

# Диагностика и лечение травмы яичка: современное состояние проблемы (обзор литературы)

С.К. Яровой<sup>1,2</sup>, Р.А. Хромов<sup>2</sup>, Е.В. Касатонова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России

<sup>2</sup> ГБУЗ ГКБ им. Д.Д. Плетнева Департамента здравоохранения г. Москвы

## Сведения об авторах:

Яровой С.К. – д.м.н., ведущий научный сотрудник, врач-клинический фармаколог НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, ГБУЗ городской клинической больницы им. Д.Д. Плетнева Департамента здравоохранения г. Москвы, e-mail: yarovoy.sk@yandex.ru

Yarovoy S.K – Dr. Sc., leading researcher of N. Lopatkin Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of Ministry of health of Russian Federation. Pletnev's municipal clinical hospital of the dept. of health service, Moscow e-mail: yarovoy.sk@yandex.ru

Хромов Р.А. – врач-уролог ГБУЗ городской клинической больницы им. Д.Д. Плетнева Департамента здравоохранения г. Москвы, руководитель urgentной андрологической службы по г. Москва, e-mail: dr.r.khromov@gmail.com

Khromov R.A. – urologist at the City Clinical Hospital named after D.D. Pletneva of Department of Health, Moscow, head of urgent andrological service in Moscow, e-mail: dr.r.khromov@gmail.com

Касатонова Е.В. – младший научный сотрудник отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, e-mail: kasatonova@yandex.ru

Kasatonova E.V. – researcher of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation, e-mail: kasatonova@yandex.ru

Лечение травм мужских половых органов является одним из приоритетных направлений современной урологии. Потеря яичка вследствие травмы не ограничивает жизнедеятельность человека, поскольку не приводит к значительным ограничениям в самообслуживании, выполнении прежних должностных/рабочих обязанностей и т. п. (Постановление ПРФ №95, 2006), однако утрата фертильности и косметический дефект может привести к серьезным нарушениям качества жизни мужчины [1-3].

Порядок оказания помощи при травмах мошонки регламентируется Приказом Минздравсоцразвития РФ от 08.12.2009 N 966н "Об утверждении порядка оказания медицинской помощи больным с урологическими заболеваниями" (вместе с "Порядком оказания неотложной медицинской помощи больным с урологическими заболеваниями"). Раздел травм отсутствует в клинических рекомендациях, разработанных Российским обществом урологов, но в Национальном руководстве по урологии травме яичка посвящен специальный раздел [4-5].

В Москве ситуация с оказанием экстренной помощи таким пациентам несколько изменилась в лучшую сторону с организацией urgentной андрологической службы (приказ Департамента здравоохранения г. Москвы №1 от 09.01.2008. «Об организации оказания urgentной андрологической помощи жителям г. Москвы»). Главной задачей службы является оказание экстренной круглосуточной медицинской (главным образом, хирургической) помощи мужчинам, страдающим острыми заболеваниями, а также травмами половых органов [6]. Однако пациенты с травмами половых органов могут поступать и в другие

стационары, как урологического, так и неурологического (хирургического, травматологического) профиля.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАВМ ЯИЧКА

В 1987 году Американская травматологическая ассоциация (AAST OIS) разработала шкалу травматических повреждений органов мошонки, а в 1995 Комитет AAST OIS представил усовершенствованный вариант этой шкалы/классификации, которая упоминается во всех руководствах, в том числе и российских (табл.1).

Таблица 1. Классификация травмы яичка и мошонки

Степень тяжести травмы	Травма яичка	Изолированная травма мошонки
I	Сотрясение, ушиб или гематома без видимого разрыва	Сотрясение, ушиб или гематома видимого разрыва яичка и его оболочек
II	Разрыв <25% диаметра мошонки	Разрыв белковой оболочки без видимого разрыва яичка
III	Разрыв >25% диаметра мошонки	Разрыв белочной оболочки с потерей паренхимы <50% объема
IV	Разрыв или отрыв мошонки <50% диаметра или площади	Разрыв паренхимы с потерей паренхимы >50% объема
V	Авульсия (отрыв) мошонки >50% площади	Травматическое разрушение (размозжение) яичка или авульсия (отрыв) яичка от семенного канатика

## ДИАГНОСТИКА ТРАВМЫ ЯИЧКА

При травме мошонки и яичка существенное значение имеет физикальное обследование. Однако пальпация травмированного яичка нередко затруднена вследствие интенсивного болевого синдрома [8]. Диафаноскопия также может быть полезна в дифференциальной диагностике гидро- и гематоцеле [9,10].

Ультразвуковое сканирование является основой современной диагностики при тупой травме мошонки. Некоторые авторы указывают на недостаточную чувствительность и специфичность ультразвукового сканирования, склоняясь к расширению показаний к хирургической ревизии органов мошонки со стороны травмы [11-13]. Ряд других исследователей не поддерживают такую позицию, считая, что это может привести к ненужным хирургическим вмешательствам в ситуациях, когда можно было ограничиться консервативной тактикой [14,15].

