

Характеристика эндопротезов, применяемых в лечении паховых грыж по методу И.Л. Лихтенштейна

© В.К. ДОНЧЕНКО, А.А. АНДРЕЕВ, А.П. ОСТРОУШКО, А.Ю. ЛАПТИЁВА,
М.А. ЯШКОВА

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж,
Российская Федерация

Вентральные грыжи остаются наиболее частой хирургической патологией, которая встречается у 3-8% населения или у 510-570 млн. человек. «Золотым стандартом» в лечении вентральных грыж сегодня остается применение синтетических материалов, а основным методом их лечения – ненатяжная протезирующая герниопластика по методу И.Л. Лихтенштейна, которая реализуется у 70-90% пациентов с паховыми грыжами. Большое влияние на результаты хирургического лечения данного контингента больных оказывают свойства эндопротезов, которые по своим физико-механическим свойствам должны быть максимально приближены к тканям тела больного. На сегодняшний день применяется более 160 наименований сетчатых эндопротезов, которые отличаются, в том числе, и по биологическим, и по механическим их характеристикам. В работе представлена информация о различиях имплантатов, используемых при проведении герниопластики по методу Лихтенштейна по прочности, эластичности, размеру ячеек, видам плетения и химического состава сетчатых протезов. Проведенное исследование показало, что большое влияние на результаты хирургического лечения при выполнении герниопластики по методу Лихтенштейна оказывают свойства эндопротезов, в частности, их строение, вид полимера, структура нитей, способность к биодеградации, пластичность, инертность материала и другие. Сравнительная эффективность применения разработанных материалов при проведении герниопластики паховых грыж должна включать, в том числе, данные о свойствах материала имплантата и особенностях его моделирования, техники проведения операции, результатах общеклинических, иммунологических, ультразвуковых, рентгенологических и гистологических методов исследования.

Ключевые слова: паховые грыжи; герниопластика; ненатяжная герниопластика по Лихтенштейну; эндопротезы; импланты

Characteristics of the Endoprostheses Used in the Treatment of Inguinal Hernias by the Method of I.L. Lichtenstein

© V.K. DONCHENKO, A.A. ANDREEV, A.P. OSTROUSHKO, A.YU. LAPTIYOVA,
M.A. YASHKOVA

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

Ventral hernias remain the most common surgical pathology, which occurs in 3-8% of the population or in 510-570 million people. The "gold standard" in the treatment of ventral hernias today remains the use of synthetic materials, and the main method of their treatment is non-tensioning prosthetic hernioplasty according to the method of I.L. Lichtenstein, which is implemented in 70-90% of patients with inguinal hernias. The properties of endoprostheses, which in their physical and mechanical properties should be as close as possible to the tissues of the patient's body, have a great influence on the results of surgical treatment of this contingent of patients. To date, more than 160 names of mesh endoprostheses are used, which differ, including in biological and mechanical characteristics. The paper presents information about the differences between implants used in hernioplasty using the Lichtenstein method in strength, elasticity, cell size, types of weaving and chemical composition of mesh prostheses. The study showed that the properties of endoprostheses, in particular, their structure, type of polymer, structure of filaments, biodegradability, plasticity, inertia of the material and others have a great influence on the results of surgical treatment when performing hernioplasty using the Lichtenstein method. The comparative effectiveness of the application of the developed materials during hernioplasty of inguinal hernias should include, among other things, data on the properties of the implant material and the features of its modeling, the technique of the operation, the results of general clinical, immunological, ultrasound, radiological and histological research methods.

Keywords: inguinal hernias; hernioplasty; endoprostheses; non-tensioning hernioplasty according to Lichtenstein; implants

Вентральные грыжи остаются наиболее частой хирургической патологией, которая встречается у 3-8% населения планеты, что составляет примерно 510-570 миллионов человек [2, 32]. «Золотым стандартом» в лечении вентральных грыж сегодня остается применение синтетических материалов, а основным методом их лечения – ненатяжная протезирующая герниопластика по методу И.Л. Лихтенштейна [4, 6, 10,

15, 17, 25]. Данный метод реализуется у 70-90% пациентов с паховыми грыжами [22, 34]. Грыжесечение по И.Л. Лихтенштейну стало популярным ввиду его минимальной инвазивности, легкой и удобной техники выполнения, низких показателей рецидива и стоимости [26, 35]. По некоторым данным, применение сетчатых протезов повышает процент раневых осложнений, значительно ухудшает качество жизни пациентов, так

как они являются инородными телами и способствуют поддержанию воспалительной реакции в зоне имплантации [10, 12]. Ссылаясь на собственный опыт и консерватизм хирургических взглядов, некоторые авторы придерживаются принципа аутопластики [24], частота развития рецидивов заболевания при которой может достигать 8–10% [24,25]. После герниопластики по методу И.Л.Лихтенштейна рецидивы развиваются в 1-3% случаев и их возникновение связывают с реакцией организма на «инородное тело» и нарушение микроциркуляции в области послеоперационной раны [11, 24]. Однозначно, что большое влияние на результаты хирургического лечения данного контингента больных оказывают свойства эндопротезов, которые по своим физико-механическим свойствам должны быть максимально приближены к тканям тела больного [2].

