ПЛАСТИКА БРЮШНОЙ СТЕНКИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ С ПОМОЩЬЮ КЛЕЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

УДК 617.55.001.6–089.844
Поступила 16.09.2011 г.

В.В. Паршиков, д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии им. Б.А. Королева[1];
В.А. Ходак, врач-хирург[2];
В.В. Петров, врач-хирург[2];
А.В. Дворников, к.б.н., зав. группой экспериментального моделирования ЦНИЛ НИИ ПФМ, старший преподаватель кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова[1];
А.А. Миронов, к.б.н., научный сотрудник отдела нейрофизиологии и экспериментального моделирования ЦНИЛ НИИ ПФМ, ассистент кафедры нормальной физиологии им. Н.Ю. Беленкова[1];
В.А. Дудельзон, врач-хирург[2];
С.Н. Цыбусов, д.м.н., профессор, зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, проректор по учебной работе[1]

[1]Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород, 603005, пл. Минина и Пожарского, 10/1;
[2]Городская больница №35, Н. Новгород, 603089, ул. Республиканская, 47

Применение клеевых композиций для фиксации синтетических эндопротезов (сеток) к тканям брюшной стенки в ходе выполнения ненатяжной пластики относится к новым и перспективным разделам современной герниологии.

Цель исследования — оценка возможности пластики брюшной стенки с клеевой фиксацией синтетических эндопротезов в эксперименте.

Материалы и методы. Экспериментальное контролируемое исследование на кроликах.

В основной группе (n=34) применена техника IPOM (intraperitoneal onlay mesh) с фиксацией синтетических эндопротезов цианакрилатным клеем «Сульфакрилат», швы при этом не использовались. В контрольной группе (n=69) произведена пластика IPOM с фиксацией сеток традиционными способами с помощью хирургического шва. Распределение типов эндопротезов в группах было сопоставимо. Животных выводили из эксперимента в сроки 14, 21, 28, 90 сут.

Результаты. Прочность фиксации сетки к брюшной стенке в обеих группах была достаточной — 2,625 и 2,725 балла по модифицированной Вандербильтской шкале, p=0,936. Выраженность спаечного процесса составила 2,125 и 3,823 балла соответственно, p=0,009. Участие в спаечном процессе толстой кишки отмечено в основной группе в 6,25% случаев, а в контрольной — в 33,3%, p=0,049.

Заключение. Применение клея позволяет прочно и надежно фиксировать синтетический эндопротез к тканям. Способ достоверно снижает выраженность спаечного процесса в брюшной полости.

Ключевые слова: сетка; медицинский клей; Сульфакрилат; бесшовная фиксация эндопротезов; ненатяжная пластика; грыжа; синтетические эндопротезы.

English

Tension-Free Repair of Abdominal Wall Hernias Using Glue in Experiment

V.V. Parshikov, D.Med.Sc., Professor, the Department of Hospital Surgery named after B.A. Korolyov[1];
V.A. Khodak, Surgeon[2];
V.V. Petrov, Surgeon[2];

Для контактов: Паршиков Владимир Вячеславович, тел. моб. +7 901-800-14-26; e-mail: pv1610@mail.ru

A.V. Dvornikov, PhD, Head of the Experimental Simulation Group, Central Scientific Research Laboratory of Scientific Research Institute of Applied and Fundamental Medicine; Senior Lecturer, the Department of Normal Physiology named after N.Y. Belenkov[1];
A.A. Mironov, PhD, Research Worker, the Department of Neurophysiology and Experimental Simulation, Central Scientific Research Laboratory of Scientific Research Institute of Applied and Fundamental Medicine; Tutor, the Department of Normal Physiology named after N.Y. Belenkov[1];
V.A. Dudelson, Surgeon[2];
S.N. Tsybusov, D.Med.Sc., Professor, Head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Vice-Rector for Academic Affairs[1]

[1]Nizhny Novgorod State Medical Academy, Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005;
[2]City Hospital No.35, Respublikanskaya St., 47, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603089

The use of glue compositions to attach synthetic endoprostheses (meshes) to abdominal wall tissues in tension-free repair refers to a new and prospective branch of herniology.

The aim of the investigation was to assess the capabilities of abdominal wall plasty with glue fixation of synthetic endoprostheses in experiment.

Materials and Methods. We carried out an experimental controlled study on rabbits.

The basic group (n=34) was operated using IPOM (intraperitoneal onlay mesh) technique with synthetic endoprostheses fixation by cyanoacrylate adhesive "Sulfacrylate", with no sutures used. In the control group (n=69) there was performed IPOM plasty with mesh fixation using traditional methods — by suturing. The distribution of endoprosthesis types in the groups was comparable. The macroscopic changes were observed on day 14, 21, 28, 90 after the implantation.