С совершенствованием медицинской аппаратуры специфичность и чувствительность ультразвукового сканирования возрастает, но все равно расхождения между результатами физикального исследования, ультразвукового сканирования и данными хирургической ревизии яичка встречаются нередко. S. Sallami и соавт. на основании физикального исследования заподозрили разрыв белочной оболочки яичка у 51 пациента, однако ультразвуковое сканирование подтвердило это предположение лишь у 34 из них. Из 56 пациентов с интактными оболочками травмированного яичка по данным ультразвукового исследования, при хирургической ревизии 14 мужчин имели разрыв оболочки. По расчетам авторов статьи, чувствительность и специфичность ультразвукового сканирования при травме яичка составили 66,7% и 75% соответственно [16].

Многообещающие данные получены для контрастной ультрасонографии. УЗИ-контрастирование (CEUS) обеспечивает улучшенную визуализацию кровоснабжения яичка и является ценным инструментом, когда традиционное УЗИ дает неубедительные результаты [17,18].

Ультразвуковое сканирование является легкодоступным, быстрым, недорогим и неинвазивным методом диагностики, не связанным с воздействием ионизирующего излучения. Однако диагностическая ценность исследования существенно зависит как от квалификации специалиста, так и технических возможностей клиники.

Альтернативные методы визуализации, такие как мультиспиральная компьютерная томография или магнитнорезонансная томография, при изолированном повреждении органов мошонки используются редко, однако они могут быть полезны для визуализации сложных сочетанных травм, особенно при подозрении на наличие перелома костей таза [17,19]. S.H. Kim продемонстрировал 100% диагностическую точность магнитнорезонансной томографии при дифференциальной диагностике разрыва яичка, ушиба яичка с гематоцеле и гематомы тканей мошонки [20].

## ТУПАЯ ТРАВМА ЯИЧКА

Рекомендации по тактике лечения тупой травмы яичка выпустили несколько авторитетных медицинских организаций. Европейская урологическая ассоциация при участии Европейской академии андрологии в 2014 году опубликовала основные принципы оказания помощи при травме органов мочеполовой системы [21]. В том же году выходит руководство Американского общества урологов [22]. В 2018 году вышли рекомендации Британского общества урологов и хирургов [23].

Показания к хирургической ревизии в условиях острой травмы мо-

шонки идентичны вышеуказанных рекомендациях и включают разрыв яичка и гематоцеле, трехкратно превосходящее по объему контрлатеральное яичко. Большинство рекомендаций руководства по травмам мочеполовой системы получены из доказательств класса В и С или основаны на экспертном заключении (класс D). На недостаточный уровень доказательности рекомендаций этих международных урологических сообществ указывает D.J. Bryk [24]. Для повышения уровня доказательности, по мнению автора, необходимы мультицентровые исследования.

Сложен вопрос о консервативной тактике при травматическом повреждении яичка и мошонки. Вполне очевиден выбор в пользу консервативной тактики при травматическом отеке яичка, его оболочек, тканей мошонки и отсутствии гематом [21]. Европейская урологическая ассоциация рекомендует консервативное лечение также при незначительных интратестикулярных гематомах, однако конкретный объем не уточнен. При обнаружении крупной интратестикулярной гематомы применяется хирургический дренаж. При гематоцеле большого объема, разрыве белочной оболочки, разрыве яичка целесообразно экстренное хирургическое вмешательство [21]. После экономной резекции нежизнеспособной ткани белочная оболочка должна быть ушита наглухо. При недостатке оставшихся тканей возможна первичная пластика яичка с использованием лоскута влагалищной оболочки [22].

В отношении гематом тканей мошонки и гематоцеле ясности больше. J.C. Buckley и соавт. предложили оперировать нарастающие и/или напряженные гематомы размером более 5 см [14]. Британская урологическая ассоциация рекомендуют наблюдение за гематомой в течение 72 часов с ревизией в случае нарастания или напряжения [23]. ■

Гематоцеле представляет собой скопление крови между белочной и влажной оболочками и часто осложняет тупую травму яичка. Одной из причин образования гематоцеле может быть разрыв белочной оболочки с последующей экстружией семенных канальцев или разрыв полюса яичка. Из-за высокой частоты потери яичек, связанных с отсроченным вмешательством при гематоцеле. Европейская урологическая ассоциация рекомендует проведение экстренной ревизии травмированного органа при гематоцеле в три раза превышающем по объему контралатеральное яичко [21].

В.М. Делягин считает, что комбинация гематоцеле любого размера с интратестикулярной гематомой должна быть расценена как признак разрыва яичка даже при отсутствии эхографических признаков разрыва [13].

Несмотря на четкую позицию гайдлайнов, отдельные авторы оспаривают необходимость первичной ревизии мошонки. J. Cubillos наблюдал консервативно 7 мальчиков 11-14 лет с гематоцеле и УЗИ-признаками разрыва белочной оболочки. Ни в одном случае не наблюдалось абсцесса или атрофии и не потребовалось отсроченной орхиэктомии. Период наблюдения составил 6 месяцев. Спустя 3 недели автор наблюдал положительную динамику в отношении отека яичка и гематоцеле; через 3 месяца отмечалось полное разрешение гематом и возврат нормальной тестикулярной архитектоники [9]. S.H. Lee и соавт. сообщили о 74 пациентах с разрывом яичек, из которых 64 подверглись хирургическому вмешательству, а 10 наблюдали консервативно. Атрофия яичка наблюдалась у 18% среди оперированных и 20% в группе консервативной терапии – без достоверных различий между группами. Однако среди прооперированных отмечалось более быстрое разрешение болевого синдрома [25].

