УДК 616-089.891.84-003.725

Е.М. Мохов, А.В. Жеребченко

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ШОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Кафедра общей хирургии ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России

Обобщены данные литературы по разработке, испытаниям и практическому использованию биологически активных хирургических шовных материалов (нитей, в состав которых входят биологически активные вещества). Среди этих материалов по частоте и эффективности применения первое место занимают нити с антимикробными препаратами, использующиеся в качестве средства профилактики инфекции области хирургического вмешательства.

Ключевые слова: *биологически активные шовные материалы, антимикробные шовные материалы, профилактика инфекции области хирургического вмешательства.*

BIOLOGICALLY ACTIVE SURGICAL SUTURES MATERIALS (LITERATURE REVIEW)

E.M. Mokhov, A.V. Zherebchenko

Tver State Medical Academy

It was summarized literature information about development, trial and practical application biologically active surgical sutures materials (sutures which contain bioactive substances). Sutures with antiinfection agents takes first place among these suture materials according to efficiency and rate of application. Antimicrobial sutures are used like a means for prevention of infections in area of surgical intervention.

Key words: *biologically active surgical sutures, antimicrobial sutures, prevention of surgical infections.*

Основным методом соединения тканей в хирургии является наложение шва с помощью нитей, причем свойства использующегося с этой целью шовного материала не могут не влиять на характер морфологических процессов в зоне соединяемых тканевых структур [25].

Шовные материалы использовались в хирургии с древних времен. Соединение тканей осуществлялось с помощью шелковых нитяных лигатур и тонких струн, конского волоса, нитей из джута, конопли, сухожилий крыс и кошек, тонкой кишки овец (кетгута), аорты, паутинной и твердой мозговых оболочек крупного рогатого скота и др. [1, 20, 51]. В настоящее время в качестве хирургических шовных материалов чаще применяются нити синтетического происхождения [13].

Все современные шовные материалы по химическому составу можно классифицировать следующим образом [13, 36]:

1) нити на основе животного белка – кетгут, шелк и др.;
2) нити на основе целлюлозы – хлопковые и льняные;
3) полиамидные нити – капрон, Nylon, Surgilon, Ethilon и др.;
4) полиэфирные нити – лавсан, Mersilen, Ethibond, Ethiflex, Surgidac и др.;
5) полипропиленовые нити – полипропилен, Prolen, Surgipro, Mopylen и др.;
6) фторполимерные нити – ВДФ, Pronova, Marilon, Coralen и др.;
7) производные полигликолевой кислоты – Dexon, Vicryl, Polisorb и др.;

8) полидиоксановые нити – PDS II;
9) капролактоновые нити – Caprolon;
10) неорганические нити – металлическая проволока (стальная, нихромовая, платиновая).

Еще один важный критерий современного шовного материала – степень способности к биодеградации (рассасываемости). На этой основе все современные хирургические нити можно разделить на три группы [13]:

1) рассасывающиеся материалы – кетгут, Dexon, Vicryl, Maxon, Monocryl и др.;
2) условно-рассасывающиеся материалы – шелк и поликапроамидные нити;
3) нерассасывающиеся материалы – полиэфиры (лавсан, Mersilen, Surgidac), полиолефины (Prolen, Surgipro, полипропилен), металлическая проволока и др.

С течением времени одни шовные материалы в результате обнаружения их недостатков приходили на смену другим. Сейчас все чаще ограничивают использование таких материалов, как шелк и кетгут, по причине несоответствия их современным требованиям; не находят распространения нити на основе коллагена и целлюлозы (окцелон, кацелон) [4, 13, 29].

Несмотря на бурный прогресс в создании новых хирургических нитей, остаются нерешенными вопросы, касающиеся влияния этих нитей на окружающие ткани, заживление созданных с их помощью соединений, частоту развития местных инфекционных процессов [9, 14, 39].

Инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) по распространенности среди госпитализированных пациентов занимает третье место, составляя от 14 до 16% всех нозокомиальных инфекций, в связи с чем предупреждение и лечение ее является одной из актуальных проблем современной хирургии [21, 22, 44, 52, 61]. По данным разных авторов, в структуре инфекционных осложнений послеоперационного периода раневая инфекция достигает 10–40%, превышая уровень, существовавший до широкого внедрения в хирургическую практику антибиотиков [28, 43]. В настоящее время инфекционные осложнения, связанные с операционной раной, занимают ведущее место, составляя в целом около 14% от всех осложнений после оперативных вмешательств [3]. Известно, что из числа ИОХВ примерно две трети локализуются в области разреза и одна треть затрагивает органы и полости в области хирургического доступа [15, 46].

Положительные результаты использования при ИОХВ местной антибактериальной терапии послужили поводом к разработке хирургических шовных материалов, обладающих биологической (главным образом антимикробной) активностью [5, 10, 11, 15, 16, 47]. Доказано, что хирургические швы очень быстро подвергаются колонизации патогенной микрофлорой, образующей на поверхности нити биопленку, поэтому целесообразно воздействовать антимикробными соединениями на находящиеся в биопленке микроорганизмы изнутри – с поверхности нити [33].

Придание шовным материалам биологической активности достигается путем иммобилизации и закрепления в них химической связью лекарственных средств [11, 12, 24]. Впервые синтез биологически активных шовных волокнообразующих полимеров медицинского назначения был осуществлен в нашей стране (Л.А. Вольф) [13]. В настоящее время известно много видов биологически активных хирургических шовных материалов, которые имеют в своем составе различные лекарственные препараты, оказывающие на ткани организма то или иное действие: антибиотики и антисептики, протеолитические ферменты, гемостатики, цитостатики, местные анестетики и др. [16, 39, 41].

