренцию между различными фондами за модернизацию пакета добровольного медицинского страхования пакета мероприятий. **Заключение:** Накопившееся недовольство и недоверие населения к действующей модели медицинского страхования в Болгарии требует проведения изменений для повышения уровня удовлетворенности населения, эффективности и результативности системы здравоохранения.

ABSTRACT

The aim of the work is to investigate public attitudes towards proposed changes in the health insurance model. Documentary **method** used. The analysis covers the options discussed and the results of a survey among 574 individuals. A significant part of the respondents is against compulsory supplementary health insurance and an increase in health insurance. Partial demonopolisation of the health insurance fund is supported. A small proportion of respondents say they are willing to pay extra. **Conclusion:** The option consisting of two-pillar health insurance model that includes basic solidarity medical services package financed by the health insurance fund and competition between different funds for upgrading a voluntary health insurance and/or insurance package of activities is best received. In **conclusion** the accumulated resentment and distrust among the public towards the current health insurance model in Bulgaria requires undertaking changes to raise the level of satisfaction among the population, effectiveness and efficiency in the healthcare system.

Ключевые слова: демонополизация фонда медицинского страхования, базовый пакет медицинской деятельности, финансирование страховых фондов.

Keywords: health insurance fund demonopolisation, a basic medical activities package, financing insurance funds.

INTRODUCTION: The development and improvement of the health insurance model in the country is an urgent need in order to achieve better health status of the population. The unsolved problems in the sector related to the financing of the system require an in-depth analysis and a broad public discussion of possible health care changes. Increasing public funds is a necessary but not sufficient condition for improving the quality of medical activities and, respectively, health indicators. Regardless of the type of changes in the health care system, it is of utmost importance to carry out regular monitoring of public opinion reflecting the expectations and satisfaction of patients [6].

The aim of the work is to explore the attitudes towards implementing the possible changes proposed by the Ministry of Health (MoH) concerning the development of the health insurance model. **The tasks** to accomplish the aim are: 1. Analyze the proposed changes. 2. Survey on public attitude towards the development of the health insurance model. **Materials and Methods:** The used tools included documentary and sociological method, as well as descriptive statistics. The options proposed by the Ministry of Health for changes in the financing of the health insurance model were analysed. An anonymous survey was conducted in the period November 2018 – March 2019 among 574 persons of which 243 people employed in the health care sector. Questions were aimed at studying the perception of the proposed changes to address the challenges and the opinion regarding the positive and negative impacts in the system.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Financing of the Bulgarian healthcare system is based on capabilities, not on needs. Bulgaria allocates the scarce amount of 4.2% of Gross domestic product (GDP) on health care, while the average for European countries amounts to 10% [4]. The absence of an integrated information system and e-health, lack of valuation of medical activities, ineffectiveness of control of the spending of public money are the main obstacles to determine the actually needed resources to ensure quality health care. The inadequacy of funds and their improper distribution is the cause of a number of outstanding challenges in the system – lower prices of medical services, limited income of medical institutions, significant amount of indebtedness to contractors, not sufficiently high salaries of medical staff and intensive emigration of medical professionals. The chronic underfunding is the reason for the rapid increase in direct private additional payments for medical services. According to Eurostat data for 2015, in Bulgaria they reached the significant 48%, which exacerbates the negative attitude towards the health insurance model [3]. Facts support the opinion that the public resources are absolutely insufficient to meet the cost of health needs of the population. The outstanding

challenges require immediate complex changes well-thought on an expert level.

The proposals for discussion made by the Ministry of Health team concern the financing of the system. The change proposed on 26.09.2018 (round table, National Palace of Culture) includes the existence of three health insurance pillars: *First pillar of compulsory health insurance; Second pillar of supplementary compulsory health insurance and a Third pillar of voluntary health insurance.* The Ministry of Health team proposed an annual fixing of a financial limit for the one-off value of medical activities performed under a clinical pathway (CP), and the second compulsory pillar shall be activated beyond it as a payer. This proposal carries the risk of transfer of responsibility for costly hospital services to insurance funds, respectively patients. Another proposal was related to the setting of national maximum prices for paying healthcare institutions, but also the possibility for each medical establishment (ME) to set higher prices for activities. In these cases, the difference would be offset by patient's cash or the third voluntary pillar. According to experts, in case of a compulsory second obligation, only the honest payers would be financially charged again, and the risk of low collection of health insurance or insurance remains. In practice, supplementary compulsory health insurance represents a mechanical increase in the health contribution and would make the establishment of a second pillar unnecessary.

The proposed changes, after a discussion in working groups at Ministry of Health, a year later, on 15.07.2019, were amended and may be summarized as follows: No change in: *compulsory health insurance with retained amount of the health contribution and additional voluntary health insurance.* Introduction of *complete demonopolization of the National Health Insurance Fund (NHIF)* and competition between financial institutions. Insurance companies shall be obliged to establish *a reserve and guarantee fund* and can *make a profit.* The Funds shall have no right to refuse the persons who have selected them, but they can *selectively contract with medical care providers and negotiate with them about the prices of the activities.*

According to many experts, the *demonopolization of NHIF* is the possible change creating conditions for competition between financing funds and more effective control of payments to ME, but *it does not automatically guarantee a positive change in the quality of the medical service.* The choice is between full or partial demonopolization concerning only supplementary health insurance or insurance is a subject of broad public discussion and in-depth analysis.

Given the specificity of the health market, free competition between funding institutions could lead to the emergence of poor practices and defects in the delivery and use of medical activities, such as informed selection of mostly younger patients in good health and

solvent; referral and concentration of patients mainly to ME owned by the funds; most often performing high-paying medical activities and more. The experience in European countries with active large number of health funds, indicates weaknesses such as: a higher risk of bankruptcy of health funds; increasing the administrative burden on contractors when declaring the performed medical activities to many health insurance funds; reduction of the actual public funds from health insurance contributions for medical activities as a result of the spending of about 40% by each health fund to administer and allocate funds to establish a guarantee and reserve fund; selection of risk by selection of patients and others.

To date, supplementary voluntary health insurance/sickness insurance is predominantly corporate and very limited. In order to overcome barriers to the development of voluntary insurance, the funds insist on clarity regarding the activities paid for by the NHIF. The discrepancy between the health care package and its financing from health insurance contributions impose the need to clearly define a basic package, determined on the basis of analysis of reliable information and actuarial calculations. The refinement of the scope and the volume of the medical activities included in the basic package will allow upgrading with various health insurance packages competitively offered by supplementary insurance and/or sickness insurance. These packages will cover additional medical activities not included in the basic package funded by health insurance contributions [6]. 83.5% of respondents are not aware of the difference between health insurance and sickness insurance. Despite the similarities between them, it should be remembered that these are different forms of social protection each with its advantages and disadvantages. Health insurance guarantees the continuous joint and several receipt of medical services and manages costs by controlling the activities provided. Sickness insurance covers damages in the event of a certain risk, managing and redistributing the risk of occurrence of an insurance event included in the package of medical activities. For this reason, insurance packages involve different amounts of coverage (the amount the person is insured

for) and premiums (the amount paid by the insured person), depending on the risk of illness, age, health, family burden, lifestyle of each insured person and others [6].

The issue of voluntary or compulsory supplementary health insurance/sickness insurance is debatable regardless of the number of upgrading pillars in the system.

The results of the survey indicate the *overwhelmingly critical attitude of the respondents towards the current health insurance model and moderate optimism about the proposed changes*. A significant proportion of respondents gave a negative answer regarding the effectiveness of the current model. The insured persons determine the health insurance in Bulgaria as ineffective (53.1% responded with a firm "No" + 42.5% cannot say = **95.6%**). More than half of those surveyed (51.2%) gave a negative assessment of healthcare, which is an expression of dissatisfaction. Just over a quarter (28.6%) have declared themselves in support of the current model, and 20.2% cannot give a clear opinion. 76% are of the opinion that public funds are insufficient and put the health system in a state of chronic deficiency. According to 16.1%, the funding of system is of adequate size, but the funds allocation is improper and the cost control is lowered. 7.9% of the respondents do not feel competent and cannot give an opinion. *The data clearly indicate the recognized need for radical changes in the health insurance system*. According to a large part of the surveyed medical staff (89.6%) and just over half (58.3%) of the other respondents, it is necessary to increase the public funds for financing the healthcare system. At the same time, the share of those who support the increase in health insurance contribution is only 6.7% of medical staff and 4.1% of other respondents. The answer of this question was difficult for 7% of medical staff they individuals, while for the remaining respondents the share is four times higher (29.4%).

The answers to the necessary solutions are also interesting to look at before implementing changes in the financing of the health insurance model, reflected in Figure 1.

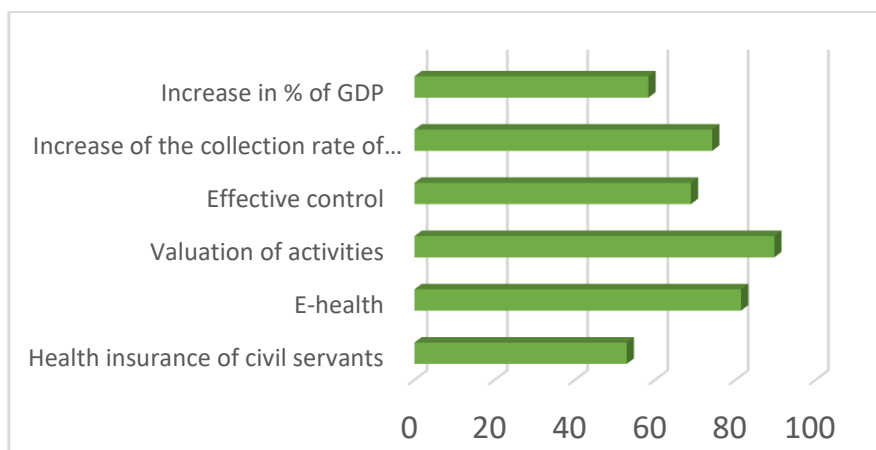


Fig. 1. Recommendations for optimizing the system before changing the health insurance model

To date, it is clear how much the health fund spends, but due to lack of e-health, valuation of medical activities, low collection rate of health insurance contributions, ineffective control over public spending and other objective reasons, there is no clarity regarding the extent of funds inadequacy to the system in order to guarantee quality healthcare. It would be possible to elaborate of possible development of the health insurance model only when having objective information.

We have examined the attitudes towards reforming the system in relation to the specific proposals of the Ministry of Health. The most significant is the share (52.1%) of medical staff who consider demonopolization of the NHIF to be the successful way to solve the challenges in the system. 36.2% of persons outside the medical sector support

this idea. The existence of sickness insurance is reported by 25.9% of medical staff and 13.6% of the remaining interviewees. Respondents did not register a high level of willingness to make additional payments. With a small difference is the proportion of medical staff (28.3%) and other respondents (16.7%) stating willingness to pay extra cash for medical activities performed, provided there is a clear regulation and control of what is received by patients. A significant proportion of respondents (69%) support the idea of partial demonopolization of the treasury only in respect of supplementary health insurance/sickness insurance, with 21% of them unsure of their judgement, answering "rather YES". The questions "for" or "against" compulsory supplementary health insurance/sickness insurance, the answers of the respondents are reflected in the graph in Figure 2.

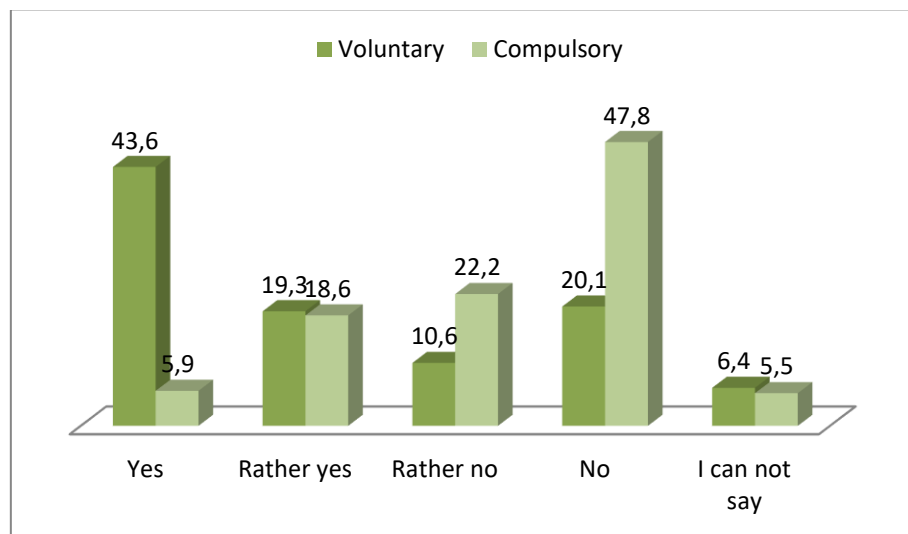


Fig. 2. Support for the introduction of compulsory supplementary health insurance/sickness insurance

More than half of the respondents (62.9%) support the supplementary voluntary health insurance/sickness insurance, while in the case of the compulsory insurance about one quarter of the respondents (24.5%) give affirmative answer. A significant proportion of respondents (70 %) are against the compulsory insurance. 46% set a condition for the introducing of compulsory or voluntary sickness insurance, only after ensuring the elimination of co-payments. Half of the respondents (49.5%) support preserving the solidarity principle, but only for use of the activities from an optimally reduced basic package funded by health insurance contributions (76.6% of medical staff).

CONCLUSIONS

A minor part of the respondents see as potential the possibility for increase of health insurance contribution. The partial monopolization of the NHIF is supported as means for successful reforming of the health system.

IN CONCLUSION the accumulated resentment and distrust among the public towards the current health insurance model in Bulgaria require undertaking changes to raise the level of satisfaction among the population, effectiveness and efficiency in the healthcare system.

At present, the most accepted option is the two-pillar health insurance model which includes a

mandatory basic package of health services funded by health insurance and an optional voluntary health insurance and/or sickness insurance package.

SOURCES:

Borisov, V. Nothing New in the New "Models" — a known managerial weakness. *Medical meridians* 3, 2018, p. 3-6.

Dimitrov Gr., *Organization and Financing of Health Care*, VUZF, S. 2014.

European Semester. Thematic information document. **HEALTHCARE SYSTEMS**. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/european-semester_thematic-factsheet_health-systems_bg.pdf

Eurostat. *State of Health in Bulgaria 2017. State of Health in the EU*. https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/state/docs/chp_bulgaria_bulgarian.pdf

Ministry of Health - *Challenges and Guidelines for Development* - www.government.bg

Pavlova G. *Health Insurance Model in Bulgaria - Challenges and Possible Solutions*. Pub. "St. Kl. Ohridski", 2019

Petrov D. *Problems of the Health Insurance Model in Bulgaria Health Policy and Management*. Volume 14, No.1, 2014 p.15-17

ВЫБОР БАЗИСНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЛОМОК ПРОТЕЗОВ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПОЛНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ НА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ НЕБАDOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.491](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.491)**Петросян А. Ф.
Лебеденко И. Ю.***(доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ)*

ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва,

MATHEMATICAL MODELING OF STRESSES IN THE MULTI-THICKNESS BASIS OF REMOVABLE PLATE PROSTHESIS WITH PRONOUNCED TORUS OF THE UPPER JAW**A. F. Petrosyan¹, I. Yu. Lebedenko²,**
*PEOPLES 'friendship University Of Russia, Moscow,***АННОТАЦИЯ**

Популярность традиционного съемного протезирования объясняется прежде всего экономичностью процедуры. Этот вариант протеза наиболее простой в изготовлении, что обуславливает его дешевизну и доступность.

Таким образом, съемные пластиночные протезы являются наиболее простым, доступным, а в некоторых случаях и единственным вариантом лечения для большинства беззубых пациентов. Наличие в полости рта турса на верхней челюсти осложняют использование протезов, провоцируя болевые ощущения.

Протез в таких случаях упирается в турс, балансирует на нем, травмирует слизистую оболочку и соответственно в этом месте может переломиться базис протеза. В этом случае решением является изоляция в области турса. В данной работе проводится изучения минимально допустимых размеров толщины базисов съемных протезов в области небного турса.

ABSTRACT

The popularity of traditional removable prosthetics is primarily due to the cost-effectiveness of the procedure. This version of the prosthesis is the easiest to manufacture, which causes its cheapness and availability.

Thus, removable plate prostheses are the easiest, most affordable, and in some cases the only treatment option for most toothless patients. The presence in the oral cavity of the torus on the upper jaw complicate the use of prostheses, provoking pain.

The prosthesis in such cases rests on the torus, balances on it, injures the mucous membrane and, accordingly, in this place, the basis of the prosthesis can be broken. in this case, the solution is isolation in the torus area. In this work, the study of the minimum allowable thickness of the bases of removable prostheses in the Palatine torus.

Ключевые слова: съемные протезы, базовые материалы, турс верхней челюсти, полная адентия, акриловые протезы, акриловые олигомеры, нейлоновые протезы, полиуретан.

Key words: Removable dentures, base materials, upper jaw torus, full adentia, acrylic dentures, acrylic oligomers, nylon prostheses, polyurethane.

Введение.

Современная ортопедическая стоматология располагает большим арсеналом базисных материалов различной химической природы для пластиночных зубных протезов. Их физико-механические свойства соответствуют соответствующим требованиям, указанным в стандартах для базисных материалов. Однако, отсутствуют научно обоснованные подходы к выбору конкретного базисного материала (в

зависимости от его упруго-прочностных свойств) для конкретного клинического случая. Клинические данные свидетельствуют о большом разнообразии форм протезного ложа для съемного зубного протеза верхней челюсти - глубина неба, выраженность турса, степень податливости слизистой оболочки в различных зонах. Недоучёт этих факторов нередко приводит к поломкам базисов или неудовлетворительной фиксации протезов.



При изготовлении съемных пластиночных протезов при полном отсутствии зубов базисы протезов на верхней челюсти нередко

изготавливают разнотолщинными с истончением в области срединного турса для его изоляции.



Описаны случаи резкой выраженности небного турса – до 4 мм высотой. Известно, что там, где тонко, там и ломается. Однако в доступной нам литературе мы не встретили работ, посвященных научному обоснованию минимально допустимых размеров толщины базисов съемных протезов в области небного турса.

Цель работы.

Методом конечных элементов исследовать напряженно-деформированное состояние базиса протеза в области турса и рассчитать для

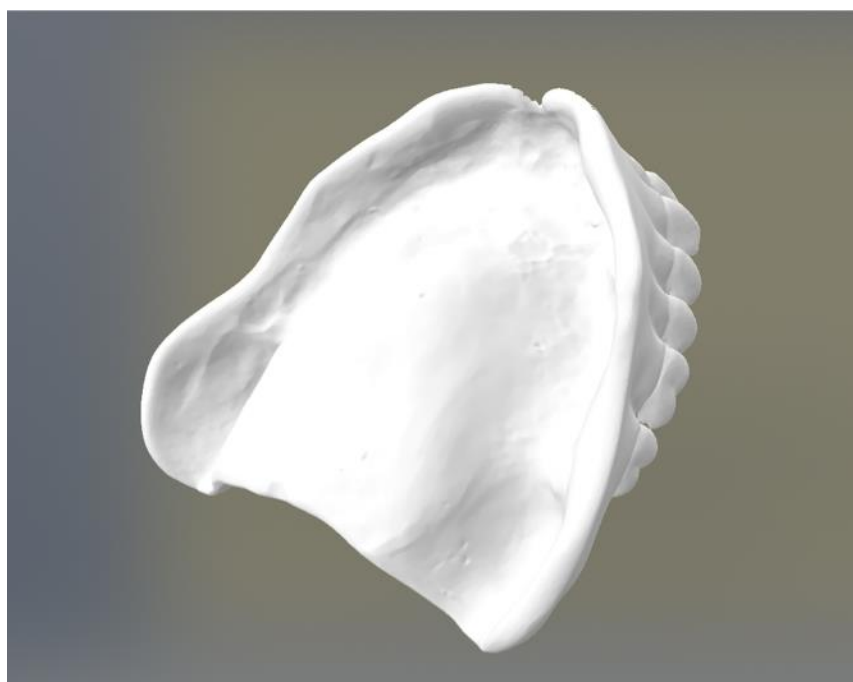
отечественных полимерных базисных материалов минимально допустимые толщины протезов для предупреждения риска переломов при пороговых значениях жевательной нагрузки.