В действующих рекомендациях медицинских ассоциаций и в от-

дельных исследованиях, показания к орхэктомии особо не оговорены. В отсутствие объективных критериев оперирующий хирург полагается на собственный опыт и визуальную оценку жизнеспособности тканей. В настоящее время не опубликовано исследований, которые смогли бы прояснить, какой минимальный объем яичка является перспективным для выживания; следует ли оставлять яички сомнительной жизнеспособности на месте, чтобы определить, восстанавливаются ли они, например, гормональную функцию. При этом в качестве предикторов можно было бы рассматривать время с момента травмы до момента обращения за урологической помощью, перфузию яичка по результатам доплер-УЗИ, тяжесть по шкале AAST. Европейская урологическая ассоциация, наряду с полным размождением яичка, предусматривает возможность орхэктомии, если пациент гемодинамически не стабилен или реконструкция поврежденного яичка технически не исполнима [21].

Существенным фактором, влияющим на исход оперативного лечения травмы яичка, является время, прошедшее с момента нанесения повреждения до обращения пациента за урологической помощью. S.H. Lee отмечает, что при позднем обращении (>72 часов с момента травмирования) более 60% пациентов подвергаются орхэктомии, в то время как при раннем обращении (в течение нескольких часов) яичко удается реконструировать у 90% пострадавших [25].

В отношении сохранения фертильности поврежденного яичка требования еще жестче. По мнению A. Kutikov максимальное зарегистрированное время ишемии с удачными исходами сохранения фертильности составило всего 6 часов [26].

A.S. Manjunath уточняет и детализирует данные предыдущих авторов [27]. Риск орхиэктомии составлял 5% при обращении пациента от 0 до 6 часов после травмиро-

вания, 20% – через 7-12 часов и 80% – при позднем обращении (> 24 ч).

При решении вопроса об орхэктомии некоторые авторы ориентируются на шкалу травматических повреждений Американской урологической ассоциации. S. Salami и соавт. предложили следующую тактику: консервативное лечение при I степени; ревизия яичка, при необходимости орхэктомия для II-IV степеней и орхэктомия по абсолютным показаниям при V степени [16]. Поскольку предоперационная оценка AAST OIS основана на данных ультразвуковой диагностики и физикального осмотра, интраоперационная оценка вносит существенные коррективы.

Тактика при травме яичка зависит не только от анатомической целостности органа, но и от сохранности кровотока в нем. Поскольку яичковая артерия и ее крупные паренхиматозные ветви визуализируется при УЗИ в 90% и 95% соответственно, ее целостность могла бы служить хорошим признаком для прогнозирования атрофии яичка, а ее повреждение наводит на мысль о необходимости орхиэктомии [28].

Разрыв белочной оболочки всегда сопровождается нарушением кровоснабжения пораженной части яичка. Уменьшенная или отсутствующая перфузия по доплеровскому ультразвуковому исследованию может предоставить полезную дополнительную информацию жизнеспособности травмированной части органа. Если не кровоснабжается все яичко, следует подозревать повреждение семенного канатика: авульсию или перекрут [29].

I.S. Arda и соавт. предложили довольно простую шкалу определения жизнеспособности ткани яичка на основании интраоперационного кровотока из ткани яичка [30].

- I степень – достаточное кровотока, т.е. кровотока или просачивание при получении биопсии;

- II степень – недостаточное кровотока, без кровотока сразу после разреза, но начинается с 10 мин;

• III степень – без кровотечения после 10 мин.

Артериальное кровотечение определялось как ярко-красная кровь; более темная окраска, указывающая на венозную кровь, не учитывалась при оценке. Окончательное хирургическое решение о том, следует ли сохранить тестикулярную ткань или яичко, было сделано в соответствии со степенью кровотечения. При I и II степени рекомендовано сохранение ткани, и при III степени – удаление яичка. Такая классификация кровотечения из тканей во время операции продемонстрировала 100% чувствительность и 78% специфичность для прогнозирования жизнеспособности яичка при гистологическом сопоставлении удаленных тканей (геморрагические и некротические ткани) [30].

*Резюме.* Все авторы рекомендуют ревизию яичка при подозрении на его разрыв в кратчайшие сроки и максимально щадяще относиться к травмированным тканям, по возможности выполняя органосохраняющую операцию. Однако нет четких рекомендаций на предмет выбора методики реконструктивной операции при разрыве яичка.

В отношении ушиба яичка ясности меньше. Идея сравнивать объем травматического гематоцеле с противоположным яичком представляется не вполне логичной. Еще менее понятно, почему показанием к оперативному лечению служит объем гематоцеле, превышающий контралатеральное яичко именно втроекратно, а не, например, вдвое. Здесь целесообразно проведение дополнительного исследования.

## ОТКРЫТЫЕ РАНЕНИЯ ЯИЧКА

В зарубежных источниках наиболее частой причиной проникающих ранений мошонки в мирное время называют огнестрельные ранения (криминальная травма) [12]. В русскоязычных источниках наряду с криминальной травмой, причем не обязательно огнестрельной,

в качестве частой причины указываются дорожно-транспортные происшествия [31].