В середине 70-х годов прошлого столетия под руководством профессора Н. Василева были изготовлены антимикробный поликапроамидный шовный материал «Поликон» и сетка «Ампоксен», содержащие полусинтетические антибиотики пенициллинового ряда [7, 8]. Приблизительно в это же время был предложен хирургический шовный материал, покрытый слоем гидрофильного геля «Hydron» [64]. В ходе экспериментальных исследований, проведенных на культурах тканей, было доказано, что этот слой улучшает толерантность тканей к нити и что включение антибактериальных препаратов в структуру геля предупреждает развитие и распространение инфекции.

Представляет определенный интерес разработанный позднее антибактериальный хирургический шовный материал на основе полифиламентного плетеного нейлонового волокна, на который наносилась оболочка с серебросодержащим соединением [2, 35].

В 1980-х годах на Ленинградском производственном текстильно-галантерейном объединении «Север» совместно со Всесоюзным научно-исследовательским институтом текстильно-галантерейной промышленности был изготовлен плетеный шовный материал, в котором шовные нити из лавсана были оплетены фторлоном, в структуру которого включались фуразолидон или трипсин. На основании проведенных экспериментальных исследований доказаны высокая антимикробная активность разработанных шовных материалов и положительное влияние их на течение раневого процесса и репаративную регенерацию тканей асептических и инфицированных ран [41].

В Киевском НИИ клинической и экспериментальной хирургии МЗ УССР проводили изучение полипропиленовых шовных нитей, содержащих привитую полиакриловую кислоту (ПАК) и обработанных канамицином, мономицином, ампиоксом и др. антибиотиками. В ходе исследований было показано, что нити сохраняют свою антимикробную активность в послеоперационном периоде на протяжении более 20 суток [42].

В 90-х годах прошлого столетия в Санкт-Петербургском институте текстильной и легкой промышленности были изготовлены антимикробные шовные

нити из полипропилена и поликапроамида. В качестве биологически активного компонента в их состав вводили гентамицин [48] и антибиотики из группы цефалоспоринов (цефамезин, цефобид) [37].

Хирургический шовный материал под названием «Абактолат» с пролонгированным (до 7–8 суток) антибактериальным действием был разработан в НПО «Башбиомед». Данный материал получали путем импрегнации традиционных нитей (капрон, лавсан, шелк, кетгут) эритромицином, который затем закреплялся в нити оболочкой из биосовместимого биодеструктируемого полимера [6, 45].

Во Всероссийском научно-исследовательском и испытательном институте медицинской техники (ВНИИМТ) совместно с Московским областным научно-исследовательским институтом акушерства и гинекологии (МОНИИАГ) получена синтетическая нить капроаг на основе капрона с покрытием, содержащим антисептик широкого спектра действия хлоргексидин биглюконат [18, 23]. Эта нить прошла экспериментальные и клинические испытания и рекомендована к использованию преимущественно при акушерских и гинекологических операциях [23, 62].

На основе капрона во ВНИИМТ был создан еще один антимикробный шовный материал – капромед. Капромед имеет марки АД, АДХ, Г-2, ДХ, ПЦДХ (с диоксидином и хиноксидином в разных соотношениях), АГ, АК, АЦ (с гентамицином, канамицином и цефамезином), капройод (с йодом) [19, 22, 30]. Новый шовный материал успешно использован в клинике [31].

Известны антимикробные шовные нити, действующим началом которых является клиндамицина пальмитат [59].

Необходимо упомянуть о сравнительно недавно разработанном шовном материале на основе текстурированных полиамидных волокон с пропиткой и покрытием из полиуретана, содержащих в качестве антимикробного вещества различные антисептики (дегмин, катапол, хлоргексидина биглюконат) [21]. Как показали проведенные исследования, использование антимикробных хирургических шовных нитей, содержащих антисептик, позволяет осуществить пролонгированную санацию прокольного канала, что способствует деконтаминации послеоперационной раны.

ООО «Линтекс» и ЗАО «Инфамед» разработали новый биологически активный шовный материал на основе полигликолидной нити. Для придания этой нити антимикробной активности использовался отечественный антисептик широкого спектра действия мирамистин. Антимикробное действие новой нити оценивали по величине зон задержки роста *Staphylococcus aureus* АТСС 1858 методом «диффузии в агар». Зона задержки роста тест-культуры составила 9–13 мм, а срок, в течение которого антибактериальная активность сохранялась, достигал 14 суток [17].

В Германии проведены экспериментальные исследования с биологически активным шовным материалом на основе поливинилденфторида (PVDF) с гентамицином. Целью работы было изучение возможности применения данного материала в колоректальной хирургии. Результаты исследований позволили рекомендовать PVDF с гентамицином к применению в клинической практике [53, 54].

Учеными США в эксперименте *in vivo* сравнивались различные типы антимикробных шовных материалов, в частности, шелк в оболочке из сополимера гликолида и L-лактида с хлоргексидина биглюконатом и аналогичная нить, покрытая содержащими хлоргексидин полиэлектролитными многослойными пленками из поли-L-глютаминовой кислоты и поли-L-лизина. Было показано, что наиболее выраженное ингибирование роста *Escherichia coli* достигается шовными материалами с полиэлектролитным пленочным покрытием [50].