Материалы и методы.

Для достижения цели вначале в лаборатории материаловедения ФГБУ ЦНИИС и ЧЛХ МЗ РФ были определены основные физико-механические свойства 6 отечественных базисных материалов: «Пенталур» - на основе полиуретана; «Белакрил М ГО» - на основе метилметакрилата, горячей

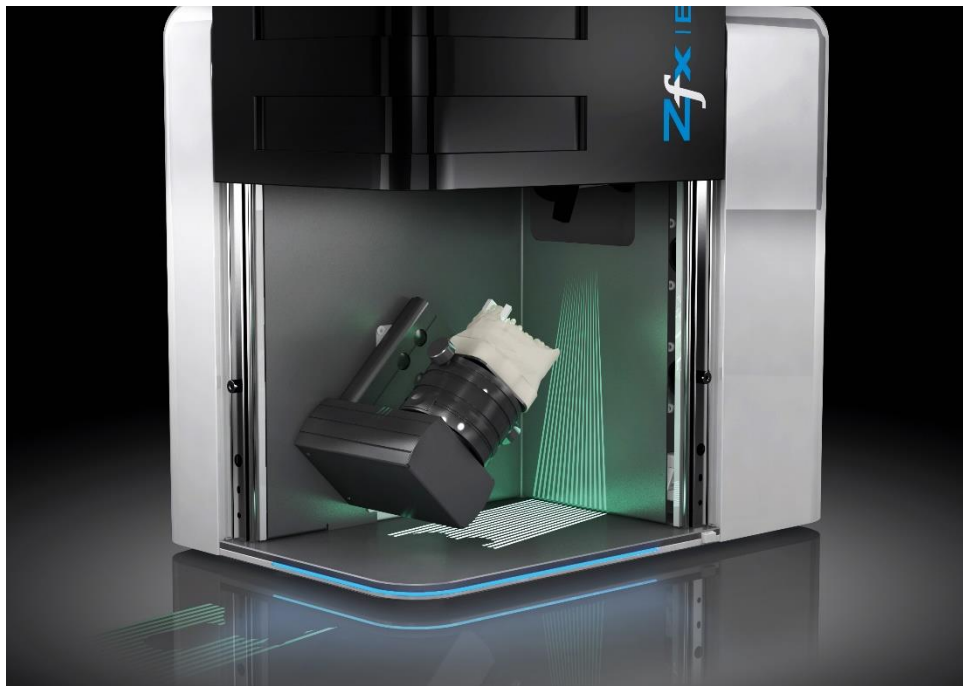
полимеризации; «Белакрил Э ГО» - на основе этилметакрилата, горячей полимеризации; «Белфлекс» - на основе полиамида для литьевого формования; «Эвихард» - на основе нейлона для литьевого формования; светоотверждаемый материал «Нолатек» - на основе акриловых олигомеров.

№ п/п	Наименование (марка) базисного материала	Предел прочности при изгибе МПа	Модуль упругости при изгибе, МПа	Деформация при изгибе, %
1	Белакрил-М ГО	95±9,3	2417±135	6,1±1,5
2	Белакрил-Э ГО	86,3±8,5	2144±91	5,9±1,4
3	Нолатек	41,6±3,3	2043±96	2,2±0,3
4	Пенталур	95,5±1,1	2049±187	6,7±0,03
5	Эвихард	51,4±2,6	1318±75	8,4±0,6
6	Белфлекс	67,5±2,8	1270±116	8,3±0,4



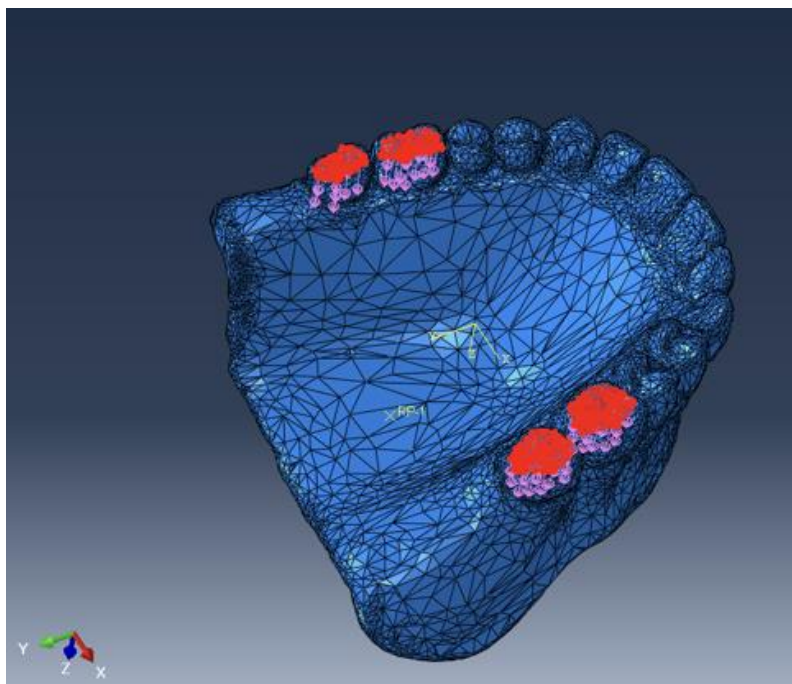
Для построения математической модели съемного пластиночного протеза на беззубой верхней челюсти с помощью лабораторного

сканера Zfx Evolution PRO получили скан реальной гипсовой модели с верхнечелюстным торусом высотой 1,9 мм и скан реального протеза.



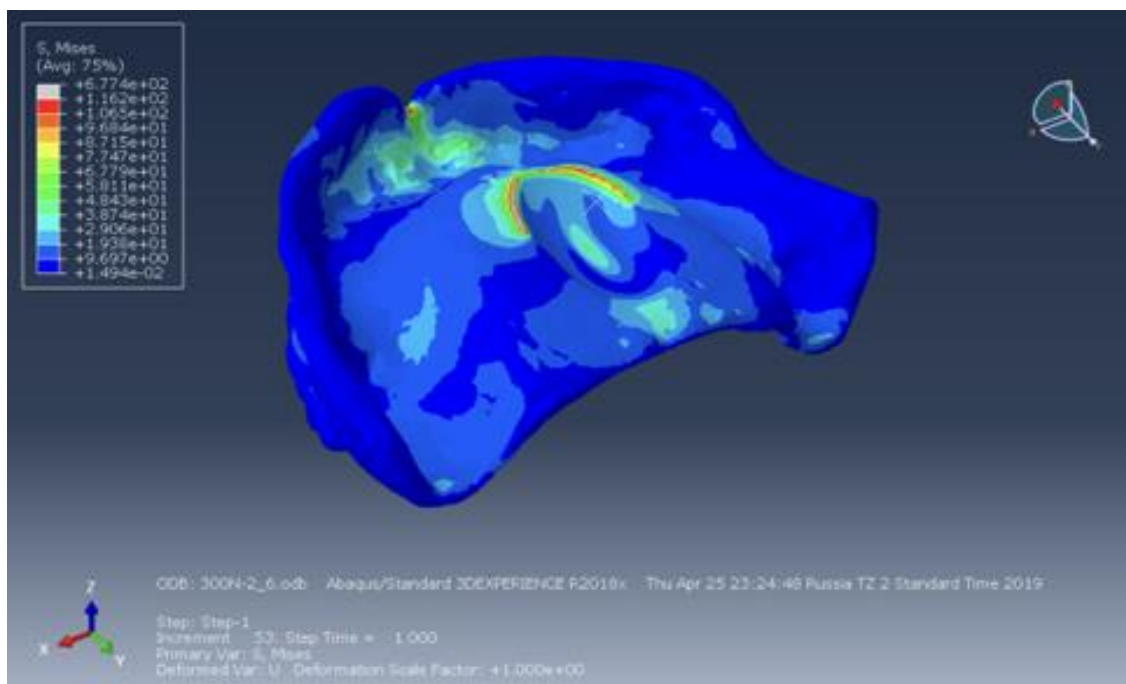
Для аггравации ситуации увеличили высоту турса на модели до 4 мм с применением математического аппарата программы ABAGUS совместили вышеуказанные сканы в единой

виртуальной модели. Распределенную жевательную нагрузку в 50 Н прикладывали с обеих или с одной стороны зубного ряда.



Чтобы задать граничные условия вводили определенные в лаборатории параметры базисных материалов: предел прочности при изгибе и модуль эластичности при изгибе 6 используемых в Российской Федерации базисных стоматологических материалов отечественного производства. Суть исследования состояла в определении напряжений, возникающих при изменении толщины базиса над турсом,

моделируя принятую в зубопротезировании его изоляцию, и сравнения уровня возникающих в базисе напряжений с пределом прочности материала на изгиб. Находили для каждого материала толщину базиса в области изоляции, при которой предел прочности пластмассы при изгибе совпадал с величиной упругих напряжений в базисе.



На слайде представлены картины напряжений, возникающих в разных зонах базиса полного протеза при его нагружении. Отчетливо видны ярко красные области максимальных напряжений. Мы определяли напряжения, возникающие при изменении толщины базиса над торусом, моделируя принятую в зубопротезировании его изоляцию и сравнивали уровень возникающих в базисе напряжений с пределом прочности материала на изгиб.

Результаты.

Мы установили, что самую высокую прочность при изгибе имеют образцы из материала «Пенталур» - 95,5 МПа, а самую низкую – «Нолатек» - 41,6 МПа. Самый высокий показатель модуля эластичности - у материала «Белакрил М ГО» - 2417 МПа, самый низкий – у материала «Белфлекс» - 1270 МПа.

Проведенные нами расчеты показали, что минимальные допустимые толщины базисов съемных пластиночных зубных протезов в зоне истончения для изоляции небного торуса возможны в случае применения акриловой пластмассы «Белакрил М ГО» и полиуретана «Пенталур» и составляют 2,3 мм. Очень близкое значение минимально допустимой толщины у акриловой пластмассы «Белакрил Э ГО» - 2,4 мм. У полиамидов толщина должна быть больше: «Белфлекс» - 2,7 мм и «Эвихард» – 3,1 мм. Для светоотверждаемого базисного материала «Нолатек», толщина в зоне изоляции торуса должна быть не менее 3,5 мм, что практически неприемлемо.

В настоящий момент мы проводим клиническую апробацию предложенного метода профилактики переломов базисов полных съемных протезов при выраженном торусе. При соблюдении предложенных размерных параметров у нас не наблюдалось ни одного случая перелома базиса протеза. Срок наблюдения небольшой - до 2-х лет.

Выводы.

1. Научно обоснованной минимально допустимой толщиной базиса съемного пластиночного протеза для верхней беззубой челюсти при резко выраженном торусе является величина 2,3 мм для изученных отечественных базисных пластмасс.

2. Отечественный базисный материал «Нолатек» не следует применять у пациентов с беззубой верхней челюстью и резко выраженным торусом.

Библиографический список.

1. Гаврилов Е.И. Протез и протезное ложе. М.: Медицина, 1979. -263 с.
2. Василенко А.О., Ченцов Е.П. Особенности клинико-лабораторных этапов изготовления полных съемных пластиночных протезов // Организация, профилактика и новые технологии в стоматологии: Материалы 5 съезда стоматологов Беларуси. — Брест, 2004. — G.302-303. 3
3. Воронов И.А., Воронов А.П., Лебедеко И.Ю. Ортопедическое лечение больных с полным отсутствием зубов. М.: МЕДпресс-информ, 2006. - 320с.
4. Brauer H. Изготовление полных съемных протезов у лиц преклонного возраста. Стратегия успеха // Квинтэссенция. 1997. - №5/6. - С. 2731.
5. Marxkors R. Полные съемные протезы // Новое в стоматологии. -2004. № 7. - С. 36-49.
6. Y.Y. Chenga,*, J.Y. Lib, S.L. Fokb, W.L. Cheung, T.W. Chowa, 3D FEA of high-performance polyethylene fiber reinforced maxillary dentures, Dental materials 26 (2010) e211–e219.

Literature.

- Gavrilov E. I. Prosthesis and prosthetic bed. Moscow: Medicine, 1979. -263 PP.
- Vasilenko A. O., Chentsov E. P. Features of clinical and laboratory stages of manufacturing

complete removable plate prostheses // Organization, prevention and new technologies in dentistry: Materials of the 5th Congress of dentists of Belarus. - Brest, 2004. - G. 302-303. Three

Voronov I. A., Voronov A. P., Lebedenko I. Yu. Orthopedic treatment of patients with complete absence of teeth. Moscow: Medpress-inform, 2006. - 320с.

Brauer H. Production of complete dentures in the elderly. Strategy success // Quintessence. 1997. - No. 5/6. - Pp. 2731.

Marxkors R. Complete dentures // New in dentistry. -2004. No. 7. - Pp. 36-49.

Y. Y. Chenga, M., J. Y. Lib, S. L. Fokb, W. L. Cheungc, T. W. Chowa, 3D FEA of high-performance polyethylene fiber reinforced maxillary dentures, Dental materials 26 (2010) e211–e219.

Сведения об авторах:

Петросян Артур Феликсович – врач-стоматолог-ортопед ГАУЗ «Пушкинская городская

стоматологическая поликлиника», врач-стоматолог-ортопед ООО «АртДент».

Ответственный автор, контактная информация:

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва. Тел.: +7(929)539-2222. e-mail:

Лебеденко Игорь Юльевич – заслуженный деятель науки РФ, «Отличник здравоохранения», доктор медицинских наук, заведующий лабораторией разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов ЦНИИС и ЧЛХ, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии медицинского факультета РУДН, Член совета директоров Ассоциации цифровой стоматологии, редактор журнала «Цифровая стоматология», автор более 50 научных работ по стоматологической тематике.

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ВЛИЯНИЕ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНАЛГЕЗИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ИНТРААБДОМИНАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.

Пидмурняк А.А.

Д.мед.н.

Хмельницкая областная больница, г. Хмельницкий, Украина.

АННОТАЦИЯ

Вступление: синдром интраабдоминальной гипертензии и его сочетание с органной дисфункцией (абдоминальный компартмент синдром) осложняют течение хирургических заболеваний брюшной полости. Если определение степени интраабдоминальной гипертензии является рутинной практикой, то определение абдоминального перфузионного давления заинтересовало исследователей сравнительно недавно. Тем не менее снижение перфузии органов брюшной полости, в частности почек является одной из причин последующей полиорганной недостаточности, приводящей к смерти пациента. *Целью* работы было определение влияния эпидуральной аналгезии на динамику интраабдоминального и абдоминального перфузионного давления, и клинические показатели у пациентов с острой хирургической патологией, осложненной развитием синдрома интраабдоминальной гипертензии.

Методы: обследовано 60 послеоперационных пациентов с острой хирургической патологией органов брюшной полости и признаками внутрибрюшной гипертензии. Первую группу пациентов (n = 30) составили пациенты стандартной опиоидной аналгезии, вторую (n = 30) пациенты, которым проводили эпидуральную аналгезию болюсным введением 1% раствора лидокаина. Всем пациентам проводили измерение давления в мочевом пузыре каждые 6 часов по общепринятой методике, после каждого измерения рассчитывали абдоминальное перфузионное давление.

Результаты: в результате работы установлено, что при использовании перидуральной аналгезии определяются периоды достоверного снижения интраабдоминального и достоверного увеличения абдоминального перфузионного давления.

Выводы: использование эпидуральной аналгезии имеет определённые преимущества в предотвращении прогрессирования интраабдоминальной гипертензии и эффективно корригирует абдоминальное перфузионное давление.

Ключевые слова: интраабдоминальная гипертензия, абдоминальный компартмент – синдром, абдоминальное перфузионное давление.

Условные сокращения: ИАД – интраабдоминальное давление, АПТ – абдоминальное перфузионное давление.

Вступление. Повышение внутрибрюшного давления выше 10 мм рт ст. в течение 1 – 2 суток приводит к летальным последствиям в 3 – 7 % случаев, а при повышении этой величины до 35 мм рт ст. в течение 6 – 7 часов указывает на 100 % летальность. Абдоминальный компартмент – синдром определяют как стойкое повышение

внутрибрюшного давления до уровня выше 20 мм рт ст., которое ассоциировано с манифестацией органной недостаточности. Абдоминальный компартмент не требует классификации по степени гипертензии, поскольку представлен феноменом «всё или ничего», в отличие от синдрома интраабдоминальной гипертензии, который

подразделяют на 4 степени [2, 3]. Общепринятой методикой является измерение давления в мочевом пузыре, которое опосредованно отражает давление в брюшной полости. Перфузионное давление, определяющее тяжесть состояния и прогноз при синдроме интраабдоминальной гипертензии (Мазур А. П. (2007), Райбужис Е. Н. (2014)) представляет собой разницу между средним артериальным давлением и внутрибрюшным давлением. Уровень перфузионного давления менее 60 мм рт ст. коррелирует с выживаемостью пациентов [1]. Целью работы было определение влияния эпидуральной анальгезии на динамику интраабдоминального и абдоминального перфузионного давления и клинические показатели у пациентов с острой хирургической патологией, осложненной развитием синдрома интраабдоминальной гипертензии.

Методы. Обследовано 60 пациентов с острой хирургической патологией брюшной полости, которые имели признаки внутрибрюшной гипертензии. Срок наблюдения составил 72 часа. Все пациенты были разделены на две группы: 1-я группа (n = 30) – опиоидная анальгезия. Опиоидную анальгезию проводили плановым введением наркотических анальгетиков (морфина гидрохлорид, промедол) через равные промежутки времени. Из 30 пациентов 21 выжил и 9 умерло. Средний возраст выживших составил – $55,1 \pm 14,4$ год, умерших – $60,7 \pm 16,8$ год. Распределение мужчин и женщин в группе было следующим: 14 и 6 в группе выживших и 4 и 6 в группе умерших. Нозологическая структура патологий: политравма – 8 (выжило 6, умерло 2), панкреонекроз – 8 (выжило 3, умерло 5), деструктивный холецистит – 1 (умер 1), кишечная непроходимость – 2 (выжило 1, умер 1), перитонит – 4 (выжило 3, умер 1), злокачественное новообразование толстой кишки с перфорацией – 2 (выжило 2), поддиафрагмальный абсцесс – 1 (выжил 1), механическая желтуха – 3 (выжило 3), перфоративная язва двенадцатиперстной кишки – 1 (выжил 1), мезентериальный тромбоз – 1 (выжил 1). 2-я группа

(n = 30) – эпидуральная анальгезия. Эпидуральную анальгезию производили после установки катетера в эпидуральное пространство по общепринятой методике на уровне Th X, болюсным введением 1% раствора лидокаина в количестве 6 мл через равные промежутки времени. Гипотензии либо развития явлений нейротоксичности за время наблюдения отмечено не было. Из 30 пациентов выжило 21 и умерло 9. Средний возраст выживших составил – $51,5 \pm 21,2$ года, умерших – $62,4 \pm 13,9$ года. Распределение мужчин и женщин в группе выживших составило 13 и 8 соответственно, в группе умерших – 3 и 6. Нозологическая структура: политравма – 3 (выжило – 3), перфоративная язва двенадцатиперстной кишки – 2 (выжило – 2), панкреонекроз – 7 (выжило – 4, умерло – 3), кишечная непроходимость – 6 (выжило – 4, умерло – 2), мезентериальный тромбоз – 2 (выжило – 1, умерло – 1), рак толстой кишки с перфорацией, каловый перитонит – 2 (умерло – 2), острый деструктивный холецистит – 2 (выжило – 2), инфицированная киста поджелудочной железы с перфорацией – 2 (выжило – 1, умерло – 1), острый деструктивный аппендицит – 1 (выжило – 1), ущемленная грыжа – 2 (выжило – 2), абсцесс печени с перфорацией – 1 (выжило – 1). Дополнительно были проанализированы объём кровопотери в первые сутки, объём инфузии, диурез за 24 часа и объём трансфузий препаратов крови за 24 часа. Обработку результатов проводили по формулам таблиц Microsoft Excel с использованием t – критерия Стьюдента..

