

Козлов Ю.А.<sup>1-3</sup>, Новожилов В.А.<sup>1-3</sup>, Барадиева П.Ж.<sup>1</sup>, Звонков Д.А.<sup>3</sup>, Очиров Ч.Б.<sup>1</sup>

## УЩЕМЛЕННЫЕ ПАХОВЫЕ ГРЫЖИ У ДЕТЕЙ

<sup>1</sup> Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования<sup>3</sup> Иркутский государственный медицинский университетKozlov Yu. A.<sup>1-3</sup>, Novozhilov V. A.<sup>1-3</sup>, Baradieva P. Zh.<sup>1</sup>, Zvonkov D. A.<sup>3</sup>, Ochirov Ch. B.<sup>1</sup>

## INCARCERATED INGUINAL HERNIAS IN CHILDREN

<sup>1</sup> Ivan-Matryona Municipal Children's Clinical Hospital, Irkutsk;<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Postgraduation Academy;<sup>3</sup> Irkutsk State Medical University**Резюме**

Представлена проблема хирургического лечения детей с ущемленными паховыми грыжами. Изложена эволюция взглядов на патогенез ущемления при наличии необлитерированного влагалищного отростка брюшины, с последующим развитием ишемии и угрозой некроза внутренних органов, являющихся содержимым грыжевого мешка. Систематизированы доводы авторов, являющихся сторонниками ранней коррекции паховых грыж у детей младших возрастных групп. Представлены технологии стратегии, предусматривающей возможность предварительного консервативного вправления и последующей отсроченной хирургической реконструкции. Детально изложены преимущества эндохирургических вмешательств и возможные осложнения лечения детей с ущемленными паховыми грыжами, включая причины редукации кровотока в яичке после герниорафии.

**Ключевые слова:** ущемленная паховая грыжа, дети, лапароскопия

**Abstract**

The issue of surgical treatment of children with incarcerated inguinal hernias is presented. The evolution of views on the incarceration pathogenesis in the presence of a non-obiterated Nuck's diverticulum with subsequent ischemia and threatening necrosis of internal organs in the hernia sac is reviewed. Authors who are in favor of early correction of inguinal hernias in young children present their arguments. Techniques of the strategy that allows for preliminary conservative invagination and subsequent delayed surgical reconstruction are presented. Detailed advantages of endosurgical interventions and possible complications in the treatment of children with incarcerated inguinal hernias including the reasons for blood flow reduction in the testes following hernioherniorrhaphy are presented.

**Key words:** incarcerated inguinal hernia, children, laparoscopy

**Введение**

Паховая грыжа (ПГ) является одним из наиболее распространенных хирургических заболеваний у детей, представляя 65–92% всех типов грыж передней брюшной стенки [1–14]. Заболеваемость паховой грыжей составляет от 5 до 20 случаев на 1000 новорожденных и встречается в 1,5–2 раза чаще у недоношенных новорожденных [15, 16]. По локализации преобладает правосторонняя паховая грыжа 60%, левосторонняя паховая грыжа составляет до 30%, около 10% – двухсторонняя паховая грыжа. Гендерный состав больных (мальчики:девочки) варьирует от 3:1 до 10:1 и предположительно свя-

зан с продвижением яичка через все слои передней брюшной стенки в мошонку, таким образом объясняя доминирование мальчиков [17, 18].

Операции по поводу этого заболевания составляют около 40% всех плановых хирургических вмешательств, выполняемых в детском возрасте. У 10,5–24% пациентов происходит ущемление содержимого паховой грыжи, которое может привести к тяжелым осложнениям, таким как некроз сегмента кишечной трубки, гибель гонад (яичка или яичника), а также летальный исход [1, 19]. Ущемленная паховая грыжа проявляется преимущественно у мальчиков. Девочки составляют менее

10% от всех зарегистрированных случаев этого состояния [20]. Некроз кишки возникает у 10–30% детей с ущемленной паховой грыжей и наблюдается чаще у мальчиков и недоношенных детей [19, 21, 22]. Некроз гонад происходит крайне редко.

### История

Первое упоминание об ущемленной паховой грыже принадлежит французскому хирургу А. Паре (1510–1590) [23]. Этот талантливый ученый отметил врожденный характер паховых грыж и описал удачную методику вправления ущемленной паховой грыжи у ребенка. А. Нук в 1691 году представил случай необлитерированного влагалищного отростка брюшины у девочки, который сопровождался грыжей.

Базовые принципы коррекции паховых грыж у детей были сформулированы William M. Banks в 1882 году. Этот ученый обозначил основные этапы паховой герниотомии – паховый косой доступ к грыжевому мешку, высокая перевязка влагалищного отростка брюшины, пластика передней стенки пахового канала, которые используются до настоящего времени [24].

Техника выполнения открытой герниотомии была модифицирована W. Potts. Отличие от базовой техники W. Banks заключалось в методе пластики задней стенки, которая осуществлялась путем рассечения поперечной фасции и фиксации ее к паховой связке. Этот вариант хирургического лечения паховых грыж получил широкое распространение в мире благодаря известным североамериканским хирургам W. Ladd и R. Gross [25]. B. Duhamel предложил разделить способы оперативного лечения на два типа в зависимости от возраста больных. У детей до 1 года паховая герниотомия проводилась без рассечения пахового канала, после года – с рассечением и пластикой пахового канала [26]. Распространение эта техника в отечественной детской хирургии получила благодаря работам С. Я. Долецкого [1].

Эндохирургический подход для лечения ущемленных паховых грыж у детей впервые был представлен российским хирургом М. В. Щебенковым. Хотя данный факт не упоминается в зарубежной литературе, однако существует реальное подтверждение этого события, опубликованное в журнале «Эндоскопическая хирургия» за 1995 г. [27]. За рубежом официальным стартом использования

лапароскопии для лечения паховых грыж у детей считается 1997 г., когда M. El-Gohary [28] продемонстрировал свою технику, заключающуюся в инверсии грыжевого мешка внутрь брюшной полости и наложения на его шейку петли Рёдера. С тех пор лапароскопия стала стремительно развиваться, сохранив основной принцип операций, которые применяются для лечения этого заболевания, заключающийся в репозиции внутренних органов в брюшную полость и высокой перевязке грыжевого мешка на уровне его шейки. Использование лапароскопии для коррекции ущемленных паховых грыж на сегодняшний момент имеет приоритетное значение, так как позволяет визуализировать весь масштаб поражения ущемленного органа, а также выполнить необходимый объем оперативного лечения миниагрессивным способом, не прибегая к широкой лапаротомии.

### Этиология

Итак, наличие необлитерированного влагалищного отростка брюшины располагает к формированию паховой грыжи у новорожденных и детей грудного возраста. К рождению сообщение влагалищного отростка и брюшной полости прекращается у 95–98% детей [2–5, 7]. У оставшихся 2–5% младенцев оно остается открытым и создает условия для перемещения внутренних органов за пределы брюшной полости. Наиболее часто содержимым грыжи являются петли тонкой кишки, яичник, реже сегмент толстой кишки и большой сальник. Транслокация внутренних органов происходит в результате повышения внутрибрюшного давления, которое возникает под воздействием беспокойства, кашля или иных, более сложных причин, таких как нарастание метеоризма у пациентов с патологией кишечника, гидроперитонеум в результате травмы или перенесенных операций (имплантация вентрикуло-перитонеального шунта и трубки для перитонеального диализа). Другие редкие обстоятельства, которые способствуют внедрению органов брюшной полости в грыжевой мешок, представлены аномальным строением брюшной стенки (гастрошизис, омфалоцеле, экстрофия мочевого пузыря), яичка (крипторхизм). Слабость стенок пахового канала возникает у больных с системными заболеваниями соединительной ткани (синдром Ehlers – Danlos, синдром Marfan). Однако само перемещение внутренних органов в грыжевой

мешок не означает их ущемления. Большинство органов прекрасно функционирует, находясь в грыжевом мешке, свободно перемещаясь между двумя пространствами – брюшной полости и грыжевого мешка. Главная причина ущемления заключается в относительно узком наружном паховом кольце, которое выступает в роли механического препятствия для обратного возвращения органов.

Паховые грыжи у недоношенных детей особенно склонны к ущемлению [29–32]. Структурные элементы грыжевого мешка у недоношенных детей являются более хрупкими, чем у детей старшего возраста, поэтому частота рецидивов и осложнений после их реконструкции значительно выше [33]. Кроме того, недоношенные дети имеют дополнительный риск развития послеоперационного апноэ и брадикардии [17, 34–37].