Сравнительно недавно на рынок медицинских материалов поступили биологически активные нити, действующими ингредиентами которых являются обладающие антимикробной активностью металлы (сплавы) и их соли, а также такие антимикробные средства, как триклозан, хлоргексидин, полигексаметиленбигуанида гидрохлорид [58, 63]. Отличительным свойством данных нитей является наличие на их поверхности так называемых «колючек» – выступов, создающих блокировку нитей в узле и раневом канале. Для изготовления подобных нитей могут быть использованы различные материалы, например, синтетическая мононить из полигликолида или сополимера гликолида и лактида (Monosyn), нерассасывающаяся мононить из полиамида 6 или полиамида 6,6 (Dafilon), нерассасывающаяся мононить из полипропилена (Promilene), мононить из полидиоксанона продленного срока рассасывания (MonoPlus) [17, 51].

При изучении эффективности применения нового рассасывающегося антимикробного шовного материала Викрил плюс (с триклозаном) производства фирмы Ethicon данный материал сравнивали с инертной в биологическом отношении нерассасывающейся нитью PDS II. Накладывались швы на поверхностные ткани передней брюшной стенки после срединной лапаротомии. Результатом явилось снижение при использовании нити Викрил плюс числа послеоперационных инфекционных раневых осложнений с 10,8 до 4,9% ($P < 0,01$) [56].

Одними из первых в нашей стране и в мире разработкой биологически активных хирургических шовных материалов стали заниматься ученые Всероссийского научно-исследовательского института синтетического волокна (ВНИИСВ); исследования в этом направлении проводились в тесном сотрудничестве с Тверской государственной медицинской академией [25–27, 32, 34, 38, 40]. Синтетические нити снабжались оболочкой, в состав которой вводились биологически активные вещества. Сначала исследовались антимикробные свойства полученных нитей. Нити с высокой и длительно сохраняющейся антимикробной активностью, изготовленные по наиболее простой и дешевой технологии, изучались в

хроническом эксперименте на животных (собаках, крысах). Сравнительному изучению в условиях эксперимента подверглись капроамидные нити с оболочкой из сополиамида, содержащей: 1) гентамицин; 2) тетрациклин; 3) доксициклин; 4) препарат из группы германийсодержащих органических соединений (ГОС), обладающий способностью стимулировать репарацию тканей; 5) доксициклин и ГОС. По результатам эксперимента для использования в клинике были рекомендованы нити с доксициклином и с доксициклином и ГОС. Первая из них получила название «Никант», вторая – «Никант-П». Применение этих шовных материалов в клинической практике позволило в 2 с лишним раза снизить процент инфекционных осложнений после выполненных операций. Дальнейшие исследования привели к созданию хирургической нити нового поколения, которая получила название «Тверан». Она представляет собой поликапроамидное или полиэфирное волокно с полимерным покрытием из высокомолекулярного хитозана, содержащее антибактериальный препарат ципрофлоксацин и/или препарат из группы ГОС (астрагерм).

В США были испытаны в эксперименте и применены в клинической практике синтетические рассасывающиеся и нерассасывающиеся нити, имеющие на своей поверхности минеральный слой из гидроксиапатита, альфа-трикальцийфосфата, бета-трикальцийфосфата, аморфного фосфата кальция, карбоната кальция и их соединений. Такой минеральный слой может быть нанесен на различные шовные материалы (DePuy, Dexon II, Biosyn, Maxon, ПДС, Викрил, Монокрил и др.) [60]. Разработанные шовные материалы, по мнению исследователей, являются бесценным инструментом в хирургии (в частности, ортопедической), так как создают наилучшие физические связи различных частей тканей и вызывают ускорение процесса заживления. Эти нити могут быть адаптированы для использования в качестве транспортного средства доставки биологических веществ в рубцовую ткань, а также подходят для использования при операции на аваскулярной хрящевой и соединительной тканях, таких как мениск коленного сустава, крестообразная связка, сухожилия сгибателей рук и ахиллова сухожилия. Положительное влияние на репаративные процессы в тканях оказывает также покрытие шовных материалов коллагеновой оболочкой

Известен шовный материал с веществом, содержащим фактор роста фибробластов. При помещении такого шовного материала в мышечную ткань вокруг имплантата возрастало количество мезенхимальных клеток, что является признаком ускорения регенерации [57].

Фирмой Ethicon была изготовлена в качестве образца биологически активная нить, содержащая стволовые клетки. Данный шовный материал можно будет использовать при выполнении травматологических операций, таких как повреждение или разрыв сухожилия. Стволовые клетки предполагается брать у конкретного пациента из костного мозга бедренной кости, что полностью исключает иммунологическую реакцию [55].

В онкологии при оперативном лечении пациентов с опухолями головы и шеи в прогрессирующей стадии заболевания применялся шовный материал, полученный путем нанесения на монофиламентную нейлоновую нить смеси моноклональных антител anti-CD3/anti CD28 [49]. На 6-й день послеоперационного периода у больных отмечено резкое повышение в крови Т-лимфоцитов, экспрессирующих CD3, CD4, CD8, CD28, CD45, и признаки стимуляции выработки интерлейкина и гамма-интерферона.

