



КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Клиническое наблюдение

УДК 616-001.43

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-6-84-93>

Ультразвуковая диагностика повреждений органов мошонки при минно-взрывном ранении. Клиническое наблюдение

Эльнура Исмаиловна Россошанская¹, Владимир Николаевич Троян²

^{1,2} ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко»
Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия

¹ rossoshel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9415-186X>

² vtroyan10@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-8008-96603>

Автор, ответственный за переписку: Эльнура Исмаиловна Россошанская,
rossoshel@mail.ru

Аннотация

В ходе вооруженных конфликтов сегодняшнего времени отмечена тенденция к увеличению частоты ранений мошонки, которые составляют около 10 % всех повреждений органов мочеполовой системы. Неточная и несвоевременная диагностика повреждений данной области приводит к ошибочной лечебной тактике, что в последующем может стать причиной возникновения стойкого болевого синдрома, эректильной дисфункции, а также повлечь за собой увеличение числа инфертильных мужчин. В статье рассмотрен клинический случай применения ультразвукового метода исследования в диагностике повреждений органов мошонки у пациента с минно-взрывным ранением (МВР).

Цель исследования. На примере клинического случая продемонстрировать возможности ультразвукового метода в визуализации структурных изменений органов мошонки при МВР, описать характерные ультразвуковые признаки повреждений мошонки и ее органов при данном виде ранения.

Материалы и методы. Представлено клиническое наблюдение пострадавшего с минно-взрывным ранением мошонки. Пациенту проводилось УЗИ, КТ с внутривенным контрастированием. Результаты лучевых методов исследования сопоставлены с данными, полученными в ходе оперативного вмешательства.

Результаты. В ходе ультразвукового исследования у пострадавшего выявлены разрывы белочной оболочки обоих яичек (в левом яичке с проминенцией ткани яичка в полость мошонки), гематомы обоих яичек, интравагинальные гематомы, инородные тела мошонки и полового члена. Данные, полученные при УЗИ, подтверждены интраоперационно.

Заключение. Ультразвуковое сканирование является надежным методом диагностики боевых ранений мошонки, который позволяет с высокой точностью визуализировать такие повреждения, как гематомы яичка и окружающих мягких тканей, разрыв белочной оболочки яичка, инородные тела мошонки, определить наличие и направление раневого канала,

© Россошанская Э. И., Троян В. Н., 2024

степень васкуляризации поврежденных органов, тем самым оценить тяжесть повреждений и наметить корректный план дальнейшего ведения пострадавшего.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, минно-взрывное ранение мошонки, разрыв белочной оболочки яичка, гематома яичка, инородные тела мошонки

Для цитирования: Россошанская Э. И., Троян В. Н., Ультразвуковая диагностика повреждений органов мошонки при минно-взрывном ранении. Клиническое наблюдение // Радиология — практика. 2024;6:84-93. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-6-84-93>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Clinical review

Ultrasound Diagnosis of Injuries to the Organs of the Scrotum during a Mine Blast Wound. Clinical Observation

Elnura I. Rossoshanskaya¹, Vladimir N. Troyan²

^{1,2} Federal State Budgetary Institution «Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko» of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹ rossoshel@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9415-186X>

² vtroyan10@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-8008-96603>

Corresponding author: Elnura I. Rossoshanskaya, rossoshel@mail.ru

Abstract

During today's armed conflicts, there has been a tendency to the increased frequency of injuries to the scrotum, which account for about 10 % of all injuries to the genitourinary system. Inaccurate and untimely diagnosis of damage to this area leads to erroneous treatment tactics, which can subsequently cause persistent pain syndrome, erectile dysfunction, and

also lead to an increase in the number of infertile men. The article discusses a clinical case of the use of ultrasound research in the diagnosis of damage to the scrotal organs in a patient with a mine blast wound (MBW).

Objective. Using the example of a clinical case, demonstrate the capabilities of the ultrasound method in visualizing structural changes in the organs of the scrotum during MBW, describe the characteristic ultrasound signs of damage to the scrotum and its organs in this type of injury.

Materials and methods. A clinical case of a victim with a mine blast wound to the scrotum is presented. The patient underwent ultrasound and CT with intravenous contrast. The results of radiological research methods were compared with data obtained during surgery.