Цель

Произвести сравнение и оценку эндопротезов, используемых в лечении паховых грыж по методу И.Л.Лихтенштейна.

Материалы и методы

Выполнен обзор данных, представленных в PubMed, eLIBRARY, CYBERLENINKA; поиск проведён по ключевым словам "метод И.Л.Лихтенштейна", "паховые грыжи", "герниопластика", "polypropylene mesh" и ограничен периодом 2006–2021 гг. Критерии исключения из анализа: описание отдельных клинических случаев; монографии и документы; сравнение результатов лечения отдельных пациентов.

На сегодняшний день применяется более 160 наименований сетчатых эндопротезов, которые отличаются по способу производства, виду полимера, строению, структуре нити, способности к биодеструкции и другим характеристикам, что в итоге определяет многообразие их механических, а также реологических свойств [31, 32]. Использование при пластике грыжевых дефектов требует знания их свойств [32, 40-46].

Самая простая классификация сетчатых имплантатов в зависимости от объёма отверстий и количества материала условно подразделяет их на «легкие» (вес до 70 г/м²), для которых характерны прорастание тканями, подвижность с возможностью разрушения хирургического шва на апоневрозе, и «тяжелые» (вес более 70 г/м²), которые подвергаются инкапсулированию [14, 32]. Стоит отметить, что при выборе импланта в практической хирургии не отдадут предпочтение какому-то определенному виду материала – подбор должен осуществляться в соответствии с эластичностью передней брюшной стенки пациента [31]. Поэтому понятие «идеальный» имплант может существовать только в случае наибольшей приближенности его эластичности к тканям больного [31, 47].

В частности, в работе В.А. Самарцева и соавт., 2017, представлен анализ хирургических сетчатых имплантатов: микропористого полипропиленового

Surgipro™ SPMM (Medtronic, Ирландия) (удельный вес – 90 г/м³, размер пор – 0,8 мм), макропористого полиэстерового Parietex™ Lightweight Monofilament Mesh (Medtronic, Ирландия) (удельный вес – 46 г/м³, размер пор – 1,5 мм), макропористого полифиламентного полиэстерового Parietex™ Hydrophilic 2-Dimensional Mesh (Medtronic, Ирландия) (удельный вес – 116 г/м³, размер пор – 1,63 мм), полимера на основе производных метакриловой кислоты и армированной плетеной сетки из полипропилена «Реперен» [31]. Размеры ячеек Marlex и Prolene приближаются к 100 микронам [13]. Размер ячеек сетчатых протезов определяет время и качество их вживления в организм: при порах более 75 микрон имплант в течение месяца прорастает на всю глубину коллагеновыми волокнами и фиброцитами; при порах меньшего размера преобладает гистиоцитарная инфильтрация эндопротезов, что приводит к его более слабой фиксации в тканях [13, 48]. Необходимо отметить, что инертные материалы, не вызывающие умеренного воспаления, необходимого для формирования полноценного рубца, могут спровоцировать рецидив грыжи [19].

Плетеные шовные материалы дают более выраженную иммунологическую реактивность, что повышает риск воспалительных раневых осложнений в послеоперационном периоде [21]. Имплантация сетчатых эндопротезов из титановой нити при пластике паховой грыжи по Лихтенштейну не приводила к возникновению специфических осложнений, развитию фертильных нарушений, не ухудшала кровоснабжения яичка, общее и местное асептическое воспаление было выражено слабо, но данный эндопротез был практически не виден на рентгенограмме [3, 5, 7].

В настоящее время при герниопластике широко применяются эндопротезы, выполненные на основе как мононитей, так и полинитей полипропилена [13, 27, 25, 29, 33, 37], полиэстера [20, 38], политетрафторэтилена [13], полиэтилентерефталата, политетрафторэтилена и поливинилиденфторида [31], политетрафтороэтилена и других, в том числе и комбинированных, материалов [13, 14].

Применение Prolene Hernia System (двухслойная полипропиленовая синтетическая пластина, соединённая полипропиленовым цилиндром) при наблюдении более 91 месяца, не выявило существенных различий в частоте рецидивов и послеоперационной боли, при сравнении со стандартной операцией по Лихтенштейну [17]. По другим данным, использование Prolene Hernia System (PHS) приводило к снижению осложнений с 23% до 17%, частоты рецидивов с 2,7% до 0,6%, по сравнению с традиционным выполнением операции [36].

Применение Parietene ProGrip (нефиксируемой композитной полурассасывающейся сетки, состоящей из 50% полипропилена и 50% рассасывающейся полимолочной кислоты), не показало преимуществ по сравнению с техникой Лихтенштейна, хотя она была

существенно дороже обычной полипропиленовой сетки [17].