Results. The strength of mesh fixation to the abdominal wall in both groups was sufficient: 2.625 and 2.725 scores according to a modified Vanderbilt scale, p=0.936. The intensity of adhesive process was 2.125 and 3.823 scores, respectively, p=0.009. The colon was involved in adhesive process in 6.25% of cases in the main group, in the control group — in 33.3%, p=0.049.

Conclusion. Glue fixation provides firm and reliable mesh fixation to tissues. The technique significantly decreases the intensity of adhesive process in the abdominal cavity.

Key words: mesh; glue; Sulfacrylate; sutureless fixation; tension-free plasty; hernia; synthetic endoprosthesis.

В настоящее время методом выбора при оперативном лечении грыж является ненатяжная пластика, основанная на использовании синтетических эндопротезов [1, 2]. Ее внедрение позволяет в несколько раз снизить частоту рецидивов заболевания, уменьшить количество осложнений и летальность при оказании неотложной помощи [2–4]. Предложено и внедрено в клиническую практику большое количество различных полимерных материалов и способов их имплантации [5, 6]. До сих пор остается предметом дискуссии выбор способа вмешательства и вида сетки для закрытия дефекта брюшной стенки [3, 7]. Не решен до конца круг проблем, ассоциированных с применением атензионной техники. Не изучены полностью вопросы профилактики спаечного процесса в брюшной полости. В литературе подробно описаны синдром хронической боли и чувство инородного тела, инфертильность пациента, известен эффект сморщивания эндопротеза после его имплантации [8, 9]. Реже встречаются более серьезные осложнения — кишечная непроходимость, абсцессы, свищи, хроническая парапротезная инфекция [10], однако их влияние на качество жизни оперированных пациентов таково, что создается препятствие широкому внедрению протезирующих технологий. В ряде клиник возвращаются к использованию аутопластики, активно изучают возможности применения в герниологии биологических материалов, полностью или частично резорбируемых сеток [5, 11].

Другим направлением возможного решения указанных проблем являются альтернативные способы фиксации эндопротезов к тканям — бесшовная пластика, применение клеевых композиций [12, 13]. Обычно сетку фиксируют двумя рядами лигатур по всему ее периметру. Локальная ишемия в зоне шва, снижение pH, хемотаксис лейкоцитов усиливают реакцию асептического воспаления, которое максимально выражено по периферии зоны пластики [14]. Образование грубых рубцов и спаек также наблюдается именно по периметру имплантированной сетки. Исключить данный феномен полностью не представляется возможным, но отказ от привычного для хирургов прошивания тканей в зоне вмешательства имеет определенное патофизиологическое значение. Появились данные, что имплантация эндопротеза без наложения швов лишена указанных недостатков [12]. В ряде работ показано, что фиксация сетки медицинским клеем сопровождается минимальной воспалительной реакцией, хорошими отдаленными результатами, наилучшими показателями качества жизни пациентов [15]. Количество проведенных в мире исследований небольшое, в России опыт применения клея ограничен рамками нескольких клиник [13]. Необходимость тщательного изучения способа в эксперименте и клинической практике в настоящее время не вызывает сомнений.

Цель исследования — оценка возможности пластики брюшной стенки с клеевой фиксацией синтетических эндопротезов в эксперименте.

Материалы и методы. В эксперименте на кроликах моделировали пластику брюшной стенки синтетическими эндопротезами. Работа проведена в полном соответствии с этическими принципами, установленными Европейской конвенцией по защите позвоночных жи-

вотных, используемых для экспериментальных и других научных целей (принятой в Страсбурге 18.03.1986 г. и подтвержденной в Страсбурге 15.06.2006 г.).

Операции выполнены кроликам в условиях общей анестезии нембуталом 30 мг/кг внутривенно. В основной группе (n=34) применена техника IPOM (intraperitoneal onlay mesh) с фиксацией синтетических эндопротезов медицинским клеем «Сульфакрилат» (Россия), никакие швы при этом не использовались. Эндопротез располагали интраперитонеально, наносили клей в необходимых точках фиксации, инструментом удерживали сетку *in situ* в течение 30–40 с, наблюдали полимеризацию клея. После экспозиции убеждались в том, что сетка равномерно и надежно фиксирована к брюшной стенке, затем ушивали рану.

В контрольной группе (n=69) выполняли пластику IPOM с фиксацией сеток традиционными способами — с помощью хирургического шва. Использовали сетки из стандартного и легкого полипропилена и материалов российского производства: реперена, унифлекса и флексилена. Распределение типов эндопротезов в группах было сопоставимо. Методики вмешательств соответствовали общепринятым как в клинической практике, так и в эксперименте [16]. Животных выводили из эксперимента в сроки 14, 21, 28, 90 сут.

