

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(7)

2012 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень
научных изданий Республики
Беларусь для опубликования
диссертационных исследова-
ний по медицинской и био-
логической отраслям науки
(31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован

Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Компьютерная верстка
А.А. Гурин

Подписано в печать 12.04.12.
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 215 экз.
Усл. печ. л. 14,2. Уч.-изд. л. 8,33.
Зак. 1060.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и экологии
человека»
ЛИ № 0230/0131895 от 3.01.2007 г.

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ
РНИУП «Институт радиологии».
220112, г. Минск,
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротчаев (к.м.н.), Н.Б. Кривелевич (к.м.н.), А.Н. Лызигов (д.м.н., профессор), А.В. Макарчик (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Ю.И. Рожко (к.м.н.), Г.Н. Романов (к.м.н.), А.М. Скрыбин (к.м.н.), А.Е. Силян (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.)

Редакционный совет

А.В. Аксеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и
экологии человека», 2012

№ 1(7)

2012

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

А.И. Муравьев, Г.М. Румянцева, Т.М. Левина Принципы и формы реабилитации больных, страдающих умственной отсталостью и органическими психическими расстройствами 6

Медико-биологические проблемы

В.Ф. Горобец Заболеваемость тиреопатиями в допубертатный период детей из Калужской области, облученных вследствие инкорпорации техногенного ¹³¹I на неонатальном и раннем грудном этапе развития 11

О.А. Емельянова, В.А. Кириллов Классификация тиреоидной опухоли фолликулярного строения с помощью морфометрии 18

Б.О. Кабешев, Д.Н. Бонцевич, А.Ю. Васильков, Н.И. Шевченко, Э.А. Надыров Антибактериальные и физические свойства шовного материала, на основе полиамида, модифицированного наночастицами серебра 25

А.В. Рожко, В.Б. Масыкин, Э.А. Надыров, Н.Г. Власова, И.Г. Савастеева, А.Е. Океанов Заболеваемость раком щитовидной железы населения, пострадавшего в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС 31

А.Е. Силин, Ж.М. Козич, В.К. Шпудейко, И.Б. Тропашко, В.Н. Мартинков, А.А. Силина, С.М. Мартыненко, А.В. Воропаева Молекулярно-генетическая характеристика миелодиспластического синдрома и острого нелимфобластного лейкоза у взрослых пациентов при первичном тестировании и в ходе лечения 38

С.А. Ушков, В.В. Шевляков Гигиеническая регламентация крупной пыли и обоснование единой предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны пыли зерно-растительного происхождения 47

Reviews and problem articles

A. Muraviev, G. Roumyantseva, T. Levina Principles and forms of patients' rehabilitation with mental retardation and organic mental disorders

Medical-biological problems

V.F. Gorobets Incidence of thyroid diseases in the period before puberty at the Kaluga oblast children irradiated owing to technogenic ¹³¹I incorporation on neonatal and early breast-feeding stage

O.A. Emeliyanova, V. A. Kirillov Classification of thyroid follicular tumors by morphometry

B.O. Kabeshev, D.N. Bontsevich, A.Iu. Vasil'kov, N.I. Shevchenko, E.A. Nadyrov Antibacterial and physical properties of polyamide-based surgical suture material, modified by nanoparticles

A.V. Rozhko, V.B. Masyakin, E.A. Nadyrov, N.G. Vlasova, I.G. Savasteeva, A.E. Okeanov The thyroid cancer incidence in the population of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl accident

A.E. Silin, Zh.M. Kozich, V.K. Shpudeyko, I.B. Tropashko, V.N. Martinkov, A.A. Silina, S.M. Martynenko, A.V. Voropayeva Molecular and genetic description of myelodysplastic syndrome and acute nonlymphoblastic leukemia in adult patients during primary testing and treatment

S. Ushkov, V. Shevlaykov Hygienic regulation of groats dust and justification of a unified maximum permissible concentration in the air of working area of a grain-vegetable origin dust

Клиническая медицина

И.А. Корбут Прогнозирование реализации врожденной инфекции у родильниц Гомельской области при повышенном перинатальном риске 54

Т.И. Ровбутъ, П. Гутковский, Н.В. Томчик Влияние социальных и экологических факторов на функцию внешнего дыхания у детей 62