Полипропилен представляет собой монофиламентный нерассасываемый инертный материал, но несмотря на биоинертность, при его имплантации может развиваться значительная воспалительная реакция с преобладанием экссудативного компонента [13]. У 24,2% больных после герниоаллопластики по способу Лихтенштейна с использованием полипропиленовой сетки в раннем послеоперационном периоде наблюдали длительно персистирующие серомы с мацерацией кожи вокруг раны [25]. По другим данным, операция по Лихтенштейну с применением полипропиленовой сетки сопровождалась развитием ранних осложнений у 50% больных (у 25% – раневые осложнения, у 12,5% – гипертермия, у 3,1% – острая задержка мочи и у 9,4% – ощущение инородного тела) и поздних осложнений у 21,9% (осложнения со стороны мочеполовой системы: водянка оболочек и атрофия яичка, киста семенного канатика, орхит, эпидидимит и др.; компрессионно-ишемические: послеоперационный неврит, невралгия, болевые ощущения, пахово-генитальная нейропатия) [27]. По данным УЗИ применение сетчатого полипропиленового эндопротеза при ненатяжной герниопластике у 70,9% пациентов в ранние сроки сопровождается формированием послеоперационных сером без клинических проявлений [30]. Хронический болевой синдром в течение 6 месяцев при герниопластике по методике И.Л. Лихтенштейна был выявлен у 16% пациентов, в мягких тканях определялось инородное тело (полипропиленовая сетка) и наличие ограниченного скопления жидкостей, отёка мягких тканей; толщина фиброзной капсулы составила 0,3-0,5 см [18]. Следует обратить внимание, что в эксперименте стандартная полипропиленовая сетка приводит к грубому рубцовому процессу с вовлечением семявыносящего протока, соответственно рутинное ее применение у мужчин репродуктивного возраста для пластики пахового канала нежелательно [6]. При обследовании через 30-48 месяцев после герниопластики по методике И.Л. Лихтенштейна рецидивы были выявлены у 3,7% больных [37].

Пластика грыжевых ворот с использованием протезов с полигидроксиалканоатным покрытием, по сравнению с использованием традиционной полипропиленовой сетки, снижала процент развития ранних осложнений с 31,8% до 15%, а также сроки госпитализации и временной нетрудоспособности, процент стойкого снижения линейной скорости кровотока через полгода после операции с 15,2% до 0% [8, 50].

Применение полиэфирной сетки для пластики паховой грыжи по Лихтенштейну сравнимо с использованием в данной ситуации полипропиленовой сетки в отношении послеоперационной боли и качества жизни [38]. При сравнении использования полипропиленовых и полиэстеровых имплантатов был сделан вывод, что материал имплантата не влияет на наличие

или отсутствие рецидива грыжи, на изменение гормонального фона после пластики пахового канала по Lichtenstein [20, 49]. Применение полиэфирной сетки не уменьшало выраженность хронической боли через 3 месяца по сравнению с полипропиленовой сеткой [38-51].

Широкое распространение в настоящее время получили сетчатые имплантаты из политетрафторэтилена, характеризующегося несмачиваемостью водой, инертностью в тканях, но инфицированный протез из данного материала должен всегда удаляться, в отличие от других материалов [13].

Относительно благоприятные результаты ассоциированы с применением эндопротезов из поливинилиденфторида и реперена [6].

Открытая пластика Лихтенштейна синтетическим имплантом Линтекс приводит в раннем послеоперационном периоде к 7,69% случаев осложнений; гематомы мошонки и серомы встречались у 37,7% оперированных больных [16].

Интерес представляет использование достижений бионинженерии в создании аутологичных тканей, аутологичной дермы в хирургическом лечении грыж, которая идеально интегрирует в зоне имплантации без реакции отторжения и реабсорбции [13].

А.В. Яковлев и соавт., 2010 г., провели сравнение клинического применения полипропиленовых сетчатых эндопротезов с биосовместимым покрытием из полигидроксиалканоатов и без такового при пластике паховых грыж по методу Лихтенштейна [1]. В группе пациентов с покрытыми протезами наблюдалось меньшее число поздних осложнений, сокращение сроков госпитализации, временной нетрудоспособности, не отмечалось стойкого ухудшения кровоснабжения яичка [1].

Для повышения качества лечения было разработано одновременное внедрение в ткани больного полипропиленовой сетки и коллаген-хитозановой пластины, т.е. создание так называемого комбинированного эндопротеза, который воспроизводит местную воспалительную реакцию [4]. Благодаря этому, на более ранних этапах удаётся добиться образования зрелой соединительной ткани, по большей части состоящей из коллагена III типа и эластических волокон [4, 50].