Принципиально новым типом биологически активных хирургических волокнистых материалов являются радиоактивные волокна, проявляющие свое действие посредством испускания ионизирующего излучения фиксированных в структуре волокна радиоизотопов [16]. Получение волокон с собственной радиационной активностью осуществляли путем проведения химических реакций в цепях полимеров с использованием радиоактивных реагентов, содержащих применяемые в медицинской радиологии изотопы фосфор-32, серу-35 и церий-144. Основное назначение такого рода волокон – лучевая терапия доброкачественных и злокачественных новообразований поверхностной, внутриполостной или внутритканевой локализации, в том числе при неоперабельных опухолях органов и тканей человека. При этом щадящее лучевое облучение происходит в объеме опухоли при минимальном повреждении подлежащих тканей. Шовные материалы указанного типа могут быть использованы в трансплантологии, оказывая длительное локальное иммунодепрессивное воздействие на ткани.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что применение биологически активных шовных материалов в хирургии имеет многообещающие перспективы. Наиболее полное отражение в литературе на сегодняшний день находят сведения о хирургических нитях, обладающих антимикробным действием. Это и понятно, так как их использование призвано служить профилактике ИОХВ – насущной и полностью не решенной проблеме современной хирургии. В то же время надо отметить, что широкого практического применения антимикробные шовные материалы пока не имеют, так как некоторые из них не обладают всеми необходимыми качествами, а многие не выпускаются серийно из-за сложности и высокой себестоимости их серийного производства. Поэтому разработку, испытание и применение новых антимикробных шовных материалов, обладающих преимуществами перед известными их разновидностями, следует считать одной их актуальных задач современной науки.

Литература / References

1. *Абдулжалилов М.К., Шамсудинов Р.Ш., Аллахвердиев М.Ш.* Компрессионное узловое соединение тканей в эк-

сперименте и клинике // Тезисы докладов Всероссийской конференции хирургов, посвященной 80-летию Р.П. Аскерханова. – Махачкала, 2000. – С. 261–262.

Abdulzhalilov M.K., Shamsudinov R.Sh., Allahverdiev M.Sh. Kompressionnoe uzlovoe soedinenie tkanej v jeksperimente i klinike // Tezisy dokladov Vserossijskoj konferencii hirurgov, posvjaschennoj 80-letiju R.P. Askerhanova. – Mahachkala, 2000. – S. 261–262.

2. *Адамян А.А.* Современные перевязочные средства и шовные материалы: итоги и опыт создания и клинического применения // Материалы III Международной конференции «Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов». – М., 1998. – С. 20–22.

Adamjan A.A. Sovremennye perevjazochnye sredstva i shovnye materialy: itogi i opyt sozdanija i klinicheskogo primenenija // Materialy III Mezhdunarodnoj konferencii «Sovremennye podhody k razrabotke jeffektivnyh perevjazochnyh sredstv, shovnyh materialov i polimernyh implantatov». – M., 1998. – S. 20–22.

3. *Амирасланов Ю.А., Светухин А.М.* Клиническая хирургия. Национальное руководство. – М.: Геотар-Медиа, 2008. – Т. 1. – 822 с.

Amiraslanov Ju.A., Svetuhin A.M. Klinicheskaja hirurgija. Nacional'noe rukovodstvo. – M.: Geotar-Media, 2008. – T. 1. – 822 s.

4. *Ахмедов Д.Н.* Реакция мышечной ткани при применении нового шовного материала Кацелон-ХБ // Компенсаторно-приспособительные процессы внутренних органов в постнатальном онтогенезе. – 1991. – С. 22–23.

Ahmedov D.N. Reakcija myshechnoj tkani pri primenenii novogo shovnogo materiala Kacelon-HB // Kompensatorno-prisposobitel'nye processy vnutrennih organov v postnatal'nom ontogeneze. – 1991. – S. 22–23.

5. *Биологически* активные перевязочные и хирургические шовные материалы / Толстых П.И. [и др.] // Хирургия. – 1988. – № 4. – С. 3–8.

Biologicheski aktivnye perevjazochnye i hirurgicheskie shovnye materialy / Tolstyh P.I. [i dr.] // Hirurgija. – 1988. – № 4. – S. 3–8.

6. *Валиева Э.К.* Оптимизация хирургических методов лечения больных с нагноившимся эпителиальным копчиковым ходом: Дис. … канд. мед. наук. – Уфа, 2006. – 116 с.

Valieva Je.K. Optimizacija hirurgicheskih metodov lechenija bol'nyh s nagnoivshimsja jepitelial'nym kopchikovym hodom: Dis. … kand. med. nauk. – Ufa, 2006. – 116 s.

7. *Василев В., Крестанов П., Мелодинова Е.* Применение биологически активных материалов «Ампоксен», «Поликон» и «Алетор» в неотложной хирургии // Современная хирургия. – 1985. – № 10. – С. 31–36.

Vasilev V., Krestanov P., Melodinova E. Primenenie biologicheski aktivnyh materialov «Ampoksen», «Polikon» i «Aletor» v neotlozhnoj hirurgii // Sovremennaja hirurgija. – 1985. – № 10. – S. 31–36.

8. *Василев В., Отчев В., Атанасов А.* Применение болгарской полиамидной ткани «Ампоксен» и полиамидных ниток «Поликон» в хирургии // Медико-биологическая информация. – 1983. – № 4. – С. 18–26.

Vasilev V., Otchev V., Atanasov A. Primenenie bolgarskoj poliamidnoj tkani «Ampoksen» i poliamidnyh nitok «Polikon» v hirurgii // Mediko-biologicheskaja informacija. – 1983. – № 4. – S. 18–26.

9. *Василеня Е.С.* Экспериментальное обоснование применения нового шовного материала на основе полиоксиалканоатов: Автореф. дис. … канд. мед. наук. – Красноярск, 2011. – 27 с.

Vasilenja E.S. Jeksperimental'noe obosnovanie primenenija novogo shovnogo materiala na osnove polioksialkanoatov: Avtoref. dis. … kand. med. nauk. – Krasnojarsk, 2011. – 27 s.