Г.Н. Романов, Л.Е. Доморацкая, Т.И. Москвичева, Н.Ф. Чернова, Э.В. Руденко Оценка обеспеченности витамином Д у пациентов с остеопорозом в возрасте старше 50 лет, проживающих в Гомельской области 69

Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, Н.В. Ибрагимова, Ю.А. Грухин Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- α в генитальном тракте у пациенток с HP-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 1 76

Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, В.М. Пономаренко, Ю.А. Грухин Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- α в генитальном тракте у пациенток с HP-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 2 84

Ю.В. Сытый Предикторы риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза по данным компьютерно-томографической ангиографии 90

А.Е. Филюстин, А.М. Юрковский, А.А. Гончар Дистрофические изменения межпозвонковых дисков и морфометрические параметры замыкающих пластинок поясничных позвонков 99

Clinical medicine

I.A. Korbut Prediction of realization of the congenital infection at high perinatal risk women of Gomel region

T. Rovbuts, P. Gutkowski, N. Tomchik Influence of social and adverse factors of the environment on function of external breath in children

G.N. Romanov, L.E. Domoratskaya, T.I. Moskvicheva, N.F. Chernova, E.V. Rudenko Evaluation of vitamin D status in osteoporotic patients over 50 years living in the Gomel region

T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov., N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, N.V. Ibragimova, Iu.A. Groukhin IL-8 and TNF- α in female genital tract of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 1

T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, V.M. Ponomarenko, Iu.A. Groukhin IL-8 and TNF- α in peripheral blood of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 2

Yu.V. Syty Predictors of development risk of intracranial haemorrhage aneurysmal genesis by data computed tomographic angiography

A.E. Filiustsin, A.M. Yurkovskiy, A.A. Gontshar The disc degeneration and vertebral endplate

И.М. Хмара, Н.А. Васильева, Ю.Н. Бойко, С.М. Чайковский Композиция тела детей с различным весом 104

Н.Б. Холодова, Л.А. Жаворонкова, Б.Н. Рыжов Неврологические, нейропсихологические и нейрофизиологические проявления преждевременного старения у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС 112

Обмен опытом

С.В. Лещёва, Р.И. Гракович, А.А. Валетко, Н.Г. Власова Государственный дозиметрический регистр: дозы облучения персонала Республики Беларусь в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения 121

I.M. Khmara, N.A. Vasileva, J.N. Boyko, S.M. Tchaikovsky Body composition of children with different weight

N.B. Kholodova, L.A. Zhavoronkova, B.N. Ryzhov Neurological, neuropsychological and neurophysiological manifestations of premature aging among participants of liquidation consequences of the Chernobyl accident

Experience exchange

S.V. Lescheva, R.I. Gracovich, A.A. Valetko, N.G. Vlasova The State Dosimetry Register: doses of personnel of Belarus in conditions of normal operation of antropogenic sources of ionized irradiation

УДК 615.468.6:620.3-034.22

Б.О. Кабешев¹, Д.Н. Бонцевич¹,
А.Ю. Васильков², Н.И. Шевченко³,
Э.А. Надыров³

**АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ШОВНОГО МАТЕРИАЛА, НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДА,
МОДИФИЦИРОВАННОГО НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА**

¹УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Беларусь

²Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия

³ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

Изучены антибактериальные и физические свойства хирургического шовного материала на основе полиамида, модифицированного наночастицами серебра, полученными методом метало-парового синтеза. Проведено исследование прочности на разрыв, капиллярности и фрикционных свойств модифицированного шовного материала с использованием автоматизированного испытательного стенда, предназначенного для высокоточного определения механических характеристик полимерных материалов при статическом нагружении. Антибактериальный эффект изучен в отношении музейных штаммов микроорганизмов из коллекции ATCC (American Type Culture Collection) 25923 *St.aureus*, ATCC 25922 *E.coli*, ATCC 27853 *Ps. aeruginosa*.

