

doi: 10.25005/2074-0581-2022-24-1-85-96

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАХОВОЙ ГРЫЖИ В СОЧЕТАНИИ С КРИПТОРХИЗМОМ

М.Х. МАЛИКОВ¹, Ф.М. ХАМИДОВ¹, Ф.Б. БОКИЕВ², О.М. ХУДОЙДОДОВ¹, И.Т. ХОМИДОВ¹, Н.А. МАХМАДКУЛОВА³

¹ Кафедра хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

² Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии, Душанбе, Республика Таджикистан

³ Кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

Цель: анализ результатов одномоментных операций при сочетании паховой грыжи и крипторхизма.

Материал и методы: за период с 2005 по 2020 гг. 22 пациентам в возрасте от 3 до 28 лет выполнены операции по поводу сочетания паховой грыжи с крипторхизмом. Все вмешательства проведены под оптическим увеличением с применением прецизионной техники. У 12 (54,5%) пациентов сочетание грыжи с крипторхизмом отмечалось справа, у 8 (36,4%) – слева. Двухсторонняя локализация и грыжи, и крипторхизма имела место у 2 (9,1%) пациентов. Кроме общеклинических методов исследования, до операции и в отдалённом периоде применялись УЗИ, ультразвуковая доплерография (УЗДГ) и ограниченно – КТ. В динамике исследовались линейные размеры и объём яичек, а также линейная скорость кровотока (ЛСК) в яичковых артериях.

Результаты: в ближайшем послеоперационном периоде развития сером и нагноений ран не отмечено. В 3 (13,6%) наблюдениях развился преходящий отёк мошонки. По данным УЗИ, через 6 месяцев после одноэтапных операций во всех, без исключения, возрастных группах имело место статистически значимое увеличение всех размеров оперированного яичка по сравнению с исходным значением, включая линейные размеры и объём ($p < 0,05$). Через 6 месяцев после операции размеры низведённых и здоровых яичек во всех возрастных группах сравнивались за исключением их толщины у детей 3-5 лет. В эти же сроки, по данным УЗДГ, отмечено и статистически значимое увеличение ЛСК в яичковой артерии на стороне поражения ($p < 0,001$).

Заключение: использование оптического увеличения и прецизионной техники при выполнении операции по поводу паховой грыжи и крипторхизма, наряду с предотвращением ятрогенного повреждения важных анатомических структур, позволяет максимально мобилизовать сосудистую ножку ретенцированного яичка и способствует безопасному низведению последнего без особого натяжения. Выбор оптимального способа реконструкции грыжевых ворот, наряду с предотвращением рецидива патологии, предотвращает сдавление элементов семенного канатика, и тем самым, положительно влияет на фертильную функцию.

Ключевые слова: паховая грыжа, крипторхизм, сочетание паховой грыжи и крипторхизма.

Для цитирования: Маликов МХ, Хамидов ФМ, Бокиев ФБ, Худойдодов ОМ, Хомидов ИТ, Махмадкулова НА. Хирургическое лечение паховой грыжи в сочетании с крипторхизмом. *Вестник Авиценны*. 2022;24(1):85-96. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-1-85-96>

SURGICAL TREATMENT OF INGUINAL HERNIA COMBINED WITH CRYPTORCHIDISM

M.KH. MALIKOV¹, F.M. KHAMIDOV¹, F.B. BOKIEV², O.M. KHUDOYDODOV¹, I.T. KHOMIDOV¹, N.A. MAKHMADKULOVA³

¹ Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

² Department of Endoscopic Surgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Dushanbe, Republic of Tajikistan

³ Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Objective: To evaluate outcomes of single-stage surgery performed for inguinal hernia combined with cryptorchidism.

Methods: Between 2005 and 2020, 22 patients aged 3 to 28 years underwent surgery for inguinal hernias combined with cryptorchidism. All surgeries were performed using instrumentation, affording surgical precision through enhanced visualisation and magnification. The combination of the hernia with cryptorchidism was noted in 12 (54.5%) and 8 (36.4%) patients on the right and left sides, respectively. In addition, bilateral localisation of hernia and cryptorchidism was observed in 2 (9.1%) patients. In addition to clinical investigation, ultrasonography (US), Doppler ultrasonography (DU) and, to a limited extent, computed tomography (CT) were used preoperatively and in the long-term postoperative period. Dynamical changes in the three-dimensional testicular measurements, testicular volumes and the time-averaged maximum velocity (TAMAX, cm/s) in the testicular arteries were evaluated.

Results: In the immediate postoperative period, seroma formation and suppuration of wounds were not noted. However, in 3 (13.6%) cases, transient swelling of the scrotum was observed. According to ultrasound data, 6 months after single-stage operations, there was a statistically significant increase in all parameters of the operated testicle compared to the initial values, including three-dimensional testicular measurements and volume ($p < 0.05$) in all age groups. In addition, 6 months after the operation, the sizes of surgically brought down and healthy testicles in all age groups became equal, except for the thickness of the testis in children aged 3-5 years. At the same time, according to DU data, there was also a statistically significant increase in TAMAX in the testicular artery on the side of the lesion ($p < 0.001$).

Conclusion: The use of instrumentation, affording surgical precision through enhanced visualisation and magnification when performing surgery for inguinal hernia and cryptorchidism, is the gold standard treatment. Because it prevents iatrogenic damage to critical anatomical structures, allows maximum mobilisation of the vascular pedicle of the retained testicle and contributes to the safe bringing down of the latter without much tension. The selection of an appropriate hernial orifice reconstruction method, along with the recurrence prevention, also helps to avoid compression of the elements of the spermatic cord and thus improve the fertile function.

Keywords: Inguinal hernia, cryptorchidism, a combination of inguinal hernia and cryptorchidism.

For citation: Malikov MKh, Khamidov FM, Bokiev FB, Khudoydodov OM, Khomidov IT, Makhmadvkulova NA. Khirurgicheskoe lechenie pakhovoy gryzhi v sochetanii s kriptorkhizmom [Surgical treatment of inguinal hernia combined with cryptorchidism]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2022;24(1):85-96. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2022-24-1-85-96>

ВВЕДЕНИЕ

Проблема хирургического лечения сочетания паховой грыжи (ПГ) с крипторхизмом (КО) считается сложной и, в то же время, актуальной задачей абдоминальной хирургии и урологии, многие аспекты которой до сих пор остаются нерешёнными. По данным ряда авторов, перенесённые в детском возрасте заболевания пахово-мошоночной области в 58% могут стать причиной бесплодия. Вместе с тем, немаловажную роль в нарушении функции мужской репродуктивной системы играет ретенция яичка [1-3].

Из данных ряда авторов вытекает, что множество различных и, в то же время, взаимосвязанных патологий могут непосредственно повлиять на мужскую репродуктивную систему, и в конечном итоге привести к развитию мужского бесплодия [4, 5]. Одной из таких патологий, способствующих развитию мужского бесплодия, является сочетание ПГ и КО [6].

Сообщается, что сочетание ПГ и КО связано с аномалией развития вагинального отростка брюшины [7]. В литературе встречается множество публикаций относительно КО и ПГ в отдельности, но имеется мало работ, касающихся сочетания этих двух заболеваний. Особенность диагностики КО при расположении яичка в брюшной полости заключается в том, что возможности ультразвукового метода диагностики при этом ограничены, и в подобных случаях возникает необходимость применения МРТ и лапароскопии [8-10].