Результаты. Средние показатели интраабдоминального давления у пациентов исследуемых групп снижались за время наблюдения независимо от методики. Так в группе опиоидной анальгезии уровень давления на 0 та 72 часа был $30,78 \pm 2,65$ мм рт ст. и $17,93 \pm 2,03$ мм рт ст. соответственно; в группе эпидуральной анальгезии $26,74 \pm 3,82$ мм рт ст. и $7,5 \pm 0,67$ мм рт ст. Достоверной была разница показателей при сравнении групп начиная с 36-го до 72-го часа наблюдения (Таблица 1).

Таблица 1.

Время наблюдения	Опиоиды	Эпидуральная	p
0 ч.	$30,78 \pm 2,65$	$26,4 \pm 0,85$	$\geq 0,05$
6 ч.	$25,59 \pm 1,84$	$25,22 \pm 0,72$	$\geq 0,05$
12 ч.	$30,47 \pm 2,24$	$22,01 \pm 0,59$	$\geq 0,05$
18 ч.	$24,68 \pm 2,06$	$21,08 \pm 0,69$	$\geq 0,05$
24 ч.	$24,78 \pm 2,39$	$19,32 \pm 0,59$	$\geq 0,05$
30 ч.	$22,51 \pm 2,04$	$19,30 \pm 0,78$	$\geq 0,05$
36 ч.	$20,88 \pm 1,58$	$11,60 \pm 0,91$	$\leq 0,05$
42 ч.	$21,19 \pm 1,68$	$8,45 \pm 0,8$	$\leq 0,05$
48 ч.	$21,24 \pm 2,14$	$8,50 \pm 0,81$	$\leq 0,05$
54 ч.	$21,47 \pm 2,79$	$7,33 \pm 0,79$	$\leq 0,05$
60 ч.	$19,95 \pm 2,03$	$8,02 \pm 0,79$	$\leq 0,05$
66 ч.	$18,81 \pm 1,91$	$8,25 \pm 0,72$	$\leq 0,05$
72 ч.	$17,93 \pm 2,03$	$7,5 \pm 0,67$	$\leq 0,05$

Данные средних значений интраабдоминального давления и абдоминального перфузионного давления отображены на рис. 1, 2.

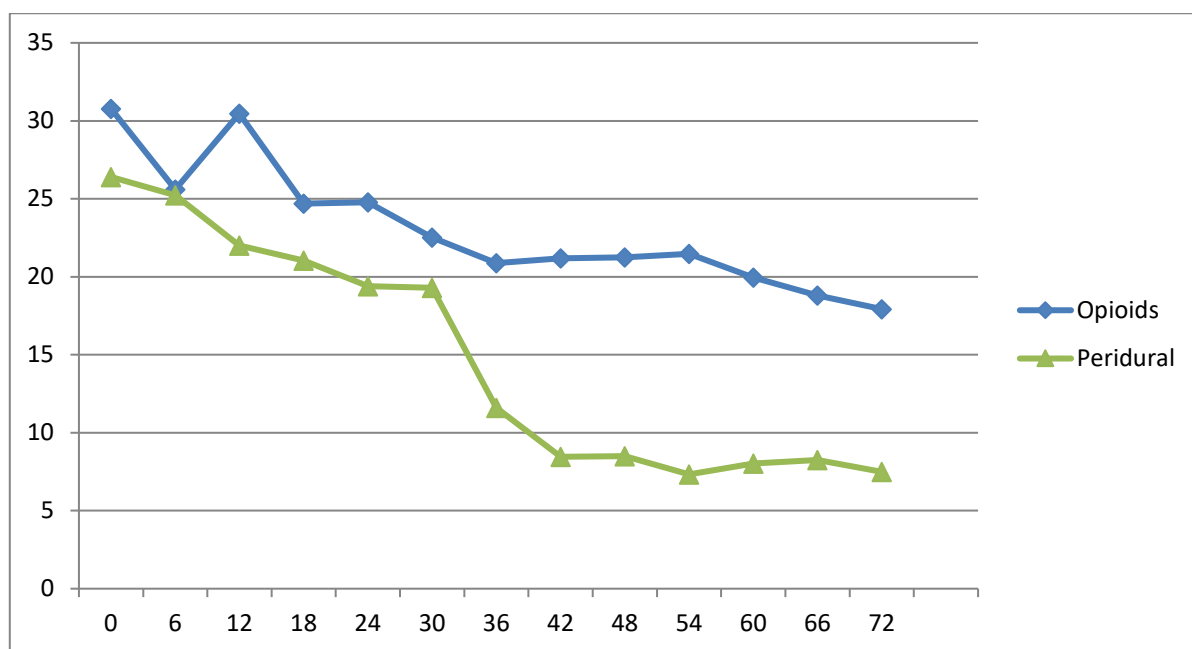


Рисунок 1. Динамика средних значений интраабдоминального давления у пациентов с острой хирургической патологией брюшной полости (ось x – часы наблюдения, ось y – давление в мм рт ст.).

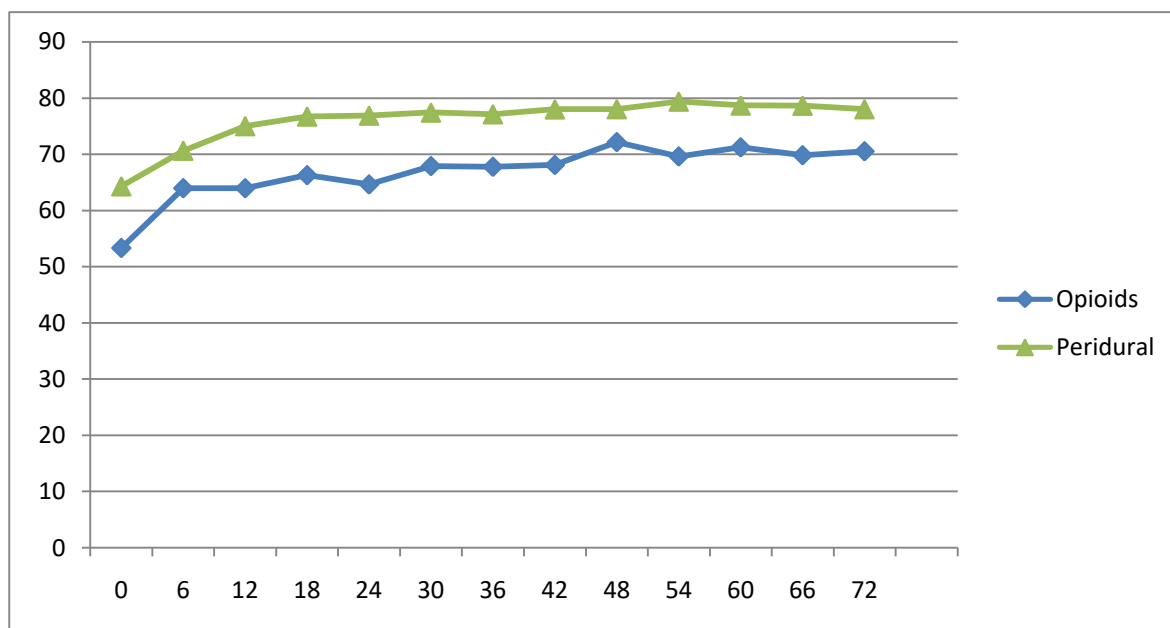


Рисунок 2. Динамика средних значений абдоминального перфузионного давления у пациентов с острой хирургической патологией брюшной полости (ось x – часы наблюдения, ось y – давление в мм рт ст.).

При сравнении значений абдоминального перфузионного давления в группах опиоидной анальгезии и эпидуральной анальгезии отличия были достоверными с 12-го до 24-го часа наблюдения и составляли соответственно $63,95 \pm 2,48$ мм рт ст. для опиоидов и $77,19 \pm 1,62$ мм рт ст. для эпидуральной анальгезии (12-й час), $66,27 \pm 2,06$ мм

рт ст. и $78,59 \pm 1,36$ мм рт ст. (18 час), $64,62 \pm 2,29$ мм рт ст. и $78,26 \pm 11,21$ мм рт ст. (24-й час), а также с 36-го по 42-й часы наблюдения: $63,95 \pm 2,47$ мм рт ст. и $77,89 \pm 1,197$ мм рт ст. (36-й час), $68,09 \pm 2,02$ мм рт ст. та $79,74 \pm 1,22$ мм рт ст. (42-й час) (Таблица 2).

Таблица 2.

Время наблюдения	Опиоиды	Эпидуральная	p
0 ч.	53,31 ± 3,25	68,43 ± 2,51	≥ 0,05
6 ч.	63,96 ± 2,31	70,65 ± 1,67	≥ 0,05
12 ч.	63,95 ± 2,48	77,19 ± 1,62	≤ 0,05
18 ч.	66,27 ± 2,06	78,59 ± 1,36	≤ 0,05
24 ч.	64,62 ± 2,29	78,26 ± 1,12	≤ 0,05
30 ч.	67,89 ± 2,36	77,43 ± 1,29	≥ 0,05
36 ч.	63,95 ± 2,47	77,89 ± 1,19	≤ 0,05
42 ч.	68,09 ± 2,02	79,74 ± 1,22	≤ 0,05
48 ч.	72,16 ± 2,43	78,03 ± 1,29	≤ 0,05
54 ч.	69,61 ± 2,42	79,38 ± 1,58	≥ 0,05
60 ч.	71,23 ± 2,26	78,68 ± 1,77	≥ 0,05
66 ч.	69,83 ± 2,39	78,65 ± 1,67	≥ 0,05
72 ч.	70,53 ± 2,45	78,03 ± 2,04	≤ 0,05

Дополнительно были проанализированы 24 часа, объём трансфузий препаратов крови за 24 показатели объёма кровопотери за первые сутки, часа. Данные представлены в таблице 3. объёма внутривенных инфузий за 24 часа, диурез за

Таблица 3.

Показатель	Выжили			Умерли		
	Опиоиды (n=21)	Эпидуральная (n=21)	p	Опиоиды (n=9)	Эпидуральная (n=9)	p
Препараты крови, мл, 24 ч.	332,7±436,7	434,7±825,4	≥ 0,05	635,6±716,4	283,6±314,2	≥ 0,05
Объём инфузии, мл, 24 ч.	3842,8±1460,7	2940±1182,9	≤ 0,05	4577,8±1478,6	2611,1±1545,2	≥ 0,05
Диурез, мл, 24 ч.	1527,6±988,1	1701±859,5	≥ 0,05	1500±760,1	855,6±377,5	≥ 0,05
Объём кровопотери (% ОЦК)	10±7,6	8,6	≥ 0,05	14,4±9,8	6,7	≥ 0,05

Таким образом достоверными были различия только в объёме внутривенных инфузий в первые сутки в группе выживших больных при использовании эпидуральной анальгезии. По

остальным показателям в группах выживших и умерших различия были недостоверны.

Дискуссия. Преимуществами продленной эпидуральной анальгезии считают оптимизацию работы дыхания, улучшение адаптации к ИВЛ,

стимуляцию перистальтики. Она уменьшает уровень в крови провоспалительных цитокинов и проявления SIRS – синдрома [4, 11], также указывается на уменьшение вероятности метастазирования у оперированных онкологических пациентов [5, 6]. M. Sadowski, A. Demirag с соавторами указывают на улучшение перфузии поджелудочной железы и восстановление панкреатической микроциркуляции при остром панкреатите [6, 8, 9, 10]. Аналогичные суждения высказывает Windisch O. [15] об использовании грудной эпидуральной анальгезии. Ревью 2016 года указывает на развитие спланхической вазодилатации, улучшение перфузии слизистой оболочки кишечника и повышение интрамукозального pH у пациентов с перитонитом. Эпидуральный блок на уровне T2 – T10 оптимизирует состояние гемодинамики и глобальный транспорт кислорода, причем только у 8 % пациентов проведение грудной эпидуральной анальгезии ассоциировано с развитием гипотензии, однако, она хорошо купировалась вазопрессорами. Обзор 2017 года опубликованный Bulyez с соавторами [17] указывает на преимущества эпидуральной анальгезии при остром панкреатите, улучшение барьерной функции кишечной стенки, а также ренальной перфузии, уменьшение повреждения печени и уменьшение летальности (исследование EPIPAN). Эпидуральная анальгезия является частью протоколов ERAS по ведению пациентов после колоректальной хирургии [12].

Выводы. Таким образом в результате проведенной работы установлено, что при использовании эпидуральной анальгезии определяются периоды достоверного уменьшения ИАД и достоверно более высокие показатели АПД. Побочных явлений, таких как проявления нейротоксичности и гипотензия вследствие болюсных введений 1% лидокаина в эпидуральное пространство не наблюдалось. Также достоверными были различия в объёме внутривенных инфузий в первые сутки в группе выживших больных при использовании эпидуральной анальгезии. По остальным показателям в группах выживших и умерших различия были недостоверны.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1.Мазур А. П., Лисун Ю. Б. (2007). Внутривенное и перфузионное давление брюшной полости на этапах хирургического лечения. *Клінічна хірургія*, 4, 31 – 33.
2.Intensive Care Med. 2013 Jul; 39(7): 1190–1206. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Andrew W. Kirkpatrick, Derek J. Roberts, Jan De Waele, Roman Jaeschke, Manu L. N. G. Malbrain, Bart De Keulenaer, Juan Ducheane, Martin Bjorck, Ari Leppaniemi, Janeth C. Ejike, Michael Sugrue, Michael

Cheatham, Rao Ivatury, Chad G. Ball, Annika Reintam Blaser, Adrian Regli, Zsolt J. Balogh, Scott D'Amours, Dieter Debergh, Mark Kaplan, Edward Kimball, Claudia Olvera, and The Pediatric Guidelines Sub-Committee for the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. DOI:10.1007/s00134-013-2906-z

3.Anaesthesiol Intensive Ther. 2017 May 14. Update from the Abdominal Compartment Society (WSACS) on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: past, present, and future beyond Banff 2017. Kirkpatrick AW, Sugrue M, McKee JL, Pereira BM, Roberts DJ, De Waele JJ, Leppaniemi A, Ejike JC, Reintam Blaser A, D'Amours S, De Keulenaer B, Malbrain MLNG¹. DOI:10.5603/AIT.a2017.0019

4.Хомяк І.В., Фурманов Ю.О., Савицька І.М., Кіт О.В., Хомяк А.І. Вплив підвищеного внутрішньочеревного тиску на виникнення поліорганної недостатності при гострому панкреатиті // *Клінічна хірургія*. – 2015. - № 10. – С. 77-79.

5.Anaesthesiol Intensive Ther. 2015;47(3):191-4. WSACS. The Abdominal Compartment Society. A Society dedicated to the study of the physiology and pathophysiology of the abdominal compartment and its interactions with all organ systems.Kirkpatrick AW, De Waele JJ, De Laet I, De Keulenaer BL, D'Amours S, Björck M, Balogh ZJ, Leppaniemi A, Kaplan M, Chiaka Ejike J, Reintam Blaser A, Sugrue M, Ivatury RR, Malbrain ML¹. doi: 10.5603/AIT.a2015.0024.

6.International Journal of Gastroenterology Research and Practice. Vol. 2014 (2014), Article ID 343907, 10 pages. Analgesia in patients with acute pancreatitis: a cry for help. Meegodage Ruwan S. Perera, Megan Z. Tattersall, Arcadiusz Peter Wysocki. DOI: 10.5171/2014.343907

7.Cochrane Database of Systematic Reviews. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery (Review) Kranke P, Jokinen J, Pace NL, Schnabel A, Hollmann MW, Hahnenkamp K, Eberhart LHJ, Poepping DM, Weibel S Kranke P, Jokinen J, Pace NL, Schnabel A, Hollmann MW, Hahnenkamp K, Eberhart LHJ, Poepping DM, Weibel S. doi: 10.1002/14651858.CD009642.pub2.

8.World J Gastroenterol. 2015 Nov 21; 21(43): 12448–12456. Epidural anesthesia improves pancreatic perfusion and decreases the severity of acute pancreatitis Samira M Sadowski, Axel Andrad, Philippe Morel, Eduardo Schiffer, Jean-Louis Frossard, Alexandra Platon, Pierre-Alexandre Poletti, and Leo Bühler. doi: 10.3748/wjg.v21.i43.12448

9.American Pancreatic association (APA). Version 1.0, May 30, 2015. Pain management in acute pancreatitis. Stephan Schorn, Guralp O. Ceyhan, Elke Tieftrunk et al. DOI: 10.3998/panc.2015.15

10.J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2012 Apr-Jun; 28(2): 162–171. Anesthesia and perioperative management of colorectal surgical patients – A clinical review (Part 1, 2) Santosh Patel, Jan M

Lutz,¹ Umakanth Panchagnula,² and Sujesh Bansal² . doi: 10.4103/0970-9185.94831

11.Кобеляцкий Ю. Ю. Современные подходы к периоперационной анальгезии в различных областях хирургии с доказательных позиций // Медицина неотложных состояний. – 2011. - № 1-2. – С. 4-28.

12.Surgery Research Practice. April 2016. Role of epidural analgesia within an ERAS program after laparoscopic colorectal surgery: a review and meta-analysis of randomized controlled studies. Giuseppe Borzellino, Nader Kamal Francis, Olivier Chapuis et al. doi: 10.1155/2016/7543684

13.Br J Pain. 2017 Feb; 11(1): 23–31. The efficacy and safety of intravenous lidocaine for analgesia in the older adult: a literature review Harriet Daykin. doi: 10.1177/2049463716676205

14.Crit Care. 2016 May 4;20(1):116. Thoracic epidural analgesia: a new approach for the treatment of acute pancreatitis? Windisch O¹, Heidegger CP², Giraud R², Morel P³, Bühler L³. doi: 10.1186/s13054-016-1292-7.

15.Crit Care. 2016 May 4;20(1):116. Thoracic epidural analgesia: a new approach for the treatment of acute pancreatitis? Windisch O¹, Heidegger CP², Giraud R², Morel P³, Bühler L³. doi: 10.1186/s13054-016-1292-7

16.Journal of Clinical Anesthesia. (2012) 24, 465-470. Intraoperative intravenous lidocaine reduces hospital length of stay following open gastrectomy for stomach cancer in man. Jin Gu Kang MD, Myung Hee Kim MD, Eun Hee Kim MD, Sang Hyun Lee MD. DOI: 10.1016/j.jclinane.2012.02.006

17.Bulyez S, et al. Epidural analgesia in critically ill patients with acute pancreatitis: the multicentre randomized controlled EPIPAN study protocol. BMJ

Open 2017;7:e015280. doi:10.1136/bmjopen-2016-015280

18.Овечкин А.М. / Клиническая фармакология местных анестетиков: классические представления и новые перспективы применения в интенсивной терапии // Региональная анестезия и лечение острой боли. – 2013. – Т. VII. – № 3. – С. 6 – 15.

19.Weibel S, Jeltng Y, Pace NL, et al. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2018 Jun 4;6. CD009642 (Review). doi: 10.1002/14651858.CD009642.pub3

20.Bailey M., Corcoran T., Schug S., Toner A. Perioperative lidocaine infusion for the prevention of chronic postsurgical pain: a systematic review and meta-analysis of efficacy and safety. Pain. 2018 May 1. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001273.

21.Gildasio S de Oliveira Jr., MD, MSCI; Deepti Agarwal, MD; Honorio T. Benzon, MD. Perioperative single dose ketorolac to prevent postoperative pain: A metaanalysis of randomized trials. Anesthesia & Analgesia. 2012; 114: 424-433. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182334d68

22.Sudesh Prakash, Sunil Kumar, Vinay Sharma. Comparison of Analgesic Efficacy of the Non – Opioid Analgesics Following Abdominal Hysterectomy. Int J Med Res Prof. 2015; 1(2): 44-47. http://ijmrp.com

23.Charles V. Pollack Jr. MA, MD, Deborah B. Diercks MD, MSc, Stephen H. Thomas MD et al. Patient – reported Outcomes from A National, Prospective, Observational Study of Emergency Department Acute Pain Management With an Intranasal Nonsteroidal Anti-inflammatory Drug, Opioids, or Both. Academic Emergency Medicine. 2016; 23(3): 1-19. doi: 10.1111/acem.12902

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

SYNTHESIS OF GOLD NANOPARTICLES VIA CITRATE REDUCTION AND THEIR CHARACTERIZATION

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.492](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.492)

Amanmadov A., Durdyev R., Kotyrov M., Melebaev D.