Results. An ultrasound examination of the victim revealed ruptures of the tunica albuginea of both testicles (in the left testicle with prominence of testicular tissue into the scrotal cavity), hematomas of both testicles, intravaginal hematomas, foreign bodies of the scrotum and penis. The data obtained from ultrasound were confirmed intraoperatively.

Conclusion. Ultrasound scanning is a reliable method for diagnosing combat wounds of the scrotum, which allows you to accurately visualize such injuries as hematomas of the testicle and surrounding soft tissues, rupture of the tunica albuginea of the testicle, foreign bodies of the scrotum, determine the presence and direction of the wound channel, the degree of vascularization of damaged organs, thereby assess the severity of injuries and outline the correct plan for further treatment of the victim.

Keywords: Ultrasound Diagnostics, Mine Blast Wound of the Scrotum, Rupture of the Tunica Albuginea of the Testicle, Testicular Hematoma, Foreign Bodies of the Scrotum

For citation: Rossoshanskaya E. I., Troyan V. N. Ultrasound Diagnosis of Injuries to the Organs of the Scrotum during a Mine Blast Wound. Clinical Observation. *Radiology – Practice*. 2024;6:84-93. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-6-84-93>.

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Актуальность

Повреждения органов мочеполовой системы в условиях современных военных конфликтов составляют от 2 до 4 % случаев. Совершенствование систем вооружения, усиление их пора-

жающей способности, все более частое применение минно-взрывных средств и в ряде случаев отсутствие защиты паховой области привело к увеличению числа травм наружных половых органов, на которые приходится около 10–20 %

от всей боевой урологической травмы. Травмы мошонки из них составляют около 50 % [2].

Ранения органов мошонки, как правило, не несут угрозы для жизни пострадавшего, однако могут представлять серьезную проблему для здоровья мужчины [4]. Стойкий болевой синдром, эректильная дисфункция, утрата фертильности в отдаленном периоде являются нередкими грозными последствиями повреждений мужских половых органов, которые не только значительно снижают качество жизни потерпевшего, но и несут с собой серьезную демографическую проблему [1]. Помимо вышесказанного не следует игнорировать психологический аспект вопроса для пострадавшего. В данном контексте очевидна значимость точной и своевременной диагностики травм органов мошонки.

Четких алгоритмов обследования пациентов при подозрении на ранение мошонки в боевых условиях на сегодняшний день не существует, на заданную тему ведутся обширные дискуссии [3]. Ультразвуковое сканирование в сложившейся ситуации играет ключевую роль, являясь базовым неинвазивным специальным методом исследования, позволяющим детально визуализировать структурные изменения поврежденных органов, такие как разрыв белочной оболочки, гематомы мошонки и яичка, наличие инородных тел, направление раневого канала, оценить перфузию органов мошонки, таким образом определить тяжесть повреждения, сократить время обследования пациента и наметить дальнейшую тактику ведения пострадавшего [5]. При этом доступность метода, его безопасность, относительно низкая стоимость, неинвазивность, мобильность, небольшое количество противопоказаний делают его основой современной диагностики травм органов мошонки [6].

Цель: на примере клинического случая продемонстрировать возможно-

сти ультразвукового метода в визуализации структурных изменений органов мошонки при боевой травме, описать характерные ультразвуковые признаки повреждений мошонки и ее органов при минно-взрывном ранении.

Клиническое наблюдение

Пациент К., 34 года, 8 июня 2024 г. доставлен санитарным транспортом в ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» с диагнозом: минно-взрывное ранение от 30.05.2024. Тяжелая сочетанная травма шеи, груди, живота, таза, нижних конечностей. Огнестрельные осколочные слепые ранения мягких тканей шеи слева с повреждением гортани, непроникающие ранения груди, проникающее ранение живота (без повреждения внутренних органов), ранение таза, мошонки, обеих нижних конечностей с травматическим отрывом правой голени на уровне коленного сустава. Травматический шок III ст.

С учетом указаний на полученное в ходе специальной военной операции ранение мошонки пациенту при поступлении в ФГБУ «ГВКГ им. Н. Н. Бурденко» 8 июня 2024 г. в условиях приемного отделения выполнено ультразвуковое исследование данной области. В ходе сканирования между париетальным и висцеральным листками влагалищной оболочки левого яичка визуализировано скопление неоднородной жидкости с гиперэхогенными перегородками и взвесью толщиной слоя до 25 мм (рис. 1, а). Контуры левого яичка в проекции верхней и средней трети четкие и ровные, в проекции нижней трети контур белочной оболочки прерывается, определяется взбухание ткани яичка в полость мошонки (рис. 1, б). В режиме цветового доплеровского картирования кровотока в данной области не определяется.