По сей день продолжается дискуссия по поводу оптимального срока хирургического лечения пациентов при сочетании ПГ с КО. Встречаются сообщения, в которых приводится, что сочетание ПГ с КО требует безотлагательного оперативного лечения [5], из-за высокого риска ущемления и нарушения трофики яичка сдавлением грыжевого мешка [11]. Противоположное мнение имеют другие авторы, утверждая, что операция, выполненная в раннем детском возрасте, сопровождается риском повреждения элементов семенного канатика и высокой частотой послеоперационных осложнений из-за нарушения кровотока в яичке [12]. Имеются сообщения, где авторы считают, что операция, проведённая по поводу ПГ в раннем возрасте, способствует нарушению мужской репродуктивной функции, в связи с развитием спаечного процесса и сдавлением элементов семенного канатика [13, 14].

Таким образом, ознакомившись с литературными источниками, посвящёнными вопросам диагностики и лечения ПГ и КО, мы пришли к выводу, что, несмотря на постоянное совершенствование методов хирургической реконструкции, многие аспекты этой проблемы остаются спорными и не нашли своего окончательного решения. Продолжаются споры относительно сроков осуществления оперативных вмешательств, видов пластики грыжевых ворот, воздействия проведённых операций на репродуктивную функцию оперированных больных. Несмотря на широкое использование дополнительных современных методов диагностики, порою часть пациентов обращается в более поздние сроки, что немало затрудняет выбор оптимального метода реконструкции.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ результатов одномоментных операций при сочетании паховой грыжи и крипторхизма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2005 по 2020 г. в условиях отделения реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии (клиническая

INTRODUCTION

Surgical treatment of inguinal hernia (IH) combined with cryptorchidism (CO) is considered challenging and, at the same time, a pressing issue in abdominal surgery and urology, with many aspects of which remaining unresolved. According to some authors, previous diseases of the inguinal-scrotal region in childhood in 58% of cases can result in infertility. At the same time, testicular retention plays an essential role in the dysfunction of the male reproductive system [1-3].

According to several authors, many different and simultaneously interrelated conditions can directly affect the male reproductive system and ultimately lead to the development of male infertility [4, 5]. One such condition contributing to the development of male infertility is a combination of IH and CO [6].

In addition, IH combined with CO is associated with abnormal development of the vaginal process of the peritoneum [7]. Many publications separately report on CO or IH hernia, but there are few papers regarding the combination of the two. A challenge in diagnosing CO is due to the limited diagnostic value of ultrasonography, necessitating the use of MRI and laparoscopic exploration [8-10].

The optimal timing for surgical treatment of IH combined with CO remains to be discussed. Some reports indicate that IH with CO requires urgent surgical treatment [5] due to the high risk of hernia strangulation, testicular ischemia, and infarction [11]. However, other authors argue that an operation performed in early childhood is associated with a risk of injury to the elements of the spermatic cord and a high incidence of postoperative complications due to impaired blood flow in the testicle [12]. In addition, some authors report that surgeries performed for an IH at an early age contribute to male reproductive system dysfunction due to the development of adhesions and compression of the elements of the spermatic cord [13, 14].

Based on a literature review on the diagnosis and treatment of IH and CO, we concluded that many aspects of this problem remain to be solved despite improving surgical reconstruction methods. It includes optimal timing of surgery, types of hernia repair, and functional and reproductive outcomes following surgical management. In addition, despite the wide application of modern diagnostic methods, some patients seek treatment later, which is the primary factor limiting the selection of the optimal reconstruction method in these conditions.

PURPOSE OF THE STUDY

To evaluate outcomes of single-stage surgery performed for inguinal hernia combined with cryptorchidism.

METHODS

Between 2005 and 2020, 22 patients were operated on for IH combined with CO at the Department of Surgical Diseases № 2, named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan. Considering the peculiarities of the condition and the risk of injury to the spermatic cord and nerve trunks, the surgeries were performed using instrumentation, affording surgical precision through enhanced visualisation and magnification.

база кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино) 22 пациентам выполнены операции по поводу сочетания ПГ с КО. Учитывая особенности патологии и риск повреждения элементов семенного канатика и нервных стволов, с целью адекватной идентификации структур, операции были осуществлены под оптическим увеличением с применением прецизионной техники.

Возраст пациентов варьировал от 3 до 28 лет, средний возраст составил 8,8 лет. У 12 (54,5%) пациентов сочетание ПГ с КО отмечалось справа, у 8 (36,4%) – слева. Двухсторонняя локализация и ПГ, и КО имела место у 2 (9,1%) пациентов (рис. 1).

При изучении возрастной категории пациентов было установлено, что в более половины случаев ($n=12$; 54,5%) дети обратились для проведения операции в возрасте от 3 до 10 лет. В возрасте от 11 до 28 лет были госпитализированы 10 (45,5%) пациентов.

Для уточнения диагноза и выбора оптимального метода лечения широко использовались современные методы дополнительной диагностики, включая УЗИ, ультразвуковую доплерографию (УЗДГ) и КТ. Последняя методика явилась наиболее информативной при ретенции яичка на уровне глубокого пахового кольца ($n=1$) и внутрибрюшном его расположении ($n=2$), когда при использовании УЗИ эктопированные яички визуализировать не удавалось.

Используя УЗИ и УЗДГ, мы определяли локализацию эктопированных яичек, их размеры, размеры грыжевых ворот и содержимое грыжевого мешка, а также линейную скорость кровотока (ЛСК) в яичковой артерии. В режиме доплеровского картирования определяли показатели кровотока в эктопированном яичке по сравнению с показателями контралатеральной стороны. Данные исследования были проведены до операции, а также через 6 месяцев после неё.

С учётом влияния патологии на сперматогенез 6 пациентам в возрасте старше 16 лет выполнен анализ эякулята.

Статистический анализ проводился на ПК с помощью прикладной программы «Statistica 10.0» (StatSoft Inc., USA). Количественные показатели представлены в виде средних значений и их стандартного отклонения ($M \pm SD$). Парные независимые количественные выборки были сравнены методом Манна-Уитни, а зависимые – методом Вилкоксона. Нулевая гипотеза была отвергнута при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Кроме клинического осмотра пациентов, в диагностике и выборе тактики лечения значительную роль играли лучевые методы диагностики – УЗИ и КТ. Так, по данным УЗИ, в 18 случаях яичко обнаружено в паховом канале и в 1 наблюдении имело место надмошоночное его расположение. По данным КТ, в 1 случае имела место ретенция яичка на уровне глубокого пахового кольца и в 2 случаях – внутрибрюшная его локализация. Средние размеры (длина, ширина и переднезадний размер – толщина) яичек при одностороннем крипторхизме и аналогичные показатели с контралатеральной стороны, т.е. нормально расположенных яичек, по данным УЗИ, приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, в возрастной группе 3-5 лет имели место статистически значимые различия между здоровыми и поражёнными яичками по всем параметрам, т.е. и по линейным размерам, и по объёму. В группе детей возраста 6-12 лет по длине яичек статистически значимой разницы не было. У пациентов старше 13 лет только лишь по толщине яичек различия между здоровой и поражённой сторонами были статистически значимыми.

The age of the patients ranged from 3 to 28 years, with a mean age of 8.8 years. In 12 (54.5%) and 8 (36.4%) patients, the IH with CO was noted on the right and left sides, respectively. In addition, bilateral localisation of IH and CO was observed in 2 (9.1%) patients (Fig. 1).