Были изучены прочность фиксации эндопротеза к тканям брюшной стенки и спаечный процесс в брюшной полости. Для количественной оценки служила модифицированная Вандербильтская шкала [17]. Результаты анализировали статистически с помощью теста Манна–Уитни средствами Origin Pro в среде Windows 7.

Результаты. Каких-либо специфических проблем, связанных с применением клеевой фиксации, не наблюдали. Дислокации эндопротеза не отмечено. Прочность фиксации сетки к брюшной стенке в обеих группах была вполне достаточной и составила 2,625 и 2,725 балла соответственно (p=0,936; Z=0,081; U=412,5). Таким образом, применение цианакрилатного клея при выполнении интраперитонеальной пластики обеспечивает достаточную прочность фиксации сетки к тканям брюшной стенки, которая достоверно не отличается от результатов применения хирургического шва.

Выраженность спаечного процесса в анализируемых группах составила 2,125 и 3,823 балла соответственно (p=0,009; Z=2,606; U=583). Таким образом, интраперитонеальная имплантация синтетических эндопротезов с помощью клея достоверно снижает выраженность спаечного процесса по сравнению с фиксацией сеток хирургическими швами.

Участие в спаечном процессе толстой кишки отмечено в основной группе в 6,25% случаев, а в контрольной — в 33,3% (p=0,049; Z=–1,97; U=140). Применение клея для техники IPOM достоверно снижает частоту прирастания к сетке толстой кишки (более чем в 5 раз).

На иллюстрациях показаны результаты имплантации сетки с ее фиксацией к брюшной стенке клеем (рис. 1–3). Спаечный процесс отсутствует, сетка адекватно

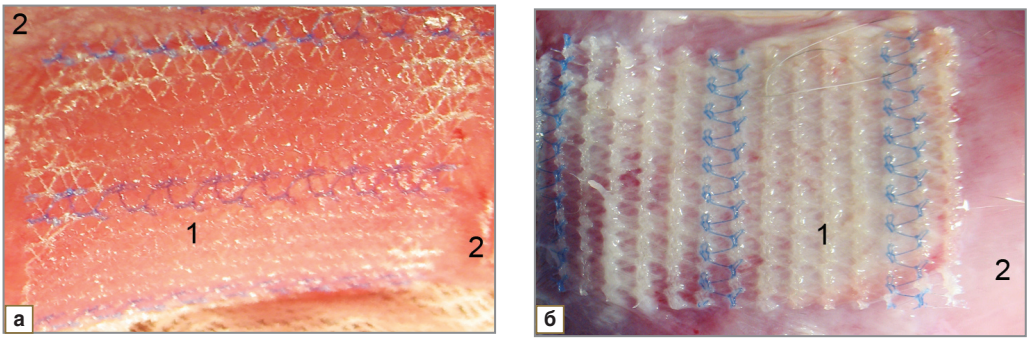

Рис. 1. Имплантация сетки из стандартного полипропилена с помощью клея: *а* — фиксация к брюшной стенке; *б* — результат на 14-е сутки. Спаечный процесс отсутствует: *1* — сетка; *2* — ткани брюшной стенки

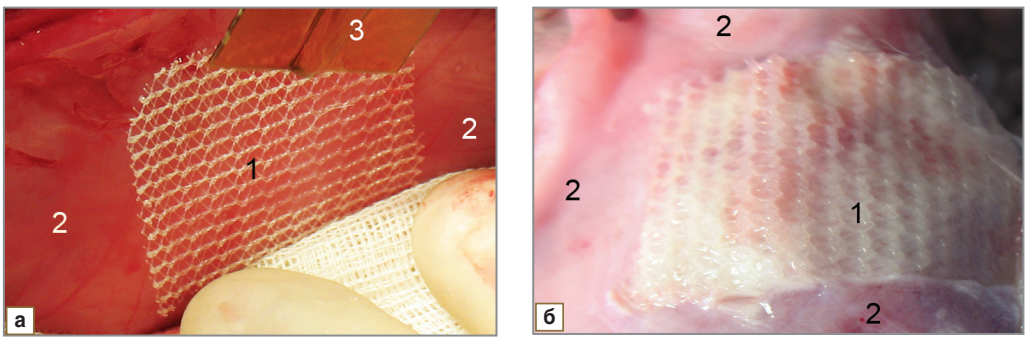

Рис. 2. Имплантация сетки из флексилена с помощью клея: *а* — фиксация к брюшной стенке; *б* — результат на 14-е сутки. Спаечный процесс отсутствует: *1* — сетка; *2* — ткани брюшной стенки; *3* — контейнер с клеем