На основании практического исследования 60 больных, у половины из которых была применена полипропиленовая сетка, а другой половины комбинированные эндопротезы, можно говорить о следующих выводах [4, 49-51]. Выяснено, что добавление коллаген-хитозановой пластины не увеличило время проведения операций, а также длительность госпитализации [4]. Относительно толщины воспалительного инфильтрата по данным УЗИ на 7-е сутки не было выявлено особых различий между группами пациентов, однако при применении комбинированного эндопротеза субклинические серомы появлялись не так часто [4].

Поводом для возникновения рецидива являлось частичное прикрытие протезом грыжевого мешка, т.е. ситуации, когда подобранный протез был раскроен ненадлежащим образом – в данном случае маленького размера (10-15 см), или же сетчатый протез сморщивался, подворачивался и отрывался от места прикрепления [23]. Для предупреждения таких исходов необходимо: подбирать приемлемый размер сетки, учитывая анатомические особенности пахового канала пациента, скрупулёзно производить раскрой и фиксацию сетчатого импланта [24-28].

Стоит отметить, что многие исследователи убеждены, что появление рецидивов при соблюдении всех правил и точных расчётах, а также качественном проведении операции коррелирует с наличием у пациента недифференцированной дисплазии соединительной ткани [4].

Обращает внимание и возможность развития у пациентов спаечного процесса, четвёртая степень которого была установлена у пациентов после ненавязной герниопластики по Лихтенштейну, а возникновение второй степени наблюдалось после комбинированного видоизменённого способа [23].

Список литературы

1. Яковлев А.В., Маркелова Н.М., Шишацкая Е.И., Винник Ю.С., Белецкий И.И., Репина Е.В. Лечение паховых грыж с использованием полипропиленовых сетчатых эндопротезов и эндопротезов с покрытием на основе полигидроксиалканоев. *Сибирское медицинское обозрение*. 2010; 2 (62): 76-81.
2. Славин Л.Е., Чугунов А.Н., Борисова И.Ю., Шакирова А.З., Алиуллова Р.Р. Сравнительный анализ влияния различных видов эндопротезов на непосредственные результаты хирургического лечения паховых грыж. *Московский хирургический журнал*. 2013; 3 (31): 34-38.
3. Лимонов А.В., Титов Д.А., Забродин В.В., Валиев Э.Ф., Забродин Е.В. Применение сетчатых эндопротезов из титановой нити при аллопластике паховых грыж. *Медицинский вестник МВД*. 2014; 1 (68): 49-51.
4. Чайкин Д.А., Черданцев Д.В., Чайкин А.Н., Трофимович Ю.Г., Большаков И.Н., Дворниченко П.А. Экспериментально-клиническое обоснование применения комбинированной конструкции эндопротеза при лапароскопической герниопластике у больных паховыми грыжами. *Сибирское медицинское обозрение*. 2014; № 4 (88): 33-38.
5. Ходаков В.В., Забродин В.В., Забродин Е.В. Оценка эффективности аллопластики паховых грыж с использованием сетчатых титановых эндопротезов. *Медицинский вестник МВД*. 2016; 6 (85): 13-16.
6. Паршиков В.В., Бабуринов А.Б., Хомак В.А., Петров В.В., Дворников А.В., Миронов А.А., Романов Р.В., Цыбусов С.Н. Выбор синтетического эндопротеза для хирургического лечения паховых грыж по I.L. Lichtenstein. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2013; 6; 2: 155-160.
7. Ходаков В.В., Забродин В.В., Забродин Е.В., Васёва О.Н. Ближайшие и отдалённые результаты хирургического лечения паховых грыж с применением сетчатых титановых эндопротезов. *Уральский медицинский журнал*. 2018; 7 (162): 93-101.
8. Винник Ю.С., Волова Т.Г., Шишацкая Е.И., Яковлев А.В., Маркелова Н.М., Репина Е.В., Пахомова Р.А., Василена Е.С., Кузнецов М.Н., Назарьянц Ю.А. Влияние различных эндопротезов на состояние яичкового кровотока у пациентов, оперированных по поводу паховых грыж. *Креативная хирургия и онкология*. 2012; 4: 15-19.
9. Гаар Е.В., Проценко Д.С., Гаар В.Г., Фетисов В.А., Шевченко А.А. Анализ рецидивов паховых грыж после ненавязной герниопластики по Лихтенштейну. *Вятский медицинский вестник*. 2018; 3 (59): 12-13.
10. Лещенко А.С., Шевченко Е.Г., Солошенко А.В., Карпачев А.А., Ярош А.Л., Францев С.П., Гостищев В.К., Колпаков А.Я. Хирургия вентральных грыж: анализ результатов через 5 лет. *Актуальные проблемы медицины*. 2021;44: 2: 255-264.

