

Возможности ультразвуковой диагностики минно-взрывной травмы (описание клинических наблюдений и обзор литературы)

А. Р. Зубарев¹, С. Н. Дворцовой^{*,2}

¹ ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Минздравсоцразвития России, г. Москва

² ФГКУ «Главный военный клинический госпиталь внутренних войск МВД России», г. Балашиха, Московская область

Opportunities of ultrasonic diagnostics of mine-blast injuries (clinical observations and literature review)

A. R. Zubarev, S. N. Dvortsevoj

Реферат

Показаны возможности и проведена сравнительная оценка ультразвуковой диагностики с другими методами визуализации в выявлении наиболее часто встречающихся патологических изменений после минно-взрывной травмы. Основную группу составили 235 раненых, поступивших в стационар со среднетяжелыми ранениями и тяжелой травмой. Ультразвуковая диагностика является методом визуализации такого жизнеугрожающего состояния, как внутриполостное (торакальное и абдоминальное) кровотечение, а также методом инструментальной диагностики тромбоза вен и острой артериальной ишемии (конечности). Применение ультразвуковой диагностики уже в первые часы и сутки после получения минно-взрывной травмы помогает своевременно определиться с тактикой лечения и профилактикой осложнений травматической болезни. Ультразвуковая диагностика может быть применена уже на этапе оказания пер-

Abstract

In the study we show the possibilities of ultrasound methods and a comparative evaluation of this method with other methods of medical imaging to identify the most common pathological changes in the mine-blast injuries. 235 wounded with medium-severe trauma were investigated. The use of ultrasound allows in the first hours and days after mine-blast injuries helps to choose therapeutic and illness aftereffects prevention approach. Ultrasound diagnostics allows to diagnose intracavitary (thoracic and abdominal) bleeding, vein thrombosis, and acute arterial ischemia (extremities).

Key words: ultrasound diagnostics, mine-blast injuries, wounded, battle surgical pathology, foreign body, computed tomography, deep vein thrombosis.

* Дворцовой Сергей Николаевич, кандидат медицинских наук, начальник отделения ультразвуковой диагностики ФГКУ «Главный военный клинический госпиталь внутренних войск МВД России». Адрес: 143963, Московская обл., г. Балашиха, мкр-н Никольско-Архангельский, Вишняковское шоссе, владение 101. Тел.: +7 (495) 524-89-89 (доб. 4027, 1127). Электронная почта: dvortsevoj@mail.ru

вой врачебной помощи, а при необходимости — непосредственно в очаге поражения.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, минно-взрывная травма, раненый, боевая хирургическая патология, инородное тело, компьютерная томография, тромбоз глубоких вен.

Актуальность

Минно-взрывная травма (МВТ) относится к числу наиболее тяжелых видов боевой хирургической патологии, в структуре которой преобладают тяжелые сочетанные формы поражения. Спецификой данного вида поражения является сочетание непосредственного повреждения ранящим снарядом (пулей, осколком) и воздействия ударной волны. Поэтому почти все МВТ можно относить к сочетанным повреждениям.

Применение современных видов оружия, особенно боеприпасов взрывного действия, в локальных вооруженных конфликтах, в том числе в террористических актах против мирного населения, привело к увеличению тяжелых сочетанных повреждений головы, туловища и конечностей, часто сопровождающихся закрытыми повреждениями внутренних органов и вовлечением в раневую болезнь различных органов и структур, подчас удаленных от непосредственного очага поражения [13]. Все это диктует необходимость применения современных информативных высокотехнологичных методов диагностики, к которым с полным правом можно отнести и УЗ-диагностику.

Своевременная информативная и доступная диагностика с применением недорогих и в то же время информативных методов в значительной мере определяет сроки и исход лечения травматической болезни [8]. УЗ-диагностика является методом визуализации, наиболее

приближенным к месту ведения боевых действий и наиболее часто применяемым на этапах оказания медицинской помощи, что и определяет актуальность данной работы.

Цель: изучить возможности, целесообразность и диагностическую ценность метода УЗ-диагностики при наиболее частых поражениях органов и систем у раненых с МВТ в сравнении с другими методами визуализации.