Ключевые слова: шовный материал, наночастицы серебра, антибактериальные свойства, физические свойства

Введение

В настоящее время, не смотря на значительный прогресс в развитии медицинской науки и техники, в процессе хирургического оперативного вмешательства соединение органов и тканей в большинстве случаев достигается путем сшивания. В этой связи, работы, посвященные созданию современных хирургических шовных материалов весьма актуальны и привлекают внимание врачей, химиков и материаловедов. Требования к свойствам шовного материала стали более дифференцированными. В зависимости от вида оперативного вмешательства, сшиваемых тканей, патологических изменений, физиологии хирурги стараются использовать шовный материал с определенными свойствами. Актуальны работы по получению шовного материала с антиагрегантными, антикоагулянтными, противоопухолевыми и биоинертными свойствами [3]. Много исследований посвящено получению и изучению шовного материала с антибактериальными свойствами. От свойств шовного материала значительно зависит возможность раз-

вития инфекционных осложнений [1, 4, 5, 6]. Так, при изучении кишечного шва выяснилось, что микроорганизмы из просвета кишки, проникая в ткани зоны шва через открытые края, лигатурные и раневые щели, вызывают воспалительный процесс в ушитых тканях и инфицирование брюшной полости. Шов становится биологически негерметичным. В зоне шва развиваются воспалительно-некротические изменения, от степени выраженности которых зависят: механическая прочность шва, рубцовые изменения в зоне соустья и нарушение его функции в отдаленном периоде, спаечный процесс в брюшной полости, наличие и степень перитонита. Факторами, влияющими на качество кишечного шва являются: особенности микрофлоры, состояние кровотока, травма кишечной стенки (особенности иглы и пилящий эффект нитей), наличие проходящих через просвет кишки лигатур, вид шовного материала, фитильность лигатур. Большинство вышеуказанных факторов в значительной мере зависит от вида используемого хирургического шовного материала [2, 6]. Одним

из возможных путей придания шовному материалу антибактериальных свойств является модифицирование его наночастицами серебра, обладающими выраженной активностью в отношении широкого спектра микроорганизмов. Механизм антибактериального действия серебра до сих пор исследуется. Общеизвестно, что антибактериальный эффект обусловлен ионизированной формой серебра. Доказано, что наночастицы серебра обладают выраженной антибактериальной активностью благодаря наличию большой суммарной площади поверхности. Бактерицидный эффект находится в зависимости от размера наночастиц и возрастает с его уменьшением. Механизм, по которому наночастицы проникают внутрь клетки, до конца не ясен. Литературные данные указывают на изменения в мембранной структуре бактерии, увеличение ее проницаемости и гибели микроорганизма при взаимодействии с наночастицами серебра. Бактериальная стенка содержит большое количество серо- и фосфорсодержащих молекул, взаимодействующих с наночастицами и теряющих свою активность. Внутри бактерии наночастицы способны взаимодействовать с ДНК, которая утрачивает способность к репликации, что также вызывает ее гибель. В научной литературе представлено значительное число исследований, демонстрирующих их антибактериальные свойства [7, 8, 9, 10, 12].

Целью данной работы являлось получение нового материала, приготовленного модифицированием хирургической шовной нити наночастицами серебра, синтезированными методом металло-парового синтеза (МПС) и исследование трибологических и антибактериальных свойств полученных наноконструкций.

Материал и методы исследования

В качестве хирургической шовной нити был использован капрон 3 метрического размера (производитель Волоть (РФ) ТУ 9432-001-24648800-95), модифицированный наночастицами серебра.

Суспензия наночастиц серебра получена путем металлопарового синтеза. Предварительно готовили изопропанол кипячением и перегонкой в атмосфере инертного газа, дегазировали в вакууме чередованием циклов замораживание-размораживание. Перед началом металлопарового синтеза колбу реактора с серебром охлаждали погружением в сосуд с жидким азотом, затем подавали в колбу реактора изопропанол, выполняли металлопаровый синтез в вакууме не выше 10^{-4} мм рт. ст. в течение 2 часов. Подачей инертного газа убирали вакуум, конденсат наночастиц металла и изопропанола разогревали до температуры его плавления, пропитывали шовный материал полученным органозолем и удаляли избыток органозоля сушкой в вакууме 10^{-1} мм рт.ст.