Заключение

Таким образом, при проведении герниопластики по методу И.Л. Лихтенштейна большое влияние на результаты хирургического лечения оказывают свойства эндопротезов, в частности, их строение, вид полимера, структура нитей, способность к биодеградации, пластичность, инертность материала и другие. Оценка сравнительной эффективности применения разработанных материалов при проведении герниопластики паховых грыж должна включать проведение комплексного анализа, включающего развернутые данные о свойствах материала имплантата и его моделировании, технике проведения операции, результатах не только общеклинических, но и иммунологических, ультразвуковых, рентгенологических и гистологических методов исследования.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

References

1. Yakovlev AV, Markelova NM, Shishatskaya EI, Vinnik YS, Beletsky II, Repina EV. Treatment of inguinal hernias using polypropylene mesh endoprosthesis and endoprosthesis coated on the basis of polyhydroxyalkanoates. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2010; №2 (62): 76-81. (in Russ.)
2. Slavin LE, Chugunov AN, Borisova IYu, Shakirova AZ, Aliullova RR. Comparative analysis of the effect of various types of endoprosthesis on the immediate results of surgical treatment of inguinal hernias. *Moskovskii khirurgicheskii zhurnal*. 2013; 3 (31): 34-38. (in Russ.)
3. Limonov AV, Titov DA, Zabrodin VV, Valiev EF, Zabrodin EV. The use of mesh endoprosthesis made of titanium thread in alloplasty of inguinal hernias. *Meditsinskii vestnik MVD*. 2014; 1 (68): 49-51. (in Russ.)
4. Chaikin DA, Cherdantsev DV, Chaikin AN, Trofimovich YuG, Bolshakov IN, Dvornichenko PA. Experimental and clinical justification of the use of a combined endoprosthesis design in laparoscopic hernioplasty in patients with inguinal hernias. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2014; 4 (88): 33-38. (in Russ.)
5. Khodakov VV, Zabrodin VV, Zabrodin EV. Evaluation of the effectiveness of inguinal hernia alloplasty using mesh titanium endoprosthesis. *Meditsinskii vestnik MVD*. 2016;6 (85): 13-16. (in Russ.)
6. Parshikov V, Baburin AB, Hodak A, Petrov V, Dvornikov V, Mironov A, Romanov RV, Tsybusov SN. The choice of a synthetic endoprosthesis for surgical treatment of inguinal hernias according to I. L. Lichtenstein. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2013; 6; 2: 155-160. (in Russ.)
7. Khodakov VV, Zabrodin VV, Zabrodin EV, Vaseva ON. Immediate and long-term results of surgical treatment of inguinal hernias using mesh titanium endoprosthesis. *Ural'skii meditsinskii zhurnal*. 2018; 7 (162): 93-101. (in Russ.)
8. Vinnik YuS, Volova TG, Shishatskaya EI, Yakovlev AV, Markelova NM, Repina EV, Pakhomova RA, Vasilenya ES, Kuznetsov MN, Nazariants YuA. The effect of various endoprosthesis on the state of testicular blood flow in patients operated for inguinal hernias. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya*. 2012; 4: 15-19. (in Russ.)
9. Gaar EV, Protchenko DS, Gaar VG, Fetisov VA, Shevchenko AA. Analysis of recurrent inguinal hernias after non-protracted hernioplasty by Lichtenstein. *Vyatskii meditsinskii vestnik*. 2018; №3 (59): 12-13. (in Russ.)
10. Leshchenko AS, Shevchenko EG, Soloshenko AV, Karpachev AA, Yarosh AL, Frantsev SP, Gostischev VK, Kolpakov AY. Surgery of ventral hernias: analysis of results after 5 years. *Aktual'nye problemy meditsiny*. 2021;44: 2: 255-264. (in Russ.)
11. Serikov PV. Plastic inguinal hernias according to Liechtenstein. *Nauka cherez prizmu vremeni*. 2019; 2 (23): 103-104. (in Russ.)