Структура левого яичка в проекции нижней трети неоднородная за счет ги-

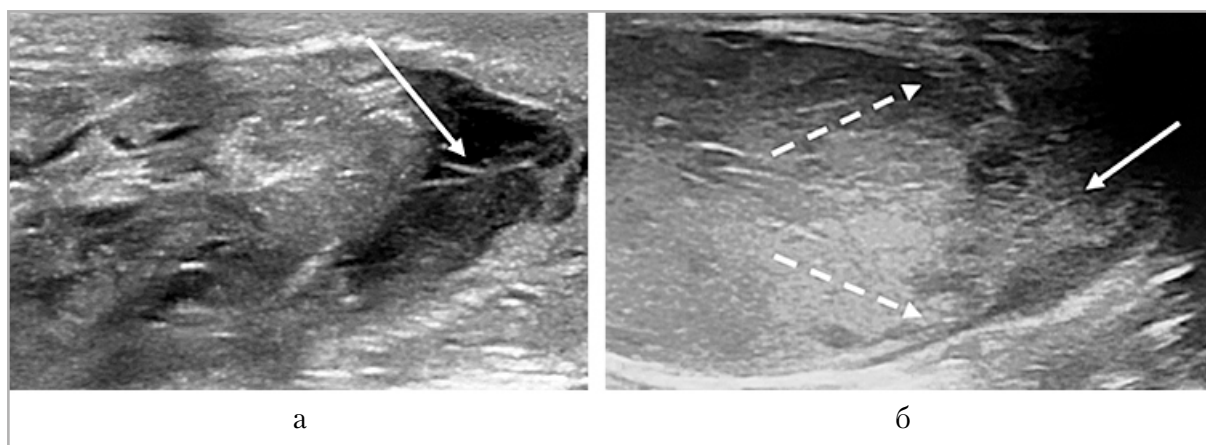


Рис. 1. Пациент К. Эхограммы левой половины мошонки в В-режиме: *а* — скопление неоднородной жидкости между париетальным и висцеральным листками влагалищной оболочки левого яичка с гиперэхогенными перегородками и взвесью (*сплошная стрелка*); *б* — разрыв белочной оболочки левого яичка в проекции нижнего полюса (*прерывистые стрелки*) с проминенцией ткани яичка в полость мошонки (*сплошная стрелка*)

поэхогенного образования с жидкостным компонентом размерами $22 \times 8 \times 9$ мм, с четким неровным контуром, без локусов кровотока в режиме ЦДК (рис. 2). В проекции верхней и средней трети яичка васкуляризация паренхимы сохранена. Головка и тело придатка левого яичка средней эхогенности, однородной структуры, хвост не дифференцируется.

При исследовании правой половины мошонки между париетальным и

висцеральным листками влагалищной оболочки правого яичка лоцируется жидкостное скопление с однородным содержимым толщиной слоя до 7 мм. В проекции средней трети правого яичка по его передней поверхности определяется дефект белочной оболочки протяженностью 1,8 мм с прилежащим жидкостным образованием неоднородной структуры с гиперэхогенными включениями, с четким неровным контуром размерами $9 \times 5 \times 6$ мм (рис. 3).