10. *Вирник А.Д.* Новое в области получения антимикробных волокнистых материалов и их использование. – М.: ЦНИИТЭ Легпром, 1980. – 56 с.

Virnik A.D. Novoe v oblasti poluchenija antimikrobnyh voloknistyh materialov i ih ispol'zovanie. – M.: CNIITJe Legprom, 1980. – 56 s.

11. *Вольф Л.А.* Шовные материалы на основе биологически активных синтетических и искусственных волокон // Тезисы докладов I Всесоюзной конференции: Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств и шовных материалов. – М., 1989. – С. 189–190.

Vol'f L.A. Shovnye materialy na osnove biologicheski aktivnyh sinteticheskih i iskusstvennyh volokon // Tezisy dokladov I Vsesojuznoj konferencii: Sovremennye podhody k razrabotke jeffektivnyh perevjazochnyh sredstv i shovnyh materialov. – M., 1989. – S. 189–190.

12. *Дунаева Н.Ю.* Хирургическое лечение ран с использованием биологически активного шовного материала: Дис. … канд. мед. наук. – Тверь, 2003. – 123 с.

Dunaeva N.Ju. Hirurgicheskoe lechenie ran s ispol'zovaniem biologicheski aktivnogo shovnogo materiala: Dis. … kand. med. nauk. – Tver', 2003. – 123 s.

13. *Егиев В.Н.* Шовный материал (лекция) // Хирургия. – 1998. – № 3. – С. 33–37.

Egiev V.N. Shovnyj material (lekcija) // Hirurgija. – 1998. – № 3. – S. 33–37.

14. *Ефименко Н.А.* Отечественные шовные материалы // Военно-медицинский журнал. – 2000. – № 7. – С. 65.

Efimenko N.A. Otechestvennye shovnye materialy // Voenno-medicinskij zhurnal. – 2000. – № 7. – S. 65.

15. *Ефименко Н.А.* Профилактика инфекций области хирургического вмешательства в травматологии и ортопедии: использование антибиотиков в костном цементе // Инфекции в хирургии. – 2009. – № 2. – С. 15–17.

Efimenko N.A. Profilaktika infekcij oblasti hirurgicheskogo vmeshatel'stva v travmatologii i ortopedii: ispol'zovanie antibiotikov v kostnom cemente // Infekcii v hirurgii. – 2009. – № 2. – S. 15–17.

16. *Жуковский В.А.* Биоактивный хирургический шов // Журнал экспериментальных исследований. – 2003. – Т. 3. – № 1. – С. 42–45.

Zhukovskij V.A. Bioaktivnyj hirurgicheskij shov // Zhurnal jeksperimental'nyh issledovanij. – 2003. – T. 3. – № 1. – S. 42–45.

17. *Жуковский В.А.* Новые направления и возможности совершенствования полимерных имплантатов для реконструктивно-восстановительной хирургии // II Международная конференция «Современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии». Москва, 19–20 октября 2010 г. – М., 2010. – С. 90–93.

Zhukovskij V.A. Novye napravlenija i vozmozhnosti soversshenstvovanija polimernyh implantatov dlja rekonstruktivno-vosstanovitel'noj hirurgii // II Mezhdunarodnaja konferencija «Sovremennye tehnologii i vozmozhnosti rekonstruktivno-vosstanovitel'noj i jesteticheskoj hirurgii». Moskva, 19–20 oktjabrja 2010 g. – M., 2010. – S. 90–93.

18. *Ищенко А.И.* Возможности профилактики послеоперационных инфекционных осложнений при использовании антибактериального шовного материала «Капроаг» // Тезисы V съезда, 17–18 сентября, 1991 // Акушерство и гинекология. – Брест, 1991. – С. 113–115.

Ischenko A.I. Vozmozhnosti profilaktiki posleoperacionnyh infekcionnyh oslozhnenij pri ispol'zovanii antibakterial'nogo shovnogo materiala «Kaproag» // Tezisy V s#ezda, 17–18 sentjabrja, 1991 // Akusherstvo i ginekologija. – Brest, 1991. – S. 113–115.

19. *Капромед* – антибактериальный шовный материал / Воленко А.В. [и др.] // Медицинская техника. – 1994. – № 2. – С. 32–34.

Kapromed – antibakterial'nyj shovnyj material / Volenko A.V. [i dr.] // Medicinskaja tehnika. – 1994. – № 2. – S. 32–34.

20. *Кирошка Л.И., Кирошка А.И.* Хирургический шовный материал – арахнопиафилум // Морфология. – 1993. – № 9–10. – С. 93.

Kiroshka L.I., Kiroshka A.I. Hirurgicheskij shovnyj material – arahnopiafilum // Morfologija. – 1993. – № 9–10. – S. 93.

21. *Кольцов А.И.* Сравнительная оценка различных антисептиков и разработка антимикробного хирургического шовного материала: Дис. … канд. мед. наук. – СПб., 2004. – 150 с.

Kol'cov A.I. Sravnitel'naja ocenka razlichnyh antiseptikov i razrabotka antimikrobnogo hirurgicheskogo shovnogo materiala: Dis. … kand. med. nauk. – Sankt-Peterburg, 2004. – 150 s.

22. *Красивский Э.З.* Роль шовного материала в возникновении анастомозита после резекции желудка // Клиническая хирургия. – 1991. – № 8. – С. 16–19.

Krasivskij Je.Z. Rol' shovnogo materiala v vozniknovenii anastomozita posle rezekcii zheludka // Klinicheskaja hirurgija. – 1991. – № 8. – S. 16–19.