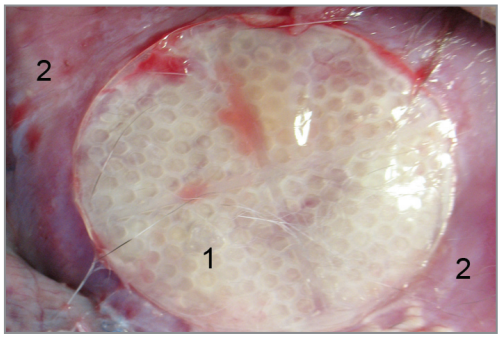

Рис. 3. Результат имплантации сетки из реперена с фиксацией к брюшной стенке клеем на 14-е сутки. Спаечный процесс отсутствует: *1* — сетка; *2* — ткани брюшной стенки

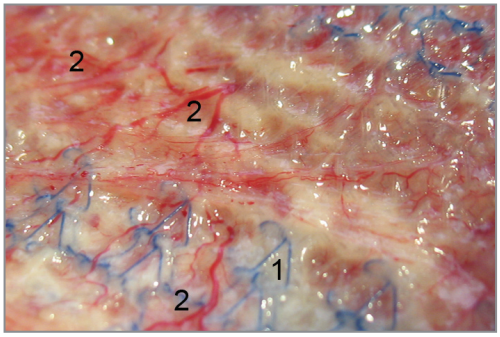

Рис. 4. Результат имплантации сетки с фиксацией к брюшной стенке клеем на 28-е сутки. Спаечный процесс отсутствует. Неоперитонеум на поверхности эндопротеза: *1* — волокна сетки; *2* — сосуды

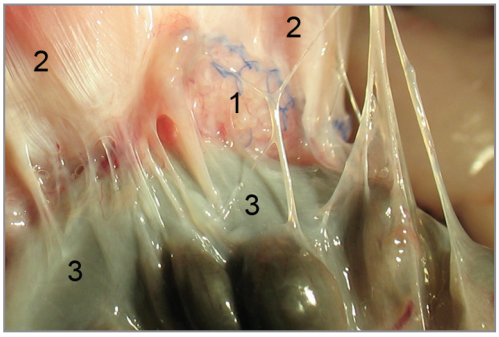

Рис. 5. Результат имплантации сетки с ее фиксацией к брюшной стенке швами. 28-е сутки. Выраженный спаечный процесс с участием толстой кишки: *1* — сетка; *2* — ткани брюшной стенки; *3* — толстая кишка

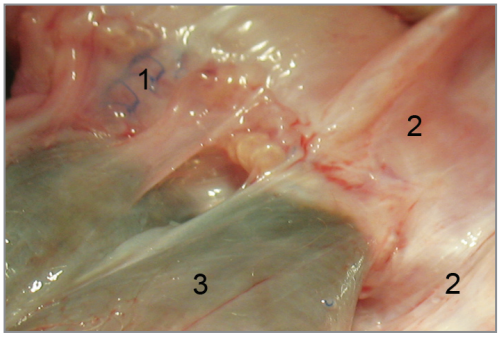

Рис. 6. Результат имплантации сетки с ее фиксацией к брюшной стенке швами. 28-е сутки. Сморщивание сетки, выраженный спаечный процесс с участием толстой кишки: *1* — сетка; *2* — ткани брюшной стенки; *3* — толстая кишка

фиксирована к брюшной стенке на всей площади, сморщивания эндопротеза не произошло. На поверхности сетки виден хорошо васкуляризированный неоперитонеум (рис. 4).

При анализе результатов традиционной фиксации сетки швами (рис. 5, 6) обращает на себя внимание присутствие общеизвестных негативных явлений, которые типичны для всех вариантов ненатяжной пластики — усадка сетки (сморщивание) и грубый спаечный процесс в брюшной полости с участием полых органов и эндопротеза.

Таким образом, интраперитонеальная пластика брюшной стенки с помощью синтетических эндопротезов с применением клея — простой и надежный способ, который обеспечивает адекватную фиксацию сетки к брюшной стенке и снижает выраженность спаечного процесса в брюшной полости.

Обсуждение. Вышеописанные явления (спаечный процесс и сморщивание сетки) специфичны для имплантации синтетических эндопротезов и до настоящего времени остаются серьезными проблемами герниологии, весьма далекими от разрешения [18]. Они тесно связаны с синдромом хронической боли, чувством инородного тела, которые относят к ведущим факторам снижения качества жизни оперированных пациентов [19]. Эти же феномены лежат в основе тяжелых осложнений атензионной пластики — кишечной непроходимости и свищей [20]. Рассматриваемые неприятные последствия в ряде случаев приводят к отказу от ненатяжной техники с применением синтетических эндопротезов в пользу пластики собственными тканями, использования аутодермального лоскута, биологических материалов или техники разделения компонентов брюшной стенки [21–23]. В результате применение технологии IPOM до сих пор весьма ограничено, хотя это самая простая и надежная методика вмешательства при грыже [24, 25].