Распределение размеров частиц серебра носило бимодальный характер и характеризовалось средним размером 4 и 30 нм. Данное распределение наночастиц по размерам имеет определенное биологическое значение. Наночастицы размером менее 10 нм проникают внутрь бактериальной клетки и оказывают патогенное действие в отношении внутриклеточных структур. Наночастицы более 10 нм в диаметре оказывают патогенное действие на клеточную стенку микроорганизмов, разрушая ее или изменяя её свойства.

Механическое исследование включало определение прочности нитей при растяжении, в том числе с узлами, в сухом и влажном состоянии до и после модификации. Определение указанных характеристик проводили на автоматизированном испытательном стенде ComTen 94C (COLE PARMER INSTRUMENT CO.), предназначенном для высокоточного определения механических характеристик полимерных материалов при статическом нагружении. Испытания прочности модифицированных нитей в узле производились по ГОСТ 396-84 «Нити хирургические шелковые крученые нестерильные. Технические условия». При проведении фрикционных испытаний регистрировали усилие, необходимое для протягивания шовной нити по мокрой или

сухой замшевой поверхности образца выделанной кожи как имитатору биоткани.

Исследование капиллярности нитей проводили в соответствии с ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств». Отрезки нитей длиной по 10 см помещали в зажим штатива. К свободному концу нити прикрепляли груз – 2 стеклянные палочки. Затем груз погружали в раствор красителя (0,5% бихромата калия в дистиллированной воде). Через 1 час измеряли высоту подъема жидкости по нити от поверхности раствора. Определяли также капиллярность нитей за сутки. С целью устранения погрешностей, вызванных суточными колебаниями температуры, штатив с образцами помещался в эксикатор, а тот, в свою очередь, в термостат при температуре 37° С.

Антибактериальную активность проверяли в отношении следующих музейных штаммов микроорганизмов: ATCC (American Type Culture Collection) 25923St. aureus, ATCC 25922 E.coli, ATCC 27853 Ps.aeruginosa. При помощи денситометра Bio Mereum (Франция) готовили суспензию микроорганизмов плотностью 0,5 по Мак-Фарланду $1,5 \times 10^6$ КОЕ/мл. Образец исследуемой нити длиной 0,5м помещали в 5 мл исходной суспензии микроорганизмов. Инкубация происходила в термостате в течение 4, 6, и 8 часов при температуре 37°С и непрерывном встряхивании. После чего 0,1 мл суспензии помещалось на плотную питательную среду Мюллер-Хинтон, продолжительность инкубации 18 часов в термо-

стате при температуре 37°С. Затем производился подсчет КОЕ. Контролем явилась суспензия микроорганизмов без образцов исследуемого шовного материала.

Данные исследований обрабатывали с использованием пакета статистических программ Statistica 6.0. Нормальность распределения признаков определялась с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Принимая во внимание, что числовые параметры подчинялись закону нормального распределения, данные были представлены в формате M (среднее) \pm SD (стандартное отклонение), сравнительный анализ между группами проводился с использованием Т-критерия Стьюдента. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Результаты механических исследований модифицированных нитей представлены в таблице 1.

При проведении фрикционных испытаний регистрировали усилие, необходимое для протягивания шовной нити по мокрой или сухой замшевой поверхности образца выделанной кожи, при этом достоверных различий между обычным и модифицированным шовным материалом выявлено не было.

Выявлены значимые увеличения прочности нитей при растяжении с $2,35 \pm 0,24$ кг до $2,95 \pm 0,15$ кг, в том числе с узлами, в сухом с $1,76 \pm 0,11$ кг до $2,10 \pm 0,14$ кг и влажном с $1,65 \pm 0,09$ кг до $1,93 \pm 0,057$ кг состоянии после модификации. Изменения физико-механических параметров

Таблица 1 – Результаты исследования на разрыв и на трение капрона до и после модификации наночастицами серебра

Вид материала	Исследования на разрыв			Исследование на трение			
	F _{разрыва} , кг			Сухое		Мокрое	
	Простая нить	Двойной узел	Дв.узел+ вода	F _{страгивания} , кг	F _{протягивания} , кг	F _{страгивания} , кг	F _{протягивания} , кг
Обычный капрон	$2,35 \pm 0,24$	$1,76 \pm 0,11$	$1,65 \pm 0,09$	$0,55 \pm 0,06$	$0,25 \pm 0,05$	$1,69 \pm 0,07$	$1,34 \pm 0,04$
Капрон модифицированный наночастицами	$2,95 \pm 0,15^*$	$2,10 \pm 0,14^*$	$1,93 \pm 0,06^*$	$0,54 \pm 0,05$	$0,25 \pm 0,04$	$1,45 \pm 0,11$	$1,26 \pm 0,07$