The patients' age category analysis found that in more than half of the cases ($n=12$; 54.5%), children were scheduled for surgery at 3 to 10 years. At the same time, 10 patients (45.5%) were hospitalised between 11 and 28 years.

Modern diagnostic methods for optimal treatment selection were widely used, including ultrasonography (US), Doppler ultrasonography (DU) and CT. The latter technique was the most informative for testicular retention at the level of the deep inguinal ring ($n=1$) and in intraabdominal location ($n=2$) when ectopic testicles could not be visualised using US.

Using US and DU, we determined the localisation of ectopic testicles, their size, the size of the hernial orifice, the contents of the hernial sac, and time-averaged maximum velocity (TAMAX) in the testicular arteries. In addition, in the Doppler mapping mode, blood flow parameters in the ectopic testicle were compared to those on the contralateral side. These studies were carried out before the operation and 6 months after it.

Considering the condition's impact on spermatogenesis, 6 patients over 16 underwent semen analysis.

Statistical analysis was performed using the Statistica 10.0 software (StatSoft Inc., USA). Quantitative variables are expressed as means \pm standard deviation (SD) and qualitative variables as percentages. Paired independent quantitative samples were compared by the Mann-Whitney method, and the pairwise comparison of dependent variables was made using the Wilcoxon test. A p-value smaller than 0.05 indicates strong evidence against the null hypothesis, so it was rejected.

RESULTS AND DISCUSSION

In addition to the clinical examination of patients, diagnostic imaging tests, such as ultrasound and CT, played a significant role in diagnosing and selecting treatment options. According to US data, in 18 cases, the testis was found in the inguinal canal, and in 1 patient, in a suprascrotal position. According to CT data, in 1 case, there was testicular retention at the level of the deep inguinal ring and in 2 cases – at intraabdominal localisation. Table 1 shows US data of the average testicular dimensions (length, width, and anteroposterior size – thickness) in unilateral CO and the same measurements on the contralateral side, i.e., of unaffected testicles.



Рис.1 Внешний вид пациента с двухсторонней ПГ и КО
Fig. 1 Bilateral IH and CO

Таблица 1 Размеры яичек до операции по сравнению со здоровой стороной ($M \pm SD$)**Table 1** Testicular dimensions before surgery compared with the unaffected with cryptorchidism side ($M \pm SD$)

Возраст, лет Age, years	Размеры Dimensions	С крипторхизмом Affected with cryptorchidism side	Здоровая Unaffected side	p
3-5 (n=6)	Длина, мм Length, mm	13.9±0.7	19.3±2.3	=0.002 (U=0; Z=-2.81)
	Ширина, мм Width, mm	9.4±0.6	11.6±1.6	=0.002 (U=0; Z=-2.81)
	Толщина, мм Thickness, mm	7.5±0.5	11.2±0.9	=0.002 (U=0; Z=-2.80)
	Объём, мл Volume, ml	517.7±79.8	1333.4±345.5	=0.002 (U=0; Z=-2.80)
6-12 (n=7)	Длина, мм Length, mm	18.3±3.3	22.8±4.3	>0.05 (U=11.5; Z=-1.60)
	Ширина, мм Width, mm	11.8±2.1	15.4±2.8	=0.038 (U=8.0; Z=-2.04)
	Толщина, мм Thickness, mm	9.9±1.8	13.8±2.4	=0.007 (U=4.0; Z=-2.56)
	Объём, мл Volume, ml	1208.9±681.5	2645.3±1167.8	=0.004 (U=3.0; Z=-2.68)
>13 (n=7)	Длина, мм Length, mm	31.1±6.3	34.6±4.6	>0.05 (U=12.0; Z=-1.54)
	Ширина, мм Width, mm	20.5±4.6	23.9±4.5	>0.05 (U=11.0; Z=-1.66)
	Толщина, мм Thickness, mm	14.9±2.2	17.4±2.5	=0.038 (U=8.0; Z=-2.04)
	Объём, мл Volume, ml	5399.3±2463.4	7902.6±2902.8	>0.05 (U=10.0; Z=-1.79)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между больной и здоровой стороной (по U-критерию Манна-Уитни)

Note: p – statistical significance of differences in indicators between the affected and unaffected side (according to the Mann-Whitney U-test)

Следует отметить, что у более половины детей невозможно было определить качественные и количественные показатели кровотока в яичковой артерии, в связи с её малым диаметром. В 45,5% случаев нам удалось определить данные показатели, и эти результаты приведены в табл. 2.

Как видно из представленной таблицы, имела место статистически значимая разница между ЛСК в яичковых артериях здоровой и поражённой сторон, что свидетельствовало о нарушении кровообращения яичек вследствие их сдавления содержимым паховой грыжи.

В двух случаях у пациентов с интраабдоминальной формой крипторхизма УЗИ явилось малоинформативным, в связи с чем была выполнена КТ (рис. 2 а-с). Длина и ширина аномально расположенных яичек в брюшной полости у обоих пациентов по данным КТ составили 33,5×21,8 мм и 30,1×19,8 мм соответственно.

Преимуществом использования интраоперационного оптического увеличения является чёткая идентификация грыжевого мешка и элементов семенного канатика, особенно у детей младшего возраста, а также профилактика ятрогенного повреждения элементов семенного канатика, сосудов и *n. ilioinguinalis* [15-17].

Таблица 2 ЛСК в яичковой артерии до операции ($M \pm SD$)**Table 2** TAMAX in the testicular artery before surgery ($M \pm SD$)

	С крипторхизмом, n=10 Affected with cryptorchidism side, n=10	Здоровая, n=10 Unaffected side, n=10	p
ЛСК, см/с	15.0±1.3	18.0±2.0	<0.001
TAMAX, cm/s			(U=16.0; Z=-3.68)

Примечание: p – статистическая значимость различий между больной и здоровой стороной (по критерию Манна-Уитни)

Note: p – statistical significance of differences between the diseased and healthy side (according to the Mann-Whitney test)

Рис. 2а КТ брюшной области, малого таза и мошонки у ребёнка X., 8 лет до операции, фронтальный срез. Стрелкой указано спустившееся яичко



Fig. 2a Preoperative abdominal CT scan of the abdomen, small pelvis and scrotum in child X., 8 years, sagittal section. The descended testicle is marked with an arrow

Рис. 2b КТ брюшной полости, малого таза и мошонки у ребёнка X., 8 лет до операции, сагиттальный срез. Стрелкой указано эктопированное яичко



Рис. 2b Preoperative CT scan of the abdomen, small pelvis and scrotum in child X., 8 years, sagittal section. The ectopic testicle is marked with an arrow

Рис. 2с КТ брюшной полости, малого таза и мошонки у ребёнка X., 8 лет до операции, аксиальный срез. Стрелкой указано эктопированное яичко

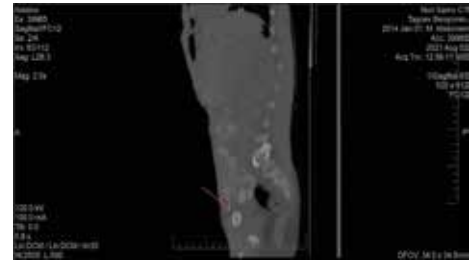


Fig. 2c Preoperative CT scan of the abdomen, small pelvis and scrotum in child X., 8 years, axial section. The ectopic testicle is marked with an arrow

По данным ряда авторов, при паховом грыжесечении, выполненном в детском возрасте без прецизионной техники сохраняется риск повреждения элементов семенного канатика с последующим развитием бесплодия [6, 18], в связи с чем, некоторые исследователи рекомендуют воздержаться от грыжесечения детям младшей возрастной группы [19].