11. Сериков П.В. Пластика паховых грыж по Лихтенштейну. *Наука через призму времени*. 2019; 2 (23): 103-104.
12. Рагимов В.А., Рагимли Ш.И. Применение сетчатых эндопротезов в хирургическом лечении вентральных грыж. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2019; S1: 122-125.
13. Ашимов Ж.И., Динлосан О.Р., Турдалиев С., Дуденко Е.В., Сыдыкова С. Иммунологическая реакция на имплантированные сетчатые эндопротезы, используемые в герниологии. *Медицина Кыргызстана*. 2021; 1: 11-16.
14. Словиков С.В., Ильиных А.В. Экспериментальное исследование механических свойств эндопротезов, используемых при пластике грыжевых дефектов. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика*. 2019; 2: 172-180.
15. Черных В.Г., Крайнюков П.Е., Ефремов К.Н., Бондарева Н.В. Паховые грыжи: этиология и лечение. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2021; 16; 4: 116-123.
16. Магомедов М. М., Магодмебеков Р.Э., Исмаилов Г.М. Системная воспалительная реакция при аллопластических методах лечения паховых грыж. *Вестник новых медицинских технологий : электронный журнал*. 2017; 2: 139-144.
17. Ооржак О.В., Шост С.Ю., Мозес В.Г., Мозес К.Б., Павленко В.В. Паховые грыжи – эпидемиология, факторы риска, методы лечения (обзор литературы). *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2021; 6; 4: 230-242.
18. Шейерман В.В., Баранов А.И., Валуйских Ю.В., Смирнова А.В. Сравнительная оценка непосредственных и отдаленных результатов грыжесечения по методике "onstep" и I.Lichtenstein у взрослых. *Медицина в Кузбассе*. 2019; 18; 2: 48-53.
19. Черных В.Г., Крайнюков П.Е., Рыбчинский С.С., Бондарева Н.В., Ефремов К.Н. Способ профилактики персистирующей серомы после аллогерниопластики паховой грыжи. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2021; 16; 4: 40-45.
20. Климов А.Е., Попов В.С., Бархударов А.А., Юрий А.В. Выбор сетчатого имплантата для пластики Lichtenstein у мужчин репродуктивного возраста. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. 2018; 22; 3: 249-257.
21. Айтиев У.А., Ашимов Ж.И., Динлосан О.Р., Тургунбаев Т.Э., Элеманов Н.Ч., Турдалиев С.А. Динамика иммунных реакций при ауто- и аллопластических методах герниопластики в хирургическом лечении паховых грыж. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2021; 6: 29-33.
22. Кузнецов С.М., Косолопов Ю.Л., Дармаев А.Д., Гордеев Ф.Д., Логинов О.С., Мухутдинов Р.Р., Зырянов А.А., Ващенко П.П., Мицкевич А.С. Некоторые аспекты оптимизированного подхода при лечении паховых грыж. *Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация*. 2020; 1: 57-62.
23. Мирходжаев И.А., Комилов С.О. Оптимизация хирургического лечения паховых грыж. *Биология и интегративная медицина*. 2018; 4 (21): 83-91.
24. Макаров И.А. Выбор методики герниопластики у больных паховыми грыжами. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2018; 37; 1 S1-2: 17-18.
25. Усаров Ш.Н., Эгамбердиев А.А., Ибрагимов Ш.У. Усовершенствованный метод ненапряжной герниоаллопластики при паховых грыжах. *Наука, техника и образование*. 2020; 7 (71): 59-63.
26. Абдулжалилов М.К., Исаев М.Х., Исаев Х.М.Р., Ахмаев М.М., Абдулжалилов А.М., Абдуллаев Э.А. Оценка эффективности ремоделирования глубокого кольца и задней стенки пахового канала при паховой грыже у молодых мужчин. *Современные проблемы науки и образования*. 2019; 2: 125.
27. Гусейнова Г.Т.Г. Клинические результаты различных методов герниопластики у больных паховыми грыжами. *Современные проблемы науки и образования*. 2018; № 3 (25): 53-54.
28. Ходаков В.В., Забродин В.В., Забродин Е.В. Оценка эффективности аллопластики паховых грыж с использованием сетчатых титановых эндопротезов. *Медицинский вестник МВД*. 2016; 6 (85): 13-16.
29. Тимербулатов В.М., Ямалов Р.А., Фаязов Р.Р., Кунафин М.С., Тимербулатов Ш.В., Труханов О.Г. Герниопластика по Лихтенштейну при паховых грыжах. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2010; 5; 6: 16-19.
30. Капустин Б.Б., Мингазова Г.Ф., Елхов И.В., Анисимов А.В. Ультразвуковой мониторинг регенеративного процесса у пациентов с протезирующей герниопластикой. *Современные проблемы науки и образования*. 2012; 2: 76.
31. Самарцев В.А., Вильдман В.Э., Словиков С.В., Гаврилов В.А., Паршаков А.А., Кузнецова М.П., Сидоренко А.Ю. Оценка биомеханических свойств современных хирургических сетчатых имплантатов: экспериментальное исследование. *Российский журнал биомеханики*. 2017; 21; 4: 441-447.
32. Гогия Б.Ш., Аляутдинов Р.Р. Новые технологии в герниологии. *Высокотехнологическая медицина*. 2017; 4; 3: 58-60.
33. Рагимов В.А., Рагимли Ш.И. The use of mesh endoprotheses in the surgical treatment of ventral hernias. *Vestnik Rossiiskoi Voennomeditsinskoi akademii*. 2019; S1: 122-125. (in Russ.)
34. Ashimov Zhi, Dinlosan OR, Turdaliev S, Dudenko EV, Sydykova S. Immunological response to implanted mesh endoprotheses used in herniology. *Meditsina Kyrgyzstana*. 2021; 1: 11-16. (in Russ.)
35. Slovikov SV, Ilynykh AV. Experimental study of mechanical properties of endoprotheses used in the plastic of hernial defects. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Mekhanika*. 2019; 2: 172-180. (in Russ.)
36. Chernykh VG, Kraynyukov PE, Efremov KN, Bondareva NV. Inguinal hernias: etiology and treatment. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. 2021; 16; 4: 116-123. (in Russ.)
37. Magomedov MM, Magodmebekov RE, Ismailov GM. Systemic inflammatory reaction in alloplastic methods of treatment of inguinal hernias. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii : elektronnyi zhurnal*. 2017; 2: 139-144. (in Russ.)
38. Oorzhak OV, Shost SYu, Moses VG, Moses KB, Pavlenko VV. Inguinal hernias – epidemiology, risk factors, treatment methods (literature review). *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2021; 6; 4: 230-242. (in Russ.)
39. In Sheyerman.V., Baranov A.I., Valuiskikh Yu.V., Smirnova A.V. Comparative assessment of immediate and long-term results of herniation by the "onstep" method and I. Lichtenstein and in adults. *Meditsina v Kuzbasse*. 2019; 18; 2: 48-53. (in Russ.)
40. Chernykh VG, Kraynyukov PE, Rybchinsky SS, Bondareva NV, Efremov KN. Method of prevention of persistent seroma after inguinal hernia allogernoplasty. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. 2021; 16; 4: 40-45. (in Russ.)
41. Klimov AE, Popov S, Barkhudarov AA, Yuri AV. The choice of a mesh implant for Lichtenstein plastic surgery in men of reproductive age. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina*. 2018; 22; 3: 249-257. (in Russ.)
42. Aitiev UA, Ashimov Zhi, Dinlosan OR, Turgunbaev TE, Elemanov NCh, Turdaliev SA. Dynamics of immune reactions in auto- and alloplastic hernioplasty methods in the surgical treatment of inguinal hernias. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2021; 6: 29-33. (in Russ.)
43. Kuznetsov SM, Kosolapov YuL, Darmaev AD, Gordeenok FD, Loginov OS, Mukhutdinov RR, Zyryanov AA, Vashchenko P, Mickiewicz AS. Some aspects of an optimized approach in the treatment of inguinal hernias. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Meditsina i farmatsiya*. 2020; 1: 57-62. (in Russ.)
44. Mirkhodzhaev IA, Komilov SO. Optimization of surgical treatment of inguinal hernias. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2018; 4 (21): 83-91. (in Russ.)
45. Makarov IA. The choice of hernioplasty technique in patients with inguinal hernias. *Izvestiya Rossiiskoi Voennomeditsinskoi akademii*. 2018; 37; 1 C1-2: 17-18. (in Russ.)
46. Usarov ShN, Egamberdiev AA, Ibragimov ShU. An improved method of non-tensioning hernioalloplasty for inguinal hernias. *Nauka, tekhnika i obrazovanie*. 2020; 7 (71): 59-63. (in Russ.)
47. Abdulzhalilov MK, Isaev MH, Isaev HMR, Akhmaev MM, Abdulzhalilov AM, Abdullaev EA. Evaluation of the effectiveness of remodeling of the deep ring and the posterior wall of the inguinal canal in inguinal hernia in young men. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2019; 2: 125. (in Russ.)
48. Huseynova GTG. Clinical results of various hernioplasty methods in patients with inguinal hernias. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2018; № 3 (25): 53-54. (in Russ.)
49. Khodakov VV, Zabrodin VV, Zabrodin EV. Evaluation of the effectiveness of inguinal hernia alloplasty using mesh titanium endoprotheses. *Meditsinskii vestnik MVD*. 2016; 6 (85): 13-16. (in Russ.)
50. Timerbulatov VM, Yamalov RA, Fayazov RR, Kunafin MS, Timerbulatov ShV, Trukhanov OG. Lichtenstein hernioplasty for inguinal hernias. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*. 2010; 5; 6: 16-19. (in Russ.)
51. Kapustin BB, Mingazova GF, Elkhov IV, Anisimov AV. Ultrasound monitoring of the regenerative process in patients with prosthetic hernioplasty. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2012; 2: 76. (in Russ.)
52. Samartsev VA, Vildeman VE, Slovikov SV, Gavrillov VA, Parshakov AA, Kuznetsova MP, Sidorenko AYU. Assessment of biomechanical properties of modern surgical mesh implants: an experimental study. *Rossiiskii zhurnal biomekhaniki*. 2017; 21; 4: 441-447. (in Russ.)
53. Gogia BSh, Alyautdinov RR. New technologies in herniology. *Vysokotekhnologicheskaya meditsina*. 2017; 4; 3: 58-60. (in Russ.)
54. Zhamankulova MK. Plasty of hernial gates according to Lichtenstein as an effective method of treatment of inguinal hernias. *Vestnik KGMА im. I.K. Akhunbaeva*. 2013; 2: 42-44. (in Russ.)
55. Alexandrenkov NV, Mukhin AS, Rebtsovsky VA, Leontiev AE. Prevention of wound complications in inguinal hernia repair according