### Патогенез

Механическое препятствие в виде узкого наружного пахового кольца приводит к тому, что орган, находящийся в грыжевом мешке, не может вернуться на свое прежнее место из-за механического сжатия в этой структуре пахового канала. Возникающая дилатация ущемленной петли кишечника приводит к повышению давления в грыжевом мешке. Это давление передается на сосуды и способствует первоначальному сдавлению вен, а затем – артерий сегмента кишки. Мезентериальная ишемия приводит к дальнейшей дилатации ущемленной кишки и кишечному стазу, которые еще больше усиливают нарушение перфузии пораженного интестинального сегмента, формируя порочный круг факторов, стимулирующих недостаток кровотока. Заключительной стадией этого процесса является некроз кишки – девитализация кишечного сегмента, которая у новорожденных и особенно у недоношенных детей может развиваться в течение очень короткого времени – 12 часов. Узкие паховые кольца (наружное и внутреннее), низкое перфузионное давление в мезентериальных сосудах способствуют раннему возникновению необратимых изменений в стенке кишечника у детей [3, 7].

Ведущим патогенетическим звеном нарушения регионарной гемодинамики при странгуляционной кишечной непроходимости, вызванной ущемлением паховой грыжи, является редукция кровотока. Одновременно под влиянием высвобождающихся тканевых медиаторов воспаления повышается проницаемость сосудистой стенки с появлением

интерстициального отека, пропотеванием крови в полость грыжевого мешка и свободную брюшную полость. Важная роль в формировании системных реакций отводится кишечной гипертензии, которая сопровождается повышением внутрипросветного давления в кишке, что обеспечивает острое повреждение энтероцитов и гипоксию слизистой оболочки с нарушением ее барьерной функции и развитием бактериальной транслокации. Ишемический инфаркт, связанный с недостаточностью кровообращения, сменяется на геморрагический инфаркт, в основе которого лежат процессы реперфузии пораженного органа. Деструкция слизистой, а затем других слоев кишечной стенки приводит к необратимому повреждению ущемленной кишки.

Крайне редко у детей можно наблюдать флегмону грыжевого мешка, которая возникает в результате прободения стенки ущемленной кишки. Очевидно, что операции по устранению ПГ, выполненные в самом раннем возрасте, могут снизить риск подобных осложнений и неудач.

У маленьких детей, имеющих предшествующие эпизоды апноэ, малый гестационный возраст, низкую массу тела при рождении, малый вес во время операции, а также сопутствующую патологию, такую как внутрижелудочковое кровоизлияние, открытый артериальный проток, бронхолегочная дисплазия, зависимость от кислорода и ИВЛ, противопоставление рисков ущемления после выписки из госпиталя и возможных послеоперационных осложнений в результате паховой герниотомии привело к появлению новых стратегий лечения. Одна из них – выполнение операции, не дожидаясь созревания ребенка, до выписки пациента из госпиталя. Вторая – хирургическая коррекция ПГ после выписки больного из неонатального стационара при достижении достаточной зрелости, с целью уменьшения риска послеоперационных осложнений [17]. В настоящее время не существует убедительных данных, свидетельствующих о преимуществе какого-либо из перечисленных подходов. Оба варианта должны быть предложены и обсуждены с родителями ребенка [18].

Итак, необходимо согласиться с тем, что риски ущемления ПГ у детей достаточно высоки. Ущемление органов брюшной полости приводит к ишемии с быстрым развитием инфаркта. Это суждение склоняет исследователей к использованию ранней коррекции ПГ у детей всех возрастных групп.

## Диагноз

Визуальный осмотр брюшной стенки в большинстве случаев играет основную роль в диагностике ущемленной паховой грыжи. Паховая грыжа определяется как выпячивание в паховой области, содержащее органы брюшной полости [2–5, 7]. В сомнительных ситуациях, если грыжа не определяется при осмотре хирурга, исчезая в результате самопроизвольного вправления, для подтверждения диагноза родителям рекомендуется выполнить цифровую фотографию тела ребенка в момент повторного появления опухолевидного образования в паховой области и отправить её на адрес электронной почты хирурга [38, 39]. Если грыжевое выпячивание появляется впервые, то в единичных наблюдениях оно может оставаться незамеченным родителями больного из-за небольших размеров и выраженного подкожного жирового слоя в паховых областях у новорожденных.

Пальпация ущемленной грыжи всегда болезненна. Выпячивание – гладкое, эластичной консистенции, направлено в брюшную полость. Обычно прощупывается плотный толстый тяж, идущий в паховый канал и выполняющий его просвет. После спонтанного вправления в паховой области у детей старшего возраста можно выявить так называемый симптом «шелковой перчатки». Суть этого признака заключается в определении утолщения семенного канатика в месте перехода через лобковый бугорок [40]. По тактильным ощущениям симптом напоминает трение шелкового материала и является надежным признаком особенно односторонней паховой грыжи, где разницу между двумя сторонами можно легко оценить [41].

Присутствие внутренних органов в грыжевом мешке вызывает чувство дискомфорта и болевую реакцию. Эмоциональное и двигательное беспокойство является косвенным признаком ущемления грыжи у новорожденных и недоношенных детей. Эти изменения в состоянии ребенка чаще выявляются на основании жалоб родителей у абсолютного большинства больных. Клиническая недооценка данного симптома, как правило, обусловлена тем, что ущемление в 38% случаев наблюдается на фоне иных заболеваний [5, 7]. Кроме того, у некоторых детей, чаще недоношенных, беспокойство не носит выраженного характера и поведение ребенка изменяется незначительно. Пациенты старшего возраста жалуются на резкие боли в паховой обла-

сти и появившуюся болезненность при пальпации, если грыжа ущемилась при первом появлении.

Множественная рвота обнаруживается в 66% клинических наблюдений и является следствием острой странгуляционной непроходимости кишечника [5, 7]. В редких случаях отмечается кишечное кровотечение. Общее состояние ребенка в первые часы после ущемления заметно не страдает. При поступлении ребенка в поздние сроки от начала заболевания выявляются повышение температуры тела, интоксикация, отчетливые признаки кишечной непроходимости или перитонита. Местно отмечается гиперемия и отек кожи, связанные с некрозом ущемленного органа и развитием флегмоны грыжевого мешка. Рвота становится частой, с примесью желчи и каловым запахом.

Содержимым грыжевого мешка у девочек может быть яичник, стенка мочевого пузыря, фаллопиевы трубы. Странгуляция и перекрут гонад может привести к их гибели [19, 20, 42]. Всякий раз, когда врач сталкивается с паховой грыжей у девочек, важно иметь в виду риск потенциального расстройства половой дифференцировки. Около 1–2% всех девочек с паховой грыжей имеют синдром «отсутствия чувствительности к андрогенам» (от *англ.* Androgen Insensitivity Syndrome – AIS) либо синдром тестикулярной феминизации [42–44].

Ультразвуковое исследование является признанным и надежным инструментом диагностики паховых грыж у детей. Необлитерированный влагалищный отросток брюшины визуализируется на УЗС в виде продолжения брюшной полости в паховый канал, имеющего продолговатую форму диаметром от 5 до 15 мм. У детей старше 1 года для выявления паховой грыжи при отсутствии внешних симптомов применяются нагрузочные тесты (покашливание, надувание щек, подъем с подушки, «надувание живота»), проба Вальсальвы – все они направлены на увеличение внутрибрюшного давления с целью расширения внутреннего пахового кольца, лучшей визуализации влагалищного отростка. У новорожденных необходимость в проведении таких тестов отсутствует ввиду лучшей визуализации тканей [45]. I. Erez сообщил, что гипозоженная структура в паховом канале шириной более 6 мм указывает на грыжу, в то время как размер 4–5 мм характеризует только открытый влагалищный отросток [46]. Объективными ультразвуковыми знаками, указывающими на диагноз ущемленной паховой грыжи,

являются прямая визуализация грыжевого мешка и его содержимого (у мальчиков – сегмента кишечника, у девочек – яичника). У детей после года жизни в грыжевом мешке может визуализироваться большой сальник. Определение систолической и диастолической скорости кровотока в гонадах и ущемленном сегменте кишечника, индекса резистентности (IR, в норме 0,6–0,65) позволяет определить жизнеспособность ущемленных органов.

### Лечение

Лечение ущемленных паховых грыж производится с использованием комбинированной стратегии, предусматривающей возможность предварительного консервативного вправления и последующей отсроченной хирургической реконструкции. На сегодняшний день идеального метода коррекции ущемленной паховой грыжи не существует, хотя прогресс в лечении этого состояния связывают в основном с эндохирургией. Основным принцип операций, которые применяются для лечения этого заболевания, заключается в репозиции ущемленных внутренних органов в брюшную полость и высокой перевязке грыжевого мешка на уровне его шейки. У большинства пациентов эти манипуляции возможно выполнить с помощью лапароскопии и простого ушивания шейки грыжевого мешка (герниография) без его пересечения. Несмотря на развитие минимально инвазивной хирургии в детской популяции, открытая операция с наложением наружной лигатуры и пересечением шейки грыжевого мешка (герниотомия) по-прежнему остается популярным подходом в лечении этого состояния.