В связи с анатомическими особенностями, в основном, благодаря кремастерному рефлексу, повреждение яичка наблюдается далеко не во всех случаях открытого ранения мошонки. М.А. Vjurlin и соавт. отмечают, что при открытой ране мошонки повреждение яичка произошло лишь у 63% пострадавших [12]. J. Simhan сообщает о еще меньшей вероятности – 48% [32]. Однако при открытых ранениях двустороннее поражение яичек встречается чаще, чем при тупой травме.

Пациентов с проникающей травмой, как правило, немедленно берут на экстренную операцию. Ультразвуковое сканирование выполняется не всегда. Однако в отечественных рекомендациях подчеркивается необходимость выполнения при открытой травме ультразвукового сканирования и даже рентгенографии мошонки, что позволяет выявить инородное тело при огнестрельных слепых ранениях [33]. Также важно исключить травму контралатерального яичка и корня полового члена [34].

Показания к орхэктомии при открытом ранении яичка возникают существенно чаще, чем при тупой травме. М.А. Vjurlin сообщает о 35% первичных орхэктомий среди экстренно оперированных по поводу ранения яичка [12].

Выбор конкретной методики вмешательства при открытом повреждении яичка аналогичен таковому при закрытых травмах этого органа. Нарушения гемодинамики, нередко сопровождающие тяжелые повреждения мужских половых органов, являются дополнительным весомым аргументом в пользу выполнения орхэктомии [21].

*Резюме:* открытые ранения яичка являются абсолютным показанием к его ревизии, при этом тактика хирургической помощи существенных отличий по сравнению с тупой травмой не имеет.

## ЭКСТРЕННОЕ СОХРАНЕНИЕ ФЕРТИЛЬНОСТИ

Вопрос о тактике сохранения фертильности при серьезной травме яичек начал поднимать исследователями лишь последние несколько лет, хотя вполне очевидно, что двухсторонняя травма органов мошонки или повреждение единственного яичка может привести к необратимой утрате фертильности [35-37].

D.Y. Woodruff и соавт. сообщают об успешной криоконсервации эякулята у пациента с травмой единственного яичка спустя 2 суток после нанесения повреждения [38]. G. Liguori и соавт. представили случай мотоциклетной травмы единственного функционирующего яичка [36]. Произведена резекция яичка по причине его разрыва. Спустя 10 суток выполнена криоконсервация эякулята с нормальной концентрацией, что оказалось правильным клиническим решением, поскольку спустя 5 месяцев у пациента выявлены только единичные сперматозоиды в эякуляте.

Отсроченный подход основан на возможности сохранения в течение некоторого времени зрелых подвижных сперматозоидов в семенных пузырьках даже в случае полной утраты действующей паренхимы яичек. Этот феномен хорошо прослеживается при вазорезекции, когда после пересечения семявыносящего протока подвижные сперматозоиды определяются в эякуляте еще несколько месяцев [39].

*Резюме.* Криоконсервация эякулята позволяет с большой долей вероятности сохранить пострадавшему фертильность и может быть предложена пациентам с высоким риском атрофии, особенно, единственного яичка.

## АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ТРАВМ ЯИЧКА

Лекарственная терапия при оказании экстренной помощи

пациентам с травмой мошонки и яичка играет вспомогательную роль. Все авторы акцентируют внимание на необходимости активной терапии болевого синдрома, очень характерного для травмы яичка, особенно осложненной гематоцеле. Однако наибольшие вопросы вызывает антибактериальная профилактика при оперативном лечении травмы яичка.

В случае открытой травмы яичка принципиальных разногласий нет. Антибактериальная профилактика показана всем пациентам. Обычно рекомендуются препараты с широким спектром антибактериальной активности, как правило, из группы полусинтетических пенициллинов [3,21,23,40,41,]. Отдельные авторы особо подчеркивают необходимость продленных курсов профилактики, считая основной задачей предотвращение инфекционных некрозов (гангрены) мошонки, что характерно для сильно загрязненных открытых ранений [40,41,23].

D. Summerton оценивает эффективность адекватной антибактериальной профилактики при открытой травме яичка и мошонки в 92% [21].

При тупой травме яичка W.P. Tap находит целесообразным совсем отказаться от антибактериальной профилактики и назначать антибактериальные средства только при наличии у пациента проявлений орхита или эпидидимита [42]. Автор рекомендует фторхинолоны или сульфаметоксазол/триметоприм, объясняя свой выбор липофильностью этих препаратов и их хорошим проникновением в ткани яичка. Оптимальная длительность курса терапии составляет 2-4 недели.

S. Sallami также не рекомендует проведение антибактериальной профилактики при операциях по поводу тупой травмы яичка и мошонки [16].

В виду ограниченности числа публикаций по вопросам антибактериальной профилактики при травме мошонки и яичка можно проанализировать рекомендации по антибактериальной профилактике в хирур-

гии. В частности, при открытых ранениях мягких тканей вообще (без уточнения локализации).

В хирургии распространены рекомендации антибактериальной профилактики одной дозой препарата, вводимой за 0,5-1 час до оперативного вмешательства. Это делается с целью минимизации риска селекции полирезистентных госпитальных штаммов в стационаре, снижения стоимости оказания медицинской помощи [43,44].