Magtymguly Turkmen State University,

Saparmyrat Turkmenbashi Avenue 31, 744000, Ashgabat, Turkmenistan

АННОТАЦИЯ

В этой работе, коллоидные наночастицы золота (НЧЗ) были синтезированы путём химического восстановления кислого раствора золотохлороводородной кислоты (HAuCl_4) в качестве прекурсора с щелочным раствором цитрата натрия ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) в качестве восстановителя при температуре 80-100°C. В литературе этот метод известен как метод Туркевича. Оптическая спектроскопия и метод динамического рассеяния света (ДРС) были использованы для получения спектра поглощения и гидродинамических радиусов приготовленных наночастиц золота вместе с их распределением по размерам. Коллоидная стабильность образцов была получена посредством измерений дзета потенциала (ζ). Было установлено, что окончательный размер коллоидных наночастиц золота зависит от начального значения молярного отношения цитрата к золоту. Более того, было показано, что конечный размер коллоидных наночастиц золота может быть существенно уменьшен при определённом молярном соотношении.

ABSTRACT

In this work, colloidal gold nanoparticles (GNPs) were synthesized by the chemical reduction of an acid solution of tetrachloroauric acid (HAuCl_4) as a precursor with a base solution of sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) as a reducing agent at 80-100°C. In the literature, this method is known as the Turkevich method. UV-Vis spectrometry and Dynamic Light Scattering (DLS) were used to obtain the absorption spectra and the hydrodynamic radii of the prepared gold nanoparticles with their size distribution. The colloidal stability of the samples was obtained via Zeta potential (ζ) measurements. It was ascertained that the final size of colloidal gold nanoparticles varies with the initial value of the citrate-to-gold molar ratio. Moreover, it is shown that the terminal size of colloidal gold nanoparticles could be reduced significantly at the specific molar ratio.

Ключевые слова: наночастицы золота, золотохлороводородная кислота, метод цитратного восстановления, размер частицы, дзета потенциал, спектр поглощения.

Keywords: gold nanoparticles, tetrachloroauric acid, citrate reduction method, particle size, zeta potential, absorption spectra.

1. INTRODUCTION

Generally, particles with a size less than 100 nm are referred as nanoparticles (NPs). Nanoparticles of metals such as gold and silver were a field of interest for researchers in the last decades because of their optical, electronic, and chemical properties that are significantly different from the properties of bulk materials. Recent works have showed that the use of metallic nanoparticles, provides an opportunity for new antitumor therapies with reduced risk for development of resistance where several studies have proven nanoparticles' antitumor activity against breast, liver, colon, gastric, and lung cancers [1].

Gold nanoparticles (GNPs) are important in many applications of nanotechnology, because they display a variety of properties [2] and have important applications as diverse as cosmetics [3], electronics [4], therapeutics [5-7], imaging [8, 9], drug delivery [10, 11], pollution remediation [12, 13]. In biomedicine, especially in the cancer treatment, gold nanoparticles are very effective. However, different biomedical applications demands different sizes of gold nanoparticles. For example, in human cancer therapy, the required particle size is nearly 50 nm, while in cancer diagnosis it is approximately 20 nm [14]. It was demonstrated that cancer cells can be killed by excitation of internalized gold nanoparticles, which are excited by laser beam [15].

Performance and the physical, chemical, optical, electronic, catalytic properties of gold individual nanoparticles depend strongly on their size, shape, and surface morphology [16-20]. When the gold nanoparticles' size approaches the Fermi wavelength of electrons (<2 nm), molecule-like optical properties and size-dependent fluorescence appear [21, 22]. Thus, the synthesis of such nanomaterials with uniform size and morphology in a controlled manner remains a significant challenge. For the last decade different methods for synthesis of gold nanoparticles such as chemical [23], photo-reduction [24], microwave irradiation [25], γ -irradiation [26], and laser ablation [27] methods were investigated. Moreover, a number of biomimic processes have been used for the preparation of gold nanoparticles by using plants [28, 29], algae [30], fungi [31], bacteria [32], and yeast [33]. A variety of reductants such as sodium borohydride [34, 35], hydroxylamine [36, 37], ascorbic acid [38, 39] have been used to obtain different sized gold nanoparticles by reduction of chloroauric acid. Each of them has particular advantages and disadvantages.

However, the most popular one is the chemical reduction of chloroauric acid with sodium citrate, which plays the role of a reducing as well as a capping agent; it was introduced by Faraday [40] in 1857 and refined by Frens [41]. Nevertheless, this procedure is more known as the Turkevich method [42], who

proposed a model for synthesis mechanism of gold nanoparticles. The synthesized gold nanoparticles produced via citrate reduction are polydisperse and often irreproducible. Moreover, it was shown that the polydispersity can reach 40% [43]. Thus, various theories have been proposed to explain this evolution. In 2007, Kumar and co-workers [44] developed a model for the synthesis based on the mechanism proposed by Turkevich et al. [45], but as it turned out, in several cases this model performed poorly. Consequently, Agunloye et al. presented a kinetic model based on the synthesis seed-mediated mechanistic description proposed by Wuithschick et al. [46].

In this article, we measured the sizes and polydispersity indices (PDI) of resulting gold nanoparticles via dynamic light scattering (DLS) spectroscopy. The nanoparticles were also confirmed by UV-Vis spectroscopy and the stability (ζ - zeta potential) of nanoparticles was measured by electrokinetic sonic amplitude (ESA).

2. EXPERIMENTAL

2.1. Material and reagents

For the synthesis of colloidal gold nanoparticles, we used tetrachloroauric acid (HAuCl_4) as gold precursor and sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) as a reducing agent. The concentration of HAuCl_4 aqueous solution was 12 mM. We used freshly prepared sodium citrate. The glassware used was all cleaned in a bath of

freshly prepared aqua regia solution, then rinsed thoroughly with de-ionized water before use.

2.2 Instruments

The preparation of colloidal gold nanoparticles was carried out by magnetic stirrer (AMTAST, MS-400). The UV-vis absorption spectra for colloidal gold nanoparticles were recorded by using UV-vis spectrophotometer (ОКБ Спектр, 130063 СФ-2000 Спектрофотометр). Size and size distribution of colloidal gold nanoparticles were analyzed by the dynamic light scattering method (PHOTOCOR Mini, 130130). The values of zeta potential of colloid gold nanoparticles were measured using zeta potential analyzer (PA field ESA, 0124F.49, PA Partikel - Analytik - Meßgeräte GmbH). To weigh chemicals and reagents, we used microscale (METTLER TOLEDO, MS204S). For the reactions, we used the chemical glassware (KLIN) and the pipette (Thermo Fisher Scientific) to transport a measured volume of liquids.

2.3. Preparation of gold nanoparticles via citrate method

Colloidal gold nanoparticles were synthesized by the Turkevich method [42]. Briefly, tetrachloroauric acid (HAuCl_4) was reduced with sodium citrate. The HAuCl_4 aqueous solution was stirred vigorously and heated under reflux. The sodium citrate was added when the HAuCl_4 aqueous solution was boiling and left to refluxing for an additional time. Four different sets of experimental conditions for synthesized colloidal gold nanoparticles are shown at table 1.

Table 1.

Synthesis of colloidal gold nanoparticles

Metal	Reducing agent (capping agent)	Concentration and volume of reducing agent	Concentration and volume of precursor	Temperature	Refluxing time
Au	sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$)	C=38.8 mM V=2 mL	C=1 mM V=20 mL	80°C	10 min
Au	sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$)	C=38.8 mM V=2 mL	C=1 mM V=20 mL	100°C	10 min
Au	sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$)	C=38.8 mM V=3 mL	C=0.3 mM V=100 mL	100°C	15 min
Au	sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$)	C=38.8 mM V=30 mL	C=0.5 mM V=300 mL	100°C	30 min

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Particle size measurements of colloidal gold nanoparticles by dynamic light scattering (DLS)

Dynamic light scattering (DLS) provides a lot of possibilities to obtain information about such properties as size of nanoparticles and diffusion coefficient. The particle size was measured using a PHOTOCOR Mini 130130 equipped with a 25 mW temperature stabilized diode laser (654 nm) and operating at an angle of 90° and a temperature 18-22°C. A sample volume 2.5 ml was used in 10-mm-diameter cuvettes. The mean

hydrodynamic radii of the particles, R_h , were computed from the intensity of the scattered light using the Photocor software package by multiple mode analysis, based on the theory of Brownian motion and the Stokes-Einstein equation:

$$D = \frac{k_B T}{6\pi\eta R_h}$$

Where D is the diffusion coefficient (the primary parameter obtained from DLS measurements), k the Boltzmann constant, T the temperature, and η the solvent viscosity.

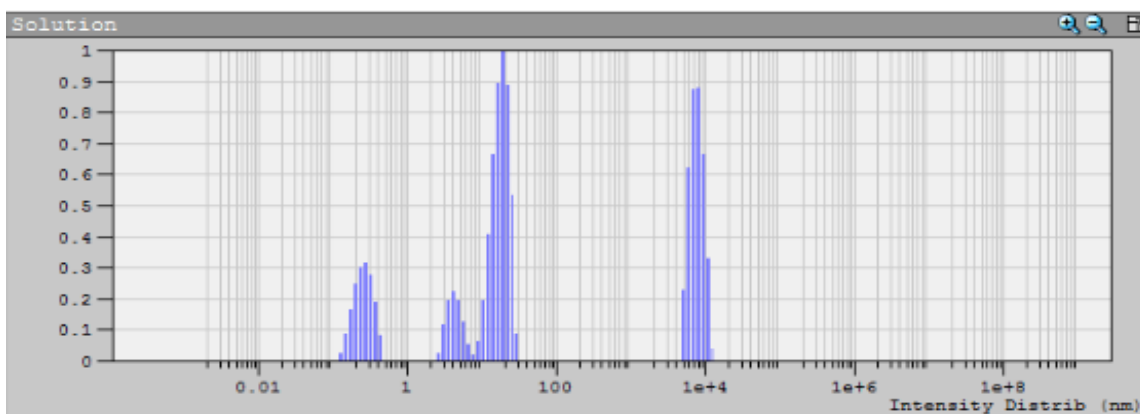
Table 2.

Particle size and PDI of colloidal gold nanoparticles synthesized under four different sets of experimental conditions

Concentration and volume of reducing agent	Concentration and volume of precursor	Temperature	Refluxing time	Particle size (radius)	Polydispersity indices (PDI)
C=38.8 mM V=2 mL	C=1 mM V=20 mL	80°C	10 min	64.18 nm	0.203
C=38.8 mM V=2 mL	C=1 mM V=20 mL	100°C	10 min	61.15 nm	0.488
C=38.8 mM V=3 mL	C=0.3 mM V=100 mL	100°C	15 min	18.34 nm	0.567
C=38.8 mM V=30 mL	C=0.5 mM V=300 mL	100°C	30 min	15.27 nm	0.419

The DLS intensity size distribution of synthesized colloidal gold nanoparticles are shown in Figure 1. It is obvious that while increasing the amount of citrate used during synthesis decreases particle radius. The size and

polydispersity of synthesized colloidal gold nanoparticles are 64.18 nm (0.203), 61.15 nm (0.488), 18.34 nm (0.567) and 15.27 nm (0.419) respectively.



Peak Analysis

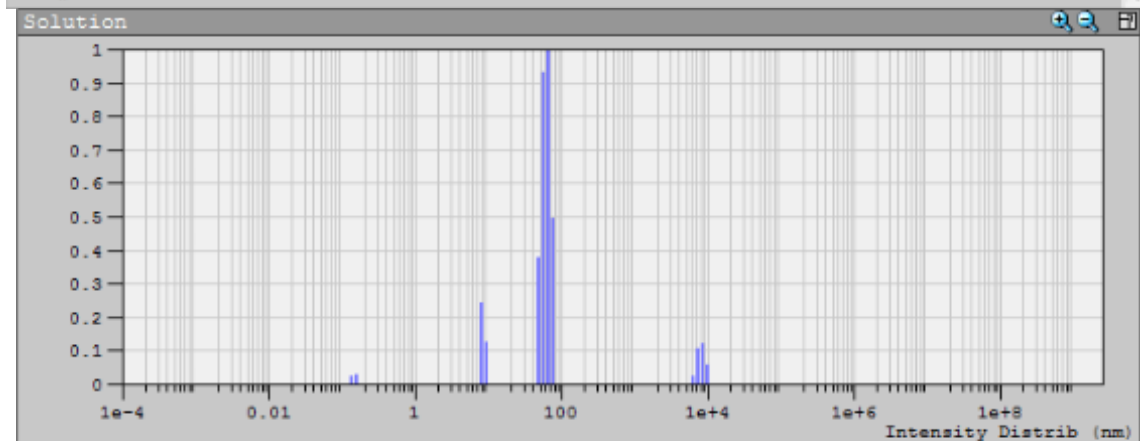
2Au+3Na2C5H4O5+3CO2+3NaCl+3HCl N5.txt Intensity Distrib. (nm)

◆ **Distribution analysis**

Fitting range : [40; 180] channels
 Number of Intervals : 200
 Boundaries : [1.5e-4; 2.0e+9]
 Resolution : 0

Peak Num	Area	Mean	Position	STD
1	0.152	0.256	0.265	0.073
2	0.083	4.213	4.041	0.964
3	0.433	17.60	18.34	4.611
4	0.332	7518.	7780.	1646.

χ^2 : 9.6e-4



Peak Analysis

2Au+3Na2C5H4O5+3CO2+3NaCl+3HCl.txt Intensity Distrib. (nm)

◆ **Distribution analysis**

Fitting range : [40; 180] channels
 Number of Intervals : 200
 Boundaries : [1.3e-4; 1.8e+9]
 Resolution : 0

Peak Num	Area	Mean	Position	STD
1	0.014	0.141	0.151	0.012
2	0.104	8.145	7.722	0.694
3	0.798	60.76	64.18	8.929
4	0.085	7826.	8119.	1054.

χ^2 : 5.7e-4

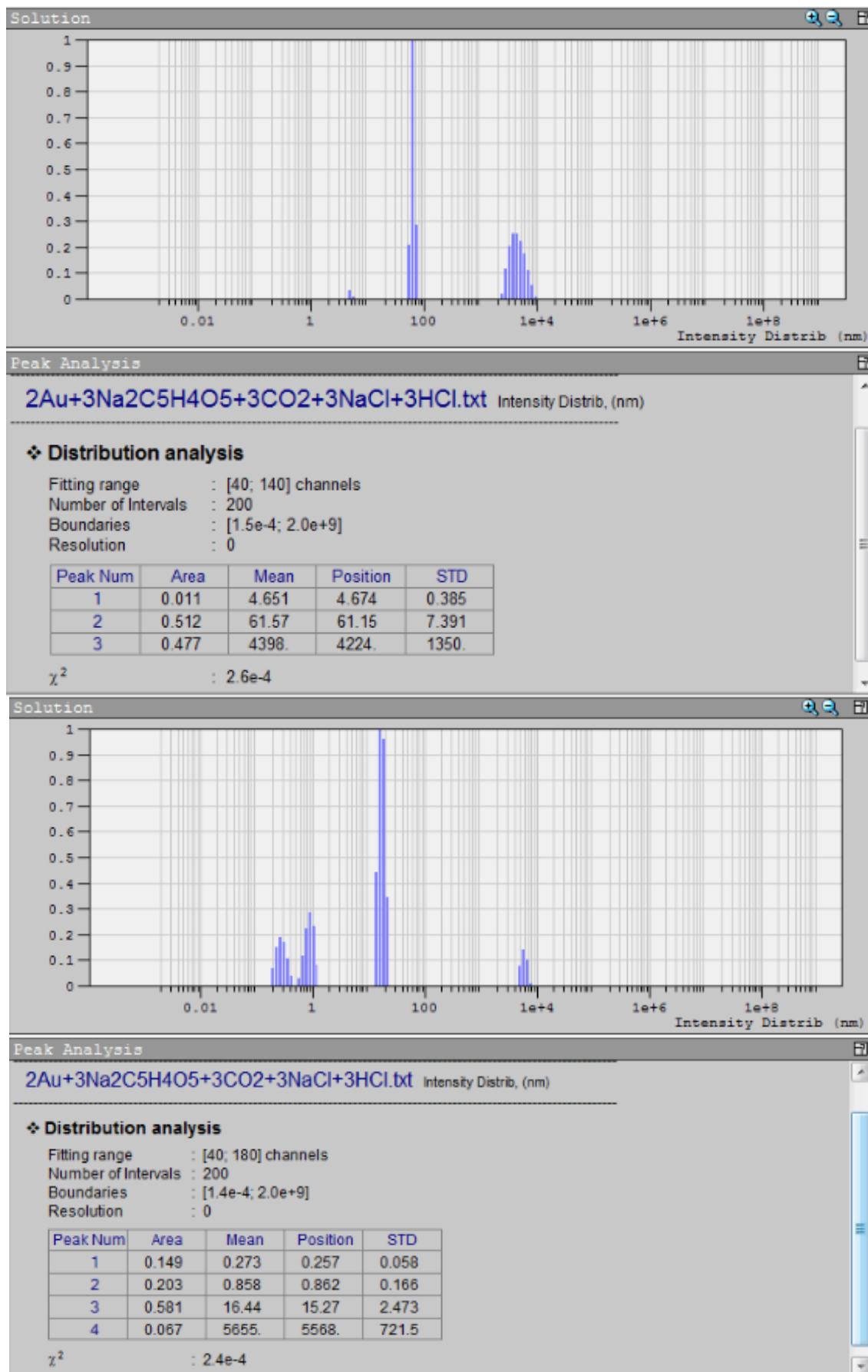


Figure 1. DLS Intensity % vs. Size graphs for synthesized colloidal gold nanoparticles

3.2 Absorption spectra of colloidal gold nanoparticles by UV-vis spectroscopy

The crystal lattice of gold, as other metals, is arranged in such a way that valence electrons are able to move throughout the volume of matter; as a result of this, metals have a high electrical conductivity. An alternating electric field of a light beam shifts the conduction electrons and an electric dipole forms on the surface of a nanoparticle, which oscillates with the field frequency of the incident light. This dipole oscillating near the surface of a nanoparticle is called the surface plasmon. A surface plasmon appears if a nanoparticle is much smaller than the length of the incident light.

The coincidence of the oscillation frequency of the surface plasmon and the oscillation frequency of the incident light causes a resonant absorption and scattering of light, which is called the surface plasmon resonance (SPR).

The absorption of light by a substance is calculated according to the Lambert-Beer law:

$$\lg\left(\frac{I_0}{J}\right) = \varepsilon \cdot C \cdot d$$

Here, J_0 and J are the intensities of the light before and after passing through a layer of thickness d (cm) with a concentration C (mol/l). The ratio $\frac{I_0}{J}$ and the value ε are called the extinction and the molar extinction coefficient, respectively.

Thus, a specific absorption band of the solution arises in the visible region due to the small particle size. A plasmon absorption band arises if the particle size becomes less than the mean free path of electrons in a bulk metal. Only for three metals (Au, Ag, and Cu) the plasmon frequency of the nanoparticles is shifted from the UV to the visible region of the spectrum; for all others, it is shifted to the UV region.