### *Неоперативное лечение ущемленной паховой грыжи – Taxis метод (от англ. taxis – мануальное вправление грыжи)*

У 60% пациентов с ущемленными паховыми грыжами, обратившихся в стационар по экстренным показаниям, возможно мануальное вправление содержимого грыжевого мешка. К основным показаниям для консервативного метода относятся ранний срок ущемления до 12 часов и отсутствие признаков воспаления в зоне ущемления. Если срок ущемления превышает 12 часов, вероятность вправления паховой грыжи без осложнений для ребенка является низкой [5, 7]. Длительность процедуры редукции грыжи не должна превышать 1 час. Если в течение этого времени она не вправилась,

то формулируют показания к оперативному лечению. Положительный эффект от вправления заключается в репозиции содержимого грыжевого мешка в брюшную полость, отсутствии напряжения в области пахового канала, прекращении беспокойства ребенка. В дальнейшем нормализация пассажа по кишечнику, самостоятельный стул, отсутствие рвоты и беспокойства служат маркерами эффективности проведенной манипуляции. Не рекомендуется проводить вправление ущемленной паховой грыжи у девочек, так как существует высокий риск перекрута и повреждения ущемленного яичника. Оперативная коррекция паховой грыжи должна быть проведена в течение 24–72 часов после мануального вправления, желательно, не выписывая ребенка из госпиталя [5].

### *Открытая хирургия*

Несмотря на развитие минимально инвазивной хирургии в детской популяции, открытая операция с наложением наружной лигатуры и пересечением шейки грыжевого мешка (герниотомия) по-прежнему остается популярным подходом в лечении этого состояния [3, 7]. Если в процессе подготовки к операции или во время ее начальных этапов произошло вправление органов, то необходимости в эксплорации брюшной полости обычно не существует. В тех случаях, когда ущемленный орган находится в грыжевом мешке, выполняется рассечение наружного пахового кольца, вскрывается стенка влагалищного отростка брюшины и производится оценка жизнеспособности ущемленного органа. Если не существует необходимости в удалении или резекции органов, то они погружаются в брюшную полость. Затем реализуется основной принцип лечения паховых грыж у детей – высокое лигирование грыжевого мешка, которое осуществляется предпочтительно на уровне внутреннего пахового кольца. Известны другие способы доступа к грыжевому мешку [23]. При использовании разреза Н. Pfannenstiel разрез тканей осуществляется в надлобковой области по кожной складке длиной до 2–3 см. Используя этот метод, можно выполнить герниотомию с двух сторон. Преимуществом надлобкового разреза является возможность выполнить доступ в брюшную полость в случае ущемления и некроза кишечной трубки с целью резекции пораженного участка кишки и наложения анастомоза. Менее известен преперитонеальный

доступ [18]. Для его производства выполняется поперечный разрез кожи на уровне верхней передней ости подвздошной кости. Затем формируется чрезмышечный доступ к внутреннему паховому кольцу без вскрытия брюшины. Если нет признаков некроза ущемленного органа, операция заканчивается лигированием влагалищного отростка на уровне внутреннего пахового кольца. Неблагоприятный сценарий течения болезни, характеризующийся необратимыми ишемическими повреждениями ущемленного органа, требует вскрытия брюшины, резекции пораженного сегмента кишки и наложения межкишечного анастомоза.

### *Лапароскопия*

Эндохирургическое лечение ущемленных паховых грыж имеет свои преимущества. Одно из них заключается в том, что лапароскопия позволяет инспектировать ущемленные органы после вправления в брюшную полость, особенно если репозиция произошла спонтанно, без прямого вмешательства врача. Другое состоит в том, что лапароскопия предоставляет хирургу возможность видеть анатомию паховой грыжи изнутри, то есть как она существует в реальности, и прекрасно ориентироваться в соседних структурах – яичковых сосудах, семявыносящем протоке, круглой связке матки. У детей при лапароскопии наиболее часто можно наблюдать ущемление тонкой кишки, толстой кишки и яичника. Ущемление большого сальника, червеобразного отростка, дивертикула Меккеля (грыжа Littre) встречается очень редко.

Вправление внутренних органов чаще всего происходит в результате подъема брюшной стенки и растяжения внутреннего пахового кольца, которые возникают в результате нагнетания углекислого газа в полость брюшины. Когда самостоятельная репозиция органов в брюшную полость не происходит, то возникает необходимость в деликатной внутренней тракции с помощью дополнительно установленного атравматичного кишечного зажима. Если инструментальная тяга также не приводит к вправлению органов, то следует воспользоваться чрескожным рассечением наружного пахового кольца.

Все методы лапароскопического лечения паховых грыж у детей могут быть сгруппированы в те, которые выполняются полностью интракорпорально, и те, которые производятся вне брюши-

ны путем наложения экстракорпоральных швов. При использовании интракорпоральной техники ушивание шейки грыжевого мешка реализуется внутри брюшной полости, в то время как при применении экстракорпоральных методов наложение швов выполняется вокруг и вне шейки грыжевого мешка, то есть полностью в предбрюшинном пространстве. Узел после завязывания грыжевой лигатуры остается либо внутри полости брюшины, если используются интракорпоральные методы, либо в подкожной клетчатке, если применяются экстракорпоральные методы.

При использовании двух принципиально разных способов герниорафии большое внимание уделяется проведению грыжевой лигатуры у мальчиков, чтобы исключить повреждение семявыносящего протока и яичковых сосудов, в то время как у девочек круглая связка может быть включена в шов. Изначально лапароскопическая хирургия паховых грыж проводилась только у пациентов женского пола, так как безопасность семявыносящего протока и яичковых сосудов вызывала озабоченность хирургов. В 1998 г. F. Schier описал интракорпоральный Z-образный шов сначала у девочек [47] и только потом, в 2000 г., – у мальчиков [48]. Несколько позже, в 1999 г., P. Montupet и C. Esposito [49] были первыми, кто широко стал использовать лапароскопию для лечения паховых грыж у детей мужского пола с использованием интракорпорального кисетного шва. Адаптация интракорпоральных методов продолжалась на протяжении нескольких последующих лет. В 2003 году K. Chan и P. Tam [50] добавили гидродиссекцию брюшины в области внутреннего пахового кольца в качестве способа, который помог избежать повреждение структур семенного канатика у мальчиков. Другие интракорпоральные техники включают рассечение брюшины [51] и иссечение грыжевого мешка [52]. В 2003 году R. Prasad впервые продемонстрировал возможность экстракорпорального ушивания грыжевого мешка [53]. С тех пор появилось множество модификаций метода и достаточно большое количество устройств для его реализации, чтобы сделать экстракорпоральный способ технически менее сложным и обеспечить лучшие условия для лигирования грыжевого мешка. Далее представлен обзор существующих техник интра- и экстракорпоральной лапароскопической герниорафии.

**Интракорпоральные методы**

*Лапароскопическая инверсия паховой грыжи и лигирование (от англ. Laparoscopic Inguinal Hernia Inversion and Ligation (LIHIL), El-Gohary M., 1997 [28])*

Метод применяется исключительно у девочек. Атрауматичным лапароскопическим зажимом производится захватывание и инверсия в брюшную полость грыжевого мешка – влагалищного отростка брюшины. Затем на шейку грыжевого мешка накладывается эндопетля из неабсорбирующего материала. Остатки грыжевого мешка иссекаются и удаляются из брюшной полости.

*Инверсия и коагуляция грыжевого мешка (от англ. Vurnia, Godoy Lenz J., 2013 [54])*

Метод используется только у девочек. Способ повторяет прежний до того момента, когда происходит инверсия грыжевого мешка в брюшную полость. Однако вместо грыжевой лигатуры используется энергия электрического тока с целью полной коагуляции ткани грыжевого мешка и его деструкции.

*Интракорпоральный кисетный шов (от англ. Intracorporeal purse-string, Щебенков М. В., 1995 [27]; Montupet P., Esposito C., 1999 [49])*

Выполняется наложение кисетного шва на брюшину в области внутреннего пахового кольца. У девочек в шов может захватываться круглая связка матки. У мальчиков – стежки кисетного шва аккуратно располагаются на участках брюшины между семявыносящим протоком и яичковыми сосудами.

