

болезни у 41 пациента, которые были однородны по возрасту, количеству курсов химиотерапии. Сравнивались результаты лечения, которые оценивались по уровню М-градиента, гемоглобина, кальция в сыворотке, стадии заболевания. На представленной диаграмме в процентах указано количество пациентов, у которых отмечается прогрессирование заболевания в зависимости от степени выраженности остеопороза.

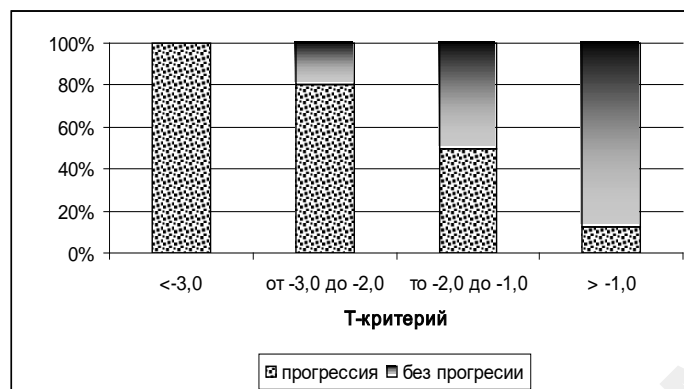


Рисунок 1 — Зависимость стадии заболевания от степени выраженности остеопороза

Выводы

По представленным данным можно сделать следующий вывод, что у пациентов с показателями минеральной плотности кости по Т-критерию менее -3,0, риск прогрессирования множественной миеломы составляет 100 %, менее -2,0 — около 80 %. Такие пациенты должны быть выделены в группу ранней интенсификации лечения для обеспечения как можно более быстрого подавления опухолевого клона.

Методика двуэнергетической рентгеновской абсорциометрии может быть использована для стратификации риска с целью ранней интенсификации, а так же контроля за лечением множественной миеломы.

УДК 615.468.6+615.281.9-034.2

АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА МОДИФИЦИРОВАННОГО НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА

¹Кабешев Б. О., ²Шевченко Н. И., ¹Бонцевич Д. Н.,
¹Князюк А. С., ³Васильков А. Ю.

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»,

²Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека,
г. Гомель, Республика Беларусь

³Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Московский государственный университет им. Ломоносова»
г. Москва, Российская Федерация

Введение

Актуальность работ, посвященных изучению и улучшению свойств хирургического шовного материала, несомненна. Несмотря на современное развитие медицинской науки и техники, соединение органов и тканей в процессе хирургического вмешательства, в большин-

стве случаев, достигается путем сшивания. Еще Н. И. Пирогов в своем классическом труде «Начала военно-полевой хирургии» первым обозначил свойства, которыми должен обладать «идеальный» шовный материал: «тот материал для шва самый лучший, который: а) причиняет наименьшее раздражение в прокольном канале; б) имеет гладкую, ровную (не шершавую) поверхность; в) не впитывает в себя жидкостей из ранки, не разбухает, не переходит в брожение, не делается источником заражения; г) при достаточной плотности и тягучести, тонок, гибок, не объемист и не склеивается со стенками прокола. Вот идеал шва» [1]. В просвете развития медицинской промышленности большинство обозначенных Н. И. Пироговым свойств в отношении шовного материала было воплощено в жизнь. Однако, вследствие интенсивного развития хирургических отраслей, сердечной, сосудистой, гепатобилиарной, панкреатической хирургии, хирургии желудочно-кишечного тракта, нейрохирургии, урологии, травматологии, камбустиологии, онкологии, пластической хирургии, микрохирургии, требования к свойствам шовного материала стали более дифференцированными. Актуальными стали исследования в получении шовного материала с антиагрегантными, антикоагулянтными, противоопухолевыми свойствами, биоинертными свойствами. Большое количество работ посвящено получению и изучению шовного материала с антибактериальными свойствами. От свойств шовного материала значительно зависит возможность развития инфекционных осложнений в послеоперационном периоде, что нашло отражение в работе отечественных ученых.