Полученные нами весьма обнадеживающие результаты пластики брюшной стенки сеткой по технологии IPOM с помощью клея не противоречат сведениям литературы. Однако не стоит забывать, что история данного метода пластики началась лишь в 1996 г. и материал мировой практики относительно невелик [26]. Кроме того, подавляющее большинство работ относится к пластике пахового канала, а не к грыжам категории M (вентральные грыжи срединной локализации) по Chevrel–Rath [15, 26]. Это связано с опасениями дислокации эндопротеза и образования спаек.

Следует подчеркнуть, что наибольшая часть экспериментов и клинических работ относится к изучению эффективности фибринового клея [13, 15, 27]. Его применение ассоциируется с меньшей частотой синдрома

хронической боли и чувства инородного тела после имплантации сетки [15]. Данные о влиянии использования клея на частоту рецидивов пока неоднозначны и противоречивы [28, 29].

Количество исследований по применению в герниологии цианакрилатных композиций настолько мало, что не позволяет сделать каких-либо обоснованных выводов. Есть мнение, что данный состав нарушает естественное течение репаративного процесса за счет нерезорбируемых скоплений клеевой массы, остающейся в зоне имплантации [30]. Мы поддерживаем точку зрения отечественных авторов [31], которые относят описанный факт к избыточному количеству использованного для фиксации эндопротеза клея. Этими учеными убедительно доказано, что репаративный процесс при адекватном применении средства протекает благоприятно [31]. Есть сведения, что цианакрилатный клей препятствует спаечному процессу в брюшной полости, сморщиванию сетки и бактериальной контаминации [32–34].

Результаты собственных исследований позволяют сделать вывод, что эндопротез может быть адекватно фиксирован клеем к брюшной стенке в ходе операции по поводу не только паховой, но и вентральной грыжи. Положительные стороны такой техники столь интересны, что дальнейшая научная работа в этом направлении представляется перспективной и необходимой. Результаты исследования в эксперименте возможностей клеевой фиксации сетки из разных материалов в ходе IPOM позволяют существенно продвинуться в решении указанных проблем и расширить возможности хирургов-герниологов.

Заключение. Применение современного клея в ходе ненатяжной пластики брюшной стенки позволяет прочно и надежно фиксировать синтетический эндопротез к тканям. Способ достоверно снижает выраженность спаечного процесса в брюшной полости. Полученные в ходе экспериментальной имплантации материалы требуют дальнейшего морфологического анализа.

Литература

1. Егиев В.Н., Лядов К.В., Воскресенский П.К. Атлас оперативной хирургии грыж. М: Медпрактика-М; 2003; 228 с.

2. Simons M.P., Aufenacker T., Bay-Nielsen M., et al. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. Hernia 2009; 13(4): 343–403.

3. Белослудцев Д.Н. Выбор метода аллопластики при лечении послеоперационных вентральных грыж. Автореф. дис. … канд. мед. наук. Н. Новгород; 2007.

4. Сажин В.П., Климов Д.Е., Сажин И.В. и др. Ненатяжная пластика передней брюшной стенки при ущемленных послеоперационных вентральных грыжах. Хирургия 2009; 7: 4–6.

5. Федоров И.В., Чугунов А.Н. Протезы в хирургии грыж: столетняя эволюция. Герниология 2004; 2: 45–53.

6. Седов В.М., Гостевской А.А., Тарбаев С.Д. и др. Сетчатые имплантаты из поливинилиденфторида в лечении грыж брюшной стенки. Вестник хирургии им. И.И. Грекова 2008; 2: 16–21.

7. Brown C.N., Finch J.G. Which mesh for hernia repair? Ann R Coll Surg Engl 2010; 92(4): 272–278.

8. Jonas J. The problem of mesh shrinkage in laparoscopic incisional hernia repair. Zentralbl Chir 2009; 134(3): 209–213.

9. Malik A. Mesh related complications and associated morbidity in hernia surgery. Hernia 2009; 1(13): 26.

10. Славин Л.Е., Федоров И.В., Сигал Е.И. Осложнения хирургии грыж живота. М; 2005; 175 с.

11. Miserez M. Biologicals — clinic applications and pitfalls. Hernia 2009; 1(13): 26–27.

12. Amato G., Gulotta G., Agrusa A., et al. Fixation free open ventral hernia repairing using a new mesh with integrated placement straps. Hernia 2011; 15(2): 21.