*Интракорпоральные Z- и N-образные швы (от англ. Intracorporeal «Z- and N-sutures», Schier F., 1998 [47], 2000 [48])*

Шейка грыжевого мешка на уровне внутреннего пахового кольца закрывается с использованием Z- или N-образного шва, стежки которого с осторожностью перекидываются через семявыносящий проток и яичковые сосуды.

*Интракорпоральный кисетный шов с гидродиссекцией (от англ. Intracorporeal purse-string with intracorporeal hydrodissection, Chan K., Tam P., 2003 [50])*

Производится инъекция в экстраперитонеальное пространство 2 мл физиологического раствора

NaCl непосредственно рядом с элементами семенного канатика, так, чтобы не повредить их. Затем выполняется наложение кисетного шва, как описано выше.

*Лапароскопическая резекция грыжевого мешка и закрытие брюшины (от англ. Laparoscopic sac resection and peritoneal closure, Becmeur F., 2004 [52])*

Производится рассечение шейки грыжевого мешка по окружности с сохранением целостности семявыносящего протока и яичковых сосудов. Грыжевой мешок удаляется полностью. На свободные края отсеченной брюшины накладвается кисетный шов с целью герметизации брюшной полости.

*Метод откидного лоскута (от англ. Flip-flap, Yip K., 2004 [55])*

Латерально от внутреннего пахового кольца выкраивается лоскут брюшины на широком основании. Затем лоскут откидывается медиально, закрывая собой вход в грыжевой мешок. Отдельными нитями производится его фиксация к тканям, расположенным медиально от внутреннего пахового кольца.

*Внутрибрюшное пересечение грыжевого мешка и наложение кисетного шва (от англ. Intraperitoneal hernia sac division and purse-string closure, Wheeler A., 2011 [51])*

Производится рассечение шейки грыжевого мешка по окружности с сохранением целостности семявыносящего протока и яичковых сосудов. Грыжевой мешок не удаляется. На свободные края отсеченной брюшины накладвается кисетный шов с целью герметизации брюшной полости.

**Экстракорпоральные методы**

*Экстракорпоральный метод с использованием шила (от англ. Extracorporeal method with steel awl, Prasad R., 2003 [53])*

С помощью инструмента, напоминающего шило и имеющего отверстие на конце, через которое продевается грыжевая лигатура, производится наружный вкол в проекции латерального аспекта внутреннего пахового кольца. Шило проводится экстраперитонеально, и его конец выкалывается после яичковых сосудов. Лигатура оставляется в брюш-

ной полости. Затем производится повторное введение иглы с медиальной стороны внутреннего пахового кольца с выколом в брюшную полость в прежнем месте перед яичковыми сосудами. Путем помещения конца нити в отверстие инструмента грыжевая лигатура извлекается наружу и завязывается подкожно.

*Подкожное эндоскопически-ассистированное лигирование (от англ. Subcutaneous Endoscopically Assisted Ligation (SEAL), Harrison M., 2005 [56])*

Атравматичная игла, содержащая грыжевую лигатуру вкалывается чрескожно в проекции латеральной стороны внутреннего пахового кольца и проводится экстраперитонеально, в том числе над элементами семенного канатика. С противоположной стороны производится вкол иглы Tuohy, конец которой также проводится под брюшиной до встречи с иглой, содержащей грыжевую лигатуру. Обоюдным движением иглы выводятся наружу, и нить завязывается подкожно.

*Лапароскопическое чрескожное экстраперитонеальное закрытие (от англ. Laparoscopic Percutaneous Extraperitoneal Closure (LPEC), Takehara H., 2000 [57], 2006 [12])*

Используется специальная игла Lapaherclosure (Hakko Medical Co., Tokyo, Japan), которая содержит внутреннюю вставку-мандрен в виде металлической захватывающей петли, выдвигающейся из просвета иглы. Игла, содержащая грыжевую лигатуру, вкалывается чрескожно в проекции латерального аспекта внутреннего пахового кольца и проводится экстраперитонеально, в том числе над элементами семенного канатика. После прокалывания брюшины лигатура оставляется в брюшной полости. Повторный вкол иглы с медиальной стороны сопровождается захватом нити и извлечением ее наружу.

*Чрескожное ушивание внутреннего кольца (от англ. Percutaneous Internal Ring Suturing (PIRS), Patkowski D., 2006 [58])*

Используется обычная инъекционная игла 18G с продетой через ее просвет нитью-лигатурой в виде «бесконечной» петли. Игла проводится экстраперитонеально, и ее конец выкалывается

перед яичковыми сосудами. Лигатура оставляется в брюшной полости в виде петли. Затем с медиальной стороны внутреннего пахового кольца производится повторный вкол иглы 18G, содержащей вторую лигатуру, и путем помещения конца шовного материала в петлю первой нити грыжевая лигатура извлекается наружу и завязывается подкожно.

*Экстракорпоральный метод с использованием иглы Ревердина (от англ. Extracorporeal method with Reverdin needle, Shalaby R., 2006 [11])*

Игла Ревердина, содержащая на конце грыжевую лигатуру, проводится под брюшиной латеральной порции внутреннего пахового кольца над семявыносящим протоком и яичковыми сосудами. Лигатура оставляется в брюшной полости. Повторным вколом иглы Ревердина в медиальной части внутреннего пахового кольца нить извлекается наружу и завязывается подкожно.

*Подкожное эндоскопически-ассистированное лигирование с гидродиссекцией и двойным проведением нити (от англ. SEAL with hydrodissection and dual encirclement, Saranga Bharathi K., 2006 [59])*

Производится преперитонеальная инъекция небольшого объема физиологического раствора NaCl в проекции элементов семенного канатика. Атравматичная игла, содержащая грыжевую лигатуру, вкалывается чрескожно в проекции латеральной части внутреннего пахового кольца и проводится экстраперитонеально, в том числе над элементами семенного канатика, и выводится наружу. Совершая обратное движение, задней частью игла выводится в отверстие вкола. Грыжевая лигатура завязывается подкожно.

*Метод экстракорпорального крючка (от англ. Extracorporeal hook method, Lee K., 2003 [60]; Yeung CK., 2008 [61])*

Используется приспособление Herniotomy hook, имеющее на конце отверстие, в которое помещается нить. Крючок, содержащий грыжевую лигатуру вкалывается чрескожно в проекции латерального аспекта внутреннего пахового кольца и проводится экстраперитонеально, в том числе над элементами семенного канатика. После прокалывания брюшины лигатура извлекается с помощью эндоскопического зажима и оставляется

в брюшной полости. Повторный вкол крючка с медиальной стороны сопровождается захватом нити и извлечением ее наружу.

*Экстракорпоральный метод с использованием иглы Endoneedle (от англ. Extracorporeal method with Endoneedle, Endo M., Ukiyama E., 2001 [62]; 2009 [13])*

С помощью специальной иглы выполняется проведение лигатуры над семявыносящим протоком и яичковыми сосудами. Затем лигатура извлекается в брюшную полость и повторным вколом с медиальной стороны внутреннего пахового кольца захватывается и извлекается наружу.

*Техника «лассо» с применением гидродиссекции (от англ. Hydrodissection-lasso technique, Muensterer O., Georgeson K., 2011 [63])*

Производится экстраперитонеальная инъекция небольшого объема физиологического раствора NaCl в проекции элементов семенного канатика. Игла, содержащая лигатуру, проведенную сквозь ее просвет в виде петли, вкалывается снаружи медиально от внутреннего пахового кольца, проводится под брюшиной, минуя компоненты семенного канатика, и выкалывается латерально от них. Петля остается в брюшной полости. Повторный вкол аналогичной иглы, также содержащей нить, которая является грыжевой лигатурой, производится с другой стороны внутреннего пахового кольца. Нить в виде петли помещается в первую петлю, извлекается наружу и завязывается подкожно.

*Лапароскопически-ассистированное экстраперитонеальное выделение грыжевого мешка и его лигирование (от англ. LAP-assisted micro-incision extraperitoneal division and ligation, Kim S., Hu T., 2013 [64])*

Выполняется микроразрез в паховой области над внутренним паховым кольцом. В разрез помещается зажим типа «москит», конец которого продвигается вглубь до достижения экстраперитонеального пространства. С помощью атравматичного эндоскопического зажима производится экстраперитонеальный обход шейки грыжевого мешка зажимом «москит». Мобилизованная часть грыжевого мешка извлекается наружу, где вокруг шейки проводится грыжевая лигатура и завязывается.