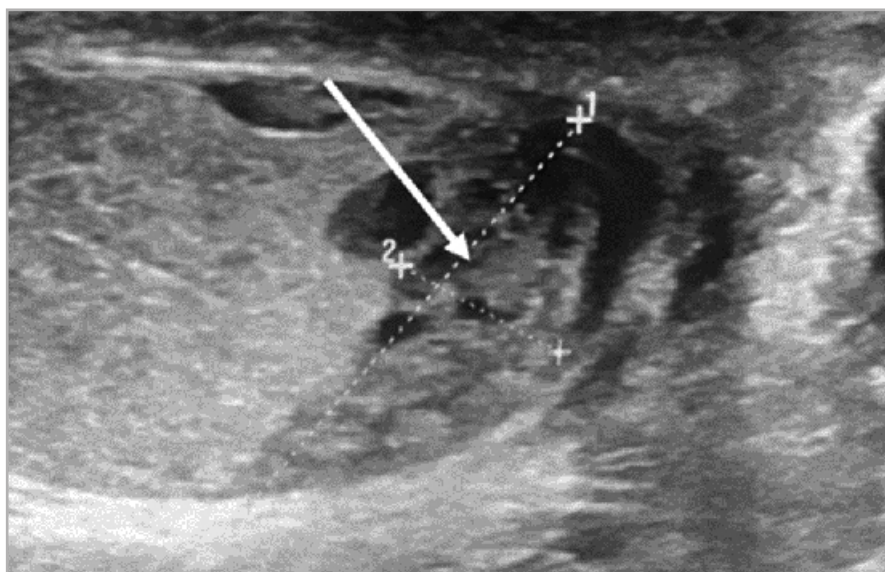


Рис. 2. Пациент К. Эхограмма левой половины мошонки в В-режиме. Гематома в проекции нижнего полюса левого яичка (*стрелка*)

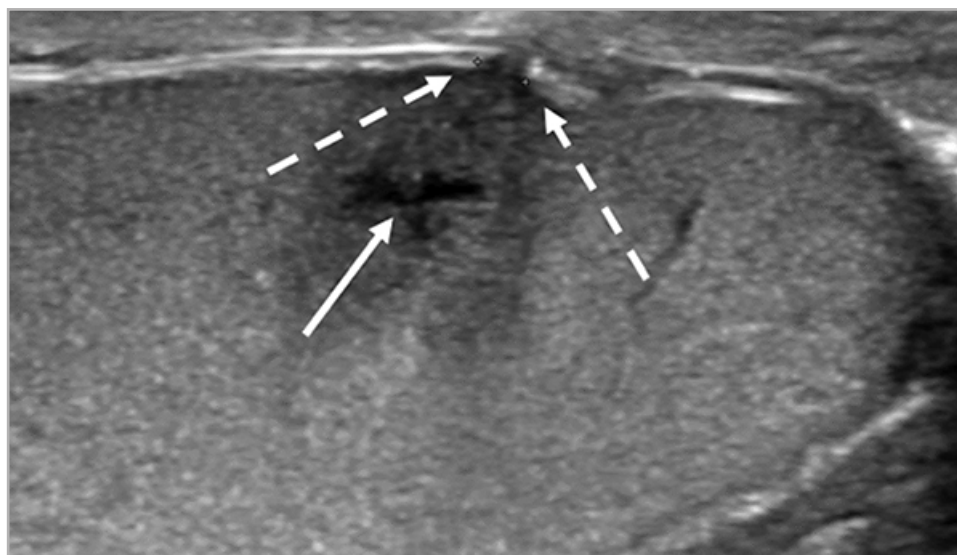


Рис. 3. Пациент К. Эхограмма правой половины мошонки в В-режиме. Дефект белочной оболочки правого яичка (*прерывистые стрелки*) и гематома правого яичка (*сплошная стрелка*)

Васкуляризация окружающей паренхимы в режиме ЦДК сохранена. Придаток правого яичка не увеличен в размерах, средней эхогенности, однородной структуры.

В мягких тканях мошонки лоцируются множественные гиперэхогенные включения диаметром до 1 мм с акустической тенью. Также аналогичное включение диаметром 3,3 мм выявлено в левом кавернозном теле полового члена по дорзальной поверхности у пеноскротального перехода на глубине 4 мм от поверхности кожи (рис. 4, а, б).

По окончании ультразвукового исследования дано следующее заключение: посттравматические изменения обоих яичек. Дефект белочной оболочки правого яичка. Нарушение целостности левого яичка с проминенцией паренхимы яичка в полость мошонки. Гематомы обоих яичек. Гематоцеле слева. Гидроцеле справа. Инородные тела мягких тканей мошонки и полового члена.