UV-vis absorption spectra of colloidal gold nanoparticles synthesized under four different sets of experimental conditions are shown in Figure 2. UV-vis absorption spectra were recorded from 400 nm to 900 nm using a СФ-2000 Спектрофотометр with an interval of 0.1 nm with a quartz glass 10 mm cuvette. The values of resonant plasmon absorption and Lambda max (λ_{\max}) in the UV-vis spectrum are shown in Table 3

Table 3

Characterization of synthesized colloidal gold nanoparticles by UV-vis spectrum

Metal	Particle size (radius)	Absorbance	Lambda max (λ_{\max})
Au	64.18 nm	2.28	525.5 nm
Au	61.15 nm	0.51	549.5 nm
Au	18.34 nm	0.89	533.5 nm
Au	15.27 nm	1.54	527.5 nm

3.3 Zeta potential measurements of colloidal gold nanoparticles by electrokinetic sonic amplitude (ESA)

The effective charge or zeta potential of particles is classically measured as the speed at which they move in an external electric field (electrophoresis) by applying a direct current. In this case, the particles start moving towards one of the electrodes. The actual parameter that is measured is their dynamic mobility. The PA device employs alternating current to force the charged particles to move. In this case, they oscillate with the frequency of the external electric field. The

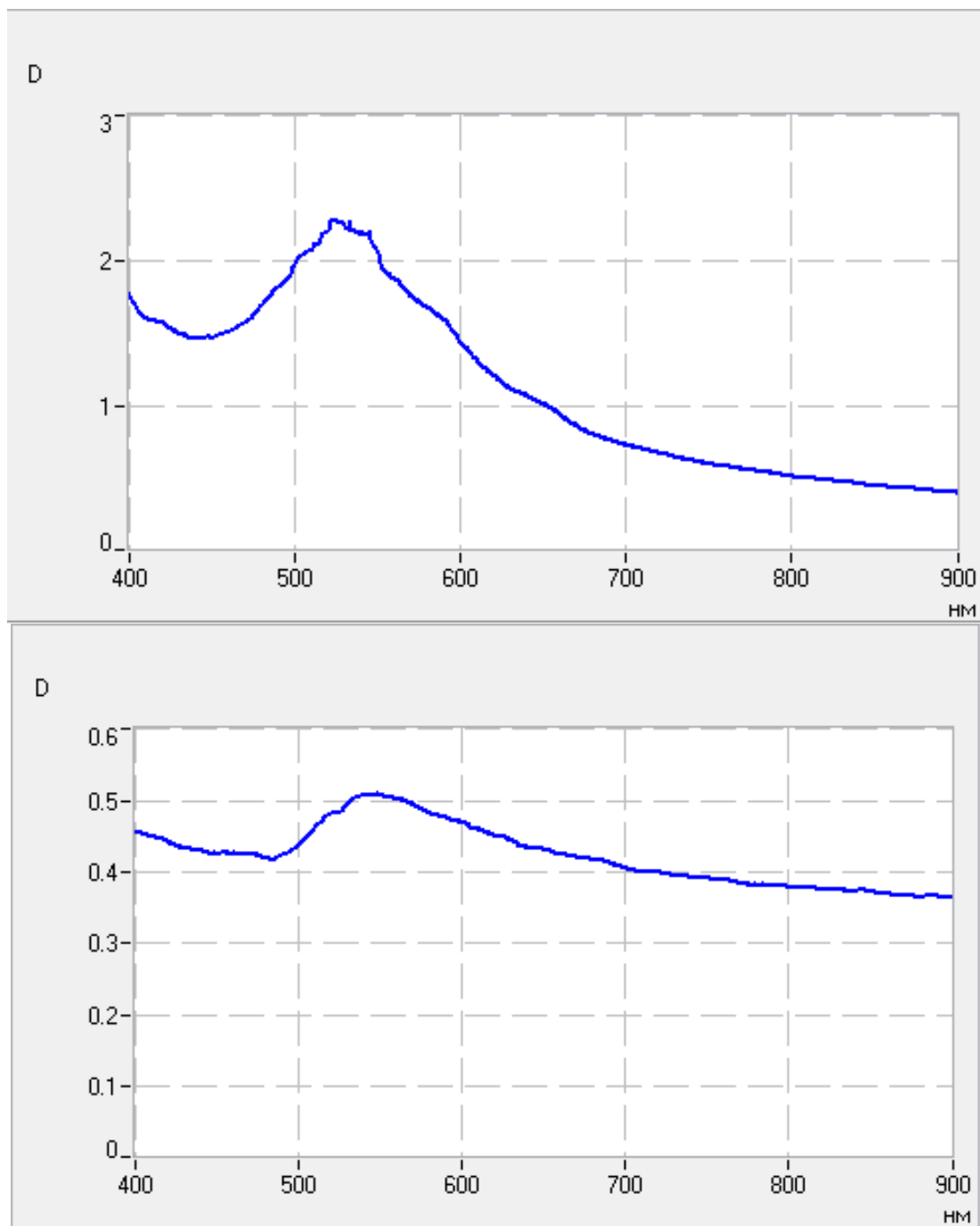
oscillation of matter at frequencies of 200 KHz to 2 MHz produces sound waves with a net impulse transfer as long as there is sufficient density difference between the particles and the surrounding solvent. The amplitude of this wave or the electrokinetic sonic amplitude (ESA) is proportional through proven theory to the dynamic mobility and thus to the zeta potential of the particles in the dispersion.

Zeta potential values of synthesized colloidal gold nanoparticles are dependent on size and PDI of synthesized colloidal gold nanoparticles.

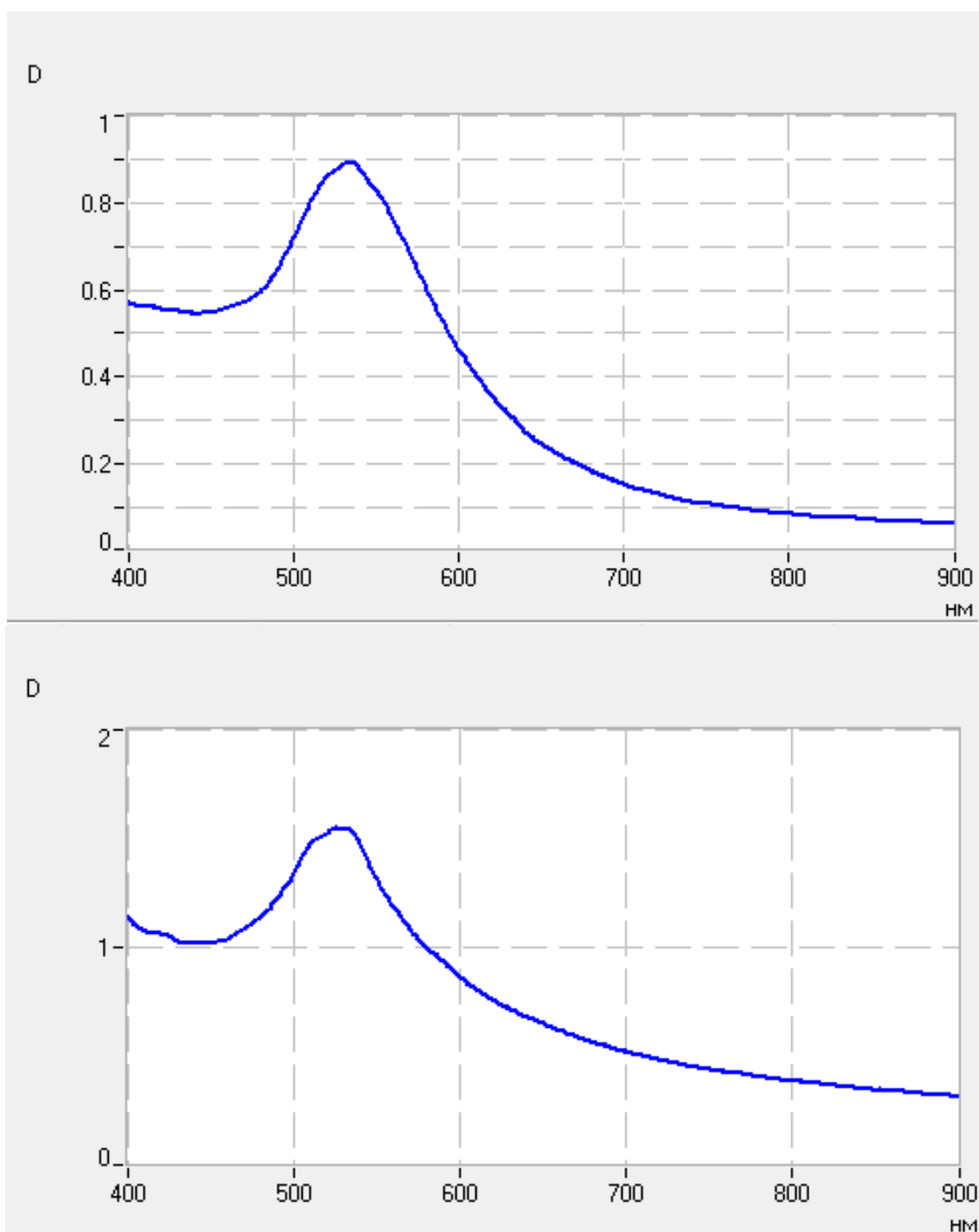
Table 4

Zeta potential of colloidal gold nanoparticles synthesized under four different sets of experimental conditions

Metal	Particle size (radius)	Zeta potential (ζ)	PDI
Au	64.18 nm	-4.2 mV	0.203
Au	61.15 nm	-3.5 mV	0.488
Au	18.34 nm	-37.8 mV	0.567
Au	15.27 nm	-33.6 mV	0.419



a) Absorption spectra of 64.18 nm gold nanoparticles b) Absorption spectra of 61.15 nm gold nanoparticles



c) Absorption spectra of 18.34 nm gold nanoparticles d) Absorption spectra of 15.27 nm gold nanoparticles
 Figure 2. Absorption spectra of colloidal gold nanoparticles synthesized under four different sets of experimental conditions

4. CONCLUSION

At nanoscale, gold exhibits remarkably unusual physical, chemical and biological properties. In this research we have applied the citrate reduction of tetrachloroauric acid in an aqueous medium to obtain colloidal gold nanoparticles. To determine the size and the polydispersity of the nanoparticles we have used dynamic light scattering method, while to measure the zeta potential we have utilized the electrokinetic sonic amplitude method. The absorption spectra of all prepared samples were obtained using the UV-visible spectrophotometer. All samples showed a surface plasmon resonance peak which proves the formation of

GNPs. We have showed that at the 7:1 citrate-to-gold molar ratio the final size can be reduced to 15 nm without losing the stability.

REFERENCES

- [1]. Su XY, Liu PD, Wu H, et al., 2014. Enhancement of radiosensitization by metal-based nanoparticles in cancer radiation therapy. *Cancer Biol Med*, 11, 86-91.
- [2]. Daniel M-C, Astruc D, 2004. *Chem Rev* (Washington, DC, U S) 104:293–346
- [3]. Fathi-Azarbayjani A, Qun L, Chan YW, et al., 2010. *AAPS PharmSciTech* 11:1164–1170

- [4]. Lee J-S, Cho J, Lee C, et al., 2007. *Nat Nano* 2:790–795
- [5]. Bowman M-C, Ballard TE, Ackerson CJ, et al., 2008. *J Am Chem Soc* 130:6896–6897
- [6]. Daniel M-C, Grow ME, Pan H-M, et al., 2011. *New J Chem* 35:2366–2374
- [7]. Bresee J, Maier KE, Boncella AE, et al., 2011. *Small* 7:2027–2031
- [8]. Hainfeld JF, Slatkin DN, Focella TM, et al., 2006. *Br J Radiol* 79:248–253
- [9]. Ghann WE, Aras O, Fleiter T, et al., 2012. *Langmuir* 28:10398–10408
- [10]. Boisselier E, Astruc D, 2009. *Chem Soc Rev* 38:1759–1782
- [11]. Bresee J, Maier KE, Melander C, et al., 2010. *Chem Commun (Cambridge, U K)* 46:7516–7518
- [12]. Xia T, Kovoichich M, Brant J, et al., 2006. *Nano Lett* 6:1794–1807
- [13]. Dreher KL, 2004. *Toxicol Sci* 77:3–5
- [14]. Dreifuss T, Betzer O, Shilo M, et al., 2015. A challenge for theranostics: is the optimal particle for therapy also optimal for diagnostics? *Nanoscale*, 7, 15175.
- [15]. Kang B, Mackey MA, El-Sayed MA, 2010. Nuclear targeting of gold nanoparticles in cancer cells induces DNA damage, causing cytokinesis arrest and apoptosis. *J Am Chem Soc.* Feb 10;132(5):1517-9.
- [16]. C. Mallon, B. Jose, R. Forster, et al., 2010. *Chem. Commun.* 46, 106-108.
- [17]. G.H. Lin, W.S. Lu, W.J. Cui, et al., 2010. *Crystal Growth Des.* 10, 1118-1123.
- [18]. W. Schwinger, E. Lausecker, I. Bergmair, et al., 2008. *Microelect. Eng.* 85 1346-1349.
- [19]. C.L. Haynes, R.P. Van Duyne, 2001. *J. Phys. Chem. B* 105, 5599-5611.
- [20]. R.C. Jin, Y.W. Cao, C.A. Mirkin, 2001. *Science* 294.
- [21]. Zhou W, Gao X, Liu D, et al., 2015. Gold nanoparticles for in vitro diagnostics. *Chem. Rev.* 115 (19), 10575–10636. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.5b00100>.
- [22]. Yang, X, Yang, M, Pang, B, et al., 2015. Gold nanomaterials at work in biomedicine. *Chem. Rev.* 115 (19), 10410–10488. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.5b00193>.
- [23]. Nguyen N L, Le V V, Chu D K, et al., 2009. *J. Phys.: Conf. Ser.* 187 012026
- [24]. L. C. Courrol, F. R. Silva, and L. Gomes, 2007. *Colloids and Surfaces A* 305, 54 (2007). doi: 10.1016/j.colsurfa.04.052
- [25]. Zhang Z, Jia J, Ma Y, 2011. *Med. Chem. Commun.* 2 1079
- [26]. Lia T, Parka H G, Choi S H, 2007. *Mater. Chem. Phys.* 105 325
- [27]. T. Tsuji et al., 2013. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 15, 3099. doi: 10.1039/c2cp44159d
- [28]. R. K. Das, B. B. Borthakur, and U. Bora, 2010. *Mater. Lett.* 64, 1445.
- [29]. Y. Wang, X. He, K. Wang, et al., 2009. *Colloids Surf. B* 73, 75.
- [30]. G. Singaravelu, J. S. Arockimary, V. G. Kumar, et al., 2007. *Colloids. Surf. B* 57, 97.
- [31]. P. Mukherjee, S. Senapati, D. Mandal, et al., 2002. *Chem. Bio. Chem.* 5, 461.
- [32]. B. T. Zhang, W. Wang, D. Zhang, et al., 2010. *Adv. Funct. Mater.* 20, 1152.
- [33]. D. Mandal, M. E. Bolander, D. Mukhopadhyay, et al., 2006. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 69, 485.
- [34]. K. R. Brown, D. G. Walter, M. J. Natan, 2000. *Chem. Mater.*, 12, 306.
- [35]. K. B. Male, J. J. Li, C. C. Bun, et al, 2008. 112, 443.
- [36]. S. Meltzer, R. Resch, B. E. Koel, et al., 2001. *Langmuir*, 17, 1713.
- [37]. L. Y. Cao, T. Zhu, Z. F. Liu, J., 2006. *Colloid Interface Sci.*, 293, 69.
- [38]. D. V. Goia, E. Matijevic, 1999. *Colloids Surf., A*, 146, 139.
- [39]. N. R. Jana, L. Gearheart, C. J. Murphy, 2001. *Chem. Mater.*, 13, 2313
- [40]. M. Faraday, 1857. Experimental relations of gold (and other metals) to light, *Philos. Trans. R. Soc.* 147 145–181.
- [41]. G. Frens, 1973. Controlled nucleation for the regulation of particle size in monodisperse gold suspensions, *Nature* 241, 20.
- [42]. Turkevich J, Stevenson P C, Hillier J, 1951. *Discuss. Faraday Soc.* 11 55
- [43]. Ji, X.H., Song, X.N., Li, J., et al., 2007. Size control of gold nanocrystals in citrate reduction: the third role of citrate. *J. Am. Chem. Soc.* 129, 13939.
- [44]. Kumar, S., Kumar, R., Gandhi, K.S., 2007. Modeling of formation of gold nanoparticles by citrate method. *Ind. Eng. Chem. Res.* 46, 3128–3136. <https://doi.org/10.1021/ie060672j>.
- [45]. Agunloye, E., Panariello L., Gavriliadis, A., et al., 2018. A model for the formation of gold nanoparticles in the citrate synthesis method. *Chem. Eng. Sci.* 191, 318–331. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2018.06.046>
- [46]. Wuihschick, M., Witte, S., Kettemann, F., et al., 2015. Turkevich in new robes: key questions answered for the most common gold nanoparticle synthesis. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 17, 19895–19900. <https://doi.org/10.1021/acsnano.5b01579>.

УДК 661.185: 66.063.52

АДСОРБЦИОННАЯ И ДИСПЕРГИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СМЕСЕЙ НЕИОННЫХ ПАВDOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.489](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.69.489)**Буканова Е.Ф., Ревина Ю.В., Сохранева В.А.***Буканова Евгения Федоровна
канд. хим. наук, доц. кафедры коллоидной химии,
Российский технологический университет,
институт тонких химических технологий,
г. Москва, Россия,***АННОТАЦИЯ**

Изучена адсорбция индивидуальных неионных ПАВ с различной природой функциональных групп и их смесей на поверхности твердых и жидких частиц. В композициях алкилглюкозид – оксиэтилированный спирт – кокамидопропиламиноксид в соотношении 41,5:41,5:17 наблюдается синергетический эффект увеличения величины максимальной адсорбции, толщины адсорбционного слоя и уменьшения площади, занимаемой одной молекулой на поверхности. Плотная упаковка молекул смесей ПАВ в межфазном слое обеспечивает уменьшение размеров частиц суспензий и эмульсий и повышение их устойчивости в дисперсионной среде в процессе очистки поверхностей от загрязнений.

ANNOTATION

The adsorption of individual nonionic surfactants with different nature of functional groups and their mixtures on the surface of solid and liquid particles was studied. In the compositions of alkyl glucoside - ethoxylated alcohol - cocamidopropylamine oxide in a ratio of 41.5: 41.5: 17, a synergistic effect is observed of increasing the maximum adsorption, the thickness of the adsorption layer and decreasing the area occupied by one molecule on the surface. The tight packing of molecules of surfactant mixtures in the interfacial layer ensures a decrease in the particle size of suspensions and emulsions and an increase in their stability in a dispersion medium during the cleaning of surfaces from contaminants.

Ключевые слова: неионные ПАВ, смеси ПАВ, адсорбция, синергизм ПАВ, размер частиц, технический углерод, масляное загрязнение.

Keywords: nonionic surfactants, surfactant mixtures, adsorption, surfactant synergism, particle size, carbon black, oil pollution.

Во многих технологических процессах поверхностно-активные вещества применяются в виде смесей двух или нескольких компонентов. Важной особенностью таких смесей является усиление различных физико-химических свойств их растворов по сравнению со свойствами индивидуальных компонентов, т.е. синергизм взаимного влияния компонентов в смеси [1]. Использование сочетаний двух или нескольких ПАВ предоставляет возможность изменить или расширить качественные показатели различных смесей, в частности, широко применяющихся в качестве очищающих композиций [2].

В качестве основы жидких моющих средств применяют как смеси анионных и неионных ПАВ, так и смеси различных неионных ПАВ [3]. Изучение закономерностей процессов диспергирования и стабилизации пигментно-масляных загрязнений представляет научную основу для обоснованных рекомендаций по оптимальному составу жидких моющих средств, которые имеют ряд преимуществ перед широко распространенными порошкообразными СМС.

Цель работы заключалась в изучении адсорбции смесей 3-х неионных ПАВ с различной природой функциональных групп на твердых и масляных загрязнениях и в выяснении влияния состава смеси ПАВ на параметры адсорбционных слоев, размер частиц загрязнений и их стабильность в растворе.

В работе использованы НПАВ, характеристики которых дана ниже.

Алкил (C₈-C₁₆) глюкозид (торговое название – Plantacare 818UP). Молекулярная масса M ~ 390 г/моль. Формула: C_nH_{2n+1}O-C₆H₇O(OH)₄

Кокамидопропиламиноксид – Оксипав АП33, (ОАО «НИИПАВ», Россия). Формула: C₁₃H₂₅-C(O)NH-(CH₂)₃-N⁺(CH₃)₂O⁻. Молекулярная масса – 316 г/моль. Содержание основного вещества – 33%.

Оксиэтилированный жирный спирт со степенью оксиэтилирования 7 – Синтанол АЛМ-7 (ООО «Завод Синтанолов» группы компаний Норкем, Россия). Молекулярная масса 602 г/моль. Общая формула: C_nH_{2n+1}O(C₂H₄O)_m, где n=10÷13, a m=7.

Одной из важных стадий процесса удаления загрязнений с твердой поверхности является их диспергирование и стабилизация компонентами моющей композиции [2, 3]. Для расчета параметров адсорбционного слоя НПАВ и их смесей на поверхности пигментного и масляного загрязнения была изучена адсорбция ПАВ на границе водный раствор ПАВ – технический углерод и водный раствор ПАВ – толуол.