13. Чернооков А.И., Наумов Б.А., Толибов Ф.Г., Алексеев В.С. Пластика послеоперационных вентральных грыж «легкими» сетками с применением фибринового клея в экстренной хирургии. Герниология 2009; 1(21): 50–51.

14. Романов Р.В., Паршиков В.В., Градусов В.П., Самсонов А.В., Самсонов А.А., Васягина Т.И., Дворников А.В., Снопова Л.Б., Петрова Н.И., Бирюков Ю.В., Романов Р.В. Экспериментально-клиническое обоснование применения синтетического материала «Реперен» в хирургическом лечении грыж передней брюшной стенки. Нижегор мед журнал 2008; 1: 53–59.

15. Campanelli G., Pettinari D., Cavalli M., et al. A modified Lichtenstein hernia repair using fibrin glue. J Minim Access Surg 2006; 2(3): 129–133.

16. Canziani M., Frattini F., Cavalli M., et al. Sutureless mesh fibrin glue incisional hernia repair. Hernia 2009; 13(6): 625–629.

17. Лядов В.К. Сравнительная оценка материалов для внутрибрюшинного размещения при лечении грыж передней брюшной стенки. Экспериментально-клиническое исследование. Автореф. дис. … канд. мед. наук. М; 2010.

18. Bachman S., Grant S., Astudillo A., et al. The effect of mesh type and fixation on migration and contraction in the early post-operative period. Hernia 2009; 1(13): 53.

19. Паршиков В.В., Петров В.В., Самсонов А.В., Романов Р.В., Самсонов А.А., Градусов В.П., Бабурин А.Б. Качество жизни пациентов после герниопластики. Медицинский альманах 2009; 1(6): 100–103.

20. Riet M., Steenwijk P., Bonthuis F., et al. Prevention of adhesion to prosthetic mesh: comparison of different barriers using an incisional hernia model. Ann Surg 2003; 237(1): 123–128.

21. Упырев А.В. и др. Нарушение принципов подготовки кожного лоскута по Янову — одна из причин неудовлетворительных результатов аутодермальной пластики брюшной стенки. Герниология 2009; 1(21): 47–48.

22. Мухин А.С., Абрамов В.А., Стыкут В.Ю., Башкуров О.Е. Опыт применения дубликатурного шва для профилактики и лечения послеоперационных вентральных грыж. Нижегор мед журнал 2008; 3: 149–150.

23. Никольский В.И., Баулин В.А., Титова Е.В. Новые биологические материалы в герниологии. В кн.: Актуальные проблемы современного практического здравоохранения. Пенза; 2010; с. 255.

24. Лядов В.К., Ермаков Н.А., Егиев В.Н. Открытая внутрибрюшинная пластика у больных с высоким риском раневых осложнений. Герниология 2009; 3(23): 25.

25. Williams R.F., Martin D.F., Mulrooney M.T., Voeller G.R. Intraperitoneal modification of the Rives-Stoppa repair for large incisional hernias. Hernia 2008; 12: 141–145.

26. Helmy A.H.I. Lichtenstein repair of inguinal hernia: new modalities for mesh fixation; the use of tissue adhesive glue (Histoacryl) to fix the mesh. Egypt J Surg 2000; 3(19): 276–283.

27. Егиев В.Н., Лядов К.В., Ермаков Н.А. Клеевая фиксация протезов при лапароскопической герниопластике: первый опыт. Герниология 2009; 3(23): 14.

28. Kim-Fuchs C., Angst E., Vorburger S., et al. Prospective randomized trial comparing sutured with sutureless mesh fixation for Lichtenstein hernia repair: long-term results. Hernia 2011 Jul: 26.

29. Paajanen H., Kössi J., Silvasti S. Randomized clinical trial of tissue glue versus absorbable sutures for mesh fixation in local anaesthetic Lichtenstein hernia repair. Br J Surg 2011; 98(9): 1245–1251.

30. Fortelny R.H., Petter-Puchner A.H., Walder N. Cyanoacrylate tissue sealant impairs tissue integration of macroporous mesh in experimental hernia repair. Surg Endosc 2007; 21(10): 1781–1785.

31. Марченко В.Т., Прутовых Н.Н., Толстиков Г.А., Толстиков А.Г.

Медицинский клей «Сульфакрилат». Антибактериальная противовоспалительная клеевая композиция. Новосибирск; 2005; 80 с.

32. Ladurner R., Drosse I., Seitz S., et al. Tissue attachment strength and adhesion formation of intraabdominal fixed meshes with cyanoacrylat glues. Eur J Med Res 2008; 13(5): 185–191.

33. Losi P., Burchielli S., Spiller D. Cyanoacrylate surgical glue as an alternative to suture threads for mesh fixation in hernia repair. J Surg Res 2010; 163(2): 53–58.