Так как ранение носило сочетанный характер, данному пациенту также была выполнена компьютерная томография органов грудной клетки, брюшной по-

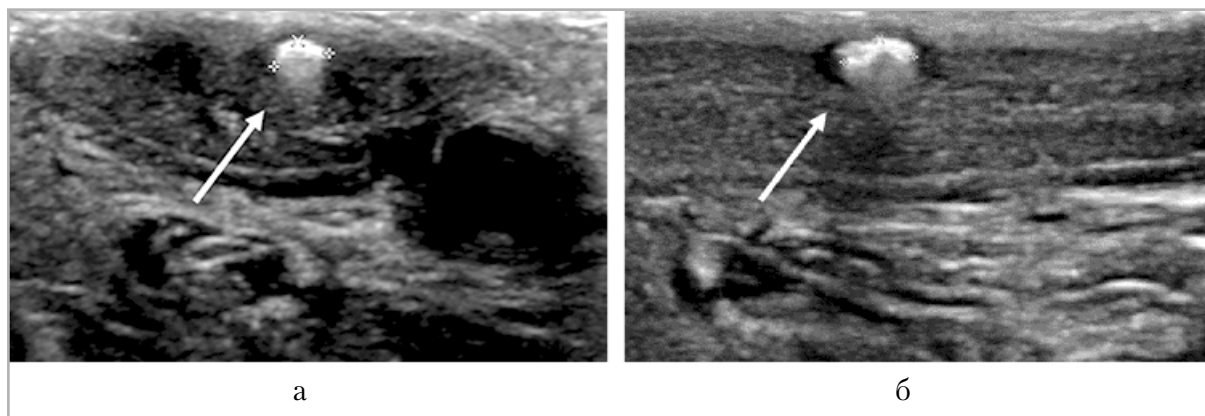


Рис. 4. Пациент К. Эхограмма области пеноскротального перехода в В-режиме. Инородное тело в левом кавернозном теле полового члена (*стрелка*): а — поперечное сканирование; б — продольное сканирование

лости, забрюшинного пространства, малого таза и мошонки, при которой визуализированы множественные инородные тела металлической плотности в области мошонки, основании и теле полового члена размерами до 6 мм (рис. 5).

9 июня 2024 г. пациенту выполнено оперативное вмешательство, произведена ревизия мошонки, в ходе которой подтвержден циркулярный разрыв белочной оболочки левого яичка в обла-

сти нижней трети с выбуханием тканей яичка в полость мошонки (рис. 6).

В нижней трети левого яичка паренхима серо-желтого цвета без визуальных признаков кровотока. Некротизированная паренхима иссечена, белочная оболочка ушита. При ревизии правой половины мошонки подтвержден разрыв белочной оболочки правого яичка, дефект ушит. Интравагинально между париетальным и висцеральным

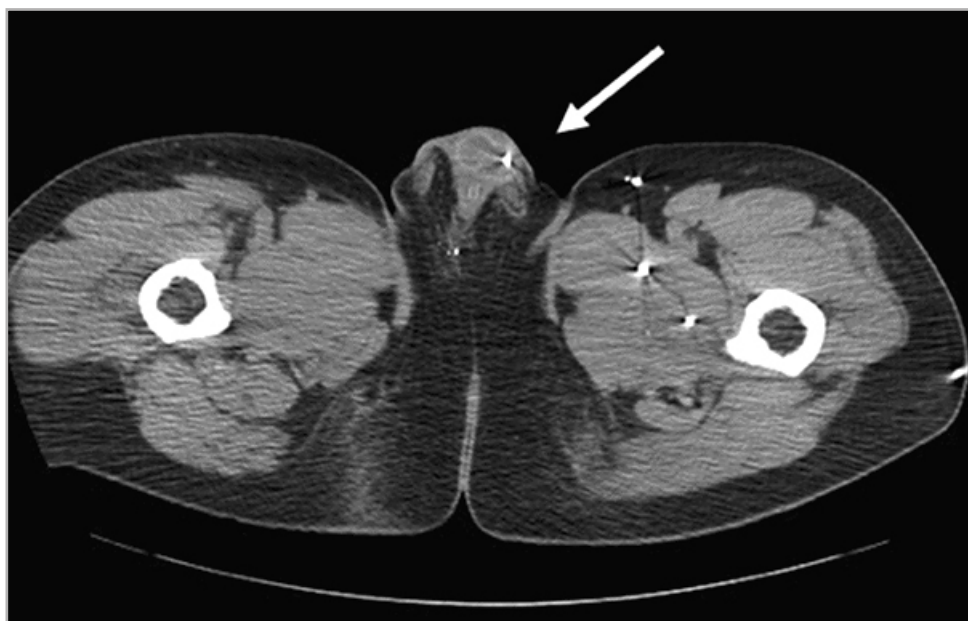


Рис. 5. Пациент К. Компьютерная томограмма. Инородное тело металлической плотности в области пенискротального перехода (стрелка)



Рис. 6. Пациент К. Фото в ходе оперативного вмешательства, циркулярный разрыв белочной оболочки в нижней части левого яичка

листочками влажной оболочки левого яичка определялось около 30 мл геморагического отделяемого, в полости правой половины мошонки до 10 мл жидкой крови.