Материалы и методы

В данной работе были обследованы и проанализированы истории болезни раненых с МВТ, полученными на территории Российской Федерации с 2003 по 2010 г.

Всего был обследован 271 (100 %) раненый, из них 188 (69,4 %) человек поступили на этапы эвакуации в тяжелом и крайне тяжелом состоянии, состояние 47 (17,3 %) раненых было расценено как среднетяжелое.

В группу пострадавших с легкими осколочными ранениями мягких тканей, с сотрясением головного мозга вошло 36 (13,3 %) человек. Контрольную группу составили 40 (100 %) практически здоровых мужчин (военнослужащие по контракту).

Результаты УЗИ у легкораненых практически не отличались от данных, полученных в контрольной группе, поэтому анализ проводился у пациентов со среднетяжелыми ранениями и тяжелой трав-

мой (235 человек). Возраст исследуемых пациентов колебался от 18 до 40 лет.

Распределение раненых в зависимости от локализации ведущего повреждения показано в табл. 1. Основную часть тяжелых и среднетяжелых ранений составили сочетанные травмы (74,2 %).

Более половины тяжелых и среднетяжелых ранений были зарегистрированы у пациентов с травмой опорно-двигательного аппарата (52,4 %).

Всем раненым, поступившим на этап оказания специализированной медицинской помощи, проводилось УЗИ по

Таблица 1

Распределение раненых по локализации ведущего повреждения

Локализация травмы	Тип ранения	Число раненых
Травма опорно-двигательного аппарата (n = 142)	Сочетанное	120
	Изолированное	22
Черепно-мозговая травма (n = 30)	Сочетанное	27
	Изолированное	3
Травма груди и живота (n = 63)	Сочетанное	54
	Изолированное	9
Всего (n = 235)	Сочетанное	201
	Изолированное	34

классической схеме, включающей в себя осмотр:

- шеи — магистральных сосудов и поверхностно расположенных органов и тканей;
- плевральных и брюшной полостей — на наличие свободной жидкости;
- органов брюшной полости для определения их анатомической целостности и наличия в них инородных тел;
- магистральных сосудов нижних конечностей в стандартизированных точках для определения сосудистой патологии: в венах — тромбоза, в артериях — нарушения целостности сосуда, приводящие к острой ишемии конечности;
- органа зрения (проводилась всем раненым с черепно-мозговой травмой).

Основной целью обследования было выявление жизнеугрожающих состояний, таких, как продолжающееся внутриполостное (торакальное и абдоминальное) кровотечение, разрыв паренхиматозных органов, повреждение магистральных сосудов конечностей.

УЗИ проводилось на аппаратах SD 800 (Philips, Нидерланды) и Nemio XG (Toshiba, Япония) с использованием конвексных и линейных датчиков (для SD 800 конвексный датчик с рабочим диапазоном частот 2,5–2,7–3,5–5 МГц и линейный датчик — 5–5,5–7,5 МГц; для Nemio XG: конвексный датчик — 3–4,2–6 МГц и линейный датчик — 6–9–12 МГц).

Рентгенография грудной клетки в прямой проекции выполнялась всем раненым непосредственно при поступлении. При удовлетворительном со-

стоянии пациента рентгенография выполнялась в рентгенологическом отделении стационарным рентгеновским аппаратом в положении стоя или сидя. При тяжелом состоянии пациента раненый в экстренном порядке транспортировался в операционную, и рентгенография выполнялась на операционном столе в положении лежа, с приподнятым головным концом передвижным аппаратом. КТ проводилась на аппарате SOMATOM Emotion DUO (Siemens, Германия).

Результаты и их обсуждение

Свободная жидкость (в подавляющем большинстве случаев при проникающих ранениях это кровь) в плевральных и брюшной полостях определяется как анэхогенное содержимое. УЗИ плевральных полостей проводилось линейным датчиком, а брюшной полости – конвексным. В плевральных полостях свободная жидкость определялась по подмышечным, лопаточной и паравerteбральной линиям.

