

Результаты предбрюшинной паховой герниопластики без фиксации сетчатого эндопротеза в эксперименте

© А.В. МОКРОВА¹, О.В. ЗАЙЦЕВ¹, Д.А. ХУБЕЗОВ¹, В.А. ЮДИН², С.В. ТАРАСЕНКО¹, И.В. ВАСИН², В.В. БАКСУКОВ²

¹Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ул. Высоковольтная, д. 9, Рязань, 390026, Российская Федерация

²Областная клиническая больница, ул. Интернациональная, д. 3а, Рязань, 390039, Российская Федерация

Цель исследования. В эксперименте разработать рациональный способ предбрюшинной паховой герниопластики сетчатым эндопротезом, путем оценки необходимости фиксации его к тканям паховой области.

Материалы и методы. Моделирование паховой грыжи выполнялось на трупном человеческом материале. В исследовании использовалось 27 трупов мужского пола. На одном трупе моделировалось две паховых грыжи: с одной стороны – косая, с другой – прямая. Сетчатый эндопротез (полипропиленовый, стандартной плотности, 15 x 15 см) размещался в предбрюшинном пространстве. Со стороны брюшной полости осуществлялось воздействие на эндопротез специальным сконструированным устройством. Моделировалось воздействие пикового внутрибрюшного давления, равного 200 мм рт. ст. Оценивалась степень смещения в паховый канал сетчатого эндопротеза, в момент действия пикового давления на него изнутри брюшной полости. Для моделированной косой паховой грыжи рассматривалось два варианта техники: с фиксацией эндопротеза к подлежащим тканям и без фиксации. Для моделированной прямой паховой грыжи рассматривались следующие варианты: бесфиксационная, с фиксацией в одной точке к лонной кости и с пластикой поперечной фасции.

Результаты. При моделировании предбрюшинной пластики прямой паховой грыжи имеется выраженное смещение эндопротеза в паховый канал при бесфиксационной пластике, в отличие от метода с пластикой поперечной фасции или фиксации к лонной кости. При косой паховой грыже не было достоверного смещения эндопротеза в обоих рассматриваемых вариантах.

Выводы. По полученным результатам сделаны выводы о необходимости дополнительной пластики поперечной фасции или фиксации в одной точке эндопротеза при прямой паховой грыже. При косой паховой грыже в опыте не было получено достоверной разницы смещения сетчатого эндопротеза в паховый канал при фиксации и без нее.

Ключевые слова: паховые грыжи, сетчатый эндопротез, предбрюшинная герниопластика, фиксация эндопротеза, болевой синдром, модель паховой грыжи

The Results of Preperitoneal Inguinal Hernioplasty without Fixation of the Mesh Endoprosthesis in the Experiment

© A.V. MOKROVA¹, O.V. ZAYTSEV¹, D.A. HUBEZOV¹, V.A. YUDIN², S.V. TARASENKO¹, I.V. VASIN², V.V. BARSUKOV²

¹Ryazan State Medical University, 9 Visocovoltynaya str., Ryazan, 390026, Russian Federation

²Regional Clinical Hospital, 3a Internatsionalnaya, Ryazan, 390039, Russian Federation

The purpose of the study is experimental development of preperitoneal inguinal hernioplasty with synthetic mesh, according assessment of the need of its fixation to the tissues.

Materials and methods. An inguinal hernia was simulated on human cadaveric material. The study used 27 male corpses. Two inguinal hernias were modeled on one corpse: on one side - indirect, on the other - direct. A polypropylen mesh (standard density, 15 x 15 cm) was placed in the preperitoneal space. From the side of the abdominal cavity, the endoprosthesis was impacted by a special designed device. The effect of a peak intra-abdominal pressure of 200 mm Hg was simulated. The degree of displacement of the reticular endoprosthesis into the inguinal canal was estimated at the moment of peak pressure on it from inside the abdominal cavity. For a simulated indirect inguinal hernia, two variants of the technique were considered: with fixation of the endoprosthesis to the underlying tissues and without fixation. For the modulated direct inguinal hernia, the following options were considered: non-fixative, with fixation at one point to the pubis and with plasty of the transverse fascia.