*Лапароскопически-ассистированное ушивание и облитерация внутреннего пахового кольца с использованием эпидурального катетера (от англ. Laparoscopically Assisted Simple Suturing Obliteration (LASSO) of the internal ring using an epidural catheter, Li S., 2014 [65])*

Игла Tuohy, содержащая шелковую лигатуру, проведенную сквозь ее просвет в виде петли, вкалывается снаружи латерально от внутреннего пахового кольца, проводится под брюшиной, минуя компоненты семенного канатика, и выкалывается медиально. Игла извлекается с оставлением лигатуры в брюшной полости. К концу перидурального катетера привязывается другая лигатура, которая является «петлеуловителем». В иглу Tuohy устанавливается перидуральный катетер с «петлеуловителем» на конце. Устройство повторно вводится с медиальной стороны внутреннего пахового кольца. Грыжевая лигатура погружается в «петлеуловитель» и извлекается наружу.

#### Осложнения и исходы лечения

Частота возможных осложнений при коррекции паховых грыж у детей составляет от 2 до 15% при открытой паховой герниотомии и 0,7–4,8% после лапароскопической герниорафии [10, 66–68]. При открытой герниотомии может возникнуть кровотечение из небольших вен поверхностной фасции или из вен лозовидного сплетения, однако эту ситуацию легко контролировать, используя биполярную коагуляцию. Кровотечение из краев грыжевого мешка может привести к послеоперационному гематоцеле. Только после адекватного гемостаза яичко с остатками грыжевого мешка должно быть помещено обратно в мошонку. Нагноение послеоперационной раны происходит менее чем в 2% случаев. Около 0,2% составляют повреждения nervus ileoinguinalis [68]. Ятрогенный перекрут яичка при грыжесечении возникает в процессе диссекции вагинального отростка брюшины от элементов семенного канатика, в результате чего яичко может выйти в операционную рану и перекрутиться. После возвращения гонады в мошонку ишемические нарушения в яичке становятся скрыты от внимания хирурга и проявляются позже.

Послеоперационное гидроцеле является частым явлением. В большинстве случаев оно самостоятельно проходит в течение месяца. При больших грыжах частота гидроцеле может быть значительно выше. Поэтому во время открытого грыжесечения

важно оставить широкое окно в дистальной части вагинального отростка [69]. Причина гидроцеле после эндохирургической коррекции совершенно другая и заключается в наличии сообщения между вагинальным отростком брюшины и брюшной полостью в результате негерметичного затягивания лигатуры на уровне внутреннего пахового кольца [48].

Частота послеоперационных рецидивов паховой грыжи составляет около 1–3%. К факторам, влияющим на появление рецидива грыжи, относятся: недостаточно плотное затягивание лигатуры у основания грыжевого мешка, воспаление в области послеоперационной раны, тканевая реакция на шовный материал, врожденные заболевания соединительной ткани [22, 70].

До 2,5% случаев осложнений открытой паховой герниорафии приходится на повреждение семявыносящего протока, что может быть причиной обструктивной азооспермии в старшем возрасте. Сообщается, что 40% мужчин, перенесших открытую двустороннюю паховую герниотомию, становятся бесплодными. Выделяют два типа повреждения семявыносящего протока – ишемическое повреждение и прямая травма в ходе диссекции элементов семенного канатика. Ишемия приводит к фиброзу семявыносящего протока. Второй тип травмы связан с частичным или полным пересечением семявыносящего протока и является очень редким осложнением, которое приводит к появлению сперм-агглютинирующих антител, влияющих на фертильность. Даже незначительные манипуляции с семявыносящим протоком, особенно тракция и растяжение, повышают риск бесплодия [33]. Атрофия яичек, возникшая вследствие травмы или спазма сосудов яичка, составляет 0,3–2% от всех паховых герниотомий [68].

Ограничивающим фактором продвижения лапароскопии в лечении паховых грыж является отсутствие сведений об истинном воздействии миниинвазивного подхода на организм маленького ребенка и его фертильную функцию. Поиск преимуществ минимально инвазивного лечения сосредоточился на анализе ранних или поздних последствий применения эндохирургического метода лечения паховых грыж у маленьких детей, которые представлены в ограниченном числе научных работ [58, 71]. Большая часть исследований сосредоточена на анализе окончательного эффекта операции (устранение грыжи) и не уделяет внимания изучению осложнений, которые име-

ют важное значение в будущей фертильной истории пациента [72–74]. Наука не обладает данными о нарушении перфузии яичек непосредственно в ходе выполнения герниотомии, которые могут пролить свет на формирование нарушений функции гонад в отдаленном периоде после операции.

Хирургическое вмешательство при паховой грыже всегда сопряжено с фармакологическим (анестезия и карбоперитонеум) и инструментальным воздействием на газообмен и кровообращение в яичке. Разнообразные нарушения в работе этих систем возникают вследствие, например, прямого повреждения тестикулярных сосудов или косвенного нарушения кровотока в результате рефлексогенного артериоло- и веноспазма в зонах кровоснабжения гонад. Грамотно поставленный мониторинг значительно повышает своевременность и эффективность распознавания, предупреждения и коррекции осложнений у таких больных. Камнем преткновения остается метод, с помощью которого можно достоверно оценить нарушения яичкового кровотока. Большинство исследователей используют доплерографию яичка и яичковых сосудов. F. Schier [10] был первым, кто применил световую спектроскопию и лазерную доплерографию для регистрации кровотока в яичке. Однако другой способ – доплеровское исследование, основанное на излучении ультразвука, – стал основным методом изучения кровотока в яичке у пациентов с паховой грыжей [75–78]. Несколько исследований с применением ультразвукового доплера было посвящено изучению изменений тестикулярной перфузии в раннем и позднем периодах после открытой паховой герниорафии, в ходе которых было определено, что лапароскопия и открытая хирургия не приводили к компромиссу яичковой перфузии в раннем периоде после операций [79–82].

Если нарушения кровотока в яичке несущественны либо обратимы независимо от метода коррекции паховой грыжи, в чем же тогда заключается причина атрофии яичка и мужского бесплодия после этих операций? Одним из объяснений неблагоприятных исходов паховой герниорафии может служить гипотеза о том, что нарушения перфузии яичка, вероятно, возникают в ходе хирургического вмешательства и могут не фиксироваться после операции в результате обратимости нарушений кровообращения. Это предположение было подтверждено в одном из современных исследований [8]. В этой работе для оценки кровоснабжения

яичка в ходе паховой герниорафии использовался метод пульсоксиметрии, путем расположения датчика на яичке со стороны операции. Снижение SpO<sub>2</sub> ниже 90% и уменьшение амплитуды волны фотоплетизмограммы произошло в группе открытой хирургии в момент диссекции грыжевого мешка от яичковых сосудов и его лигирования (87,7 и 89,25%). Эти изменения носят преходящую природу и проливают свет на возникновение таких осложнений открытых операций, как атрофия яичка и нарушение фертильной функции в позднем послеоперационном периоде. В то время как минимально агрессивный подход позволяет полностью избежать функциональных нарушений кровотока в яичке, связанных с прямым или косвенным ограничением тестикулярной перфузии.

### Заключение

Завершая этот обзор важно отметить, что паховая герниорафия является наиболее часто производимой операцией в детских хирургических стационарах. Это хирургическое вмешательство может быть произведено с использованием открытой и лапароскопической техники. Эндохирургическое лечение выполняется трансбрюшинным или внебрюшинным способами (преперитонеальный метод). Появление минимально инвазивных технологий бросило вызов открытому лечению ущемленной паховой грыжи у детей. Несмотря на распространенность заболевания в детской популяции, сведения о применении лапароскопического подхода для лечения паховой грыжи при ее ущемлении пока ограничены.