Все операции выполнялись под общим обезболиванием. Интраоперационно были идентифицированы грыжевой мешок и элементы семенного канатика (рис. 3) и мобилизовано эктопированное яичко вместе с сосудистой ножкой (рис. 4).

В 6 (27,2%) наблюдениях в полости грыжевого мешка находились петли тонкого кишечника и у 7 (31,8%) пациентов – прядь большого сальника. В абсолютном большинстве случаев (90,9%) эктопированные яички находились в разных отделах пахового канала. В одном наблюдении яичко локализовалось на уровне глубокого пахового кольца, в 2 – интраабдоминально, и при этом яички были прикрыты петлями тонкого кишечника, либо прядью большого сальника. Подобный характер ретенции явился основной причиной ограничения возможности УЗИ, в то время как информативность этой методики при паховой ретенции достаточно высока [20].

В двух случаях интраабдоминальной ретенции, в ходе операции, возникали определённые технические трудности при мобилизации и низведении яичка. Однако щадящая его мобилизация с использованием прецизионной техники свела «на нет» натяжение сосудистой ножки и способствовала последующему адекватному низведению яичка (рис. 4), хотя, по данным некоторых авторов, при интраабдоминальной ретенции яичка рекомендуется разделить операцию на два этапа [20, 21].

В 8 наблюдениях использованная нами оперативная техника выделения сосудистой ножки яичка с применением оптического

In 2 cases of intraabdominal cryptorchidism, US results were uninformative. Therefore, a CT scan was performed (Figs. 2a, 2b, and 2c). The length and width of abnormally located testicles in the abdominal cavity in both patients, according to CT data, were 33.5×21.8 mm and 30.1×19.8 mm, respectively.

The advantage of using intraoperative optical magnification is a clear identification of the hernial sac and elements of the spermatic cord, especially in young children. In addition, it prevents iatrogenic injury to the elements of the spermatic cord, blood vessels and n. ilioinguinalis [15-17]. According to some authors, failure to use instrumentation, affording surgical precision through enhanced visualisation and magnification when performing surgery for inguinal hernia, is associated with the risk of damage to the elements of the spermatic cord with subsequent development of infertility [6, 18]. Therefore, some researchers do not recommend hernia repair for children of the younger age group [19].

All surgeries were performed under general anaesthesia. The hernial sac and elements of the spermatic cord were identified intraoperatively (Fig. 3), and the ectopic testicle was mobilised along with its vascular pedicle (Fig. 4).

In 6 (27.2%) cases, there were loops of the small intestine in the hernial sac, and in 7 (31.8%) patients, a segment of the greater omentum. In most cases (90.9%), ectopic testicles were located in different parts of the inguinal canal. In 1 case, the testicle was localised at the level of the deep inguinal ring; in 2 cases – intraabdominal location was observed. In addition, the testicles were covered with loops of the small intestine or a segment of

Рис. 3 Exposure of the hernial sac



Рис. 3 Мобилизация грыжевого мешка

Рис. 4 Мобилизация сосудистой ножки и эктопированного яичка



Fig. 4 Mobilisation of the ectopic testicle and its vascular pedicle

Рис. 5 Яичко с короткой сосудистой ножкой мобилизовано из брюшной полости



Fig. 5 Testicle with a short vascular pedicle mobilised outside of the abdominal cavity

увеличения способствовала одномоментному устранению и ПГ, и низведению эктопированного яичка (рис. 5, 6).

Относительно хирургического лечения ПГ в настоящее время используется множество разнообразных традиционных, ненатяжных и эндоскопических способов операции [22, 23]. В последние годы параллельно с ненатяжными способами герниопластики широкое применение нашли эндоскопические [24, 25], имеются сообщения относительно использования малоинвазивных хирургических методик [26]. Однако при анализе литературы в единичных работах приводятся данные относительно открытых операций при сочетании ПГ с КО [27].

В связи с тем, что 16 (72,7%) пациентов находились в детской возрастной группе, способы герниопластики по Ру-Краснобаеву были использованы в 10 (45,5%) и по Мартынову – в 6 (36,3%) случаях. Способ Мартынова также был применён двум пациентам старше 16 лет, остальным 4 больным старше 18 лет была укреплена задняя стенка пахового канала. Среди них способ Кукуджанова был использован в 3 (13,6%) и Бассини – в одном случае.

В ближайшем послеоперационном периоде развития сером и нагноений ран не отмечено. В 3 (13,6%) наблюдениях развился отёк мошонки, который консервативными мероприятиями регрессировал в течение 12-15 дней.

Отдалённые результаты лечения в сроки от 6 месяцев до 5 лет изучены у 18 (81,8%) прооперированных пациентов, рецидив грыжи не зафиксирован. В сроки до 6 месяцев результаты одномоментных операций изучены у 20 пациентов с односторонним сочетанным процессом. Состояние низведённых яичек изучено методами УЗИ (у 20 пациентов) и УЗДГ (у 18 пациентов). При этом в динамике наблюдения отмечался рост размеров яичек и увеличение ЛСК в яичковых артериях (табл. 3, 4; рис. 7).

Из табл. 4 следует, что через 6 месяцев после одноэтапных операций по поводу ПГ и КО во всех, без исключения, возрастных группах имело место статистически значимое увеличение всех размеров оперированного яичка по сравнению с исходным значением, включая линейные размеры и объём.

Таблица 3 Динамика изменения ЛСК в яичниковой артерии до и после операции (M±SD)

	До операции Before surgery	Через 6 мес. After 6 months	p
ЛСК, см/с	15.0±1.3	17.4±1.8	=0.018 (T=0; Z=2.37)
TAMAX, cm/s			

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей до и после операции (по T-критерию Вилкоксона)

Note: p – statistical significance of differences in indicators before and after treatment (according to the Wilcoxon T-test)

Рис. 6 Мобилизация и низведение яичка без особого натяжения



Fig. 6 Mobilisation and bringing down the testicle tension-free

the greater omentum. Such a composition of hernia was the main reason for the limited diagnostic value of ultrasonography in these cases. In contrast, the overall informative value of ultrasonography in inguinal testicular retention is relatively high [20].

In 2 intraabdominal retention cases, specific technical problems occurred during the mobilisation and bringing down of the testicle. However, sparing mobilisation using the equipment, affording surgical precision through enhanced visualisation and magnification, prevented the tension of the vascular pedicle and contributed to the subsequent appropriate bringing down of the testicle (Fig. 4). However, some authors recommend dividing the operation into two stages in case of intraabdominal retention of the testicle [20, 21].

In 8 cases, our surgical technique using optical magnification to expose the vascular pedicle of the testicle contributed to the simultaneous repair of the inguinal hernia and the bringing down of the ectopic testicle (Fig. 5, 6).

Many traditional open, tension-free, and endoscopic surgery methods are currently used to treat IH [22, 23]. In recent years, along with tension-free hernioplasty, endoscopic procedures have been widely used [24, 25], and there are reports on the application of minimally invasive surgical techniques [26]. However, a few reports provide data on open operations in a combination of IH with CO [27].