Поверхностное натяжение различных композиций измеряли с помощью цифрового тензиометра. По изотермам поверхностного натяжения рассчитаны параметры адсорбционного слоя растворов исследуемых композиций на различных границах раздела фаз [4, с. 35-67]. Результаты представлены в табл.1.

Величины максимальной адсорбции для смесей ПАВ выше по сравнению с индивидуальными ПАВ. В смешанных адсорбционных слоях увеличивается площадь, занимаемая молекулой ПАВ и толщина адсорбционного слоя. Образование плотных

адсорбционных слоев при использовании смесей ПАВ в очищающих композициях обеспечивает высокую эффективность удаления технического углерода с поверхности стандартно загрязненной хлопчатобумажных тканей ЕМРА 118 и ЕМРА 106 [5].

Таблица 1

Адсорбционные характеристики индивидуальных ПАВ и их смесей на различных границах раздела фаз

Состав смеси (мольные %)	$\Gamma_{\max} \cdot 10^6, \frac{\text{моль}}{\text{м}^2}$	$S_{\text{мол}} \cdot 10^{19}, \text{м}^2$	$\delta \cdot 10^9, \text{м}$
Адсорбция на границе водный раствор - толуол			
Plantacare 818UP(100 %)	4,43	3,7	1,73
Синтанол АЛМ-7(100 %)	1,26	13,1	0,4
Plantacare 818UP + Оксипав АПЗ3+ Синтанол АЛМ-7 (66 :17:17)	8,3	2,0	3,4
Plantacare 818UP + Оксипав + Синтанол АЛМ-7 (41,5:41,5:17)	5,9	2,8	4,3
Адсорбция на границе водный раствор - технический углерод			
Plantacare 818UP(100 %)	0,5	30	0,33
Синтанол АЛМ-7(100 %)	0,57	29	0,34
Plantacare 818UP + Оксипав АПЗ3+ Синтанол АЛМ-7 (66 :17:17)	0,82	20	0,50
Plantacare 818UP + Оксипав + Синтанол АЛМ-7 (41,5:41,5:17)	0,69	22	0,42

Методом световой микроскопии были измерены размеры частиц технического углерода, модифицированных ПАВ (рис.1, табл. 2) и

рассчитана степень полидисперсности суспензий по формуле: $\Pi = d_{\max} / d_{\min}$.

Таблица 2

Влияние концентрации раствора смеси ПАВ (Plantacare - Синтанол – Оксипав 66 :17:17) на размер частиц технического углерода

№	C, моль/м ³	d _н , мкм	d min, мкм	d max, мкм	Π
1	1,1	5,2	3,1	6,0	1,15
2	0,505	2,2	1,7	7,0	3,18
3	0,0315	3,2	1,8	4,8	1,5
4	0,0019	2,2	1,5	3,7	1,68

Из приведенных данных следует, что при снижении концентрации ПАВ в растворе размер частиц суспензии уменьшается, т.к. при низких концентрациях ПАВ образуется смешанный монослой, обеспечивающий гидрофилизацию поверхности гидрофобного загрязнения. При увеличении концентрации ПАВ образуются полислои ПАВ, имеющие обратную ориентацию молекул, приводящие к гидрофобизации частиц и увеличению их размера[6, с. 349-377].

Минимальный размер частиц пигмента, равный 3,0 мкм, наблюдается для смеси Plantacare 818UP – Синтанол АЛМ-7 – Оксипав АПЗ3 в соотношении 41,5:41,5:17, что, как было рассмотрено выше, обусловлено образованием смешанных адсорбционных слоев, в которых величина S_0 меньше по сравнению с индивидуальными ПАВ.

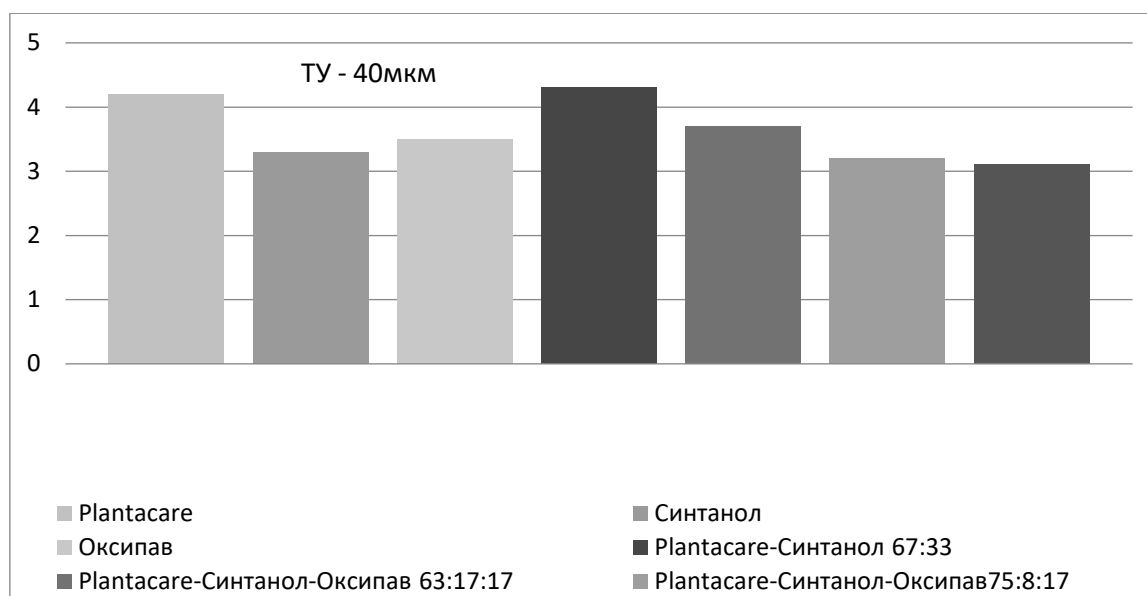


Рис. 1. Диаметр наиболее вероятной фракции суспензий частиц технического углерода в растворах индивидуальных НПРАВ и их смесей.

Масляные загрязнения, удаленные с твердой поверхности, находясь в моющем растворе либо в виде эмульсий типа масло – вода, либо соллобилизируются мицеллами ПАВ [2, с.97-103]. Определена устойчивость модельных эмульсий

толуол – вода, толуол + оливковое масло – вода, толуол + ланолин – вода, стабилизированных индивидуальными ПАВ и их смесями. Соотношение объемов «масляной» фазы и водного раствора ПАВ составляло 20:80 (табл.3).

Таблица 3

Устойчивость и размеры частиц модельных эмульсий, стабилизированных индивидуальными НПРАВ и их смесями

Название	% устойчивой эмульсии	Радиус частиц, нм
Plantacare + толуол	60,0	306,0
Синтанол + толуол	65,0	258,0
Plantacare 818UP + Оксипав + Синтанол АЛМ-7 (41,5:41,5:17) + толуол	70,0	218,0
Plantacare 818UP + толуол + ланолин	97,0	51
Синтанол + толуол + ланолин	98,0	66
Plantacare 818UP + Оксипав + Синтанол АЛМ-7 (41,5:41,5:17) + толуол + ланолин	100,0	69
Plantacare 818UP + толуол+оливковое масло	98,0	53
Синтанол АЛМ7+толуол +оливковое масло	97,0	62
Plantacare 818UP + Оксипав + Синтанол АЛМ-7 (41,5:41,5:17)+толуол + оливковое масло	100,0	34

Стабилизация эмульсий смесями НПРАВ происходит за счет стерического фактора устойчивости. При перекрытии полярных оболочек НПРАВ в системе появляется область с повышенной концентрацией гидрофильных цепей и возникает градиент осмотического давления, ведущий к осмотическому переносу в эту область молекул дисперсионной среды и разъединению частиц масляных загрязнений [7]. При исследовании влияния реальных масляных загрязнений (оливковое масло и ланолин) установлено, что в системе образуется белоголубые миниемульсии, диаметр которых лежит в диапазоне $400 \text{ нм} > d > 100 \text{ нм}$. Диспергирующее и стабилизирующее действие ПАВ в присутствии масел возрастает, что повышает эффективность моющего действия.

Выводы

1. Изучена адсорбция индивидуальных НПРАВ и их смесей на различных границах раздела фаз. Рассчитаны параметры монослоев на поверхности пигментно – масляных загрязнений.

2. Определены размеры частиц суспензий технического углерода и модельных эмульсий толуол – вода и эмульсий, содержащих оливковое масло и ланолин, стабилизированные НПРАВ.

3. Показано, что при использовании смесей ПАВ образуются более плотные адсорбционные слои, обеспечивающие высокую степень диспергирования и стабилизации пигментных загрязнений с поверхности стандартно загрязненной хлопчатобумажных тканей ЕМРА 118 и ЕМРА 106.

Список литературы

1. Rosen M.J. Surfactants and Interfacial Phenomena, 3rd Edn. : New York: John Wiley, 2004. 457 pp.
2. Smulders E. Laundry Detergents / E. Smulders - Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Henkel, 2002, 395p.
3. Watson R.A. Laundry detergent formulations. In: Handbook of Detergents, Part D: Formulation/ Ed. by M. Showell. Boca Raton: CRC Press/Taylor and Francis Group, 2006, 51p.
4. Практикум по коллоидной химии. Под ред. В.Г.Куличихина. М.: Инфра - М, 2012, 287 с.
5. Буканова Е.Ф., Филиппенков В.М., Ревина Ю.В.// Смеси неионных ПАВ для получения чистящих композиций. Тонкие химические технологии. 2017, №3, с.21 – 27.
6. Холмберг К., Поверхностно–активные вещества и полимеры в водных растворах (пер. с англ.) / К. Холмберг, Б. Йенсон Б, Б. Кронберг, Б. Линдман, М.: Бином/Лаб. знаний, 2007 - 528 с.
7. Alexander J. Babchin, Laurier L. Schramm // Osmotic repulsion force due to adsorbed surfactants / Colloids and Surfaces, 2012, № 91, 137–143.

УДК:546.541.123.386.24.665

ХАРАКТЕР ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КВАЗИ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЕ Sb_2Te_3 -НОТЕ-ТЕ*Садыгов Фуад Микаил**Бакинский государственный университет, д.х.н., профессор
кафедрой «Общей и неорганической химии, Баку**Ильяслы Теймур Маммад**Бакинский государственный университет,
заведующий кафедрой «Общей и неорганической химии, Баку**Мамедова Нармин Шахин**Бакинский государственный университет,
диссертант кафедрой «Общей и неорганической химии, Баку***АННОТАЦИЯ**

С целью выяснения характера химического взаимодействия между компонентами Ho, Sb и Te, изучена квазитройная система Sb_2Te_3 -HoTe-Te по разрезам Sb_2Te_3 -HoTe, Sb_2Te_3 -Ho₂Te₃, e₃-Te.

Исследование проводили методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА) и микроструктурного (МСА) анализов, измерением микротвердости и электрофизических свойств. На основании результатов, полученных из вышеуказанных методов исследования построены диаграммы состояния систем Ho₂Te₃, Sb_2Te_3 -HoTe и e₃-Te.

Разрез Sb_2Te_3 -Ho₂Te₃ квазибинарный и при молекулярном соотношении исходных компонентов 1:1 образуется тройное соединение HoSbTe₃ с перитектическим равновесием. Разрез Sb_2Te_3 -HoTe квазибинарный относится к эвтектическому типу, 60 мол % HoTe при 850 К, компоненты образуют эвтектику; область гомогенности со стороны Sb_2Te_3 составляет 10 мол % HoTe. Область гомогенности на основе HoTe практически не обнаружена

ABSTRACT

In order to elucidate the nature of the chemical interaction between the Ho, Sb, and Te components, the Sb_2Te_3 -HoTe-Te quasiternary system was studied from the Sb_2Te_3 -HoTe, Sb_2Te_3 -Ho₂Te₃, e₃-Te sections.

The study was carried out by methods of differential thermal (DTA), x-ray phase (XRD) and microstructural (MSA) analyzes, measuring microhardness and electrophysical properties. Based on the results obtained from the above research methods, state diagrams of the Ho₂Te₃, Sb_2Te_3 -HoTe, and e₃-Te systems are constructed.

The Sb_2Te_3 -Ho₂Te₃ section is quasibinary and, with a molecular ratio of the starting components of 1: 1, the ternary compound HoSbTe₃ with peritectic equilibrium is formed. The quasi-binary Sb_2Te_3 -HoTe section is of the eutectic type, 60 mol% HoTe at 850 K, the components form a eutectic; the region of homogeneity on the part of Sb_2Te_3 is 10 mol% HoTe. Almost no homogeneity region based on HoTe

Ключевые слова: система, разрез, кристаллизация, эвтектика, квазибинарный

Keywords: system, section, crystallization, eutectic, quasibinary

Введение

Для решения основной задачи современного материаловедения – создания материалов с техническими важными свойствами и эксплуатационными характеристиками и необходимости установления функциональных связей «состав-свойство», «состав-структура и свойство», позволяющих вести целенаправленный

поиск и синтез необходимых материалов с заранее заданными свойствами.

В последнее время большое внимание исследователей уделяется синтезу высокотемпературных полупроводниковых материалов с участием переходных металлов [1-4].

Среди них особое место занимают двойные и тройные халькогениды редкоземельных элементов, которые по физическим свойствам должны быть

весьма перспективными для полупроводниковой техники.

Цель исследования

Целью исследования является изучение характера химического взаимодействия в квазитройной системе Sb_2Te_3 - $HoTe$ - Te

Материалы и методы исследования:

Сплавы системы были синтезированы из особо чистых элементов: гольмий металлический (ГОМ-1), висмут и сурьма марки В-4, теллур ТА-2. Сплавы получили ампульным методом в одно температурной вертикальной печи из элементов Ho, Te и лигатур Bi_2Te_3 (Sb_2Te_3) в вакуумированных кварцевых ампулах при температуре 600-1200°K. Для получения равновесного состояния сплавы подвергали гомогенизирующему отжигу в вакуумированных кварцевых ампулах при 450°С и в течение двух недель закаляли в ледяной воде.

Компоненты Sb_2Te_3 , Ho_2Te_3 , Bi_2Te_3 характеризуются следующими данными: Ho_2Te_3 плавится при 1643 К и кристаллизуется в ромбической сингонии пространственной группой Pbb и параметрами решетки $a=12,172$; $b=8,606$; $c=25,818$ Å [1,2]. Удельное электросопротивление $\rho = 2,8 \cdot 10^{-4}$ г/см³. Соединения Sb_2Te_3 и Bi_2Te_3 имеют

ромбоэдрическую структуру типа тетрадимита Bi_2Te_3S относящиеся к пространственной группе D_{3d}^5-R3m [4] и имеют следующие параметры решетки для Sb_2Te_3 $a=4,383$; $c=30,487$ Å; а для Bi_2Te_3 $a=4,275$; $c=30,490$ Å. Эти полупроводники являются термоэлектрическими материалами [3-6].

Исследование проводили методами дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА) и микроструктурного (МСА) анализов, измерением микротвердости и электрофизических свойств.

При исследовании микроструктуры сплавов использовали травитель состава $K_2Cr_2O_7$ +разбавленная кислота H_2SO_4 (1:1). На основании результатов, полученных посредством вышеуказанных методов исследования системы Sb_2Te_3 - Ho_2Te_3 , Sb_2Te_3 - $HoTe$ и e_3 - Te и построены диаграммы состояния.

Результаты исследования и их обсуждение

Разрез Sb_2Te_3 - $HoTe$ квазибинарный и относится к эвтектическому типу, 60 мол % $HoTe$ при 850 К компоненты образуют эвтектику; область гомогенности со стороны Sb_2Te_3 составляет 10 мол % $HoTe$. Область гомогенности на основе $HoTe$ практически не обнаружена (рис.1).

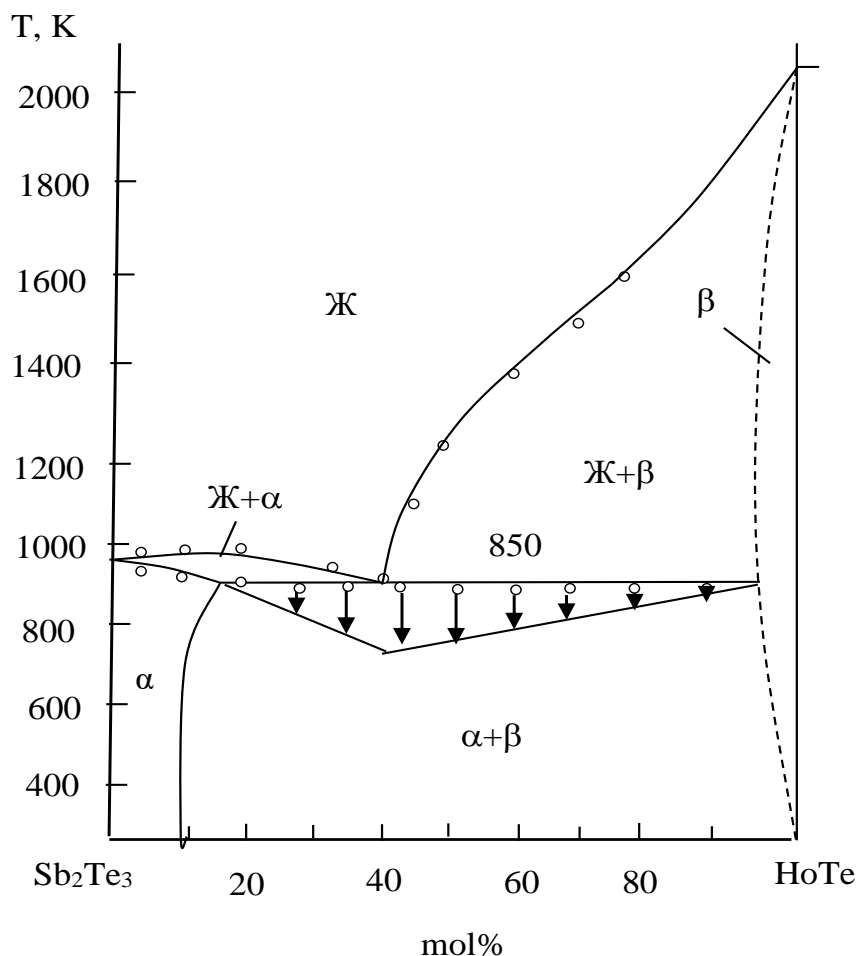
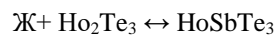


Рис 1. Диаграмма состояния системы Sb_2Te_3 - $HoTe$

Разрез Sb_2Te_3 - Ho_2Te_3 квазибинарный и при молекулярном соотношении исходных компонентов 1:1 образуется тройное соединение $HoSbTe_3$ с перитектическим равновесием по реакции:



Растворимость со стороны Sb_2Te_3 5 мол%. При 80 мол % Ho_2Te_3 и 875 К компоненты образуют эвтектику (Рис.2)

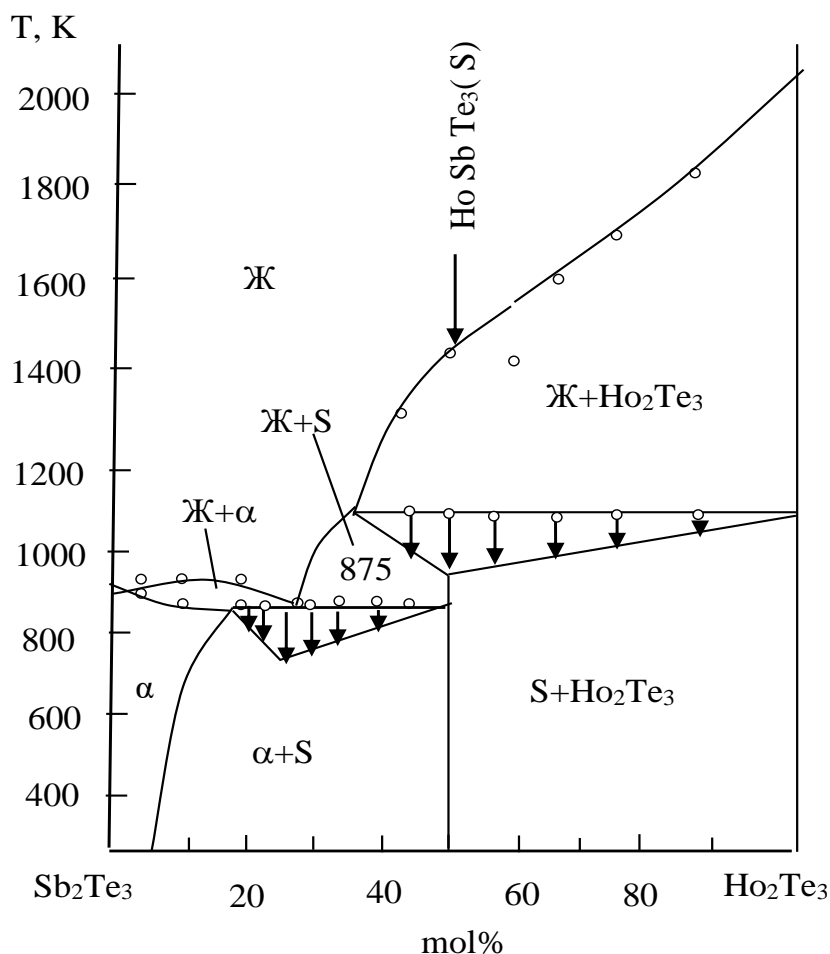


Рис 2. Диаграмма состояния системы Sb_2Te_3 - Ho_2Te_3

Рентгенографические данные соединения $HoSbTe_3$ приведены в таблице 1

таблица 1.