### Литература / References

1. Долецкий С.Я. Ущемленные паховые грыжи у детей. М.: Медгиз, 1952. 158 стр. [Doletsky S. Ya. Injured inguinal hernia in children. M.: Medgiz, 1952. 158 p. (In Russ)].
2. Щебенков М.В. Эндовидеохирургическое лечение детей с патологией влагалищного отростка брюшины / М.В. Щебенков, В.Г. Баиров, Я.Н. Алейников, СПб., 2001: 6–10. [Schebenkov M. V. Endovideosurgical treatment of children with pathology of the vaginal process of the peritoneum / M. V. Shchebenkov, V. G. Bairov, Ya. N. Aleynikov, Spb., 2001: 6–10. (In Russ)].
3. Исаков Ю.Ф. Ущемленная паховая грыжа / В кн.: Детская хирургия: национальное руководство / под ред. Ю.Ф. Исакова, А.Ф. Дронова. М., 2007. С.690 [Isakov Yu. F. Injured inguinal hernia / In the book: Pediatric surgery: national management / under. ed. Yu. F. Isakova, A. F. Dronov. M., 2007. P. 690 (In Russ)]
4. Игнатьев Р.О. Принцип минимальной травматичности в выборе метода эндохирургического лечения детей с паховыми грыжами // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2012; 3; 1: 49–55. [Ignatiev R. O. The principle of minimal traumatism in the choice of the method of endosurgical treatment of children with inguinal hernia. Russian Herald of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Reanimatology. 2012; 3; 1: 49–55. (In Russ)].
5. Ущемленные паховые грыжи у детей. Федеральные клинические рекомендации // Авторы: Дронов А.Ф., Козлов Ю.А., Мокрушина О.Г., Морозов Д.А., Новожилов В.А., Петлах В.И., Поддубный И.В., Разумовский А.Ю., Розинов В.М., Соколов Ю.Ю., Стальмахович В.Н., Щебенков В.М. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2013; 4; 3: 87–96. [Injured inguinal hernia in children. Federal clinical recommendations // Authors: Dronov A. F., Kozlov Yu. A., Mokrushina O. G., Morozov D. A., Novozhilov V. A., Petlakh V. I., Poddubny I. V., Razumovsky A. Yu., Rozinov V. M., Sokolov Yu. Yu., Stalmakhovich V. N., Schebenkov V. M. Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care. 2013; 4; 3: 87–96. (In Russ)]. (кг!)
6. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Краснов П.А. Сравнительный анализ 569 случаев лапароскопической и открытой паховой герниорафии у детей первых трех месяцев жизни // Анналы хирургии 2013; 4: 24–29. [Kozlov Yu. A., Novozhilov V. A., Krasnov P. A. Comparative analysis of 569 cases of laparoscopic and open inguinal hernia raphy in children of the first three months of life. Annals of Surgery 2013; 4: 24–29. (In Russ)].
7. Стальмахович В.Н., Щебенков М.В., Сонголов Г.И., Новожилов В.А., Конотопцева А.Н., Стальмахович И.В. Паховые грыжи у детей. Иркутск 2014. ГУ НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2007. 204 стр. [Stalmakhovich V. N., Schebenkov M. V., Songolov G. I., Novozhilov V. A., Konotoptseva A. N., Stalmakhovich I. V. Inguinal hernia in children. Irkutsk 2014. GU NTS RVH VSNTS SO RAMS, 2007. 204 p. (In Russ)].

8. Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Ковальков К.А., Распутин А.А., Барадиева П.Ж., Краснов П.А., Ус Г.П., Кузнецова Н.Н. Исследование тестикулярной перфузии в ходе открытой и лапароскопической герниорафии. *Детская хирургия* 2016;1:8–12 DOI:10.18821/1560-9510-2016-20-1-8-12. [Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Kovalkov K.A., Rasputin A.A., Baradieva P.Zh., Krasnov P.A., Us G.P., Kuznetsova N.N. Investigation of testicular perfusion during open and laparoscopic hernia. *Pediatric surgery* 2016; 1: 8–12 (In Russ)].
9. Lobe T., Spurbeck W.W., Prasad R. Two year experience with minimally invasive hernioraphy in children. *Surgical endoscopy* 2005; 19:551–553. DOI: 10.1007/s00464-004-8922-x.
10. Schier F. Laparoscopic inguinal hernia repair—a prospective personal series of 542 children. *J Pediatr Surg.* 2006;41:1081–4. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2006.02.028.
11. Shalaby R. Y., Fawy M., Soliman S. M., Dorgham A. A new simplified technique for needlescopic inguinal herniorrhaphy in children. *J Pediatr Surg* 2006; 41:863–867. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.12.042.
12. Takehara H., Yakabe S., Kameoka K. Laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for inguinal hernia in children: clinical outcome of 972 repairs done in 3 pediatric surgical institutions. *J Pediatr Surg* 2006; 41: 1999–2003. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2006.08.032.
13. Endo M., Watanabe T., Nakano M., Yoshida F., Ukiyama E. Laparoscopic completely extraperitoneal repair of inguinal hernia in children: A single-institute experience with 1,257 repairs compared with cut-down herniorrhaphy. *Surg Endosc Other Interv Techn* 2009;23:1706–1712 DOI: 10.1007/s00464-008-0300-7.
14. Montupet P., Esposito C. Fifteen years experience in laparoscopic inguinal hernia repair in pediatric patient. Result and consideration on a debated procedure. *Surg Endoscop* 2011;25:450–3. DOI: 10.1007/s00464-010-1188-6.
15. Gross R.E. *The surgery of infancy and childhood*. Philadelphia: Saunders; 1953. p 449–66.
16. Bronsther B., Abrams M.W., Elboim C. Inguinal hernia in children – a study of 1000 cases and a review of the literature. *J Am Ed Wom Assoc* 1972; 27:524.
17. Misra D. Inguinal hernias in premature babies: wait or operate? *Acta Paediatr.* 2001; 90: 370–1. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2001.tb00433.x
18. Brandt M.L. Pediatric Hernias. *Surg Clin North Am* 2008; 88:27–43. DOI: 10.1016/j.suc.2007.11.006.
19. Takehara H., Hanaoka J., Arakawa Y. Laparoscopic strategy for inguinal ovarian hernias in children: when to operate for irreducible ovary. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2009 Apr;19 Suppl 1: S129–31. DOI: 10.1089/lap.2008.0204.supp.
20. Burge D.M., Sugarman I.S. Exclusion of androgen insensitivity syndrome in girls with inguinal hernias: current surgical practice. *Pediatr Surg Int* 2002; 18: 701–3. DOI: 10.1007/s00383-002-0801-8.
21. Boley S.J., Cahn D., Lauer T., Weinberg G., Kleinhaus S. The irreducible ovary: a true emergency. *J Pediatr Surg* 1991; 26:1035–8 DOI:10.1016/0022-3468 (91) 90668-J.
22. Grosfeld J.L., Minnick K., Shedd F., West K.W., Rescorla F.J., Vane D.W. Inguinal hernia in children: factors affecting recurrence in 62 cases. *J Pediatr Surg* 1991;26:283–7. DOI: 10.1016/0022-3468 (91) 90503-L.
23. Mattei P., Hebra A, Glenn J.B. (2011) *Fundamentals of Pediatric Surgery*. In: Mattei P., ed. New York, NY: Springer New York 663–672.
24. Ferguson A.H. Oblique inguinal hernia: A typical operation for its radical cure. *JAMA* 1899; 33:6.
25. Levitt M.A., Ferraraccio D., Arbesman M.C., Brisseau G.F., Caty M.G., Glick P.L. Variability of inguinal hernia surgical technique: a survey of North American pediatric surgeons. *J Pediatr Surg* 2002; 37:745–51. DOI:10.1053/jpsu.2002.32269.
26. Duhamel B. *Technique chirurgicale infantile*. 1957. vol 1. Masson, Paris, pp. 56–57.
27. Щебенков М.В. Лапароскопическая герниорафия. *Эндоскопическая хирургия*. 1995; 4: 7–9. [Schebenkov M.V. Laparoscopic herniorrhaphy. *Endoscopic surgery*. 1995; 4: 7–9. (In Russ)].
28. El-Gohary M.A. Laparoscopic ligation of inguinal hernia in girls. *Pediatr Endosurg Innov Techn* 1997; 1:185–187. DOI: 10.1089/pei.1997.1.185.
29. Walsh S.J. The incidence of external hernias in premature infants. *Act Pediatr* 1962; 51:161.
30. Harper R.G., Garcia A., Sia C. Inguinal hernia: a common problem of premature infants weighing 1000g or less at birth. *Pediatrics* 1975; 56:112.