Because 16 (72.7%) patients were in the pediatric age group, hernioplasty, according to Roux-Krasnobaev and Martynov, was used in 10 (45.5%) and 6 (36.3%) cases, respectively. Herniotomy, according to Martynov's method, was also used in two patients over 16 years old. In the remaining 4 patients over 18 years old, reinforcement of the posterior wall of the inguinal canal was performed. Among them, the method of Kukudzhanov was used in 3 (13.6%) and Bassini – in 1 case.

Table 3 Dynamic changes in TAMAX in the testicular artery before and after surgery (M±SD)

Таблица 4 Динамика изменений размеров оперированных яичек до и через 6 месяцев после операции (M±SD)

Table 4 Dynamic changes in the size of the operated testicles before and after 6 months after surgery (M±SD)

Возраст, лет Age, years	Размеры Dimensions	До операции Before surgery	После операции After surgery	p
3-5 (n=6)	Длина, мм Length, mm	13.9±0.7	17.1±1.2	=0.028 (T=0; Z=2.20)
	Ширина, мм Width, mm	9.4±0.6	11.2±1.1	=0.028 (T=0; Z=2.20)
	Толщина, мм Thickness, mm	7.5±0.5	9.8±0.5	=0.028 (T=0; Z=2.20)
	Объём, мл Volume, ml	517.7±79.8	982.3±184.3	=0.028 (T=0; Z=2.20)
6-12 (n=7)	Длина, мм Length, mm	18.3±3.3	21.4±4.0	=0.018 (T=0; Z=2.37)
	Ширина, мм Width, mm	11.8±2.1	14.6±2.2	=0.018 (T=0; Z=2.37)
	Толщина, мм Thickness, mm	9.9±1.8	12.6±2.1	=0.018 (T=0; Z=2.37)
	Объём, мл Volume, ml	1208.9±681.5	2179.3±1028.4	=0.018 (T=0; Z=2.37)
>13 (n=7)	Длина, мм Length, mm	31.1±6.3	33.6±5.8	=0.018 (T=0; Z=2.37)
	Ширина, мм Width, mm	20.5±4.6	23.1±4.6	=0.018 (T=0; Z=2.37)
	Толщина, мм Thickness, mm	14.9±2.2	17.3±2.2	=0.018 (T=0; Z=2.37)
	Объём, мл Volume, ml	5399.3±2463.4	7434.6±2953.7	=0.018 (T=0; Z=2.37)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей до и после операции (по T-критерию Вилкоксона)

Note: p – statistical significance of differences in parameters before and after surgery (according to the Wilcoxon T-test)

Кроме того, мы провели сравнение размеров яичек здоровой и оперированной сторон (табл. 5).

Из табл. 5 видно, что через 6 месяцев после операции размеры низведённых и здоровых яичек во всех возрастных группах

Рис. 7 УЗДГ пациента X. через 6 месяцев после грыжесечения и орхипексии:

ЛСК в яичковой артерии 19,84 см/с

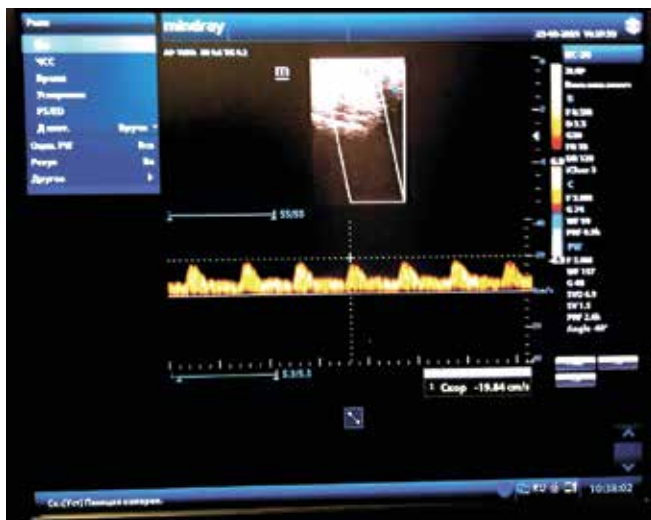


Fig. 7 DU of patient X. 6 months after hernia repair and orchidopexy. TAMAX in testicular artery of 19.84 cm/s

In the immediate postoperative period, the seroma formation and suppuration of wounds were not noted. However, in 3 (13.6%) cases, scrotal oedema developed, which regressed after 12-15 days using conservative treatment.

Long-term treatment outcomes range 6 months to 5 years were studied in 18 (81.8%) operated patients; hernia recurrence was not observed. Furthermore, for up to 6 months, single-stage operations outcomes were studied in 20 patients with a unilateral combined condition. In addition, the state of the descended testicles was examined by US and DU in 20 and 18 patients, respectively. At the same time, during dynamic observation, an increase in the size of the testicles and an increase in TAMAX in the testicular arteries were noted (Tables 3, 4; Fig. 7).

As it follows from Table 4, 6 months after single-stage operations for IH and CO in all age groups, there is a statistically significant increase in all parameters of the operated testicle compared to the initial values, including linear dimensions and volume.

In addition, we compared the sizes of the testicles of the unaffected and operated sides (Table 5).

Table 5 shows that 6 months after the surgeries, the sizes of brought down and unaffected testicles in all age groups became equal, except for the thickness in children 3-5 years old. However, considering the age, it can be assumed that this indicator will be identical for these children in puberty.

Repeated CT was performed in 2 cases in patients with testicular retention at the level of the deep inguinal ring and intraabdominal cryptorchidism at 8 and 11 months after surgery, respectively (Fig. 8).

Table 5 Dynamic changes in the size of the testicles 6 months after surgeries compared with the unaffected side ($M \pm SD$)

Возраст, лет Age, years	Размеры Dimensions	После операции After surgery	Здоровая Unaffected	p
3-5 (n=6)	Длина, мм Length, mm	17.1±1.2	19.3±2.3	>0.05 (U=6.5; Z=-1.77)
	Ширина, мм Width, mm	11.2±1.1	11.1±4.8	>0.05 (U=10.5; Z=-1.12)
	Толщина, мм Thickness, mm	9.8±0.5	11.2±0.9	=0.002 (U=0; Z=-2.80)
	Объём, мл Volume, ml	982.3±184.3	1288.2±642.8	>0.05 (U=8.0; Z=-1.52)
6-12 (n=7)	Длина, мм Length, mm	21.4±4.0	23.4±4.4	>0.05 (U=15.0; Z=-1.15)
	Ширина, мм Width, mm	14.6±2.2	15.8±2.5	>0.05 (U=13.0; Z=-1.41)
	Толщина, мм Thickness, mm	12.6±2.1	14.2±2.2	>0.05 (U=13.0; Z=-1.40)
	Объём, мл Volume, ml	2179.3±1028.4	2872.1±1233.9	>0.05 (U=16.0; Z=-1.02)
>13 (n=7)	Длина, мм Length, mm	33.6±5.8	35.6±5.2	>0.05 (U=13.0; Z=-1.41)
	Ширина, мм Width, mm	23.1±4.6	24.3±4.7	>0.05 (U=14.0; Z=-1.28)
	Толщина, мм Thickness, mm	17.3±2.2	17.9±2.3	>0.05 (U=19.5; Z=-0.58)
	Объём, мл Volume, ml	7434.6±2953.7	8503.1±3230.7	>0.05 (U=14.0; Z=-1.28)

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между больной и здоровой стороной (по U-критерию Манна-Уитни)

Note: p – statistical significance of differences in indicators between the diseased and healthy side (according to the Mann-Whitney U-test)

сравнивались, за исключением толщины у детей 3-5 лет. Однако, с учётом возраста, можно предположить, что в пубертатный период и данный показатель у этих детей сравнивается.