Примечание: * – различия статистически значимы при сравнении между группами

модифицированного серебром шовного материала по сравнению с исходным обусловлены, по-видимому, свойствами нанокompозита капрон-серебро. В литературе описаны эффекты полимеризации олигомеров при введении в них наночастиц золота или серебра [11]. Можно предположить, что высокорекреационные наночастицы серебра, полученные методом МПС, взаимодействуют с поверхностью полимера, что и приводит к изменению свойств нанокompозита в целом.

Капиллярность – это свойство шовного материала впитывать и удерживать жидкость в тонких порах и трещинах под воздействием сил поверхностного натяжения, возникающих на границе сред «вода» – «шовный материал» – «газ». Под воздействием этих сил жидкость способна подниматься на значительную высоту. Капиллярность определяется полярной совмещающей поверхностной энергией материала и характерна для полифиламентных шовных материалов. Высокая капиллярность способствует проникновению и распространению вдоль волокна жидкости и микроорганизмов, что становится причиной гнойно-воспалительного процесса. Как видно из таблицы 2 капиллярность модифицированных нитей капрона, значительно ниже, чем обычных, не модифицированных нитей.

В процессе модификации нитей наночастицами серебра произошли значительные изменения в виде повышения прочности и уменьшения капиллярности (гигроскопичности) исследуемых нитей.

Были исследованы антибактериальные свойства серебросодержащего нанокompозита. В результате проведенных испытаний было выявлено

антибактериальное влияние шовного материала, модифицированного наночастицами серебра, в отношении всех видов микроорганизмов, использованных в экспериментах. Данные исследования представлены в таблице 3.

В большей степени это влияние было выражено в отношении *E.coli* ATCC 25922, где уже после 4-х часовой экспозиции исследуемого материала процент редукции КОЕ составил 99,9%. Более устойчивыми к воздействию наночастиц серебра, в течение 4-х часовой экспозиции, оказались штаммы *St.aureus* ATCC 25923 и *Ps.aeruginosa* ATCC 27853. Исследования показали, что после 6 и 8 часовой экспозиции шовного материала процент редукции КОЕ продолжал увеличиваться. Статистически разница в проценте редукции КОЕ, между 6 и 8 часовой экспозицией, недостоверна в отношении всех исследуемых видов микроорганизмов и составила от 99,1% до 100%. В случае с *E.coli* ATCC 25922 процент редукции КОЕ был статистически незначим, между 4, 6 и 8 часовой экспозицией.

Таблица 2 – Результаты исследования капиллярности капрона до и после модификации наночастицами серебра

Вид материала	Капиллярность, мм	
	Через 1 час	Через 24 часа
Обычный капрон	92	96
Капрон модифицированный наночастицами серебра	57	61

Примечание: * – различия статистически значимы при сравнении между группами.

Таблица 3 – Количество и процент редукции КОЕ после 4, 6 и 8 часовой экспозиции шовного материала в жидкой среде в отношении исследуемых микроорганизмов

Вид микроорганизма	Количество и процент редукции КОЕ					
	4 часа	Процент редукции	6 часов	Процент редукции	8 часов	Процент редукции
<i>St.aureus</i> ATCC 25923	$1,2 \times 10^5$	92,0%	$1,3 \times 10^4$	99,1%	240	99,9%
<i>E.coli</i> ATCC 25922	12	99,9%	0	100%	0	100%
<i>Ps.aeruginosa</i> ATCC 27853	$1,5 \times 10^5$	90,0%	5×10^3	99,6%	0	100%

Выводы

1. Разработан новый антибактериальный шовный материал на основе капроновой нити, модифицированной наночастицами серебра, полученными методом металлопарового синтеза.

2. Установлено, что процесс модифицирования не снижает прочностных характеристик нити

3. Введение наночастиц серебра в капроновую нить не изменяет фрикционных свойств шовного материала.

4. Гигроскопичность капрона снижается после его модифицирования наночастицами серебра.