34. Karatepe O., Ozturk A., Koculu S., et al. To what extent is cyanoacrylate useful to prevent early wound infections in hernia surgery? Hernia 2008; 12: 603–607.

References

1. Egiev V.N., Lyadov K.V., Voskresenskiy P.K. *Atlas operativnoy khirurgii gryzh* [Atlas of operative hernia surgery]. Moscow: Medpraktika-M; 2003; 228 p.

2. Simons M.P., Aufenacker T., Bay-Nielsen M., et al. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 2009; 13(4): 343–403.

3. Belosludtsev D.N. *Vybor metoda alloplastiki pri lechenii posleoperatsionnykh ventral'nykh gryzh.* Avtoref. dic. … kand. med. nauk [The choice of alloplasty technique in the treatment of incisional ventral hernias. Abstract for Dissertation for the degree of Candidate of Medical Science]. Nizhny Novgorod; 2007.

4. Sazhin V.P., Klimov D.E., Sazhin I.V., et al. Nenatyazhnaya plastika peredney bryushnoy stenki pri ushchemlennykh posleoperatsionnykh ventral'nykh gryzhakh [Tension-free repair of the anterior abdominal wall in strangulated incisional ventral hernias]. *Khirurgiya — Surgery* 2009; 7: 4–6.

5. Fedorov I.V., Chugunov A.N. Protezy v khirurgii gryzh: stoletnyaya evolyutsiya [Prosthetic repair in hernia surgery: one-hundred year evolution]. *Gerniologiya — Herniology* 2004; 2: 45–53.

6. Sedov V.M., Gostevskoy A.A., Tarbaev S.D., et al. Setchatye implantaty iz polivinilidenftorida v lechenii gryzh bryushnoy stenki [Mesh implants of polyvinyliden fluoride in the management of abdominal hernias]. *Vestn Hir Im II Grekova — Surgery Reporter named after I.I. Grekov* 2008; 2: 16–21.

7. Brown C.N., Finch J.G. Which mesh for hernia repair? *Ann R Coll Surg Engl* 2010; 92(4): 272–278.

8. Jonas J. The problem of mesh shrinkage in laparoscopic incisional hernia repair. *Zentralbl Chir* 2009; 134(3): 209–213.

9. Malik A. Mesh related complications and associated morbidity in hernia surgery. *Hernia* 2009; 1(13): 26.

10. Slavin L.E., Fedorov I.V., Sigal E.I. *Oslozhneniya khirurgii gryzh zhivota* [Complications of abdominal hernia surgery]. Moscow; 2005; 175 p.

11. Miserez M. Biologicals — clinic applications and pitfalls. *Hernia* 2009; 1(13): 26–27.

12. Amato G., Gulotta G., Agrusa A., et al. Fixation free open ventral hernia repairing using a new mesh with integrated placement straps. *Hernia* 2011; 15(2): 21.

13. Chernookov A.I., Naumov B.A., Tolibov F.G., Alekseev V.S. Plastika posleoperatsionnykh ventral'nykh gryzh "legkimi" setkami s primeneniem fibrinovogo kleya v ekstrennoy khirurgii [Repair of incisional ventral hernias by "light" meshes using fibrin glue in urgent surgery]. *Gerniologiya — Herniology* 2009; 1(21): 50–51.

14. Romanov R.V., Parshikov V.V., Gradusov V.P., Samsonov A.B., Samsonov A.A., Vasyagina T.I., Dvornikov A.B., Snopova L.B., Petrova N.I., Biryukov Yu.V., Romanov R.V. Eksperimental'no-klinicheskoe obosnovanie primeneniya sinteticheskogo materiala "Reperen" v khirurgicheskom lechenii gryzh peredney bryushnoy stenki [Experimental and clinical justification of using synthetic material "Reperen" in surgical treatment of anterior abdominal wall hernias]. *Nizegor Med Z — Nizhny Novgorod Medical Journal* 2008; 1: 53–59.

15. Campanelli G., Pettinari D., Cavalli M., et al. A modified Lichtenstein hernia repair using fibrin glue. *J Minim Access Surg* 2006; 2(3): 129–133.

16. Canziani M., Frattini F., Cavalli M., et al. Sutureless mesh fibrin glue incisional hernia repair. *Hernia* 2009; 13(6): 625–629.

17. Lyadov V.K. *Sravnitel'naya otsenka materialov dlya vnutribryushinnogo razmeshcheniya pri lechenii gryzh peredney bryushnoy stenki. Eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie*. Avtoref. dis. … kand. med. nauk [Comparative assessment of the materials for intraperitoneal usage in the treatment of anterior abdominal wall hernias. Experimental and clinical study. Abstract for Dissertation for the degree of Candidate of Medical Science]. Moscow; 2010.