23. *Краснопольский В.И., Швец Р.И., Мареева Л.С.* Опыт применения новых синтетических рассасывающихся шовных нитей «Капроаг» в акушерстве и гинекологии // Медицинская техника. – 1994. – № 3. – С. 38–40.

Krasnopol'skij V.I., Shvec R.I., Mareeva L.S. Opyt primenenija novyh sinteticheskih rassasyvajuwihsja shovnyh nitej «Kaproag» v akusherstve i ginekologii // Medicinskaja tehnika. – 1994. – № 3. – S. 38–40.

24. *Мохов Е.М., Евтушенко Н.Г.* Применение биологически активных шовных материалов (обзор литературы) // Верхневолжский медицинский журнал. – 2008. – № 2. – Т. 6. – С. 49–52.

Mohov E.M., Evtushenko N.G. Primenenie biologicheski aktivnyh shovnyh materialov (obzor literatury) // Verhnevolzhskij medicinskij zhurnal. – 2008. – № 2. – T. 6. – S. 49–52.

25. *Мохов Е.М., Сергеев А.Н., Кадыков В.А.* К проблеме соединения тканей в хирургии // Общая хирургия. – М., сентябрь, 2010. – С. 14–21.

Mohov E.M., Sergeev A.N., Kadykov V.A. K probleme soedinenija tkanej v hirurgii // Obwaja hirurgija. – M., sentjabr', 2010. – S. 14–21.

26. *Мохов Е.М., Конюхов И.Ф., Джалилов Ш.Ш.* Лечение больных с острой механической кишечной непроходимостью, осложненной перитонитом // Тез. докл. Пленума комиссии АМН СССР и Всесоюзной конференции по неотложной хирургии. – Ростов-на-Дону, 1991. – С. 92–94.

Mohov E.M., Konjuhov I.F., Dzhalilov Sh.Sh. Lechenie bol'nyh s ostroj mehanicheskoj kishechnoj neprohodimost'ju, oslozhnennoj peritonitom // Tez. dokl. Plenuma komissii AMN SSR i Vsesojuznoj konferencii po neotlozhnoj hirurgii. – Rostov-na-Donu, 1991. – S. 92–94.

27. *О новом* классе биологически активных шовных материалов и перспективах использования их в целях профилактики послеоперационных инфекционных осложнений / Мохов Е.М. [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2003. – Т. 5, приложение 1. – С. 26–28.

O novom klasse biologicheski aktivnyh shovnyh materialov i perspektivah ispol'zovanija ih v celjah profilaktiki posleoperacionnyh infekcionnyh oslozhnenij / Mohov E.M. [i dr.] // Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija. – 2003. – T. 5, prilozhenie 1. – S. 26–28.

28. *Особенности* антибактериальной терапии. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей / Хачатрян Н.Н. [и др.] // Consilium Medicum. Хирургия. – 2011. – № 1. – С. 17–20.

Osobennosti antibakterial'noj terapii. Hirurgicheskie infekcii kozhi i mjagkih tkanej / Hachatrjan N.N. [i dr.] // Consilium Medicum. Hirurgija. – 2011. – № 1. – S. 17–20.

29. *Пастух И.В.* Применение нового отечественного синтетического рассасывающегося шовного материала окцелон в офтальмологии (экспериментально-клиническое исследование): Автореф. … канд. мед. наук. – Одесса, 1990. – 15 с.

Pastuh I.V. Primenenie novogo otechestvennogo sinteticheskogo rassasyvajuwegosja shovnogo materiala okcelon v oftal'mologii (jeksperimental'no-klinicheskoe issledovanie): Avtoref. … kand. med. nauk. – Odessa, 1990. – 15 s.

30. *Пролонгированное* антибактериальное действие шовных материалов с полимерным покрытием / Александров К.Р. [и др.] // Антибиотики и химиотерапия. – 1991. – № 11. – С. 37–40.

Prolongirovannoe antibakterial'noe dejstvie shovnyh materialov s polimernym pokrytiem / Aleksandrov K.R. [i dr.] // Antibiotiki i himioterapija. – 1991. – № 11. – S. 37–40.

31. *Полоус Ю.М., Доброродний В.Б., Белых С.И.* Использование нити «Капромед ДХ» для закрытия дефекта передней брюшной стенки при операции по поводу послеоперационной вентральной грыжи живота // Клиническая хирургия. – 1991. – № 3. – С. 48–49.

Polous Ju.M., Dobrorodnij V.B., Belyh S.I. Ispol'zovanie niti «Kapromed DH» dlja zakrytija defekta perednej brjushnoj stenki pri operacii po povodu posleoperacionnoj ventral'noj gryzhi zhivota // Klinicheskaja hirurgija. – 1991. – № 3. – S. 48–49.

32. *Разработка* новых видов биологически активных шовных материалов / Шкуренко С.И. [и др.] // Научно-практические технологии диагностики и лечения современной медицины: Материалы научно-практической конференции. – Тверь, 2011. – С. 32–33.

Razrabotka novyh vidov biologicheski aktivnyh shovnyh materialov / Shkurenko S.I. [i dr.] // Nauchno-prakticheskie tehnologii diagnostiki i lechenija sovremennoj mediciny: Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii. – Tver', 2011. – S. 32–33.

33. *Рассасывающиеся* антимикробные шовные материалы / Жуковский В.А. [и др.] // II-я Международная конференция «Современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии», Москва, 19–20 октября 2010 г. – М., 2010. – С. 284–285.