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: 1) механическая прочность шва; 2) рубцовые изменения в зоне соустья и нарушение его функции в отдаленном периоде; 3) спаечный процесс в брюшной полости; 4) наличие и степень перитонита. Факторами, влияющими на качество кишечного шва, названы: 1) особенности микрофлоры; 2) состояние кровотока; 3) травма кишечной стенки (особенности иглы и пилящий эффект нитей); 4) наличие лигатур проходящих через просвет кишки; 5) вид шовного материала; 6) фитильность лигатур. Очевидно, большинство вышеуказанных факторов прямо или косвенно зависит от вида используемого хирургического шовного материала.[2] На рынке медицинской продукции шовный материал с антибактериальным эффектом представлен скудно. Антибактериальные свойства существующего шовного материала обусловлены наличием антибактериального препарата, чаще гентамицина (нити никант, капрогент), вещества с определенным спектром действия, побочным эффектом и противопоказаниями к применению. В этой связи давно известные антибактериальные свойства серебра выглядят более предпочтительными.

Начало XXI века охарактеризовалось развитием такой отрасли науки как нанотехнология. Нанотехнология — это общий термин, применимый к исследованиям и инженерным разработкам, проводимым в наномасштабе, другими словами, на атомарном или молекулярном уровне. Повышенный интерес к наночастицам обусловлен их уникальными свойствами, такими как высокая механическая прочность, устойчивость к химическим воздействиям, поверхностная активность, обусловленными особенностями их структуры, позволяющими создавать на их основе новые материалы и устройства. Следует отметить, что наблюдается отличие как физических, так и химических свойств наночастиц веществ по сравнению с теми же веществами в растворенном (ионизированном) или каком-нибудь другом виде. В отношении наночастиц серебра уже существует множество работ демонстрирующих их выраженные антибактериальные свойства. В этой связи возник практический интерес в получении шовного материала, модифицированного наночастицами серебра [3, 4, 5].

Цель нашего исследования — изучение антибактериальных свойств шовного материала на основе полиамида, модифицированного наночастицами серебра.

Материал и методы

В качестве основы использованы крученые капроновые нити 3-метрического размера. В качестве универсального антибактериального компонента выбраны наночастицы серебра. Суспензия наночастиц серебра получена путем металло-парового синтеза. Распределение размеров частиц серебра носит бимодальный характер и характеризуется средним размером 4 и 30 нм. Покрyтия наносили «растворным» методом, избыток органозоля удаляли, а нити сушили в течение часа при температуре 80...100°C. Антибактериальную активность проверяли в отношении следующих музейных штаммов микроорганизмов: ATCC (American Type Culture Collection) 25923 *St.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. 0,5 мл образца исследуемой нити помещали в 5мл 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 термостате при температуре 37 °С. Затем производился подсчет КОЕ. Контролем явилась суспензия микроорганизмов без образцов исследуемого шовного материала.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования было выявлено антибактериальное влияние шовного материала, модифицированного наночастицами серебра, в отношении всех видов микроорганизмов использованных в опыте. В большей степени это влияние было выражено в отношении *E.coli* ATCC 25922, где уже после 4-часовой экспозиции исследуемого материала процент редукии КОЕ составил 99,9992 %. Более устойчивыми к воздействию наночастиц серебра, в течение 4-часовой экспозиции, оказались штаммы *St.aureus* ATCC 25923 и *Ps.aeruginosa* ATCC 27853. Дальнейший ход исследований показал, что после 6 и 8 часовой экспозиции шовного материала процент редукии КОЕ продолжал увеличиваться. Статистически разница в проценте редукии КОЕ, между 6 и 8 часовой экспозицией, недостоверна в отношении всех исследуемых видов микроорганизмов и составила от 99,133 до 100 %. В случае с *E.coli* ATCC 25922 процент редукии КОЕ статистически недостоверен, между 4, 6 и 8-часовой экспозицией. Данные исследования представлены в таблице 1 и рисунке 1.