33. Жаманкулова М.К. Пластика грыжевых ворот по Лихтенштейну как эффективный метод лечения паховых грыж. *Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева*. 2013; 2: 42-44.
34. Александренков Н.В., Мухин А.С., Ребцовский В.А., Леонтьев А.Е. Профилактика раневых осложнений при пластике паховых грыж по Лихтенштейну. *Медицинский альманах*. 2012; 1 (20): 110-112.
35. Савченко Ю.П., Лакомский И.Ю., Зезаракхова М.Д., Пузанов А.П. Пластика паховой грыжи по Лихтенштейну. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013; 7 (142): 134-135.
36. Tasopoulos T, Kouveliotis G, Karoussis I, Rfa Silva N, Zoidis P. A Full Digital Workflow for the Duplication of an Existing Implant Retained Overdenture Prosthesis: A Novel Approach. *J Prosthodont*. 2021; 30(7): 555-560.
37. Bringman S, Wollert S, Osterberg J, Smedberg S, Granlund H, Heikkinen TJ. Three-year results of a randomized clinical trial of lightweight or standard polypropylene mesh in Lichtenstein repair of primary inguinal hernia. *Br. J. Surg*. 2006; 93, 1056-9.
38. Sadowski B, Rodriguez J, Symmonds R, Roberts J, Song J, Rajab MH, Cummings C, Hodges B, Scott WO. Effectiveness Registry, G. Comparison of polypropylene versus polyester mesh in the Lichtenstein hernia repair with respect to chronic pain and discomfort. *Hernia*. 2011; 15: 643-54.