Rassasyvajuwiesja antimikrobnye shovnye materialy / Zhukovskij V.A. [i dr.] // II-ja Mezhdunarodnaja konferencija «Sovremennye tehnologii i vozmozhnosti rekonstruktivno-vosstanovitel'noj i jesteticheskoj hirurgii», Moskva, 19–20 oktjabrja 2010 g. – M., 2010. – S. 284–285.

34. *Результаты* экспериментального изучения нового антимикробного хирургического шовного материала / Мохов Е.М. [и др.] // Материалы VI Всероссийской конференции общих хирургов, объединенной с VI Успенскими чтениями / Под ред. академика РАМН проф. В.К. Гостищева и проф. Е.М. Мохова. – Тверь, 2010. – С. 51–52.

Rezul'taty jeksperimental'nogo izuchenija novogo antimikrobnogo hirurgicheskogo shovnogo materiala / Mohov E.M.[i dr.] // Materialy VI Vserossijskoj konferencii obwih hirurgov, ob#edinennoj s VI Uspenskimi chtenijami / Pod red. akademika RAMN prof. V.K. Gostiweva i prof. E.M. Mohova. – Tver', 2010. – S. 51–52.

35. *Сергеев А.Н.* Новый биологически активный шовный материал и перспективы его применения в хирургии: Дис. … канд. мед. наук. – Тверь, 2004. – 123 с.

Sergeev A.N. Novyj biologicheski aktivnyj shovnyj material i perspektivy ego primenenija v hirurgii: Dis. … kand. med. nauk. – Tver', 2004. – 123 s.

36. *Слепцов И.В., Черников Р.А.* Узлы в хирургии. – СПб.: Специальная литература, 2004. – 112 с.

Slepcov I.V., Chernikov R.A. Uzly v hirurgii. – SPb.: Special'naja literatura, 2004. – 112 s.

37. *Смолянская А.З., Дронова О.М., Жуковский В.А.* Исследование *in vitro* активности хирургических шовных материалов, содержащих цефалоспориновые антибиотики // Антибиотики и химиотерапия. – 1994. – № 5. – С. 45–48.

Smoljanskaja A.Z., Dronova O.M., Zhukovskij V.A. Issledovanie *in vitro* aktivnosti hirurgicheskih shovnyh materialov, soderzhawih cefalosporinovye antibiotiki // Antibiotiki i himioterapija. – 1994. – № 5. – S. 45–48.

38. *Совершенствование* функциональных свойств хирургических нитей методом поверхностной модификации полимерными композициями / Рыкалина В.Е. [и др.] // Химические волокна. – 2011. – № 1. – С. 57–62.

Sovershenstvovanie funkcional'nyh svojstv hirurgicheskih nitej metodom poverhnostnoj modifikacii polimernymi kompozicijami / Rykalina V.E. [i dr.] // Himicheskie volokna. – 2011. – № 1. – S. 57–62

39. *Современные* тенденции в создании биологически активных материалов для лечения гнойных ран / Ефимен-

ко Н.А. [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2002. – № 1. – С. 48–52.

Sovremennye tendencii v sozdanii biologicheski aktivnyh materialov dlja lechenija gnojnyh ran / Efimenko N.A. [i dr.] // Voenno-medicinskij zhurnal. – 2002. – № 1. – S. 48–52.

40. *Стрелец Е.В., Мохов Е.М., Цыпленков В.С.* Оценка антибактериальной и сорбционной активности хирургической биологически активной нити «Никант» // Губернские медицинские вести. – 2000. – № 6. – С. 57–62.

Strelec E.V., Mohov E.M., Cyplenkov V.S. Ocenka antibakterial'noj i sorbcionnoj aktivnosti hirurgicheskoj biologicheski aktivnoj niti «Nikant» // Gubernskie medicinskie vesti. – 2000. – № 6. – S. 57–62.

41. *Толстых П.И., Василькова З.Ф., Арутюнян Б.Н.* Сравнительная оценка влияния биологически активного и обычного хирургического шовного материала на течение раневого процесса // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 1980. – № 1. – С. 66–72.

Tolstyh P.I., Vasil'kova Z.F., Arutjunjan B.N. Sravnitel'naja ocenka vlijanija biologicheski aktivnogo i obychnogo hirurgicheskogo shovnogo materiala na techenie ranevogo processa // Hirurgija. Zhurnal im. N.I. Pirogova. – 1980. – № 1. – S. 66–72.

42. *Фурманов Ю.А., Горшевикова Э.В., Адамян А.А.* Разработка и испытания антимикробных хирургических шовных материалов // Клиническая хирургия. – М.: Медицина, 1985. – № 3. – С. 25–28.

Furmanov Ju.A., Gorshevikova Je.V., Adamjan A.A. Razrabotka i ispytanija antimikrobnyh hirurgicheskih shovnyh materialov // Klinicheskaja hirurgija. – M.: Medicina, 1985. – № 3. – S. 25–28.

43. *Хирургические* болезни: Руководство для интернов // Под ред. В.Д. Федорова, С.И. Емельянова. – М.: МИА М, 2005. – 417 с.

Hirurgicheskie bolezni: Rukovodstvo dlja internov // Pod red. V.D. Fedorova, S.I. Emel'janova. M.: MIA M, 2005. – 417 s.

44. *Хирургические* инфекции: Практическое руководство // Под ред. И.А. Ерюхина, Б.Р. Гельфанда, С.А. Шляпникова. – М.: Литтерра, 2006. – 678 с.

Hirurgicheskie infekcii: Prakticheskoe rukovodstvo // Pod red. I.A. Erjuhina, B.R. Gel'fanda, S.A. Shljapnikova. – M.: Litterra, 2006. – 678 s.