Повторная КТ была выполнена в двух наблюдениях, у пациентов с ретенцией яичка на уровне глубокого пахового кольца и интраабдоминальным крипторхизмом на 8 и 11 месяцы после операции, соответственно (рис. 8).

Шестерым пациентам старше 16 лет определяли спермограмму спустя 6 месяцев и 1 год после операции. В 4 наблюдениях, через 1 год после вмешательства, изучение спермограммы показало, что все параметры приблизились к норме; в 2 других случаях положительной динамики со стороны эякулята не было.

Исследования ряда авторов показывают, что после традиционных и ненавязчивых способов герниопластики имеется риск развития нарушений мужской репродуктивной функции [28-33], сторонники же эндоскопической герниопластики утверждают, что методика снижает частоту этих нарушения [34]. Выбранные нами именно открытые способы пластики грыжевых ворот были обусловлены сочетанием двух взаимозависимых и взаимосвязанных патологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование оптического увеличения и прецизионной техники при выполнении операции по поводу паховой грыжи и крипторхизма, наряду с предотвращением ятрогенного повреждения важных анатомических структур, позволяет максимально мобилизовать сосудистую ножку ретенцированного яичка и способствует безопасному низведению последнего без особого на-

Рис. 8 КТ органов брюшной полости, малого таза и яичек у ребёнка X., 5 лет после правостороннего грыжесечения и орхипексии

Fig. 8 CT scan of the abdominal cavity, small pelvis and testicles in child X., 5 years after right-sided hernia repair and orchiopexy

тяжения. Выбор оптимального способа реконструкции грыжевых ворот, наряду с предотвращением рецидива патологии, предотвращает сдавление элементов семенного канатика и, тем самым, положительно влияет на фертильную функцию.

open hernioplasty we used was dictated by the presence of two interdependent and interrelated conditions.

CONCLUSION

The use of the equipment, affording surgical precision through enhanced visualisation and magnification, prevents iatrogenic injury to critical anatomical structures. In addition, it allows maximum mobilisation of the vascular pedicle of the retained testicle and contributes to the safe bringing down of the latter tension-free. Furthermore, the choice of the optimal method for the reconstruction of the hernial ring, along with recurrence prevention, prevents compression of the elements of the spermatic cord and thus improves the fertile function.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамов НР, Галлямова АИ. Состояние хирургического лечения патологии вагинального отростка брюшины у мальчиков, как «зеркало» детской репродуктологии. *Хирургия*. 2016;5:111-5.
2. Бухмин АВ, Россихин ВВ, Бухмина ЕА. Состояние репродуктивного здоровья детей и подростков. *Український журнал дитячої ендокринології*. 2013;2:30.
3. Jai IS, Peter NK. Vasovasostomy in the convoluted vas deferens: Indications and outcomes. *The Journal of Urology*. 2005;173:540-2. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000149981.89230.50>
4. Собенников ИС. Диагностика и лечение мужского бесплодия у больных распространённой патологией гениталий и паховой области. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2017;25(3):460-4.
5. Губов ЮП, Бландинский ВФ, Зеленская НА, Соколов СВ, Березняк ИА, Котова ЗН. Клинические критерии травматичности пахового грыжесечения у мальчиков. *Детская хирургия*. 2015;19(3):15-9.
6. Исмаилов КА, Володько ЕА, Чанаканов ЗИ, Мираков КК, Окулов АБ. Исходы хирургического лечения врождённых заболеваний пахово-мошоночной области у детей. *Вестник Авиценны*. 2012;3:62-7.
7. Kokorowski PJ, Routh C, Graham DA. Variations in timing of surgery among boys who underwent orchidopexy for cryptorchidism. *Pediatrics*. 2010;126(3):576-85.
8. Федосеев АВ, Муравьев СЮ, Успенский ИИ, Фалеев ВВ. Состояние кровотока семенного канатика и соединительной ткани у грыженосителей, как факторы, определяющие хирургическую тактику лечения. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2012;4:142-5.
9. Chang SJ. The incidence of inguinal hernia and associated risk factors of incarceration in pediatric inguinal hernia: A nation-wide longitudinal population-based study. *Hernia*. 2016;20(4):559-63.
10. Kassir R. A rare variant of inguinal hernia: Cryptorchid testis at the of 50 years. Etiopathogenicity, prognosis and management. *J Surg Case Rep*. 2014;5(7):416-8.
11. Amini R. Emergency department diagnosis of an ovarian inguinal hernia in an 11-year-old female using point-of-care ultrasound. *World J Emerg Med*. 2018;9(4):291-3.
12. Комарова СЮ. Интраоперационные характеристики яичка при крипторхизме у детей. *Уральский медицинский журнал*. 2012;7:75-7.
13. Chung E. Cryptorchidism and its impact on male fertility: A state of art review of current literature. *Can Urol Assoc J*. 2011;5(3):210-4.
14. Esposito C. Current concepts in the management of inguinal hernia and hydrocele in pediatric patients in laparoscopic era. *Semin Pediatr Surg*. 2016;25(4):232-40.

REFERENCES

1. Akramov NR, Gallyamova AI. Sostoyanie khirurgicheskogo lecheniya patologii vaginal'nogo otrostka bryushiny u mal'chikov, kak «zerkalo» detskoj reproduktologii [The state of surgical treatment of the pathology of the vaginal process of the peritoneum in boys, as a "mirror" of children's reproduction]. *Khirurgiya*. 2016;5:111-5.
2. Bukhmin AV, Rossikhin VV, Bukhmina EA. Sostoyanie reproduktivnogo zdorov'ya detey i podrostkov [The state of reproductive health of children and adolescents]. *Ukrains'kiy zhurnal dityachoy endokrinologii*. 2013;2:30.
3. Jai IS, Peter NK. Vasovasostomy in the convoluted vas deferens: Indications and outcomes. *The Journal of Urology*. 2005;173:540-2. Available from: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000149981.89230.50>
4. Sobennikov IS. Diagnostika i lechenie muzhskogo бесплодия u bol'nykh rasprostranynnoy patologiyey genitaliy i pakhovoy oblasti [Diagnosis and treatment of male infertility in patients with common pathology of the genitals and inguinal region]. *Rossyskiy mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2017;25(3):460-4.
5. Gubov Yu P, Blandinskiy VF, Zelenskaya NA, Sokolov SV, Bereznyak IA, Kotova ZN. Klinicheskie kriterii travmatichnosti pakhovogo gryzhesecheniya u mal'chikov [Clinical criteria for traumatic inguinal hernia repair in boys]. *Detskaya khirurgiya*. 2015;19(3):15-9.
6. Ismailov KA, Volodko EA, Chanananov ZI, Mirakov KK, Okulov AB. Iskhody khirurgicheskogo lecheniya vrozhdyonnykh zabolevaniy pakhovo-moshonchnoy oblasti u detey [Outcomes of surgical treatment of congenital diseases of the inguinal-scrotal region in children]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2012;3:62-7.
7. Kokorowski PJ, Routh C, Graham DA. Variations in timing of surgery among boys who underwent orchidopexy for cryptorchidism. *Pediatrics*. 2010;126(3):576-85.
8. Fedoseev AV, Muravyov SYu, Uspenskiy II, Faleev VV. Sostoyanie krovotoka semennogo kanatika i soedinitel'noy tkani u gryzhenositeley, kak faktory, opredelyayushchie khirurgicheskuyu taktiku lecheniya [The state of the blood flow of the spermatic cord and connective tissue in hernia carriers as factors that determine the surgical tactics of treatment]. *Rossyskiy mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2012;4:142-5.
9. Chang SJ. The incidence of inguinal hernia and associated risk factors of incarceration in pediatric inguinal hernia: A nation-wide longitudinal population-based study. *Hernia*. 2016;20(4):559-63.
10. Kassir R. A rare variant of inguinal hernia: Cryptorchid testis at the of 50 years. Etiopathogenicity, prognosis and management. *J Surg Case Rep*. 2014;5(7):416-8.
11. Amini R. Emergency department diagnosis of an ovarian inguinal hernia in an 11-year-old female using point-of-care ultrasound. *World J Emerg Med*. 2018;9(4):291-3.
12. Komarova SYu. Intraoperatsionnye kharakteristiki yaichka pri kriptorkhizme u detey [Intraoperative characteristics of the testis with cryptorchidism in children]. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2012;7:75-7.
13. Chung E. Cryptorchidism and its impact on male fertility: A state of art review of current literature. *Can Urol Assoc J*. 2011;5(3):210-4.
14. Esposito C. Current concepts in the management of inguinal hernia and hydrocele in pediatric patients in laparoscopic era. *Semin Pediatr Surg*. 2016;25(4):232-40.