Таблица 1 — Количество и процент редукии КОЕ после 4, 6 и 8-часовой экспозиции шовного материала в жидкой питательной среде в отношении исследуемых микроорганизмов

Вид микроорганизма	Количество КОЕ					
	4 ч	% редукии	6 ч	% редукии	8 ч	% редукии
<i>St. aureus</i> ATCC 25923	$1,2 \times 10^5$	92	$1,3 \times 10^4$	99,133	240	99,984
<i>E. coli</i> ATCC 25922	12	99,9992	0	100	0	100
<i>Ps. aeruginosa</i> ATCC 27853	$1,5 \times 10^5$	90	5×10^3	99,666	0	100

Выводы

Таким образом, в результате проведенного исследования было выявлено следующее:

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

2. В большей степени антибактериальная активность исследуемого шовного материала была выявлена в отношении ATCC 25922 *E.coli* после 4 часовой экспозиции.

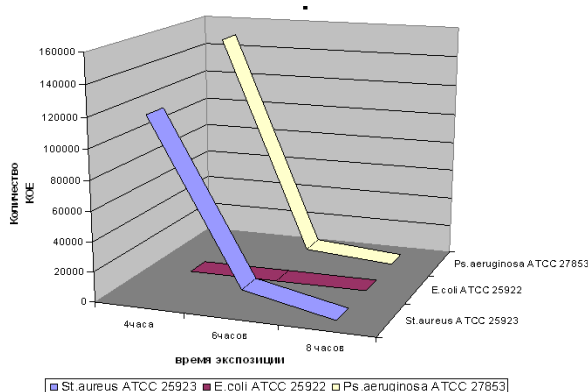


Рисунок 1 — Количество КОЕ после 4, 6 и 8 часовой экспозиции шовного материала в жидкой питательной среде в отношении исследуемых микроорганизмов

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

Проведенные исследования демонстрируют высокую антибактериальную активность нового шовного материала, модифицированного наночастицами серебра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буянов, В. М. Хирургический шов / В. М. Буянов, В. Н. Егиев, О. А. Удотов. — График Груп, 2000. — 93 с.
2. Шотт, А. В. Кишечный шов / А. В. Шотт, А. А. Запорожец, В. Ю. Клинецвич. — Мн.: Беларусь, 1983. — 160 с.
3. Antibacterial Characterization of Silver Nanoparticles against *E.Coli* ATCC-15224 / M.Raffi [at al.] // *J. Mater. Sci. Technol.* — 2008. — Vol. 24, № 2. — P. 192–196.
4. Chopra, I. The increasing use of silver-based products as antimicrobial agents: a useful development or a cause for concern / I. Chopra // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* — 2007. — Vol. 59. — P. 587–590.
5. Sonochemical coating of silver nanoparticles on textile fabrics (nylon, polytster and cotton) and their antibacterial activity / H.Perelstein [at al.] // *Nanotechnology.* — 2008. — Vol. 19. — P. 1–6.

УДК 616.126.3

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ ЗАДАННОГО ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА И МОРФОЛОГИЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

¹Казбанов В. В., ¹Поздняк Л. В., ³Поболь И. Л., ¹Пресная Н. В., ¹Коляда О. А.,
¹Воробей Е. М., ¹Алексеева П. Н., ¹Чернов А. Н., ²Муха Е. В.,
²Дегтярев А. Ю., ²Климов М. А., ²Гуринович Т. А.,
²Тарасик А. О., ²Дегтярев Ю. Г., ³Гордиенко А. И., ¹Кульчицкий В. А.

¹«Институт физиологии НАН Беларуси»,

²Учреждение образования

«Белорусский государственный медицинский университет»

³«Физико-технический институт» НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Современная травматология и ортопедия изыскивает средства, обеспечивающие оптимальный клинический эффект после оперативных вмешательств с использованием имплантируемых устройств и конструкций, функциональных элементов. Одной из наиболее актуальной в этом вопросе является проблема биологической совместимости имплантируемых материалов.