- to Lichtenstein. *Meditsinskii al'manakh*. 2012; 1 (20): 110-112.(in Russ.)
35. Savchenko YuP, Lakomsky IYu, Zezarakhova MD, Puzanov AP. Plastic inguinal hernia according to Lichtenstein. *Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik*. 2013; 7 (142): 134-135. (in Russ.)
36. Tasopoulos T, Kouveliotis G, Karoussis I, Rfa Silva N, Zoidis P. A Full Digital Workflow for the Duplication of an Existing Implant Retained Overdenture Prosthesis: A Novel Approach. *J Prosthodont*. 2021; 30(7): 555-560.
37. Bringman S, Wollert S, Osterberg J, Smedberg S, Granlund H, Heikkinen TJ. Three-year results of a randomized clinical trial of lightweight or standard polypropylene mesh in Lichtenstein repair of primary inguinal hernia. *Br. J. Surg*. 2006; 93, 1056-9.
38. Sadowski B, Rodriguez J, Symmonds R, Roberts J, Song J, Rajab MH, Cummings C, Hodges B, Scott WO. Effectiveness Registry, G. Comparison of polypropylene versus polyester mesh in the Lichtenstein hernia repair with respect to chronic pain and discomfort. *Hernia*. 2011; 15: 643-54.

Информация об авторах

1. Донченко Виталий Константинович - аспирант кафедры общей и амбулаторной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: sugery@mail.ru
2. Андреев Александр Алексеевич – д.м.н., профессор кафедры общей и амбулаторной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: sugery@mail.ru
3. Остроушко Антон Петрович - к.м.н., доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: anton@vrngmu.ru
4. Лаптиёва Анастасия Юрьевна – ассистент кафедры общей и амбулаторной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail:laptievaa@mail.ru
5. Яшкова Мария Александровна - студентка лечебного факультета Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: YshkovaMasha@yandex.ru

Information about the Authors

1. Vitaly Konstantinovich Donchenko - Postgraduate student of the Department of General and Outpatient Surgery of the Voronezh State Medical University named after N.N.Burdenko, e-mail: sugery@mail.ru
2. Alexander Alekseevich Andreev - M.D., Professor of the Department of General and Outpatient Surgery of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, e-mail: sugery@mail.ru
3. Anton Petrovich Ostroushko - Ph.D., associate Professor of the Department of Department of General and Outpatient Surgery of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, e-mail: anton@vrngmu.ru
4. Anastasia Yurievna Laptiyova – assistant at the Department of General and Outpatient Surgery N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, e-mail:laptievaa@mail.ru
5. Yashkova Maria Alexandrovna - student of the medical Faculty of Voronezh State Medical University named after N.N.Burdenko, e-mail: YshkovaMasha@yandex.ru

Цитировать:

Донченко В.К., Андреев А.А., Остроушко А.П., Лаптиёва А.Ю., Яшкова М.А. Характеристика эндопротезов, применяемых в лечении паховых грыж по методу И.Л. Лихтенштейна. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2023; 16: 1: 98-103. DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-1-98-103.

To cite this article:

Donchenko V.K., Andreev A.A., Ostroushko A.P., Laptiyova A.Yu., Yashkova M.A. Characteristics of the Endoprostheses Used in the Treatment of Inguinal Hernias by the Method of I.L. Lichtenstein. *Journal of experimental and clinical surgery* 2023; 16: 1: 98-103. DOI: 10.18499/2070-478X-2023-16-1-98-103.