Препараты выбора должны иметь высокую активность в отношении грамположительных возбудителей. Расширение спектра профилактики в сторону грамотрицательных микроорганизмов, согласно исследованию В.А. Lloyd, не приводит к снижению частоты инфекционных процессов в ране [45]. Воспаление/нагноение раны наблюдалось у 3% пациентов, получавших с целью антибактериальной профилактики антистафилококковые препараты – цефазолин и клиндамицин, то время как у пациентов, где применялись комбинированные схемы с включением антибиотиков антиграммотрицательного ряда инфекционно-воспалительных осложнений вовсе не наблюдалось. Тем не менее, разница не была статистически значимой ( $p=0,345$ ). Результаты исследования побуждают к дискуссии. Сомнения вызывает идея использовать бактериостатики линкозамиды (в частности, клиндамицин) в качестве антибактериальной профилактики. Вероятность неосложненного течения раны, составившая 97%, более чем достаточна, чтобы признать профилактику эффективной. Тогда зачем же прилагать какие-то усилия и назначать многокомпонентные схемы с включением фторхинонов или аминогликозидов? Да и различия не достигли уровня достоверности, по всей видимости, вследствие малого абсолютного количества зарегистрированных осложнений.

J.C. Lane и соавт. на основании метаанализа 11 исследований не выявили никаких убедительных доказа-

тельств, подтверждающих профилактическое применение противомикробных препаратов при лечении обширных травм мягких тканей и простых рваных ран [46]. Авторы также отмечают, что излишне продолжительная антибактериальная профилактика может привести к распространению резистентных инфекций в стационаре.

Хирурги особо заостряют внимание на целесообразности широкого применения антисептиков при открытых ранениях мягких тканей. В некоторых случаях можно ограничиться только ими, не прибегая к системной антибактериальной профилактике. В. Roth и соавт. показали преимущества по эффективности 0,04% раствора полигексанида (частота раневой инфекции 1,7%) над раствором повидон-йода (частота раневой инфекции 4,8%) и 4% перекиси водорода (частота раневой инфекции 11,7%;  $p < 0,001$  для всех) [47].

*Резюме.* Вопросы антибактериальной профилактики при оперативном лечении травм яичка проработаны не в полной мере. В частности, нечетко определены показания к антибактериальной профилактике при тупой травме яичка, хотя при открытой травме большая часть исследователей считает целесообразным проводить системную антибактериальную профилактику. В отношении выбора конкретного препарата ясности несколько больше – преимущества должны иметь лекарственные средства с высокой антистафилококковой активностью. Кроме того, показано местное применение антисептиков, особенно при открытых ранениях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы urgentной помощи при травме органов мошонки в настоящее время проработаны недостаточно. Имеющиеся статьи и рекомендации освещают далеко не все аспекты. Противоречивость показаний к органосохраняющим и органонуносящим операциям при травме

органов мошонки, недостаточная изученность рисков и путей их уменьшения, нерешенность вопроса

антибактериальной профилактики демонстрируют необходимость дальнейших исследований и разработки

алгоритмов оказания экстренной урологической помощи при данной нозологии. ■

**Ключевые слова:** ушиб яичка, разрыв яичка, открытое ранение яичка, ургентная андрологическая помощь, антибактериальная профилактика.

**Key words:** testicular bruise, testicle rupture, open wound of testicle, urgent andrological care, antibacterial prophylaxis.

#### Резюме:

В статье проанализирована современная литература по вопросам диагностики и экстренной помощи при травме яичка. Диагностика повреждений яичка базируется на физикальном обследовании пациента и ультразвуковом сканировании травмированного органа. Чувствительность и специфичность ультразвукового сканирования при травме яичка составили 66,7% и 75% соответственно.

При разрыве яичка вследствие тупой травмы рекомендуется ревизия яичка в кратчайшие сроки и максимально щадящее отношение травмированным тканям. Однако четких рекомендаций на предмет выбора методики реконструктивной операции нет. При ушибе яичка оперативное вмешательство рекомендуется лишь при гематоцеле, втрое превышающим по объему контрлатеральное яичко.

Открытые ранения яичка являются абсолютным показанием к его ревизии, при этом тактика хирургической помощи существенных отличий по сравнению с тупой травмой не имеет.

Вопросы антибактериальной профилактики при оперативном лечении травм яичка проработаны не в полной мере. Нечетко определены показания к антибактериальной профилактике при тупой травме яичка, хотя при открытой травме антибактериальная профилактика считается целесообразной.

Кроме того, в статье рассмотрены современные разработки в области криоконсервации эякулята, что позволяет с большой долей вероятности сохранить пострадавшему фертильность даже при полном разрушении действующей паренхимы яичек.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Summary:

#### Diagnostics and treatment of testicular trauma: the modern view on the problem

Yarovoy S.K., Khromov R.A., Kasatonova E.V.

The paper presents the analysis of the up-to-date literature related to the diagnostics and emergency management of testicular trauma. The diagnostics is based on physical examination of the patient and ultrasound scanning of the organ injured. In case of testicular trauma, the sensitivity and specificity of scanning were 66.7% and 75%, respectively.