15. Sheynkin YR, Hendin BN, Schlegel PN, Goldstein M. Microsurgical repair of iatrogenic injury to the vas deferens. *The Journal of Urology*. 1998;159:139-41.
16. Ramasamy RD, Mata A, Jain L, Perkins AR, Marks SH, Lipshultz LI. Microscopic visualization of intravasal spermatozoa is positively associated with patency after bilateral microsurgical vasovasostomy. *Andrology*. 2015;3:532-5.
17. Dona-Jamies R, García-Espinoza JA, Basurto Acevedo NE, Lechuga-García NA, López Juárez MJ, Aragón-Soto R. Iliac artery reconstruction secondary to incidental injury in open hernia repair: A case report and literature review. *Rev Med Hosp Gen Mex*. 2018;81(1):1-5.
18. Тен ЮВ, Бойко АВ, Осецкий ИГ, Тен КЮ, Елькова ДА. Подходы к оперативному лечению врождённых паховых грыж на современном этапе развития детской хирургии. *Детская хирургия*. 2018;22(1):28-31. Available from: <https://doi.org/10.18821/1560-9510—2018-22-1-28-31>
19. Акрамов НЮ, Омаров ТИ, Гимадеева ЛР, Галлямова АИ. Репродуктивный статус мужчин после классической герниопластики, выполненной в детском возрасте при паховой грыже. *Казанский медицинский журнал*. 2014;95(1):7-11.
20. Морозов ДА, Пименова ЕС, Городков СЮ, Захарова НА. Оценка репродуктивной системы и расчёт риска развития субфертильности у пациентов с односторонним крипторхизмом. *Детская хирургия*. 2016;20(2):60-5.
21. Окулов АБ, Мираков КК, Володько ЕА, Годлевский ДН, Окулов ЕА, Ахмина НИ, и др. Крипторхизм – ретроспектива и вопросы настоящего времени. *Детская хирургия*. 2017;21(4):202-6.
22. Mallaya B, Someshwara Rao G. A study on retrospective analysis of inguinal hernia repair by various methods in a teaching institute. *JIPBS*. 2016;3(2):202-7.
23. Takamasa T, Kaneoka Y, Maeda A, Takayama Y, Fukami Y, Uji M. Feasibility study of open inguinal hernia repair using mesh plug by residents. *Asian Journal of Surgery*. 2020;43:304-10.
24. Игнатьев РО. Принцип минимальной травматичности в выборе метода эндоскопического лечения детей с паховыми грыжами. *Российский вестник*. 2012;2(1):49-55.
25. Kim E, Leanne L, Karl A. Inguinal hernias: Diagnosis and management. *American Family Physician*. 2013;12:844-8.
26. Сидоренко АВ, Машкин АМ, Иванов ВВ. Преимущество мини-доступа перед традиционным доступом в лечении паховых грыж. *Медицинская наука и образование Урала*. 2016;2:107-10.
27. Кучеров ВА. Катанестические сопоставления при дисплазии соединительной ткани у мальчиков с аномалиями вагинального отростка брюшины и крипторхизмом. *Уральский медицинский журнал*. 2017;6:132-9.
28. Баулин ВА. Пути улучшения результатов лечения паховых грыж у мужчин. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2011;3:49-56.
29. Протасов АВ, Смирнова ЭД, Титаров ДЛ. Влияние сетчатых имплантатов на репродуктивную функцию при паховой герниопластике. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2014;16(4):19-29.
30. Matsuda T. Diagnosis and treatment of postherniorrhaphy vas deferens obstruction. *Int J Urol*. 2000;7:35-8. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1442-2042.2000.00171.x>
31. Соловьёв АА, Сахашчик МН, Попкова СВ, Астраханцев АФ, Аристархов ВГ. Особенности гемодинамики яичек у больных с паховыми грыжами. *Андрология и генитальная хирургия*. 2009;10(1):33-8.
32. Собенников ИС, Жиборов БН, Котанс СЯ, Мотин АП, Гостев ЛВ. Гипогонадизм и мужское бесплодие у больных косой паховой грыжей после перенесённой герниопластики. *Андрология и генитальная хирургия*. 2012;13(4):62-5.
15. Sheynkin YR, Hendin BN, Schlegel PN, Goldstein M. Microsurgical repair of iatrogenic injury to the vas deferens. *The Journal of Urology*. 1998;159:139-41.
16. Ramasamy RD, Mata A, Jain L, Perkins AR, Marks SH, Lipshultz LI. Microscopic visualization of intravasal spermatozoa is positively associated with patency after bilateral microsurgical vasovasostomy. *Andrology*. 2015;3:532-5.
17. Dona-Jamies R, García-Espinoza JA, Basurto Acevedo NE, Lechuga-García NA, López Juárez MJ, Aragón-Soto R. Iliac artery reconstruction secondary to incidental injury in open hernia repair: A case report and literature review. *Rev Med Hosp Gen Mex*. 2018;81(1):1-5.
18. Ten YuV, Boyko AV, Osetskii IG, Ten KYU, Elkova DA. Podkhody k operativnomu lecheniyu vrozhdynnykh pakhovykh gryzh na sovremennom etape razvitiya detskoy khirurgii [Approaches to the surgical treatment of congenital inguinal hernias at the present stage of development of pediatric surgery]. *Detskaya khirurgiya*. 2018;22(1):28-31. Available from: <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2018-22-1-28-31>.
19. Akramov NYu, Omarov TI, Gimadeeva LR, Gallyamova AI. Reproduktivniy status muzhchin posle klassicheskoy gernioplastiki, vypolnennoy u detskom vozraste pri pakhovoy gryzhe [Reproductive status of men after classical hernioplasty performed in childhood with inguinal hernia]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014;95(1):7-11.
20. Morozov DA, Pimenova ES, Gorodkov SYu, Zakharova NA. Otsenka reproduktivnoy sistemy i raschyot riska razvitiya subfertil'nosti u patsientov s odnotoronnim kriptorkhizmom [Assessment of the reproductive system and calculation of the risk of subfertility in patients with unilateral cryptorchidism]. *Detskaya khirurgiya*. 2016;20(2):60-5.
21. Okulov AB Mirakov KK, Volodko EA, Godlevskiy DN, Okulov EA, Achmina NI, i dr. Kriptorkhizm – retrospektiva i voprosy nastoyashchego vremeni [Cryptorchidism – a retrospective and issues of the present]. *Detskaya khirurgiya*. 2017;21(4):202-6.
22. Mallaya B, Someshwara Rao G. A study on retrospective analysis of inguinal hernia repair by various methods in a teaching institute. *JIPBS*. 2016;3(2):202-7.
23. Takamasa T, Kaneoka Y, Maeda A, Takayama Y, Fukami Y, Uji M. Feasibility study of open inguinal hernia repair using mesh plug by residents. *Asian Journal of Surgery*. 2020;43:304-10.
24. Ignatyev RO. Printsip minimal'noy travmatichnosti v vybere metoda endokhirurgicheskogo lecheniya detey s pakhovymi gryzhami [The principle of minimal trauma in the choice of the method of endoscopic treatment of children with inguinal hernias]. *Rossiyskiy vestnik*. 2012;2(1):49-55.
25. Kim E, Leanne L, Karl A. Inguinal hernias: Diagnosis and management. *American Family Physician*. 2013;12:844-8.
26. Sidorenko AV, Mashkin AM, Ivanov VV. Preimushchestvo mini-dostupa pered traditsionnym dostupom v lechenii pakhovykh gryzh [The advantage of mini-access over traditional access in the treatment of inguinal hernias]. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala*. 2016;2:107-10.
27. Kucherov VA. Katamnestichekieskie sopostavleniya pri displazii soedinitel'noy tkani u mal'chikov s anomaliyami vaginal'nogo otrostka bryushiny i kriptorkhizmom [Follow-up comparison in connective tissue dysplasia in boys with anomalies of the vaginal process of the peritoneum and cryptorchidism]. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2017;6:132-9.
28. Baulin VA. Puti uluchsheniya rezul'tatov lecheniya pakhovykh gryzh u muzhchin [Ways to improve the results of treatment of inguinal hernias in men]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki*. 2011;3:49-56.
29. Protasov AV, Smirnova ED, Titarov DL. Vliyaniye setchatykh implantatov na reproduktivnyuyu funktsiyu pri pakhovoy gernioplastike [Influence of mesh implants on reproductive function in inguinal hernioplasty]. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2014;16(4):19-29.
30. Matsuda T. Diagnosis and treatment of postherniorrhaphy vas deferens obstruction. *Int J Urol*. 2000;7:35-8. Available from: <https://doi.org/10.1046/j.1442-2042.2000.00171.x>
31. Solovyov AA, Sakhachik MN, Popkova SV, Astrakhansev AF, Aristarkhov VG. Osobennosti gemodinamiki yaichek u bol'nykh s pakhovymi gryzhami [Peculiarities of testicular haemodynamics in case of inguinal hernia]. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*. 2009;10(1):33-8.
32. Sobennikov IS, Zhiborev BN, Kotans CYa, Motin AP, Gostev LV. Gipogonadizm i muzhskoe besplodie u bol'nykh kosoy pakhovoy gryzhey posle perenesyonnoy gernioplastiki [Hypogonadism and man's infertility at patients with indirect inguinal hernia after hernioplasty]. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*. 2012;13(4):62-5.