18. Bachman S., Grant S., Astudillo A., et al. The effect of mesh type and fixation on migration and contraction in the early post-operative period. *Hernia* 2009; 1(13): 53.

19. Parshikov V.V., Petrov V.V., Samsonov A.V., Romanov R.V., Samsonov A.A., Gradusov V.P., Baburin A.B. Kachestvo zhizni patsientov posle gernioplastiki [The quality of life of a patients after hernioplasty]. *Med Al'm — Medical Almanac* 2009; 1(6): 100–103.

20. Riet M., Steenwijk P., Bonthuis F., et al. Prevention of adhesion to prosthetic mesh: comparison of different barriers using an incisional hernia model. *Ann Surg* 2003; 237(1): 123–128.

21. Upyrev A.V. et al. Narushenie printsipov podgotovki kozhnogo loskuta po Yanovu — odna iz prichin neudovletvoritel'nykh rezul'tatov autodermal'noy plastiki bryushnoy stenki [Non-observance of skin flap preparation according to Yanov — one of the causes of unacceptable results of abdominal autodermoplasty]. *Gerniologiya — Herniology* 2009; 1(21): 47–48.

22. Mukhin A.S., Abramov V.A., Stykut V.Yu., Bashkurov O.E. Opyt primeneniya dublikaturnogo shva dlya profilaktiki i lecheniya posleoperatsionnykh ventral'nykh gryzh [The experience of using duplicate suture for prevention and treatment of incisional ventral hernias]. *Nizegor Med Z — Nizhny Novgorod Medical Journal* 2008; 3: 149–150.

23. Nikol'skiy V.I., Baulin V.A., Titova E.V. Novye biologicheskie materialy v gerniologii. V kn.: *Aktual'nye problemy sovremennogo prakticheskogo zdravookhraneniya* [New biological materials in herniology. In: Topical problems of modern practical health care]. Penza; 2010; p. 255.

24. Lyadov V.K., Ermakov N.A., Egiev V.N. Otkrytaya vnutribryushinnaya plastika u bol'nykh s vysokim riskom ranevykh oslozhneniy [Open intraperitoneal repair in patients with high risk wound complications]. *Gerniologiya — Herniology* 2009; 3(23): 25.

25. Williams R.F., Martin D.F., Mulrooney M.T., Voeller G.R. Intraperitoneal modification of the Rives-Stoppa repair for large incisional hernias. *Hernia* 2008; 12: 141–145.

26. Helmy A.H.I. Lichtenstein repair of inguinal hernia: new modalities for mesh fixation; the use of tissue adhesive glue (Histoacryl) to fix the mesh. *Egypt J Surg* 2000; 3(19): 276–283.

27. Egiev V.N., Lyadov K.V., Ermakov N.A. Kleevaya fiksatsiya protezov pri laparoskopicheskoy gernioplastike: pervyy opyt [Glue fixation of prostheses in laparoscopic hernioplasty: first experience]. *Gerniologiya — Herniology* 2009; 3(23): 14.

28. Kim-Fuchs C., Angst E., Vorburger S., et al. Prospective randomized trial comparing sutured with sutureless mesh fixation for Lichtenstein hernia repair: long-term results. *Hernia* 2011 Jul: 26.

29. Paajanen H., Kössi J., Silvasti S. Randomized clinical trial of tissue glue versus absorbable sutures for mesh fixation in local anaesthetic Lichtenstein hernia repair. *Br J Surg* 2011; 98(9): 1245–1251.

30. Fortelny R.H., Petter-Puchner A.H., Walder N. Cyanoacrylate tissue sealant impairs tissue integration of macroporous mesh in experimental hernia repair. *Surg Endosc* 2007; 21(10): 1781–1785.

31. Marchenko V.T., Prutovykh N.N., Tolstikov G.A., Tolstikov A.G. Meditsinskiy kley "Sul'fakrilat". Antibakterial'naya protivovospalitel'naya kleevaya kompozitsiya [Medical adhesive "Sulfacrylate". Antibacterial anti-inflammatory glue compositions]. Novosibirsk; 2005; 80 p.

32. Ladurner R., Drosse I., Seitz S., et al. Tissue attachment strength and adhesion formation of intraabdominal fixed meshes with cyanoacrylat glues. *Eur J Med Res* 2008; 13(5): 185–191.

33. Losi P., Burchielli S., Spiller D. Cyanoacrylate surgical glue as an alternative to suture threads for mesh fixation in hernia repair. *J Surg Res* 2010; 163(2): 53–58.

34. Karatepe O., Ozturk A., Koculu S., et al. To what extent is cyanoacrylate useful to prevent early wound infections in hernia surgery? *Hernia* 2008; 12: 603–607.