In case of testicular rupture, revision of the testicle is recommended as soon as possible; the damaged tissues should be treated delicately. However, there are no exact recommendations regarding the choice of the method of reconstructive surgery. In case of testicle injury, surgical intervention is advised only in case of hematocele, whose volume is three-fold higher than the contralateral testicle.

In case of open testicle wounds, there is an absolute indication for testicle revision; in this case, the tactics of surgical intervention does not have any substantial differences, in comparison with the management of blunt trauma of the testicle.

In case of surgical treatment of testicle trauma, the issue of antibacterial prophylaxis is not studied enough. The indications for the prophylaxis are not defined clearly enough for blunt trauma, although antibacterial therapy is reasonable in case of open wounds.

Moreover, the paper reviews the modern advances in the field of semen cryoconservation, which is highly likely to save the fertility of a patient, even in case of a complete destruction of the testicular parenchyma.

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Епанчинцева Е.А., Селятицкая В.Г., Свиридова М.А., Лутов Ю.В. Медико-социальные факторы риска бесплодия у мужчин. *Андрология и генитальная хирургия* 2016;17(3): 15-17
2. Гринёв А. В., Сафонов Д. В., Николаев С. И. Андрология как важная клиническая дисциплина в медицинском образовании. *Смоленский медицинский альманах* 2017;(2):142-147.
3. Vocchi F. Early exploratory intervention in scrotal trauma. *Urologia* 2013;80(2): 56-57. doi 10.5301/RU.2013.10764
4. Аляев Ю.Г., Глыбочко П.В., Пушкарь Д.Ю. Урология. Российские клинические рекомендации. М.: ГЕОТАР-Медиа. 2015, с. 145-150.
5. Лопаткин Н.А. Урология: национальное руководство, [под ред. Н.А. Лопаткина] 2009, 1024 с.
6. Максимов В.А., Яровой С.К., Хромов Р.А., Прохоров А.В., Странадко М.В. Состояние и перспективы развития службы экстренной андрологической помощи в Москве. *Урология* 2012;(1):72-76
7. Park JS, Lee SJ. Testicular injuries-efficacy of the organ injury scale developed by the American association for the surgery of trauma. *Korean J Urology* 2007;(1):61-65.
8. Adlan T, Freeman SJ. Can ultrasound help to manage patients with scrotal trauma? *Ultrasound* 2014;(4):205-212.
9. Cubillos J. A conservative approach to testicular rupture in adolescent boys. *J Urol* 2010;184(4 Suppl):1733-8. doi: 10.1016/j.juro.2010.03.114.
10. Салопенкова А.Б., Проценко Я.Н. Диагностика ишемии яичка у детей. *Детская хирургия* 2015;(6):141-143.
11. Chandra RV. Rational approach to diagnosis and management of blunt scrotal trauma. *Urology* 2007;70(2):230-234. doi: 10.1016/j.urology.2007.03.064.
12. Bjurlin MA, Kim DY, Zhao LC, Palmer CJ, Cohn MR, Vidal PP, et al. Clinical characteristics and surgical outcomes of penetrating external genital injuries. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74(3):839-44. doi: 10.1097/TA.0b013e31827e1b8a.
13. Делягин В. М., Тарусин Д. И., Уразбагамбетов А. Ультразвуковые исследования при патологии органов мошонки. *Репродуктивное здоровье детей и подростков* 2014;(3):61-69.
14. Buckley JC, McAninch JW. Diagnosis and management of testicular ruptures. *Urol Clin North Am* 2006;33(1):111-6. doi: 10.1016/j.ucl.2005.11.002
15. Болатов А.Д., Хайрли Г.З., Жиенбаев Е.Р., Айнаев Е.И., Ахметов Д.Э., Балпуков У.Ж. Тупая травма мошонки, приведшая к одностороннему разрыву яичка. *Клиническая медицина Казахстана* 2017;(2):44.
16. Sallami S. Blunt scrotal trauma in adults: a multi-institution study evaluating the American Association for the surgery of trauma organ injury grading scale about 107 cases. *Tunis Med* 2017;95(5):331-335.
17. Wang A, Stormont I, Siddiqui MM. A review of imaging modalities used in the