5. Шовный материал, модифицированный наночастицами серебра, обладает антибактериальной активностью в отношении исследуемых штаммов ATCC 25923 *St.aureus*, ATCC 25922 *E.coli*, ATCC 27853 *Ps.aeruginosa*.

6. После 6 и 8 часовой экспозиции определяется статистически одинаковая антибактериальная активность в отношении всех исследуемых штаммов ATCC 25923 *St.aureus*, ATCC 25922 *E.coli*, ATCC 27853 *Ps.aeruginosa*.

Библиографический список

1. Абаев, Ю. К. Раневая инфекция в хирургии / Ю.К. Абаев. – Минск.: Беларусь.– 2003. – 293 с.

2. Александров, К. Р. Изучение антибактериального хирургического шовного материала капромед в эксперименте и клинике / К.Р. Александров.– Автореф. дис. канд. мед. наук: 14.00.27. – Москва.: Московский научно-исследовательский институт скорой помощи Склифосовского.– 1991. – 26 с.

3. Байчоров, Э. Х. Современный шовный материал, применяемый в хирургии // Э. Х. Байчоров, Л. М. Дубовой, А. Д. Пасечников // Здоровье – системное качество человека: сб. науч. ст. науч.-практ. конф./ Ставрополь, 1999. – С. 328–334.

4. Толстых, П. И. Биологически активные перевязочные и хирургические шовные материалы / П. И.Толстых, В.К.Гостищев, А.Д. Вирник // Хирургия. – 1988. – № 4. – С. 3–8.

5. Буянов, В. М. Хирургический шов / В.М. Буянов, В.Н. Егиев, О.А. Удотов.– Санкт-Петербург.: График Групп. – 2000. – 93 с.

6. Шотт, А.В. Кишечный шов / А.В. Шотт, А.А. Запорожец, В.Ю. Клинецвич. – Минск.: Беларусь.– 1983.–160с.

7. Synthesis and effect of silver nanoparticles on the antibacterial activity of different antibiotics against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* / Ahmad R. Shahverdi [et al.] // *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*. – 2007. – № 3. – P. 168–171.

8. Sonochemical coating of silver nanoparticles on textile fabrics (nylon, polytster and cotton) and their antibacterial activity / Hana Perelstein [et al.] // *Nanotechnology*. – 2008. – №19. – P.1–6.

9. Henglein, A. Formation of colloidal silver nanoparticles: capping action of citrate / A. Henglein, M. Giersig // *Journal of Physical Chemistry*. – 1999. – № 44, Vol. 103. – P. 9533-9539.

10. Chopra, Ian. The increasing use of silver-based products as antimicrobial agents: a useful development or a cause for concern? / Ian Chopra// *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. – 2007. – №59. – P.587–590.

11. Klabunde, K.J. Colloidal metal particles dispersed in monomeric and polymeric styrene and methyl methacrylate / K.J. Klabunde, J. Habdas, Cardenas-Trivino// *G. Chemistry of Materials*. – 1989. – Vol. 1. – P. 481–483.

12. Raffi, M. Antibacterial Characterization of Silver Nanoparticles against *E.Coli* ATCC-15224 / M. Raffi [et all // *J. Mater. Sci. Technol*. – 2008. – № 2. – Vol. 24. – P. 192-196.

B.O. Kabeshev, D.N. Bontsevich, A.Iu. Vasil'kov, N.I. Shevchenko, E.A. Nadyrov
ANTIBACTERIAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF POLYAMIDE-BASED
SURGICAL SUTURE MATERIAL, MODIFIED BY NANO-PARTICLES

Antibacterial and physical properties of polyamide-based surgical suture material modified by nano-particles and obtained by metallized-vapour synthesis have been investigated. The research of tear strength, capillarity and friction properties of modified suture material by the use of automated test facility designed for high-precision determination of mechanical characteristics of polymeric materials at static immersion has been carried out. Antibacterial effect has been investigated in relation to ATCC (American Type Culture Collection) strains 25923 *St.aureus*, ATCC 25922 *E.coli*, ATCC 27853 *Ps.aeruginosa*.

Key words: *Suture material, silver nano-particles, antibacterial properties, physical properties*

Поступила 12.03.12