33. Мирходжаев ИА, Комилов СО. Оптимизация хирургического лечения паховых грыж. *Биология и интегративная медицина*. 2018;4:83-91.
34. Skarwan S, Weyhe D, Schmitz B, Belyaev O, Bauer KH. Bilateral endoscopic total extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair does not induce obstructive azoospermia: Data of a retrospective and prospective trial. *World J Surg*. 2011;35(7):1643-8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1072-0>
33. Mirkhodzhaev IA, Komilov SO. Optimizatsiya khirurgicheskogo lecheniya pakhovykh gryzh [Optimization of surgical treatment of inguinal hernias]. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2018;4:83-91.
34. Skarwan S, Weyhe D, Schmitz B, Belyaev O, Bauer KH. Bilateral endoscopic total extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair does not induce obstructive azoospermia: Data of a retrospective and prospective trial. *World J Surg*. 2011;35(7):1643-8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1072-0>

И СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Маликов Мирзобадал Халифаевич, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-7816-5521

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

Хамидов Фаридун Маъруфович, докторант PhD кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

Researcher ID: C-3900-2019

ORCID ID: 0000-0002-0759-5636

SPIN-код: 2266-6447

Author ID: 1094615

E-mail: Faridun_74@mail.ru

Бокиев Фатхулло Бахшшулоевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением эндоскопической хирургии, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

Researcher ID: ABD-4776-2020

ORCID ID: 0000-0003-2807-2324

SPIN-код: 5254-1132

E-mail: fathullo@mail.ru

Худойдодов Оятулло Махмадуллоевич, докторант PhD кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

E-mail: doctoroyatullo@mail.ru

Хомидов Илхомиддин Тоирович, докторант PhD кафедры хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

E-mail: Khomidov.1991@list.ru

Махмадулова Нигора Ахтамовна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-4269-6611

E-mail: malikovanigora@mail.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Маликов Мирзобадал Халифаевич

доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 им. акад. Н.У. Усманова, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139

Тел.: +992 (907) 305060

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

И AUTHOR INFORMATION

Malikov Mirzobadal Khalifaevich, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-7816-5521

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

Khamidov Faridun Marufovich, PhD Student, Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

Researcher ID: C-3900-2019

ORCID ID: 0000-0002-0759-5636

SPIN: 2266-6447

Author ID: 1094615

E-mail: Faridun_74@mail.ru

Bokiev Fatkhullo Bakhshuloevich, Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Endoscopic Surgery, Republican Scientific Center for Cardiovascular Surgery

Researcher ID: ABD-4776-2020

ORCID ID: 0000-0003-2807-2324

SPIN: 5254-1132

E-mail: fathullo@mail.ru

Khudoydodov Oyatullo Makhmadulloevich, PhD Student, Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

E-mail: doctoroyatullo@mail.ru

Khomidov Ilkhomidin Toirovich, PhD Student, Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

E-mail: Khomidov.1991@list.ru

Makhmadkulova Nigora Akhtamovna, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Avicenna Tajik State Medical University

ORCID ID: 0000-0002-4269-6611

E-mail: malikovanigora@mail.ru

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from companies manufacturing medications and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Malikov Mirzobadal Khalifaevich

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Diseases № 2 named after Academician N.U. Usmanov, Avicenna Tajik State Medical University

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139

Tel.: +992 (907) 305060

E-mail: mmirzobadal@mail.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: ММХ, ХФМ
Сбор материала: ХОМ, ХИТ
Статистическая обработка данных: ХФМ, ХИТ, МНА
Анализ полученных данных: ММХ, БФБ
Подготовка текста: ХФМ, БФБ
Редактирование: ММХ, МНА
Общая ответственность: ММХ

Поступила 19.01.22
Принята в печать 31.03.22

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: MMKh, KhFM
Data collection: KhOM, KhIT
Statistical analysis: KhFM, KhIT, MNA
Analysis and interpretation: MMKh, BFB
Writing the article: KhFM, BFB
Critical revision of the article: MMKh, MNA
Overall responsibility: MMKh

Submitted 19.01.22
Accepted 31.03.22