- diagnosis and management of scrotal trauma. *Curr Urol Rep* 2017;18(12):98. doi: 10.1007/s11934-017-0744-1.
18. Bertolotto M. Multiparametric US for scrotal diseases. *Abdom Radiol (NY)* 2018;43(4):899-917. doi: 10.1007/s00261-018-1510-7.
  19. Parenti GC, Feletti F, Carnevale A, Uccelli L, Giganti M. Imaging of the scrotum: beyond sonography. *Insights Imaging*. 2018;9(2):137-148. doi: 10.1007/s13244-017-0592-z.
  20. Kim SH1, Park S, Choi SH, Jeong WK, Choi JH. The efficacy of magnetic resonance imaging for the diagnosis of testicular rupture: a prospective preliminary study. *J Trauma* 2009;66(1):239-42. doi: 10.1097/TA.0b013e318156867f.
  21. Summerton DJ, Djakovic N, Kitrey ND, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. Guidelines on urological trauma. *EAU* 2014, 76 p. URL: [https://uroweb.org/wp-content/uploads/24-Urological-Trauma\\_LR.pdf](https://uroweb.org/wp-content/uploads/24-Urological-Trauma_LR.pdf).
  22. Morey AF, Brandes S, Dugi DD 3rd, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol* 2014;192(2):327-35. doi: 10.1016/j.juro.2014.05.004.2014;(2):327-335.
  23. Lucky M, Brown G, Dorkin T, Pearcy R, Shabbir M, Shukla CJ, et al. British Association of Urological Surgeons (BAUS) consensus document for the management of male genital emergencies-testicular trauma. *BJU Int* 2018;121(6):840-844. doi: 10.1111/bju.14163
  24. Bryk DJ, Zhao LC. Guideline of guidelines: a review of urological trauma guidelines. *BJU Int* 2016;117(2):226-34. doi: 10.1111/bju.13040
  25. Lee SH, Bak CW, Choi MH, Lee HS, Lee MS, Yoon SJ. Trauma to male genital organs: A 10-year review of 156 patients, including 118 treated by surgery. *BJU Int* 2008;101(2):211-5. doi: 10.1111/j.1464-410X.2007.07265.x.
  26. Kutikov A, Casale P, White MA, Meyer WA, Chang A, Gosalbez R, et al. Testicular compartment syndrome: a new approach to conceptualizing and managing testicular torsion. *Urology* 2008;72(4):786-9. doi: 10.1016/j.urology.2008.03.031.
  27. Manjunath AS, Hofer MD. Urologic Emergencies. *Med Clin North Am*. 2018;102(2):373-385. doi: 10.1016/j.mcna.2017.10.013.
  28. Дуйшеналиев А. А. Морфометрические и гемодинамические показатели при постравматическом орхоэпидидимите. *Вестник КГМА им. ИК Ахунбаева* 2014;(4):55-57.
  29. Adlan T, Freeman SJ. Can ultrasound help to manage patients with scrotal trauma? *Ultrasound* 2014;22(4):205-12. doi: 10.1177/1742271X14545911.
  30. Arda I S, Özyaylali I. Testicular tissue bleeding as an indicator of gonadal salvageability in testicular torsion surgery. *BJU Int* 2001;87(1):89-92.
  31. Дмитриева О.А., Федченко Т.М., Даниляк Т.А. Некоторые вопросы судебно-медицинской экспертизы при повреждениях наружных половых органов мужчин. *Проблемы экспертизы в медицине* 2009;9(1):14-17
  32. Simhan J, Rothman J, Canter D, Reyes JM, Jaffe WI, Pontari MA. Pneumoscrotum after colonoscopy. *Can J Gastroenterol* 2008;22(4):411-3.
  33. Аль-Шукри С.Х., Боровец С.Ю., Голощапов Е.Т., Горбачев А.Г., Белоусов В.Я., Борискин А.Г., Рыбалов М.А. Клинические рекомендации по оказанию скорой медицинской помощи при травме мужских мочеполовых органов, инородном теле уретры и мочевого пузыря, фимозе и парафимозе. *Урологические ведомости* 2013; (4):22-28.
  34. Deurdulian C, Mittelstaedt CA, Chong WK, Fielding JR. US of acute scrotal trauma: optimal technique, imaging findings, and management. *Radiographics* 2007;27(2):357-369.
  35. Гадоев Р.Ш., Холов А.М., Кодиров И.Х., Гулов Ф.Ч. Открытое повреждение органов мошонки при единственном функционирующем яичке (случай из практики). *Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения* 2014;(4):138-138.
  36. Liguori G, Pavan N, d'Aloia G, Bucci S, de Concilio B, Mazzon G, et al. Fertility preservation after bilateral severe testicular trauma. *Asian J Androl* 2014;16(4):650-1. doi: 10.4103/1008-682X.126016.
  37. Starmer BZ, Baird A, Lucky MA. Considerations in fertility preservation in cases of testicular trauma. *BJU Int* 2018;121(3):466-471. doi: 10.1111/bju.14084.
  38. Woodruff DY, Horwitz G, Weigel J, Nangia AK. Fertility preservation following torsion and severe ischemic injury of a solitary testis. *Fertil Steril* 2010;94(1):352.e4-5. doi: 10.1016/j.fertnstert.2009.12.057
  39. Johnson D, Sandlow J I, Vasectomy: tips and tricks. *Transl Androl Urol* 2017;6(4):704-709. doi: 10.21037/tau.2017.07.08.
  40. Dalton DM, Davis NF, O'Neill DC, Brady CM, Kiely EA, O'Brien MF. Aetiology, epidemiology and management strategies for blunt scrotal trauma. *Surgeon* 2016;14(1):18-21. doi: 10.1016/j.surge.2014.06.006.
  41. Lee SH, Lee DG, Choi SK, Choi T, Yoo KH. Trends in testicular injury in Korea. 1986–2015. *J Korean Med Sci* 2017;32(10):1669-1673. doi: 10.3346/jkms.2017.32.10.1669.
  42. Tan WP, Levine LA. What can we do for chronic scrotal content pain? *World J Mens Health* 2017;35(3):146-155. doi: 10.5534/wjmh.17047.
  43. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2013;14(1):73-156. doi: 10.1089/sur.2013.9999.
  44. Sartelli M, Duane TM, Catena F, Tessier JM, Coccolini F, Kao LS, et al. Antimicrobial stewardship: a call to action for surgeons. *Surg Infect (Larchmt)* 2016 Dec;17(6):625-631. doi: 10.1089/sur.2016.187.
  45. Lloyd BA, Murray CK, Shaikh F, Carson ML, Blyth DM, Schnaubelt ER, et al. Antimicrobial prophylaxis with combat-related open soft-tissue injuries. *Mil Med* 2018 Feb 13. doi: 10.1093/milmed/usx125.
  46. Lane JC, Mabvuure NT, Hindocha S, Khan W. Current concepts of prophylactic antibiotics in trauma: a review. *Open Orthop J* 2012;6:511-7. doi: 10.2174/1874325001206010511.
  47. Roth B, Neuenschwander R, Brill F, Wurmitzer F, Wegner C, Assadian O et al. Effect of antiseptic irrigation on infection rates of traumatic soft tissue wounds: a longitudinal cohort study. *J Wound Care* 2017;26(3):79-87. doi:10.12968/jowc.2017.26.3.79.