Results. When modeling preperitoneal plasty of a direct inguinal hernia, there is a pronounced displacement of the endoprosthesis into the inguinal canal with a non-locking plasty, unlike the method with transverse fascia plasty or fixation to the pubis. In indirect inguinal hernia, there was no significant displacement of the endoprosthesis in both considered variants.

Findings. According to the obtained results, conclusions were drawn on the need for additional plasty of the transverse fascia or fixation of the endoprosthesis at a single point in a direct inguinal hernia. With indirect inguinal hernia in the experiment, no significant difference in the displacement of the mesh endoprosthesis into the inguinal canal was obtained with and without fixation.

Key words: inguinal hernia, mesh endoprosthesis, preperitoneal hernioplasty, endoprosthesis fixation, inguinal hernia model

Успехи современной герниологии связаны с внедрением синтетических эндопротезов в практику ненатяжных способов пластики грыж передней брюшной стенки, в том числе паховых [1, 2]. Самыми популярными методами атензионной герниопластики в современной хирургии являются пластика передним доступом и эндовидеохирургическим методом. Среди эндовидеохирургических методик при паховых грыжах используются трансабдоминальная преперитонеальная пластика (ТАРР) и тотальная экстраперитонеальная пластика (ТЕР) [3]. С активным развитием лапароскопических технологий особый интерес представляет лапароскопическая трансабдоминальная преперитонеальная паховая герниопластика – ТАРР, при которой частота рецидивов составляет, по данным разных авторов, 0,7 – 2,5% [4, 5].

Наряду с оценкой частоты рецидивов после оперативного лечения, в настоящее время оценивается послеоперационная боль (острая и хроническая), как один из критериев эффективности проведенного лечения [6]. Согласно Руководству Европейского общества по лечению паховых грыж фиксация сетки приводит к локальной травме, которая может сопровождаться повреждением нервов, и в результате - острой или хронической болью в послеоперационном периоде [7].

Для усовершенствования техники ТАРР- методики, решения вопроса о необходимости фиксации сетчатого эндопротеза, профилактики послеоперационной боли, выбора размера и материала протеза появилась необходимость в создании модели паховой грыжи. Среди множества исследований встречаются работы по математическому моделированию грыж передней брюшной стенки [8,9], моделированию с помощью компьютерной томографии, рентгенографии и клинических данных [10], создаются модели на биологических объектах, таких как крысы, шиншиллы и пр., проводится макро- и микроскопический анализ тканей организма при наличии паховой грыжи на трупном материале [11].

Все вышеперечисленные модели позволяют с разных позиций изучить проблему паховых грыж, но вопрос о необходимости фиксации сетчатого протеза при выполнении предбрюшинной герниопластики всё еще остается открытым.

Цель исследования – разработать рациональный способ предбрюшинной паховой герниопластики сетчатым эндопротезом в эксперименте путем оценки необходимости фиксации импланта к тканям паховой области.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе патологоанатомических отделений ГБУ РО «ОККД» и ГБУ РО «ОКБ».

Выполнение модели паховой грыжи выполнялось на трупном человеческом материале. В исследовании

использовалось 27 трупов, все мужского пола. Критериями исключения трупного материала явились:

- Возраст менее 18 и старше 75 лет;
- Причина смерти – гнойно-воспалительный процесс в органах брюшной полости и забрюшинного пространства;
- Установленный по материалам истории болезни прием кортикостероидов длительностью более 1 месяца. Послеоперационный рубец в паховой области;
- Женский пол.

Модель косой паховой грыжи создавалась следующим образом:

1. Выполнялась срединная тораколапаротомия с извлечением торакоабдоминального комплекса.

2. Выполнялся косой разрез кожи и подкожной клетчатки в паховой области длиной 15 см, на 2 см выше паховой связки, обнажался апоневроз наружной косой мышцы живота.