45. *Хирургический* шовный материал с пролонгированным антибактериальным действием «Абактолат» / Плечев В.В. [др.] // Материалы II Международной конференции «Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов». – М., 1995. – С. 345–346.

Hirurgicheskij shovnyj material s prolongirovannym antibakterial'nym dejstviem «Abaktolat» / Plechev V.V. [dr.] // Materialy II Mezhdunarodnoj konferencii «Sovremennye podhody k razrabotke jeffektivnyh perevjazochnyh sredstv, shovnyh materialov i polimernyh implantatov». – M., 1995. – S. 345–346.

46. *Чумаков Р.Ю.* Применение биологически активных шовных материалов в неотложной хирургии органов брюшной полости: Дис. … канд. мед. наук. – Тверь, 2011. – 155 с.

Chumakov R.Ju. Primenenie biologicheski aktivnyh shovnyh materialov v neotlozhnoj hirurgii organov brjushnoj polosti: Dis. … kand. med. nauk. – Tver', 2011. – 155 s.

47. *Шевола Д., Дмитриева Н.В.* Антибиотикопрофилактика в медицинской практике. – М., 1999. – 128 с.

Shevola D., Dmitrieva N.V. Antibiotikoprofilaktika v medicinskoj praktike. – M., 1999. – 128 s.

48. *Профилактика* послеоперационных инфекционных осложнений с помощью шовных материалов, содержащих гентамицин / Юшков С.Ф. [и др.] // Антибиотики и химиотерапия. – 1991. – № 5. – С. 14–16.

Profilaktika posleoperacionnyh infekcionnyh oslozhnenij s pomow'ju shovnyh materialov, soderzhawih gentamicin / Jushkov S.F. [i dr.] // Antibiotiki i himioterapija. – 1991. – № 5. – S. 14–16.

49. *Anti-CD3/anti-CD28* monoclonal antibody-coated suture enhances the immune response of patients with head and neck squamous cell carcinoma / Shibuya T.Y. et al. // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. – 1999. – Vol. 125. – № 11. – P. 1229–1234.

50. *Antibacterial* protection of suture material by chlorhexidine functionanalized polyelectrolyte multilayer films / Harnet J.-C. et al. // J. Mater. Sci: Mater. Med. – 2009. – № 20. – P. 185–193.

51. *Artandi C.* A revolution in sutures // Surg. Gynecol. Obstet. – 1980. – № 150. – P. 235–236.

52. *Emori T.G.* An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory // Clin. Microbiol. Rev. – 1993. – Vol. 6. – № 4. – P. 428–442.

53. *Impact* of gentamicin-supplemented polyvinylidenfluoride mesh materials on MMP-2 expression and tissue integration in transgenic mice model / Binnebösel M. et al. // Langerbecks Arch. Surg. – 2010. – № 395 (4). – P. 413–420.

54. *Intraperitonealy* applied gentamicin increases collagen content and mechanical stability of colon anastomosis in rats / Binnebösel M. et al. // International Journal of colorectal disease. – 2009. – Vol. 24. – № 4. – P. 433–440.

55. *Jurgens W.J., Oedayraisingh-Varma M.J., Helder M.N.* Effect of tissue-harvesting site on yield of stem cells derived from adipose tissue: implications for cell-based therapies // Cell Tissue Res. – 2008. – № 332. – P. 415–426.

56. *Justiger C., Moussavian M.R., Kollmar O.* Antibacterial prophylaxis ventral suture and wound infection // Surgery. – 2010. – № 147 (3). – P. 464–465.

57. *Local* delivery of basic fibroblast growth factor (bF GF) using absorbed silyl-heparin, benzyl-bis (dimethylsilylmethyl) oxycarbamoyl-heparin / Zamora P.O. et al. // Bioconjug. Chem. – 2002. – Vol. 13. – № 5. – P. 920–926.

58. *Mittermayer K.* Surgical braided suture // Medicine. Deutsches Ärzeblatt. – 1999. – Vol. 96. – № 15–16. – P. 982–984.

59. *Monica C., Berthold N.* Delayed release of implants made of molding composition of clindamycin palmitate // D.A.LeiGH «Antibacterial activity and pharmacokinetics of clindamycin». – 1981. – № 7. – P. 3–9.

60. *Murphy W., Lee J., Markel M.* Biologically active joints. Increased tissue regeneration after surgical procedures // Departament of Biomedical Engineering. University of Wisconsin-Madison. – 26-May-2009.

61. *National* Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1996 // Am. J. Infect. Control. – 1996. – Vol. 24. – P. 380–388.

62. *Shinagava N.* A questionnaire survey on the theory of postoperative infection prophylaxis in gynecology // Kansenshogaku Zasshi. – 2001. – Vol. 75. – № 5. – P. 390–397.

63. *Tuge, Dietz U., Debus S.* Klinische verwendung von Nahtmaterial // Kongressbd Dtsch. Ges. Cheer. – 2002. – № 119. – P. 276–282.

64. *Tollar M., Stol M.K., Kliment K.* Surgical suture materials coated with a layer of hydrophilic «Hydron» gel // Journal of Biomedical Materials Research. – 1969. – Vol. 3. – I. 2. – P. 305–313.

Мохов Евгений Михайлович (контактное лицо) – докт. мед. наук, проф., зав. кафедрой общей хирургии Тверской государственной медицинской академии. Адрес: 170100, г. Тверь, ул. Советская, 4, кафедра общей хирургии. Тел. +7 (4822) 55-53-69. E-mail: koch2006@mail.ru.