## REFERENCES (1, 2, 4-6, 10, 13, 15 28, 31, 33, 35)

1. Epanchintseva E.A., Selyatitskaya V.G., Sviridova M. A., Lutov Yu. V. Mediko-sotsialnyie faktoryi riska besplodiya u muzhchin. [Medical and social risk factors for infertility in men]. *Andrologiya i genitalnaya hirurgiya* 2016;17(3): 15-17. (In Russian).
2. Grinyov A.V., Safonov D.V., Nikolaev S.I. Andrologiya kak vazhnaya klinicheskaya distsiplina v meditsinskom obrazovanii. [Andrology as an important clinical discipline in medical education]. *Smolenskiy meditsinskiy almanah* 2017;(2):142-147. (In Russian).
4. Alyaev Yu.G., Glybochko P.V., Pushkar D.Yu. Urologiya. Rossiyskie klinicheskie rekomendatsii. [Urology. Russian clinical guidelines]. M.: GEOTAR-Media. 2015, p 145-150. (In Russian).
5. Urologiya: natsionalnoe rukovodstvo. [N.A. Lopatkin –editor] [Urology. National guidance]. 2009, 1024 p. (In Russian).
6. Maksimov V.A., Yarovoy S.K., Hromov R.A., Prohorov A.V., Stranadko M.V. Sostoyanie i perspektivy razvitiya sluzhbyi ekstrennoy andrologicheskoy pomoschi v Moskve. [Urgent andrological care in Moscow: current status and perspectives of the service]. *Urologiya* 2012;(1):72-76. (In Russian).
10. Salopenkova A.B., Proshchenko Ya.N. Diagnostika ishemii yaichka u detey. [Diagnosis of testicular ischemia in children]. *Detskaya hirurgiya* 2015;(6):141-143. (In Russian).
13. Delyagin V. M., Tarusin D.I. Urazbagambetov A. Ultrazvukovyye issledovaniya pri patologii organov moshonki. [Ultrasound research of scrotum pathology]. *Reproduktivnoe zdorove detey i podrostkov* 2014;(3):61-69. (In Russian).
15. Bolatov A.D., Hayrli G.Z., Zhienbaev E.R., Aynaev E.I., Ahmetov D.E., Balpukov U.Zh. Tupaya travma moshonki, privedshaya k odnostoronnemu razryvu yaichka. [Blunt scrotal trauma resulting in unilateral ruptured testicle]. *Klinicheskaya meditsina Kazahstana* 2017;(2):44. (In Russian).
28. Duyshenaliev A. A., Morfometricheskie i gemodinamicheskie pokazateli pri posttravmaticheskom orhoepididimite. [Morphometric and hemodynamic indices with post-traumatic orchiepididymitis]. *Vestnik KGMA im. IK Ahunbaeva* 2014;(4):55-57. (In Russian).
31. Dmitrieva O.A., Fedchenko T.M., Danilyak T.A. Nekotorye voprosy sudebno-meditsinskoy ekspertizy pri povrezhdeniyah naruzhnykh polovykh organov muzhchin. [Some questions of forensic medical examination for injuries to male genital organs]. *Problemy ekspertizy v meditsine* 2009;9(1):14-17. (In Russian).
33. Al-Shukri S.H., Borovets S.Yu., Goloschapov E.T., Gorbachev A.G., Belousov V.Ya., Boriskin A.G., Rybalov M.A. Klinicheskie rekomendatsii po okazaniyu skoroy meditsinskoy pomoschi pri travme muzhskih mochevolovykh organov, inorodnom tele uretry i mochevogo puzyrya, fimozе i parafimozе. [Clinical recommendation for first medical emergency treatment in case of male urogenital organs trauma, foreign body in urethra and bladder, phimosis and paraphimosis]. *Urologicheskie vedomosti* 2013; (4):22-28. (In Russian).
35. Gadoev R.Sh., Holov A.M., Kodirov I.H., Gulov F.Ch. Otkrytoe povrezhdenie organov moshonki pri edinstvennom funktsioniruyuschem yaichke (sluchay iz praktiki). [Open damage to the scrotum organs with a single functioning testicle (case from practice)]. *Vestnik poslediplomnogo obrazovaniya v sfere zdravoohraneniya* 2014;(4):138-138. (In Russian).