Обсуждение

На сегодняшний день ведущим специальным методом диагностики боевых повреждений мошонки и ее органов является ультразвуковое сканирование. С помощью данного метода исследования с высокой долей вероятности можно определить характер повреждений мошонки и ее органов — определить наличие и вид гематомы (экстра-/интравагинальная), выявить разрыв белочной оболочки яичка, визуализировать гематомы яичка и установить их размеры, обнаружить инородные тела, определить наличие и направление раневого канала, оценить кровоток в поврежденных органах. Ультразвуковое сканирование обладает рядом преимуществ перед другими методами лучевой диагностики, а именно: его легкодоступность, относительно низкая стоимость, неинвазивность, мобильность, отсутствие связи с лучевой нагрузкой на пациента и небольшое количество противопоказаний делают его основой современной диагностики травм органов мошонки. Однако нельзя не отметить, что диагностическая ценность исследования в значительной мере зависит от квалификации специалиста и мощности диагностического оборудования. По мнению ряда авторов, чувствительность и специфичность метода ультразвуковой визуализации при ранениях мошонки высоки и достигают 100 и 97 % соответственно, в связи с чем данный метод рекомендован в качестве первой линии диагностики. В то же время в других работах сообщается о недостаточной информативности метода и предложено сразу выполнять хирургическую ревизию мошонки, а УЗИ проводить интраоперационно для определения перфузии органа при установ-

лении возможности проведения органосохраняющей операции [6, 7].

В представленном клиническом наблюдении пациенту с минно-взрывным ранением с подозрением на повреждение органов мошонки выполнено ультразвуковое исследование. Сканирование проводилось широкополосным мультимодальным высокоплотным линейным датчиком с частотой излучения от 5 до 12 МГц в режимах B-mode, CD-mode на аппарате экспертного класса Philips Affiniti 50. При исследовании выявлены разрыв белочной оболочки в проекции нижнего полюса левого яичка с проминенцией ткани яичка в полость мошонки, дефект белочной оболочки правого яичка, интрапаренхиматозные гематомы обоих яичек, инородные тела мошонки, гематоцеле.

Данный клинический пример демонстрирует высокие диагностические возможности ультразвукового сканирования в верификации ранений органов мошонки, так как все повреждения, выявленные при ультразвуковом исследовании, были подтверждены в ходе выполнения оперативного пособия.

Заключение

В ходе боевых конфликтов современного времени отмечена тенденция к увеличению частоты ранений мошонки. Последствия подобных ранений, как правило, не несут угрозы для жизни пострадавшего, однако могут представлять серьезную проблему для здоровья мужчины. Ранняя и точная диагностика является основой решения данной проблемы. Ультразвуковое сканирование зарекомендовало себя как базовый метод диагностики боевых ранений мошонки за счет своей доступности, безопасности, неинвазивности, мобильности, относительно недорогой стоимости и небольшого количества противопоказаний. Данный метод с довольно высокой точностью позволяет детально визуализировать различные

виды повреждений мошонки, определить васкуляризацию пораженных органов, помогает оценить тяжесть повреждений, наметить корректный план дальнейшего ведения пострадавшего, а соответственно минимизировать последствия полученного ранения и улучшить отдаленный прогноз.