3. Проводилась отсепаровка париетальной брюшины от поперечной фасции в направлении от срединного разреза латерально, обнажалась поперечная фасция со стороны брюшной полости. Верхней границей отсепаровки париетальной брюшины служила *linea arcuata*, нижней – условная линия вдоль нижнего края лонной кости, пересекающая урогенитальную фасцию и заканчивающаяся точкой 5 см латеральнее *a. Iliaca communis* и 5 см краниальнее *spinae iliaca ant. sup.*

4. Проводилось дозированное рассечение поперечной фасции в области глубокого пахового кольца: от семенного канатика в медиальном направлении на протяжении 2 см.

5. Цилиндрическим металлическим бужом диаметром 2 см проводилось тарирование глубокого пахового кольца со стороны поперечной фасции в направлении поверхностного пахового кольца. В результате бужирования создавался канал по ходу семенного канатика, соответствующий направлению грыжевого мешка косой паховой грыжи.

Модель прямой паховой грыжи создавалась подобным образом, за исключением пунктов 4 и 5:

1. Проводилось дозированное рассечение поперечной фасции со стороны брюшной полости в центре медиальной паховой ямки на протяжении 2 см.

2. Цилиндрическим металлическим бужом диаметром 2 см проводилась перфорация префасциальной жировой клетчатки через рассеченную поперечную фасцию со стороны брюшной полости в направлении поверхностного пахового кольца. Если диаметр поверхностного пахового кольца составлял менее 2 см, проводилось его расширение (путем рассечения) до этого диаметра. В результате бужирования создавался прямой канал, соответствующий направлению грыжевого мешка прямой паховой грыжи.

На одном трупе моделировалось две паховых грыжи: с одной стороны – косая, с другой – прямая.

Проводился раскрой сетчатого эндопротеза из монофиламентного полипропилена с поверхностной

плотностью 65-80 г/м² по методике, соответствующей таковой при лапароскопической паховой герниопластике: у сетчатого эндопротеза размером 15x15 см срезался угол с катетами 8x8 см. Сетчатый эндопротез размещался со стороны брюшной полости на поперечной фасции, следуя стандартной методике лапароскопической предбрюшинной герниопластики. Рассматривалось несколько вариантов расположения сетчатого эндопротеза: без фиксации последнего в случаях прямых и косых паховых грыж, с фиксацией к лонному бугорку или с пластикой поперечной фасции в случае прямых паховых грыж.

При любой герниопластики грыж необходимо учитывать физиологию тканей передней брюшной стенки. Механические требования определяются цифрами внутрибрюшного давления.

Для моделирования воздействия сил внутрибрюшного давления на площадь грыжевых ворот было сконструировано устройство, представляющее из себя пластиковый шар диаметром 1,5 см, на котором жестко закреплен конец стальной проволоки (тяги) длиной около 40 см (рис. 1).

Свободный конец стальной проволоки проводился сквозь ячейку сетчатого эндопротеза со стороны брюшной полости по ходу предварительно смоделированного канала паховой грыжи в направлении наружного пахового кольца. Место проведения проволоки через сетчатый эндопротез зависело от типа моделированной грыжи: при прямой паховой грыже соответствовало проекции медиальной паховой ямки, при косой – проекции глубокого пахового кольца. К свободному концу стальной проволоки закреплялся пружинный динамометр. При помощи динамометра производилась тяга с вектором силы, совпадающим с осью грыжевого канала моделированной грыжи.

Известно, что максимальные цифры внутрибрюшного давления у человека по разным данным могут достигать 100 – 200 мм. рт. ст. [12].