Рентгенографические данные соединения $HoSbTe_3$

$D, \text{Å}^0$	\bar{I}_0	hkl
5,110	20	0,006
3,738	10	101
3,181	40	104
3,210	38	015
2,021	100	107
2,688	35	018
2,376	25	1010
2,185	40	110
2,127	25	113
2,024	20	0015
1,982	35	1013
1,564	10	2010
1,383	25	125

Индексированием рентгенограмм порошков $HoSbS_3$ установлено, что $HoSbS_3$ кристаллизуются в ромбической сингонии со структурой типа Sb_2S_3 .

Параметры элементарной ячейки $HoSbS_3$ составляют. $a=13,75 \text{ \AA}$; $b=14,32 \text{ \AA}$; $c=6,42 \text{ \AA}$

Некоторые кристаллохимические и физико-химические данные соединения HoSbTe_3 приведены в таблице 2.

таблица 2

Кристаллохимические и физико-химические свойства соединения HoSbTe_3

Соединение	Параметры решеток				Плотность, г/см ³		Микротвердость, МПа
	a	b	c	c/a	$\rho_{\text{рент}}$	$\rho_{\text{пик}}$	
HoSbTe_3	4,13	-	30,23	7,32	7,48	7,40	2750

Разрез e_3 -Te (60 мол % HoTe + 40 мол% $\text{Sb}_2\text{Te}_3 = \text{HoSb}_2\text{Te}_4$) не квазибинарный и пересекает два подчиненных треугольника. В разрезе образуются эвтектические и перитектические равновесия (рис.3).

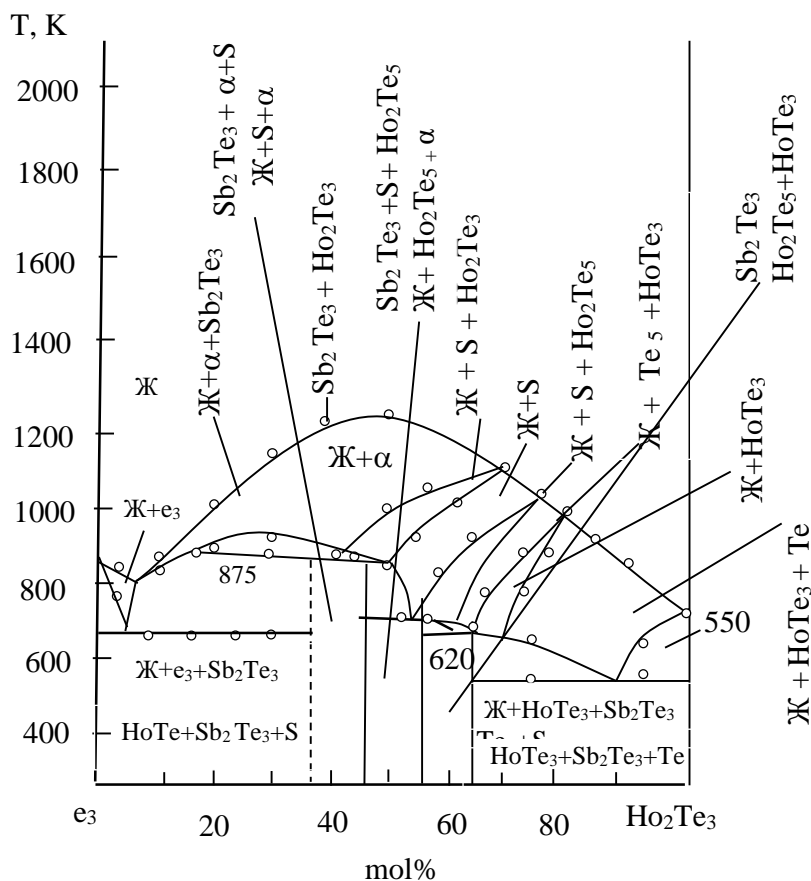


Рис 3. Диаграмма состояния системы e_3 - Ho_2Te_3

3 мол% e_3 Te + 75 мол% e_3 при 650 К
 $\text{Ж} + \text{Ho}_2\text{Te}_3 \leftrightarrow \text{HoSbTe}_3$ (925 К)
 $\text{Ж} + \text{S} \leftrightarrow \text{Ho}_2\text{Te}_3$ при 925 К (S- HoSbTe_3)
 $\text{Ж} + \text{Ho}_2\text{Te}_3 \leftrightarrow \text{Ho}_2\text{Te}_5$ при 700 К
 $\text{Ж} \leftrightarrow \text{Sb}_2\text{Te}_3 + \text{S} + \text{HoTe}$
 $\text{Ж} + \text{Ho}_2\text{Te}_3 \leftrightarrow \text{HoSbTe}_3 + \text{Sb}_2\text{Te}_3$

$\text{Ж} + \text{HoSbTe}_3 \leftrightarrow \text{Ho}_2\text{Te}_3 + \text{Sb}_2\text{Te}_3$
 $\text{Ж} + \text{Ho}_2\text{Te}_3 \leftrightarrow \text{HoSbTe}_3 + \text{Sb}_2\text{Te}_3$

Изучение описанных выше трех разрезов и литературных данных о двойных системах, позволили построить поверхности ликвидуса квазитройной системы Sb_2Te_3 - HoTe -Te (рис.4).

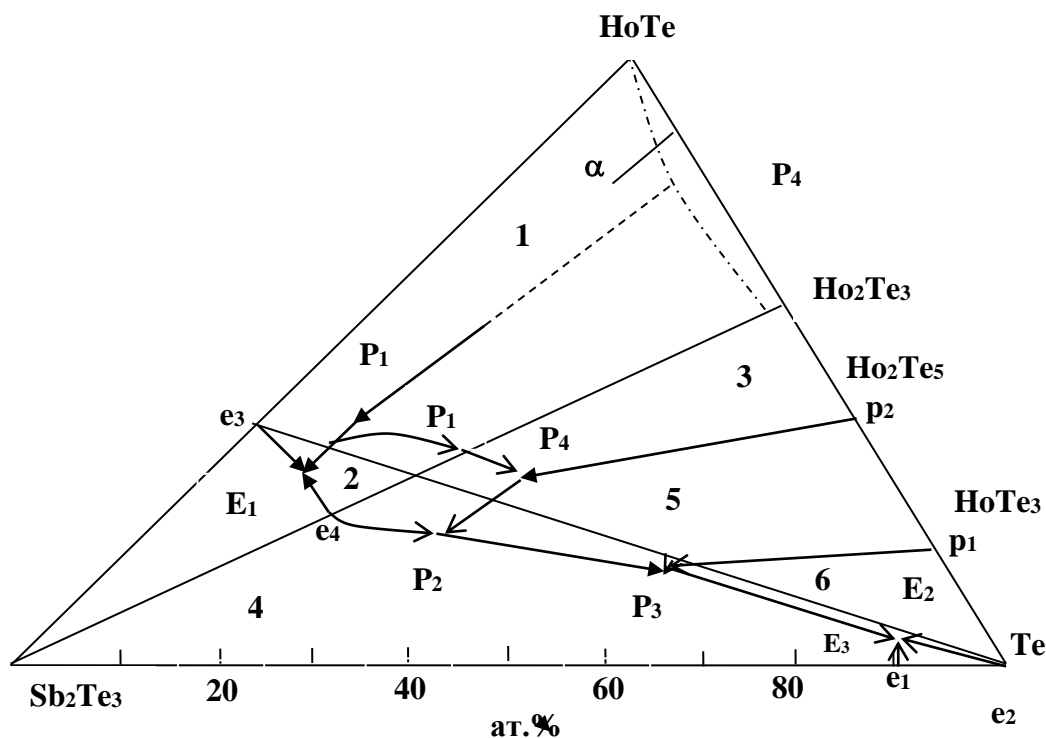


Рис.4 Проекция поверхности ликвидуса квазитройной системы $Sb_2Te_3 + HoTe + Te$

1- $HoTe$, 2- $HoSbTe_3$, 3- Ho_2Te_3 , 4- Sb_2Te_3 , 5- Ho_2Te_5 , 6- $HoTe_3$, 7- Te
 $Sb_2Te_3 + HoTe + Te$.

Система $Sb_2Te_3 + HoTe + Te$ триангулируется на две вторичные тройные системы: $Sb_2Te_3 - HoTe - Ho_2Te_3$ и $Sb_2Te_3 - Ho_2Te_3 - Te$.

В тройной системе $Sb_2Te_3 - HoTe - Te$ протекают следующие неинвариантные и моновариантные реакции (таб.3).

Таблица 3

Неинвариантные равновесия в системе $Sb_2Te_3 - HoTe - Te$

Кривые и точки	Реакции	Температура, К
e_3E_1	$Ж \leftrightarrow Sb_2Te_3 + HoTe$	850-650
P_1P_1	$Ж \leftrightarrow Ho_2Te_3 + HoSbTe_3$	1095-875
P_1E_1	$Ж \leftrightarrow \alpha + S(HoS bTe_3)$	875-650
$E_1e_4 P_2$	$Ж \leftrightarrow Sb_2Te_3 + S$	650-875-700
$P_1P_1P_4$	$Ж \leftrightarrow \alpha + S$	875-1095-700
P_4P_2	$Ж \leftrightarrow HoSbTe_3 + Ho_2Te_3$	875-700
P_2P_4	$Ж \leftrightarrow \alpha + Ho_2Te_5$	1105-700
P_2P_3	$Ж \leftrightarrow Ho_2Te_5 + Sb_2Te_3$	700-620
P_1P_3	$Ж \leftrightarrow Ho_2Te_5 + HoTe_3$	1080-620
P_3E_2	$Ж \leftrightarrow HoTe_3 + Sb_2Te_3$	620-550
E_1E_2	$Ж \leftrightarrow Sb_2Te_3 + Te$	720-550
e_2E_2	$Ж \leftrightarrow Te + HoTe_3$	750-550
E_1	$Ж \leftrightarrow Sb_2Te_3 + S + \alpha$	650
E_2	$Ж \leftrightarrow Sb_2Te_3 + Te + HoTe_3$	550
P_1	$Ж + Ho_2Te_3 \leftrightarrow S + \alpha$	875
P_2	$Ж + S \leftrightarrow Ho_2Te_3 + Sb_2Te_3$	700
P_3	$Ж + Ho_2Te_5 \leftrightarrow HoTe_3 + Sb_2Te_3$	620
P_4	$Ж + \alpha \leftrightarrow HoSbTe_3 + HoTe$	870

Литература

1. Ярембаш Е.И. Елисеев А.А. Халькогениды редкоземельных элементов // М. Наука, 1975. с.131.

2. Кост М.Е. Шилов А.Л. Михеева В.И. и др. Химия редких элементов. Соединения редкоземельных элементов. Гидриды, бориды, карбиды, фосфиды, пниктиды, халькогениды, псевдогалогениды // М. Наука 1988. с.272

3. Абрикосов Н.Х., Банкина В.Ф., Порецкая Я.В. Полупроводниковые халькогениды и сплавы на их основе. М. Наука, 1975, 220с

4. Ильяслы Т.М., Насибова Л.Э., Садыгов Ф.М. Исследование двойных металлических систем $Ho-As$ и $Ho-Sb / Te$. докл. IX Межд. Курнак. совещ. по физ.-хим. анализу, Пермь, 2010, с.188

5. Садыгов Ф.М., Ильясы Т.М., Насибова Л.Э., Алиев И.И. Физико-химическое исследование системы Sb_2Se_3 - Ho_2Se_3 // Журн. Неорган химии, 2013, т.58, №9, с.1253-1256

6. Zou H., Rowe D.M., Williams S.G.K. Peltier effect in a co-evaporated $Sb_2Te_3(P)$ - $Bi_2Te_3(N)$ thin film thermocouple. // Thin Solid Films, 2002, v. 408, p.270-274

УДК: 549.25: 612.392.7

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Наркозиева Гульнара Алимбековна

старший преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66. Тел: 0312- 56 – 15- 02

CONTENT OF HEAVY METALS IN VEGETABLE FOOD PRODUCTS

Narkozieva Gulnara Alimbekovna

Senior Lecturer, 720044, Kyrgyzstan, Bishkek, Prospect Ch. Aitmatov, 66, KSTU.named after I.Razzakov.Tel: 0312- 56-15-02

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается содержание меди, цинка, кадмия и свинца в растительных культурах с. Беловодское Кыргызской Республики. Методом инверсионной вольтамперометрии определено содержание меди, цинка, кадмия и свинца в капусте, тыква, репчатом луке и чесноке. Полученные данные не превышают установленную ПДК (предельно – допустимую концентрацию) для овощей. Выявлены ряды накоплений металлов в овощах. Выращенные растительные продукты села Беловодское не вызывают опасений.

ABSTRACT

The article presents of the analysis of the content of copper, zinc, cadmium and lead in plant vegetables of the Kyrgyz Republic. The method of inversion voltammetry determined the content of copper, zinc, cadmium and lead in cole, pumpkin, onions, and garlic. The obtained data do not exceed the established MAC for vegetables. Identified rows of metal accumulations in vegetables. The grown vegetables of the village of Belovodskoye do not cause concern.

Ключевые слова: растительные продукты, инверсионная вольтамперометрия капуста, тыква, чеснок, лук репчатый, тяжелые металл, медь, цинк, кадмий, свинец.

Keywords: vegetable products, inversion voltammetry, cole, pumpkin, garlic, onion, heavy metals, copper, zinc, cadmium, lead.

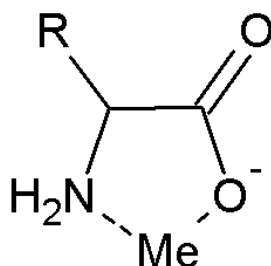
Развитие сельскохозяйственного производства, увеличение транспорта, ухудшение экологической обстановки приводят к увеличению загрязняющих веществ в продуктах питания. К числу загрязняющих веществ относятся и токсичные металлы. Поэтому важной задачей является постоянный контроль пищевого сырья и готовой продукции для здоровья человека [9].

Дозы токсичных металлов обозначены в международных требованиях и ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) в документе под названием «Кодекс Алиментариус». В соответствии с этим документом важными в гигиеническом контроле являются 8 элементов –

ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, медь, цинк, олово и свинец [6].

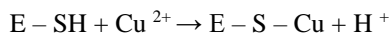
Основа токсического действия лежит во взаимодействии между металлами и биологически активными белками [2]. Микроэлементы в организме человека участвуют в процессах размножения, роста и при обмене веществ. В организме металлы проявляют участие в процессе комплексообразования с биологическими лигандами [8].

Например, аминокислоты образуют комплексы с большим числом металлов путем координирования через карбоксильную и аминную группу:

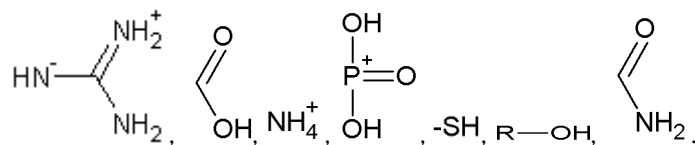


В живом организме медь, цинк, кадмий и свинец проявляют степень окисления +2 [7]. Такие серосодержащие ферменты как E – SH необратимо отравляются ионами тяжелых металлов как Cu²⁺ или Ag²⁺.

Эти ионы блокируют тиольные группы с образованием меркаптанов [4]:



В результате чего теряется активность фермента.



Целью данной работы является изучение содержания Cu, Zn, Cd и Pb в тыкве, капусте, луке репчатом и чесноке, выращенных в селе Беловодское Чуйской долины.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Подготовку пробы проводили методом сухой минерализации – путем сжигания пробы в электропечи при температуре 500⁰С. Определение содержания меди, цинка, кадмия и свинца проводили методом инверсионной вольтамперометрии [3]. Метод инверсионной вольтамперометрии (ИВ) относится к электрохимическим методам анализа, в основе которого лежит процесс электролиза – химической реакции, протекающей под действием электрического тока на электродах. Измеряемым параметром является ток. Качественной и количественной характеристикой является вольтамперограмма. Определение концентрации металла проводится методом добавки. Расчет содержания металлов проводили по формуле:

$$X = \frac{I_1 \cdot C_d \cdot V_d}{(I_2 - I_1) \cdot m} \cdot \frac{V_{\text{мин}}}{V_{\text{ал}}}$$

где, X – содержание элемента в пробе, мг/кг,
I₁ – величина анодного тока элемента в пробе, А,

I₂ – величина анодного тока элемента в пробе после добавки, А,

C_д – концентрация аттестованного раствора элемента (добавки), мг/дм³,

V_д – объем добавки, см³,

m – навеска пробы, г,

V_{ал} – объем аликвоты из минерализата, см³,

V_{мин} – объем минерализата – объем раствора в электрохимической ячейке, см³.

Количественную оценку овощных культур на содержание токсичных металлов проводили согласно предельно допустимых концентраций (ПДК), принятых для овощей [1].

Результаты определений представлены в табл.1.

Таблица 1.

Среднее содержание Cu, Zn, Cd и Pb в тыкве, капусте, чесноке и репчатом луке, \bar{C} , мг/кг

Овощи	Cu	Zn	Cd	Pb
ПДК	5	10	0,03	0,5
тыква	0,357	0,247	0,011	0,013
капуста	0,105	0,670	0,023	0,108
лук репчатый	0,315	0,263	0,018	0,016
чеснок	1,393	1,958	0,016	0,033

Из табл.1 видно, что самым высоким содержанием цинка из рассматриваемых овощей обладает чеснок (1,958 мг/кг), а низким тыква (0,247 мг/кг). Меди также содержится больше в чесноке (1,393 мг/кг), меньшим содержанием обладает капуста (0,105 мг/кг).

Определение содержания металлов в растительных продуктах показало следующие ряды накопления по капусте и чесноку: Zn > Cu > Pb > Cd, а для тыквы и лука репчатого характерно - Cu > Zn > Pb > Cd.

Анализ содержания кадмия и свинца показывает, что наиболее высокое содержание свинца и кадмия в капусте - 0,108 и 0,023 мг/кг, а

низкое в тыкве - 0,013 и 0,011 мг/кг соответственно. Сравнение полученных данных с ПДК приведено в табл.2.

Таблица 2.

Овощи	Cu	Zn	Cd	Pb
ПДК	5	10	0,03	0,5
тыква	0,071	0,025	0,37	0,026
капуста	0,021	0,067	0,77	0,216
лук репчатый	0,063	0,026	0,60	0,032
чеснок	0,279	0,196	0,53	0,066

По данным табл.2. получены следующие ряды накопления: по тыкве – Cd > Cu > Pb > Zn , по капусте - Cd > Pb > Zn > Cu, по репчатому луку - Cd > Cu > Pb > Zn и по чесноку Cd > Cu > Zn > Pb.