31. *Boocock B., Todd P.J.* Inguinal hernias are common in preterm infants. *Arch Dis Child* 1985; 60: 669.
32. *Rajput A., Gauderer M.W.L., Hack M.* Inguinal hernias in very low birth weight infants: incidence and timing of repair. *J Pediatr Surg* 1992; 27:1322. DOI: 10.1016/0022-3468 (92) 90287-H.
33. *Janik J.S., Shandling B.* The vulnerability of the vas deferens (II): the case against routine bilateral inguinal exploration. *J Pediatr Surg* 1982; 17:585-8.
34. *Uemera S., Woodward A.A., Amerena R., Drew J.* Early repair of inguinal hernia in premature babies. *Pediatr Surg Int* 1999; 15:36-9. DOI: 10.1007/s003830050507.
35. *Gonzalez Santacruz M., Mira Navarro J., Garcia Ceballos A., Sánchez Zaplana H., Jiménez Cobo B., Encinas Goenechea A.* Low prevalence of complications of delayed herniotomy in the extremely premature infant. *Acta Paediatr* 2004; 93:94-8. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2004.tb00681.x.
36. *Walther-Larsen S., Rasmussen L.S.* The former preterm infant and risk of postoperative apnoea: recommendations for management. *Act Anaesthesiol Scand* 2006; 50:888-93. DOI: 10.1111/j.1399-6576.2006.01068.x.
37. *Murphy J.J., Swanson T., Ansermino M., Milner R.* The frequency of apneas in premature infants after inguinal hernia repair: do they need overnight monitoring in the intensive care unit? *J Pediatr Surg* 2008; 43:865-8. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2007.12.028.
38. *Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Распутин А.А., Краснов П.А.* Технология единого лапароскопического доступа в лечении паховых грыж у детей раннего возраста. *Анналы хирургии* 2013;6:31-38. [*Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Rasputin A.A., Krasnov P.A.* The technology of single laparoscopic access in the treatment of inguinal hernias in young children. *Annals of Surgery* 2013; 6: 31-38. (In Russ)].
39. *Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Подкаменев А.В., Распутин А.А., Юрков П.С., Соловьев А.А., Краснов П.А., Кононенко М.И., Алейникова Н.Г., Вебер И.Н., Степанова Ю.А., Сыркин Н.В., Махов А.Н., Ковалев В.М., Краснова М.И., Поваринцев К.О., Ольгина О.В., Новикова Е.А., Поваринцева О.В., Радикевич О.В.* Лапароскопическая паховая герниорафия – современный метод лечения паховых грыж у детей раннего возраста. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2011; 2; 4: 20-27. [*Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Podkamenev A.V., Rasputin A.A., Yurkov P.S., Soloviev A.A., Krasnov P.A., Kononenko M.I., Aleynikova N.G., Weber I.N., Stepanova Yu.A., Sirkin N.V., Makhov A.N., Kovalev V.M., Krasnova M.I., Povarintsev K.O., Olgina O.V., Novikova E.A., Povarintseva O.V., Radikevich O.V.* Laparoscopic inguinal hernia rheumatism is a modern method of treating inguinal hernias in young children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care.* 2011; 2; 4: 20-27. (In Russ)].
40. *Gilbert M., Clatworthy H.W.* Bilateral operations for inguinal hernia and hydrocele in infancy and childhood. *Am J Surg.*1959; 97: 255-9. DOI:10.1016/0002-9610 (59) 90296-X.
41. *Lou C.C., Chao H.C.* Prevention of unnecessary contralateral exploration using the silk glove sign (SGS) in pediatric patients with unilateral inguinal hernia. *Eur J Pediatr* 2007; 166:667-9. DOI: 10.1007/s00431-006-0302-1.
42. *Osifo O.D., Ovuenu M.E.* Inguinal hernia in Nigerian female children: beware of ovary and fallopian tube as contents. *Hernia* 2009; 13: 149-53. DOI: 10.1007/s10029-008-0446-1.
43. *Sarpel U., Palmer S.K., Dolgin S.E.* The incidence of complete androgen insensitivity in girls with inguinal hernias and assessment of screening by vaginal length measurement. *J Pediatr Surg* 2005; 40: 133-6. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2004.09.012.
44. *Hurme T., Lahdes-Vasama T., Makela E., Iber T., Toppari J.* Clinical findings in prepubertal girls with inguinal hernia with special reference to the diagnosis of androgen insensitivity syndrome. *Scand. J Urol Nephrol* 2009; 43: 42-6. DOI: 10.1080/00365590802299247.
45. *Toki A., Watanabe Y., Sasaki K., Tani M., Ogura K., Wang Z.Q.* Adopt a wait-and-see attitude for patent processus vaginalis in neonates. *J Pediatr Surg* 2003; 38:1371-3. DOI: 10.1016/S0022-3468 (03) 00398-1.
46. *Erez I., Rathause V., Vacian I., Zohar E., Hoppenstein D., Werner M., Lazar L., Freud E.* Preoperative ultrasound and intraoperative findings of inguinal hernias in children: a prospective study of 642 children. *J Pediatr Surg* 2002; 37: 865-8. DOI: 10.1053/jpsu.2002.32889.
47. *Schier F.* Laparoscopic herniorrhaphy in girls. *J Pediatr Surg* 1998;33:1495-1497 DOI: 10.1016/S0022-3468 (98) 90483-3.

48. Schier F. Laparoscopic surgery of inguinal hernias in children: initial experience. *J Pediatr Surg* 2000; 35:1331–5. DOI: 10.1053/jpsu.2000.9326.
49. Montupet P., Esposito C. Laparoscopic treatment of congenital inguinal hernia in children. *J Pediatr Surg* 1999; 34:420–3. DOI: 10.1016/S0022–3468 (99) 90490–6.
50. Chan K.L., Tam P. A safe laparoscopic technique for the repair of inguinal hernias in boys. *J Am Coll Surg* 2003;196:987–989 DOI: 10.1016/S1072–7515 (03) 00121–2.
51. Wheeler A.A., Matz S.T., Schmidt S., Pimpalwar A. Laparoscopic Inguinal Hernia Repair in Children with Transperitoneal Division of the Hernia Sac and Proximal Purse String Closure of Peritoneum: Our Modified New Approach. *Eur J Pediatr Surg* 2011;21:381–385 DOI: 10.1055/s-0031–1291181.
52. Becmeur F., Philippe P., Lemandt-Schultz A., Moog R., Grandadam S., Lieber A., Toledano D. A continuous series of 96 laparoscopic inguinal hernia repairs in children by a new technique. *Surg Endosc* 2004;18:1738–1741 DOI: 10.1007/s00464-004-9008-5.
53. Prasad R., Lovvorn H.N., Wadie G.M., Lobe T.E. Early experience with needleoscopic inguinal herniorrhaphy in children. *J Pediatr Surg* 2003;38:1055–1058 DOI: 10.1016/S0022–3468 (03) 00191-X.
54. Godoy Lenz J. Laparoscopic Pediatric Inguinal Hernia Repair: BURNIA Technique – *J Godoy* 2013, Chile.
55. Yip K.F., Tam P.K.H., Li M. Laparoscopic flip-flap hernioplasty: an innovative technique for pediatric hernia surgery. *Surg Endosc* 2004;18:1126–1129 DOI: 10.1007/s00464-003-9155-0.
56. Harrison M.R., Lee H., Albanese C.T., Farmer D.L. Subcutaneous endoscopically assisted ligation (SEAL) of the internal ring for repair of inguinal hernias in children: a novel technique. *J Pediatr Surg* 2005;40:1177–1180 DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.03.075.
57. Takehara H., Ishibashi H., Satoh H., Fukuyama T., Iwata T., Tashiro S. Laparoscopic surgery for inguinal lesions of pediatric patients. In: *Proceedings of the 7th World Congress of Endoscopic Surgery 2000:537–542.*
58. Patkowski D., Czernik J., Chrzan R., Jaworski W., Apoznan W. Percutaneous Internal Ring Suturing: A Simple Minimally Invasive Technique for Inguinal Hernia Repair in Children. *J Laparoendosc Adv Surg Techn* 2006;16:513–517 DOI: 10.1089/lap.2006.16.513.
59. Saranga Bharathi R., Arora M., Baskaran V. How we «SEAL» internal ring in pediatric inguinal hernias. *Surg Lap Endosc Percut Techn* 2008;18:192–194 DOI: 10.1097/SLE.0b013e31816a0645.
60. Lee K.H., Yeung C.K. Laparoscopic Surgery in Newborns and Infants: An Update. *HK J Paediatr.* 2003;8:327–335.
61. Yeung C.K., Lee K.H. Inguinal herniotomy: laparoscopic-assisted extraperitoneal technique. In: Bax K.M. A., Georgeson K.E., Rothenberg S.S., Valla J.S., Yeung C.K., editors. *Endoscopic surgery in infants and children.* Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 2008., p. 591–6 DOI: 10.1007/978-3-540-49910-7\_78.
62. Endo M., Ukiyama E. Laparoscopic Closure of Patent Processus Vaginalis in Girls with Inguinal Hernia Using a Specially Devised Suture Needle. *Pediatr Endosurgery Innov Techn* 2001;5:187–191 DOI: 10.1089/10926410152403147.
63. Muensterer O.J., Georgeson K.E. Inguinal hernia repair by single-incision pediatric endosurgery (SIPES) using the hydrodissection-lasso technique. *Surg Endosc* 2011;25:3438–3439 DOI: 10.1007/s00464-011-1713-2.
64. Kim S., Hui T. Laparoscopically assisted repair of inguinal hernia through a micro-incision and extra-peritoneal division and ligation of the hernia sac. *Pediatr Surg Int* 2013;29:331–334 DOI: 10.1007/s00383-012-3241-0.
65. Li S., Li M., Wong K.K. Y., Liu L., Tam P. Laparoscopically assisted simple suturing obliteration (LASSO) of the internal ring using an epidural needle: A handy single-port laparoscopic herniorrhaphy in children. *J Pediatr Surg* 2014;49:1818–1820 DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.09.027.
66. Stylianos S., Jacir N.N., Harris B.H. Incarceration of inguinal hernia in infants prior to elective repair. *J Pediatr Surg* 1993;28:582–3. DOI: 10.1016/0022–3468 (93) 90665–8.
67. Steinau G., Treutner K.H., Feeken G., Schumpelick V. Recurrent inguinal hernias in infants and children. *World J Surg* 1995;19:303–6.
68. Ein S.H., Njere I., Ein A. Six thousand three hundred sixty-one pediatric inguinal hernias: a 35-year review. *J Pediatr Surg* 2006; 41:980–6 DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2006.01.020.