Давление — физическая величина, равная силе F , действующей на единицу площади поверхности S перпендикулярно этой поверхности. В данной точке давление определяется как отношение нормальной составляющей силы, действующей на малый элемент поверхности, к его площади:

$$P = \frac{dF_n}{dS}$$

Среднее давление по всей поверхности есть отношение силы к площади поверхности:

$$P = \frac{F_n}{S}$$

Исходя из формулы, сила, с которой необходимо воздействовать шаровидным телом на поверхность, для моделирования пикового удельного внутрибрюшного давления у человека в месте моделированных грыжевых ворот, равна 1,9 кг/м². Продолжительность

приложения силы – 10 секунд (рис. 2). Оценивалась дистанция смещения шара за плоскость поперечной фасции по оси грыжевого канала.

Результаты и их обсуждение

При косой паховой грыже смещение сетчатого эндопротеза составило 6,26±1,85 мм, ни в одном случае не происходило полной дислокации сетчатого эндопротеза в паховый канал. При прямой паховой грыже смещение сетчатого эндопротеза составило 11,59±4,43 мм. Смещение более 20 мм расценивалось как полная дислокация эндопротеза, моделирующая ранний рецидив грыжи. В четырех случаях произошла полная дислокация сетчатого эндопротеза в канал прямой грыжи. Таким образом, дислокация сетчатого эндопротеза при модели косой паховой грыжи была незначительной, тогда как при прямой паховой грыже дислокация была достоверно выше ($p \leq 0,0001$), наблюдались случаи полной дислокации эндопротеза.

На следующем этапе оценивали степень смещения сетчатого эндопротеза при его фиксации к лонной кости одним узловым швом. Смещение фиксированного к лонной кости сетчатого эндопротеза составило 5,07±1,37 мм, что достоверно не отличалось от показателя для косой паховой грыжи ($p \geq 0,05$), ни в одном случае не происходило полной дислокации сетчатого эндопротеза в паховый канал.

Проводилась оценка дислокации нефиксированного сетчатого эндопротеза при модели прямой паховой грыже при условии выполнения пластики поперечной фасции. Пластика поперечной фасции производилась наложением кисетного шва на ее дефект, сформированный при моделировании прямой паховой грыжи. Смещение сетчатого эндопротеза в этом случае составило 7,81±2,06 мм, что достоверно не отличалось от показателя для косой паховой грыжи ($p \geq 0,05$), ни в одном случае не происходило полной дислокации сетчатого эндопротеза в паховый канал.

Модель паховой грыжи, созданная на трупном материале, позволяет имитировать биомеханические воздействия на сетчатый эндопротез в ранние сроки после лапароскопической предбрюшинной герниопластики. Создание искусственной паховой грыжи у трупа позволяет рассмотреть пластику в разных вариантах при разных диаметрах грыжевых ворот. Размещение сетчатого эндопротеза без дополнительной фиксации при косой паховой грыже не сопровождалось достоверной разницей в смещении протеза в паховый канал. Адекватный размер эндопротеза (15x15 см) обеспечивает большую площадь его контакта с тканями паховой области, силы трения в этом случае предотвращают смещение эндопротеза в косой паховый канал. При моделировании предбрюшинной герниопластики прямой паховой грыжи в опыте без фиксации сетки наблюдалась дислокация импланта в паховый канал. Вероятно, это происходит за счёт формирования прямого вектора силы, действующего на сетчатый эндо-

протез со стороны брюшной полости. В этом случае оказалось недостаточно площади соприкосновения сетчатого протеза 15 x 15 см с тканями паховой области в проекции медиальной паховой ямки. При выполнении фиксации сетчатого эндопротеза в одной точке к лонной кости, пластики поперечной фасции путем наложения кисетного шва на дефект или подшиванием к паховой связке, пролабирования сетчатого эндопротеза в паховый канал в опыте не получено.

Выводы

1. Размещение сетчатого эндопротеза в предбрюшинном пространстве без дополнительной фиксации и при создании пикового давления на него со стороны брюшной полости при косой паховой грыже не сопро-

вождается значимой дислокацией сетчатого эндопротеза в моделированный паховый канал.

2. При приложении пикового давления к сетчатому эндопротезу со стороны брюшной полости при прямой паховой грыже происходит значимая дислокация эндопротеза в моделированный паховый канал.