Список литературы

1. Аль-Ваджих М. А. А., Виноградов И. В., Капто А. А. Отдаленные результаты травм мужских гениталий (результаты ретроспективного анализа) // Андрология и генитальная хирургия. 2022. Т. 23. С. 61–67. <https://doi.org/10.17650/2070-9781-2022-23-2-61-67>
2. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство / под ред. И. М. Самохвалова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. 1056 с.
3. Доронин М. В., Дуб И. Д., Шпиленья Е. С., Бордаков В. Н., Стома С. В., Чибирев А. В., Мепаришвили Л. Б., Стриго А. В. Боевая травма органов мочеполовой системы. Распространенность, клиническая картина и методы диагностики на этапах медицинской эвакуации // Военная медицина. 2023. № 3. С. 16–27. <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2023.3.16>
4. Яровой С. К., Хромов Р. А., Восканян Ш. Л. Эпидемиологические аспекты травмы мошонки и яичка в условиях современного мегаполиса // Исследование и практика в медицине. 2018. Т. 5, № 3. С. 85–95. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2018-5-3-8>
5. Яровой С. К., Хромов Р. А., Касатонova Е. В. Диагностика и лечение травмы яичка: современное состояние проблемы (обзор литературы) // Экспериментальная и клиническая урология. 2018. № 2. С. 66–72.
6. Яровой С. К., Хромов Р. А., Касатонova Е. В. Травмы органов мошонки // Иллюстрированное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 97 с.
7. Sataa Sallami, Hassen Khouni, Hamza

Ichaoui, Mahmoud Ben Atta, Sana Abou el Makarim, Sami Ben Rhouma. 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. *La Tunisie Medicale*. 2017;95(5):331-335.

References

1. Al-Wajikh M. A. A., Vinogradov I. V., Kapto A. A. Long-term Complications after Injuries of the Male Genitalia (Results of Retrospective Analysis). *Andrology and genital surgery*. 2022;23:61-67. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/2070-9781-2022-23-2-61-67>
2. Military Field Surgery. National Leadership / edited by I. M. Samokhvalov. 2nd ed., revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2024. 1056 p. (In Russ.).
3. Doronin M. V., Dub I. D., Shpilenny E. S., Bordakov V. N., Stoma S. V., Chibirev A. V., Meparishvili L. B., Strigo A. V. Urological War Injuries. Prevalence, Clinical Picture and Methods of Diagnosis War Urological Injuries. *Military Medicine*. 2023;3: 16-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2023.3.16>
4. Yarovoy S. K., Khromov R. A., Voskanyan Sh. L. Epidemiological Aspects of Scrotal and Testicular Trauma in Modern Metropolis. *Clinical and laboratory observations*. 2018;5(3):85-95. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2018-5-3-8>
5. Yarovoy S. K., Khromov R. A., Kasatonova E. V. Diagnostics and Treatment of Testicular Trauma: the Modern View on the Problem (Literature Review). *Experimental and clinical urology*. 2018;2:66-72. (In Russ.).
6. Yarovoy S. K., Khromov R. A., Kasatonova E. V. Traumas of the Scrotum Organs. Illustrated Guide. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 97 p.
7. Sataa Sallami, Hassen Khouni, Hamza Ichaoui, Mahmoud Ben Atta, Sana Abou el Makarim, Sami Ben Rhouma. 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.
La Tunisie Medicale. 2017;95(5):331-335.

Сведения об авторах / Information about the authors

Россошанская Эльнура Исмаиловна, врач отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия.

105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

+7 (499) 263-55-55

Вклад автора: поиск публикаций по теме, анализ литературы, сбор материала, участие в обработке материала, написание первой версии статьи и ее критический пересмотр.

Rossoshanskaya Elnura Ismailovna, Radiologist of Department of Ultrasound diagnostic, Federal State Budgetary Institution "Main Military Clinical Hospital named after academician N. N. Burdenko" of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia.

3, Hospital square, Moscow, 105094, Russia.

+7 (499) 263-55-55

Author's contribution: search for publications on the topic, literature analysis, collection of material, work with various images and captions, writing the text draft, critical revision of the article.

Троян Владимир Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, начальник центра лучевой диагностики – главный рентгенолог ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, Москва, Россия.

105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

+7 (499) 263-55-55

Вклад автора: концепция и дизайн статьи, сбор материала, участие в обработке материала, критический пересмотр статьи на предмет интеллектуального содержания.

Troyan Vladimir Nicolaevich, PhD, Professor, Head of Radiation Diagnostics Center – Chief Radiologist, Federal State Budgetary Institution "Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko" of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia.

3, Hospital square, Moscow, 105094, Russia.

+7 (499) 263-55-55

Author's contribution: concept and design of the study, search for publications on the topic, work with various images and captions, critical revision of the article for intellectual content.

Статья поступила в редакцию 09.09.2024;
одобрена после рецензирования 23.10.2024;
принята к публикации 23.10.2024.

The article was submitted 09.09.2024;
approved after reviewing 23.10.2024;
accepted for publication 23.10.2024.