Выводы

1. Содержание Cu, Zn и Pb не превышают ПДК для овощей.
2. Высоким содержанием меди и цинка обладает чеснок.
3. Содержание Pb больше в капусте чем в луке, тыкве и чесноке, а содержание кадмия на уровне ПДК.
4. Изученные растительные продукты села Беловодское, являются безопасными для здоровья человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. МУК. 4.1.1501-03. Инверсионно-вольтамперометрическое измерение концентрации цинка, кадмия, свинца и меди в пищевых продуктах и продовольственном сырье [Электронный ресурс]. –М: Роспотребнадзор, 2009. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034797/> (дата обращения: 22.04.2019).
2. Ершов Ю.А. Плетнева Т.В. Механизмы токсического действия неорганических соединений. –М.: «Медицина», –1989. – 271 с.

3. Наркозиева Г.А. Содержание меди и цинка в зеленых овощах. // -Бишкек: Известия КГТУ им. И. Разакова, 2009, №17, с. 84-85.

4. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. Учеб. для вузов /Ю.А. Ершов, В.А. Попков, А.С. Берлянд и др.; под ред. Ю.А. Ершова. –М.: Высш.шк. 2002. –560 с.

5. Рейли К. Металлические загрязнения пищевых продуктов /Пер. с англ. А.А. Шера; под ред. И.М. Скурихина. –М.: Агропромиздат, 1985. – 183с.

6. Скурихин И.М. Методы определения микроэлементов в пищевых продуктах //Проблемы аналитической химии. Методы анализа пищевых продуктов. –М., 1988. –Т.8. –С.132–152.

7. Хакимов Х.Х., Татарская А.З. Периодическая система и биологическая роль элементов. –Ташкент: Медицина, 1985. – 187 с.

8. Хухрянский В.Г., Цыганенко А.Я., Павленко Н.В. Химия биогенных элементов. –Киев: Вицашк. 1984. –176 с.

9. Чернавина И.А. Физиология и биохимия микроэлементов /Под ред. проф. Рубина. –М.: Высш. шк. 1970. –309 с.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ МЕТАЛЛОВ С 2-НИТРОТЕРЕФТАЛОВОЙ КИСЛОТЫ

*Гасанова Саадат Сулидин к.,
докторант*

*Аскерова Айсел Хабил к.
асистент*

*Мамедова Лала Низами к.
кандидат философски наук по химии*

*Мовсумов Элман Магамед о.
доктор химических наук*

АННОТАЦИЯ

Синтезированы новые комплексы 2-нитротерефталевой кислоты с металлами Pb(II), Hg(II), Cu(II), Mn(II), Dy(III), Tm(III), Nd(III) и исследованы методами ИК – спектроскопии, термогравиметрии и рентгенографии. Проведено элементной анализ полученных комплексов и установлены химические формулы:

$(2\text{-NO}_2 - \text{C}_6\text{H}_3(\text{COO})_2)_n \cdot \text{Me} \cdot m\text{H}_2\text{O}$; где Pb(II), Hg(II), Cu(II), Mn(II) $n=2$, $m=2$; Dy(III), Tm(III), Nd(III) $n=3$, $m=3$.

АБСТРАКТ

New complexes of 2-nitrotereftalic acid with metals Pb(II), Hg(II), Cu(II), Mn(II), Dy(II), Tm(III), Nd(III) were synthesized and investigated by IR spectroscopy of thermogravimetry, x-ray diffraction. Elemental analysis of the obtained complexes was carried out and chemical formulas were established:

$(2\text{-NO}_2 - \text{C}_6\text{H}_3(\text{COO})_2)_n \cdot \text{Me} \cdot m\text{H}_2\text{O}$; fo metals Pb(II), Hg(II), Cu(II), Mn(II) $n=2$, $m=2$; Dy(III), Tm(III), Nd(III) $n=3$, $m=3$.

Ключевые слова: 2-нитротерефталевая кислота, комплексы металлов, донор-акцепторный связь, термогравиметрический анализ, люминесцентные свойства

Key words: 2-nitrotereftalic acid, complex of metals, donor-acceptor bounds, thermogravimetric analysis, lyuminescent properties.

Экспериментальная часть

Один из производный бензойной кислоты 2-нитротерефталевая кислота является двухосновный карбоновые кислот. Комплексы металлов с 2-нитротерефталевой кислоты синтезированы следующим способом: в стехиометрическом соотношении взаимодействием горячих растворов (50-60°C) $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, ZnSO_4 , MnCl_2 , $\text{Dy}(\text{NO}_3)_3$, TmCl_3 , NdCl_3 и натриевой соль 2-нитротерефталевой кислоты. Полученные аква

комплексы высушивались в эксикаторе над безводной CaCl_2 . Элементный анализ проводились в анализаторе Carbo Erbo для атомов С и N. ИК-спектр полученных комплексов сняты на фурье-спектрометре Инфралюм ФТ-2 в области 400-4000 cm^{-1} . Термический анализ выполнено на автоматическом дифрактографе. NETSCH-409 PC/PG в атмосфера азота в температурном интервале 20-1000°C со скоростью 10 К/мин.

Таблица 1.

Данные элемент анализа комплексов, где
 $L = 2 - \text{NO}_2 - \text{C}_6\text{H}_3 - (\text{COO})_2^-$

Химические формулы	С		N		Me	
	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено
$\text{PbL}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	29,54	29,33	4,45	4,30	31,52	31,32
$\text{HgL}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	31,05	30,25	4,62	4,28	30,26	30,58
$\text{CuL}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	36,64	36,36	5,12	5,30	12,26	12,12
$\text{MnL}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	37,28	37,72	5,75	5,51	10,69	10,81
$\text{DyL}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	30,64	30,59	5,11	4,98	19,51	19,31
$\text{TmL}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	30,16	30,35	4,78	4,94	19,98	19,86
$\text{NdL}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	31,06	30,89	5,35	5,03	14,25	14,15

В ИК-спектрах аква комплексов 2-нитротерефталевой кислоты с металлами наблюдаются полосы поглощение в области 1635 cm^{-1} относящийся к симметричным колебанием карбоксильной группы $\nu_s(\text{COO}^-)$ и 1345 cm^{-1} к асимметричному колебанием карбоксильной группы- $\nu_{as}(\text{COO}^-)$.

Наличие в ИК-спектра маятников в области 850-860 cm^{-1} однозначно свидетельствует о координации молекулы воды с центральными атомами в молекулах комплексов. В ИК-спектрах в высокочастный области наблюдаются также полоса поглощения 2800-2950 cm^{-1} от зависимости центрального атома относящейся к симметричным колебанием – NO_2 группы.

В ИК-спектрах кислот наблюдаются полоса поглощения в области 1210 см^{-1} относящаяся колебанием фенил – С связи, которая занимает практически тоже положение в аква комплексах металлов, но смещается в коротковолновую

область в комплексах Pb, Hg, Cu, Mn, Dy, Nd, Tm соответственно последовательностью. В ИК-спектрах наблюдается полосы поглощения в области $560\text{-}580\text{ см}^{-1}$ относящийся колебания связи металл – кислород. (таблица 2)

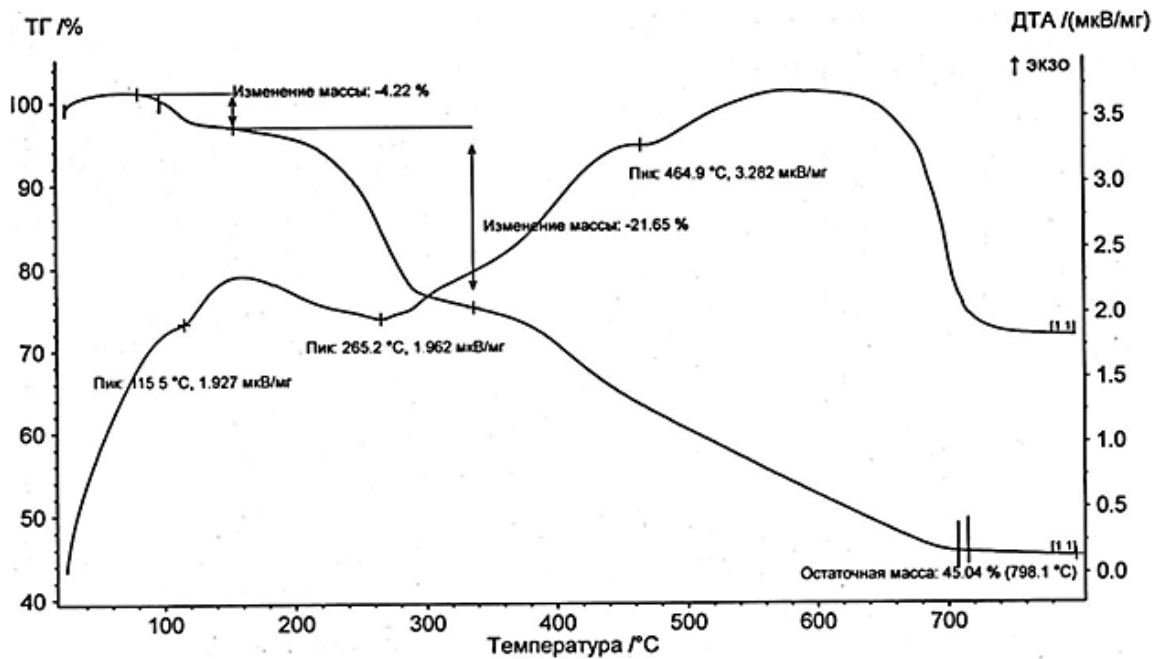
Таблица 2

2 –нитро терефталов металлов ИК- спектрокопические данные комплексов металлов
2 –нитро терефталовой кислоты $L=2\text{-NO}_2\text{-C}_6\text{H}_3\text{-(COO)}_2^-$

HL	NiL_2	PbL_2	HgL_2	CuL_2	MnL_2	DyL_3	TmL_3	NdL_3	Отношение
3635	3625	3631	3626	3626	3624	3631	3626	3626	–OH
2922	2922	2922	2922	2922	2922	2922	2922	2922	C–H
2724	2725	2724	2720	2725	2724	2725	2725	2724	C–OH
2675	2674	-	2674	2673	2075	-	2673	2675	C–H
-	1925	1934	1930	1926	1954	1915	1964	1963	C–C
1825	1822	1824	-	1826	1822	-	1828	1822	C–C
1815	1820	1818	1816	1815	1815	1815	1815	1783	C–H
1724	1720	1725	1721	1726	1724	1726	1728	1721	C–H
1689	1654	1662	1648	1651	1649	1659	1493	1687	$\nu(\text{COO})$
1602	1602	1602	1603	1602	1602	1602	1602	1602	$\nu(\text{COO})$
1531	1534	1528	1530	1532	1534	1531	1532	1524	C–H
1370	1306	1305	1306	1306	1305	1305	1306	1306	$\nu_{as}(\text{COO})$
1180	1179	1182	1179	1174	1169	1181	1176	1174	C–H
1155	1150	1152	1153	1152	1149	1148	1155	1155	C–C
1095	1098	1097	1096	1097	1098	1098	1098	1097	C–C
1068	1064	1068	1068	1068	1068	1068	1069	1068	C–C
1025	1025	1025	1024	1024	1025	1026	1025	1024	F–C
1002	1001	1002	1002	1002	1001	1002	1002	1001	C–C
-	825	820	824	819	824	824	820	819	Me–H ₂ O
-	684	685	685	684	684	684	685	685	Me–O
-	669	668	668	669	671	671	668	667	Me–O

Термогравиметрический анализ комплексов показывает что, термическое разложение происходит в четырех стадиях (Рис. 1). Первая стадия соответствует температурному интервалу $115\text{-}221^\circ\text{C}$, сопровождением глубоким эндотермическим эффектом. Этот эндотермический эффект имеет два максимума при температурном интервале $115\text{-}150^\circ\text{C}$ зависимости от атомов металлов. Эти максимумы соответствуют удалению межмолекулярных молекулы воды. В температуре 220°C отделяются координированных молекулы воды. Второй этап наблюдается в температурном

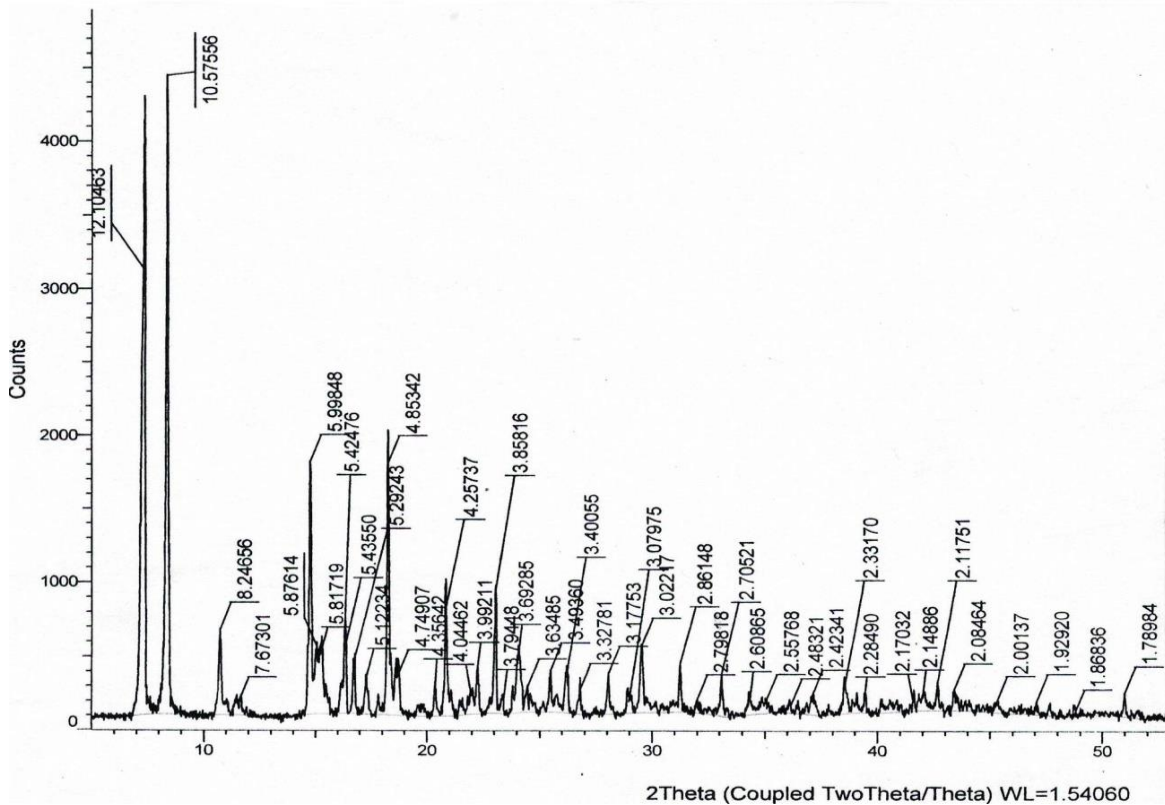
интервале $225\text{-}369^\circ\text{C}$ сопровождением глубоким эндотермическим эффектом, свидетельствующим устойчивому промежуточными соединениями. На третьей стадии процесса термолитиза в температурном интервале $370\text{-}930^\circ\text{C}$ происходит деструкция комплекса и одновременно выгорания органической части образованием карбонатов металлов. Последний четвертой стадии разлагается образовавшийся карбонатов металлов. Конечный продукт разложения аква комплексов является оксиды металлов.

Рис 1 Термограммы PbL_2

Рентгенографический анализ показал, что аквакомплексы являются кристаллическими комплексами и не изоструктурны. Установлено, что высокие пики находятся под малых углов ($2\theta =$

$5 - 20^\circ$) и свидетельствует о большом объеме кристаллической решетки и низко симметричной сингонии монокристаллов (Рис. 2).

Commander Sample ID

Рис 2 Рентгенограммы 2 нитро- терефталато $Nd(III)$

А также изучены люминесценции комплексов $Dy(III)$, $Tm(III)$ и $Nd(III)$ в люминесцентном спектрометре LS – 55 (Perkin - Elmer). Источник фото возбуждения – ксеновая лампа с перенастраиваемой длиной волны возбуждения и

многоканальном спектрометре S – 2000. Измерение всех люминесцентных характеристики проводили при температуре всех люминесцентных характеристики проводили при температуре – 295 – 300 K (Рис. 2).

Обсуждение полученных результатов

В литературе синтезированы и расшифрованы кристаллические структуры 2-нитрофтала то Dy(III) [1, ст.156], 2-нитротерефталато Eu(III) [2, ст. 3471], 2-нитротерефталато Tm(III) [3, ст.278] и 2-нитротерефталато Co(II) диметилформамидом [4, ст. 998]. Установлено, что в аква комплексах карбоксильная группа координируется бидентатно-мостиковыми связями с центральными металлами. Эти комплексные соединения методами ИК-спектроскопии, термогравиметрии и рентгенфазового анализа не исследованы.

ИК-спектроскопические исследования показало, что в Pb, Hg комплексах метал координируется двумя кислородами карбоксильной группы образуя хелатного комплекса. В комплексе Mn(II) метал координируется с карбоксильной группы по монодентатному типу.

Термогравиметрический анализ показал, что при температуре 220^oC в комплексах Dy(III),

Nd(III), Tm(III) координированные молекулы воды покидают структуры и образуется димер [Dy(III)] и тетрамер [Nd(III), Tm(III)] и устойчивы при температурном интервале 225 – 369^oC, что можно использовать в технике как люминесцентные материалы.

Литература

1. Panyarat K., Surinowang S., Prior T. at oll. Microporaus and Mesoporons Mater (2017), 251, p. 155-161.
2. Xiao-Feng Wang? Yue-Biao Zhong, Van-Yong Lin. Crystal Eng. Comm. (2013) 15, p. 3470-3475.
3. Zehnder R. A., Fontaine N., Mouawad B. A. at oll/ Cateua – (tris-2-nitrotrefalato)-diaqua-dithulium (III) dihydrate. Inorg.Chiv. Acta (2017)? 467, p. 276-281.
4. Liu W. D., Shi J. M. Catena (Benzene-1,4 dinitato-2,3,5,6 tetracarboxylato)-diaqua-tetra akis (dimethylformfmide)-di-cobalt (II). Pol.J.Chan (2004), 72, p. 997-1002.

ЕВРАЗИЙСКИЙ СОЮЗ УЧЕНЫХ (ЕСУ)

Ежемесячный научный журнал

№ 12 (69)/ 2019

3 часть

Редакционная коллегия:

д.п.н., профессор Аркулин Т.В. (Москва, РФ)

Члены редакционной коллегии:

- Артафонов Вячеслав Борисович, кандидат юридических наук, доцент кафедры экологического и природоресурсного права (Москва, РФ);
- Игнатьева Ирина Евгеньевна, кандидат экономических, преподаватель кафедры менеджмента (Москва, РФ);
- Кажемаев Александр Викторович, кандидат психологических, доцент кафедры финансового права (Саратов, РФ);
- Кортун Аркадий Владимирович, доктор педагогических, профессор кафедры теории государства и права (Нижний Новгород, РФ);
- Ровенская Елена Рафаиловна, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой судебных экспертиз, директор Института судебных экспертиз (Москва, Россия);
- Селиктарова Ксения Николаевна (Москва, Россия);
- Сорновская Наталья Александровна, доктор социологических наук, профессор кафедры социологии и политологии;
- Свистун Алексей Александрович, кандидат филологических наук, доцент, советник при ректорате (Москва, Россия);
- Тюменев Дмитрий Александрович, кандидат юридических наук (Киев, Украина)
- Варкумова Елена Евгеньевна, кандидат филологических, доцент кафедры филологии (Астана, Казахстан);
- Каверин Владимир Владимирович, научный сотрудник архитектурного факультета, доцент (Минск, Белоруссия)
- Чукмаев Александр Иванович, доктор юридических наук, профессор кафедры уголовного права (Астана, Казахстан)

Ответственный редактор

д.п.н., профессор Каркушин Дмитрий Петрович (Москва, Россия)

Художник: Косыгин В.Т

Верстка: Зарубина К.Л.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Адрес редакции:

г.Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия

E-mail: info@euroasia-science.ru ;

www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии г.Москва, Лужнецкая набережная 2/4, офис №17, 119270 Россия