3. При выполнении пластики поперечной фасции при прямой паховой грыже не происходит значимой дислокации сетчатого эндопротеза в моделированный паховый канал при приложении пикового давления со стороны брюшной полости.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Волков А.М. Методология оперативного лечения паховой грыжи (краткий обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2016; 4.
2. Novitsky YW, Martin-del-Campo LA. Prosthetic Options: Advantages and Disadvantages. *Surgical Principles in Inguinal Hernia Repair.* Springer, Cham. 2018; 25-30.
3. Тарасенко С.В. Окулярные грыжи – преимущество лапароскопической герниопластики (TAPP). *Наука молодых (Eruditio Juvenium).* 2015; 4: 70-72.
4. Алиев С. А. Эволюция методов хирургического лечения паховых грыж. *Вестник хирургии.* 2010; 5: 109-113.
5. Bittner R. Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. *Surgical endoscopy.* 2011; 25: 9: 2773.
6. Тарасенко С.В., Копейкин А.А., Ахмедов Ш.И., Баконина И.А. Сравнительный анализ эндоскопических методов лечения паховых грыж. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова.* 2015; 3: 94 -98.
7. Крикунов Д.Ю., Акимов В.П., Тоидзе В.В., Чургулия М.З. Сравнительная оценка эндовидеохирургического лечения паховых грыж по методикам TAPP и TEP. Теория и практика современной хирургии. Материалы X (юбилейной) Всероссийской конференции общих хирургов с международным участием и конференцией молодых ученых-хирургов. Рязань, май 17 – 18, 2018; 184 – 187.
8. Черных А.В., Закурдаев Е.И., Чередников Е.Ф. Возможности определения размеров сетчатого протеза на дооперационном этапе пахового грыжесечения. *Новости хирургии.* 2015; 6: 619- 623.
9. Адылова Ф.Т., Жамиллов У.У. *Математическая модель паховой грыжи.* Москва. 2014; 16: 19.
10. Лебедева Е.А. Компьютерное моделирование биологических структур в герниологии. *Известия ЮФУ. Технические науки.* 2006; 11.
11. Черных А.В., Любых Е. Н., Закурдаев Е. И. Современные взгляды на хирургическую анатомию пахового канала при паховых грыжах. *Вестник новых медицинских технологий.* 2014; 21: 3.
12. Жуковский В.А. Современные тенденции и подходы к разработке полимерных эндопротезов для герниопластики. *Вестник хирургии.* 2011; 1: 102- 105.

References

1. Volkov AM. The Methodology of surgical treatment of inguinal hernia (a brief review of the literature). *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie.* 2016; 4. (in Russ.)
2. Novitsky YW, Martin-del-Campo LA. Prosthetic Options: Advantages and Disadvantages. *Surgical Principles in Inguinal Hernia Repair.* Springer, Cham. 2018; 25-30.
3. Tarasenko SV. Occult hernias-the advantage of laparoscopic hernioplasty (TARR). *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium).* 2015; 4: 70-72. (in Russ.)
4. Aliev SA. Evolution of methods of surgical treatment of inguinal hernias. *Vestnik khirurgii.* 2010; 5: 109-113. (in Russ.)
5. Bittner R. Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. *Surgical endoscopy.* 2011; 25: 9: 2773.
6. Tarasenko SV, Kopeikin AA, Akhmedov ShI, Bakonina IA. Comparative analysis of endoscopic methods of treatment of inguinal hernias. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika IP Pavlova.* 2015; 3: 94 -98. (in Russ.)
7. Kriukov DYu, Akimov VP, Toidez VV, Churgulia MZ. Sravnitel'naya otsenka endovideohirurgicheskogo lecheniya pakhovykh gryzh po metodikam TARR i TER. Teoriya i praktika sovremennoi khirurgii. Materialy Kh (yubileinoi) Vserossiiskoi konferentsii obshchikh khirurgov s mezhdunarodnym uchastiem i konferentsiei molodykh uchenykh-khirurgov. Ryazan', mai 17 – 18, 2018; 184 – 187. (in Russ.)
8. Chernykh AV, Zakurdaev EI, Cherednikov EF. Possibility of determining the size of the mesh prosthesis at the preoperative stage. *Novosti khirurgii.* 2015; 6: 619- 623. (in Russ.)
9. Adylova FT, Zhamilov UU. *Mathematical model of inguinal hernia.* Moskva. 2014; 16: 19. (in Russ.)
10. Lebedeva EA. Computer modeling of biological structures in herniology. *Izvestiya YuFU. Tekhnicheskie nauki.* 2006; 11. (in Russ.)
11. Chernykh AV, Lyubykh EN, Zakurdaev EI. Modern views on the surgical anatomy of the inguinal canal in inguinal hernias. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii.* 2014; 21: 3. (in Russ.)
12. Zhukovskii VA. Current trends and approaches to the development of polymer endoprotheses for hernioplasty. *Vestnik khirurgii.* 2011; 1: 102- 105. (in Russ.)