69. *Gahukamble D.B., Khamage A.S.* Prospective randomized controlled study of excision versus distal splitting of hernial sac and processus vaginalis in the repair of inguinal hernias and communicating hydroceles. *J Pediatr Surg* 1995;30:624–5. DOI: 10.1016/0022–3468 (95) 90146–9.
70. *Antonoff M.B., Kreykes N.S., Saltzman D.A., Acton R.D.* American Academy of Pediatrics section on surgery hernia survey revisited. *J Pediatr Surg* 2005;40:1009–14. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.03.018.
71. *Nah S., Giacomello L., Eaton S., de Coppi P., Curry J.I., Drake D.P., Kiely E.M., Pierro A.* Surgical repair of incarcerated inguinal hernia in children: laparoscopic or open? *Eur J Pediatr Surg* 2011;21:8–11 DOI: 10.1055/s-0030–1262793.
72. *Дронов А.Ф., Смирнов А.Н., Аль-Машат Н.А., Маннанов А.Г., Чундокова М.А., Зааихин Д.В., Трунов В.О., Корзникова И.Н., Захаров А.И., Тааыпов С.Р., Сиднев А.Х., Сулавко Я.П.* Лапароскопическое лечение паховых грыж у детей. Эндоскопическая хирургия. 2007; 1: 36 [*Dronov A.F., Smirnov A.N., Al-Mashat N.A., Mannanov A.G., Chundokova M.A., Zaaikhin D.V., Trunov V.O., Korznikova I.N., Zakharov A.I., Taapov S.R., Sidnev A.Kh., Sulavko Ya.P.* Laparoscopic treatment of inguinal hernias in children. *Endoscopic surgery*. 2007; 1: 36 (In Russ)]
73. *Patriquin H.B., Yazbeck S., Trinh B., Jequier S., Burns P.N., Grignon A.* Testicular torsion in infants and children: diagnosis with Doppler sonography. *Radiology* 1993;188:781–785 DOI: 10.1148/radiology.188.3.8351347.
74. *Ozgediz D., Roayaie K., Lee H., Nobuhara K.K., Farmer D.L., Bratton B., Harrison M.R.* Subcutaneous endoscopically assisted ligation (SEAL) of the internal ring for repair of inguinal hernias in children: report of a new technique and early results. *Surg Endosc* 2007; 21:1327–1331. DOI: 10.1007/s00464-007-9202-3.
75. *Middleton W.D., Melson G.L.* Testicular ischemia: color sonographic findings in five patients. *AJR* 1989;152:1237–1239. DOI: 10.2214/ajr.152.6.1237.
76. *Albrecht T., Lotzof K., Hussain H., Shedden D., Cosgrove D.O., de Bruyn R.* Power Doppler US of the prepubertal testis: does it live up to its promises? *Radiology* 1997;203: 227–231. DOI: 10.1148/radiology.203.1.9122398.
77. *Sakka S., Huettemann E., Petrat G., Meier-Hellmann A., Schier F., Reinhart K.* Transesophageal echocardiographic assessment of haemodynamic changes during laparoscopic herniorrhaphy in small children. *Br J of Anaesthesia* 2000;84:330–334.
78. *Pavica P., Barozzi L.* Imaging of the acute scrotum. *Eur Radiol* 2001; 11:200–208. DOI: 10.1007/s003300000604.
79. *Dilek O.N., Yücel A., Akbulut G., Degirmenci B.* Are there adverse effects of herniorrhaphy techniques on testicular perfusion? Evaluation by color Doppler Ultrasonography. *Urol Int* 2005;75:167–169. DOI: 10.1159/000087172.
80. *Schier F., Turial S., Hückstädt T., Klein K.U., Wannik T.* Laparoscopic inguinal hernia repair does not impair testicular perfusion. *J Pediatr Surg* 2008;43:131–5; discussion 135. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2007.09.033.
81. *Palabiyik F.B., Cimilli T., Kayhan A., Toksoy N.* Do the manipulations in pediatric inguinal hernia operations affect the vascularization of testes? *Pediatr Surg* 2009;44:88–90. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2008.10.063.
82. *Çelebi S., Yıldız A., Üçgül A., Karadağ Ç.A., Sever N., Akın M., Dokucu A.İ.* Do open repair and different laparoscopic techniques in pediatric inguinal hernie repairs affect the vascularization of testes? *J Pediatr Surg* 2012;47:1706–1710. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2012.03.044.

Принята к печати: 27.02.2018 г. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ Не указан. КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить. FINANCING SOURCE Not specified. CONFLICT OF INTERESTS Not declared

## Авторы

**КОЗЛОВ**  
**Юрий Андреевич**  
**Yury A. KOZLOV**

Заведующий отделением хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии ГБОУ ВПО ИГМУ, профессор кафедры ГБОУ ВПО ИГМАПО, г. Иркутск, ул. Советская, 57, 664009  
*Head of department of neonatal surgery at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital; Dr Sci. (Med.), professor of the department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical University Russia; professor of the department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education. Orcid.org/0000-0003-2313-897X*

<p><b>НОВОЖИЛОВ</b>  <b>Владимир</b>  <b>Александрович</b>  <b>NOVOZHILOV Vladimir</b></p>	<p>Главный врач ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска, заведующий кафедрой детской хирургии ГБОУ ВПО ИГМУ, профессор кафедры ГБОУ ВПО ИГМАПО, г. Иркутск, ул. Советская, 57, 664009  <i>Head of Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital; Head of the department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical University Russia; Professor of the department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education</i>  <i>Orcid.org/0000-0002-9309-6691</i></p>
<p><b>БАРАДИЕВА</b>  <b>Полина Жамцарановна</b>  <b>BARADIEVA Polina</b></p>	<p>Врач – детский хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска, ул. Советская, 57, 664009  <i>Pediatric surgeon at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital</i>  <i>Orcid.org/0000-0002-5463-6763</i></p>
<p><b>ЗВОНКОВ</b>  <b>Денис Андреевич</b>  <b>ZVONKOV Denis</b></p>	<p>Ординатор курса детской хирургии факультета повышения квалификации специалистов ГБОУ ВПО ИГМУ, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, 664003  <i>Clinical ordinator of department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical University</i>  <i>Orcid/0000-0002-7167-2520</i></p>
<p><b>ОЧИРОВ</b>  <b>Чимит Баторович</b>  <b>OCHIROV Chimit</b></p>	<p>Врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска, г. Иркутск, ул. Советская, 57, 664009  <i>Surgeon of department of neonatal surgery at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital</i>  <i>Orcid.org/0000-0002-6045-1087</i></p>

**Для корреспонденции:** Козлов Юрий Андреевич (Kozlov Yury), доктор медицинских наук, заведующий отделением хирургии новорожденных, Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск, e-mail: yuriherz@hotmail.com

**For correspondence:** Yury A. Kozlov, Dr.Sci (med), Head of the department of neonatal surgery, Ivano-Matreninsky pediatric clinical hospital, Irkutsk, e-mail: yuriherz@hotmail.com

**Для цитирования:** Козлов Ю.А., Новожилов В.А., Барадиева П.Ж., Звонков Д.А., Очиров Ч.Б. УЩЕМЛЕННЫЕ ПАХОВЫЕ ГРЫЖИ У ДЕТЕЙ. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2018;8(1): 80-95 DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-1-80-95.

**For citation:** Kozlov Y.A., Novozhilov V.A., Baradieva P., Zvonkov D.A., Ochirov Ch.B. INCARCERATED INGUINAL HERNIA AT CHILDREN (Literature review). Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care. 2018;8(1): 80-95 DOI: 10.30946/2219-4061-2018-8-1-80-95. (In Russian)