Информация об авторах

1. Мокрова Анна Викторовна - очный клинический ординатор, кафедра хирургии, акушерства и гинекологии, Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, e-mail: mokrova_ann@mail.ru
2. Зайцев Олег Владимирович – д.м.н., доцент каф. госпитальной хирургии, Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, e-mail: ozaitsev@yandex.ru
3. Хубезов Дмитрий Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии, акушерства и гинекологии, Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, e-mail: rzgmu@rzgmu.ru
4. Юдин Владимир Александрович –д.м.н., профессор, начальник хирургической службы Областной клинической больницы г. Рязань, e-mail: vydin@yandex.ru

Information about the Authors

1. Anna Viktorovna Mokrova - Intramural clinical resident of Department of surgery, obstetrics and gynecology faculty of additional vocational education Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, e-mail: mokrova_ann@mail.ru
2. Oleg Vladimirovich Zaitsev – M.D., Associate Professor of Department of Hospital Surgery Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, e-mail: ozaitsev@yandex.ru
3. Dmitry Anatolyevich Khubezov - Professor, M.D., head of the Department of surgery, obstetrics and gynecology, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, e-mail: rzgmu@rzgmu.ru
4. Vladimir Alexandrovich Yudin – M.D., Professor, Head of Surgical Service, Regional Clinical Hospital, e-mail: vydin@yandex.ru.
5. Sergey Vasilevich Tarasenko – M.D., Professor, Head of the Department of Hospital Surgery Ryazan State Medical University named after

5. Тарасенко Сергей Васильевич – д.м.н., профессор, зав. каф. госпитальной хирургии, Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, e-mail: rzgmu@rzgmu.ru
6. Васин Игорь Владимирович –к.м.н., заведующий патолого- анатомическим отделением Областной клинической больницы г. Рязань, e-mail: rzgmu@rzgmu.ru
7. Барсуков Владимир Викторович – врач-хирург, Областной клинической больницы г. Рязань, e-mail: doctor-barsukov@mail.ru
6. Igor Vladimirovich Vasin – Ph.D., head of the pathology Department, Regional Clinical Hospital, e-mail: rzgmu@rzgmu.ru
7. Vladimir Viktorovich Barsukov - surgeon, Regional Clinical Hospital, e-mail: doctor-barsukov@mail.ru.

Цитировать:

Мокрова А.В., Зайцев О.В., Хубезов Д.А., Юдин В.А., Тарасенко С.В., Васин И.В., Барсуков В.В. Результаты предбрюшинной паховой герниопластики без фиксации сетчатого эндопротеза в эксперименте. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 2: 97-101. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-2-97-101.

To cite this article:

Mokrova A.V., Zaytsev O.V., Hubezov D.A., Yudin V.A., Tarasenko S.V., Vasin I.V., Barsukov V.V. The Results of Preperitoneal Inguinal Hernioplasty without Fixation of the Mesh Endoprosthesis in the Experiment. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 2: 97-101. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-2-97-101.