В описательной части протокола УЗИ указывался уровень (межреберье) жидкости по одной из линий наибольшего расхождения листков плевры, на грудной стенке намечалась точка для возможной пункции. Лоцируемое в положении стоя при эхографии минимальное количество жидкости в плевральной полости составляет до 20 мл, при рентгенографии минимальное количество выявляемой жидкости в плевральных полостях составляет от 50 до 100 мл, КТ способна выявить даже незначительное количество свободной жидкости до 5–10 мл.

УЗ-сканирование способно дать диагностически значимую, а иногда и решающую информацию о состоянии

плевры и плевральной полости, субплевральных отделов легочной ткани, диафрагмы, синусов при полном отсутствии лучевой нагрузки и радиационной опасности для пациентов и медицинского персонала [16]. Несомненно преимущество УЗ-метода при оценке экоструктуры плеврального содержимого (очагов организации, признаков воспаления, плевральных наложений), динамики патологических процессов в плевральных полостях и эффективности проводимого лечения.

Свободная жидкость в плевральных полостях была выявлена при проникающих пулевых или осколочных ранениях груди [в 70 % (44 случая)], переломах ребер или грудины [в 54 % (34 случая)] и повреждении легкого [в 68 % (43 случая)] (рис. 1).

УЗИ позволило обнаружить минимальное (150–200 мл) количество жидкости в брюшной полости и обеспечивало возможность динамического наблюдения.

В брюшной полости обязательными для исследования на предмет наличия свободной жидкости считаются подпе-



Рис. 1. Эхограмма. Свободная жидкость (стрелки) в плевральной полости с максимальным расхождением листков плевры до 7,6 см

ченочное пространство (рис. 2), селезеночный угол, латеральные каналы и малый таз [17].

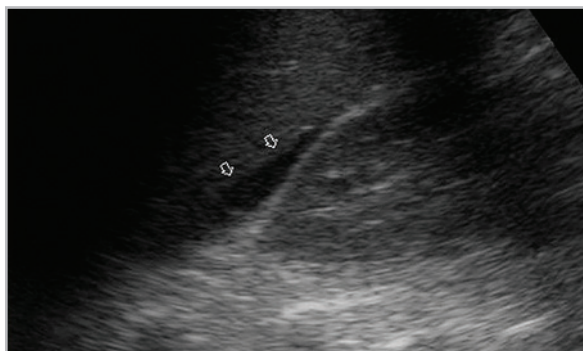


Рис. 2. Эхограмма. Свободная жидкость в подпеченочном пространстве (стрелки)

Даже незначительное количество анэхогенного содержимого говорит об объеме жидкости не менее 150 мл.

Отсутствие свободной жидкости при данном виде повреждения в плевральных и брюшной полостях и жизнеугрожающих состояний позволяет выиграть время (1 ч и более), необходимое для транспортировки раненых на этапе медицинской эвакуации для дальнейшего (в том числе и окончательного) лечения.

Достаточно частым и типичным примером эффективности УЗИ и вместе с тем ограничения возможностей метода при сочетанной МВТ является следующее *клиническое наблюдение*.

Пациент С., 38 лет, поступил в реанимационное отделение этапа оказания квалифицированной медицинской помощи через 40 мин после получения МВТ (подрыв на противопехотной мине-растяжке в полуразрушенном доме) в крайне тяжелом состоянии. Кожные покровы бледные. Уровень сознания — оглушение. АД — 90/40 мм рт. ст., частота сердечных сокращения — 135 уд/мин, частота дыхательных движений — 28

в мин. В общем анализе крови: гемоглобин — 128 г/л, гематокрит — 35 %. Диагностированы: сотрясение головного мозга, переломы с 3-го по 7-е ребро слева по задней подмышечной линии, обширная эмфизема мягких тканей груди с переходом на брюшную стенку, перелом диафиза большеберцовой кости справа в средней трети.

При пальпации живота — болезненность в эпигастрии и левом подреберье. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. Через 15 мин от момента поступления выполнено УЗИ, визуализация при котором была ограничена обширной эмфиземой мягких тканей. Свободной жидкости в брюшной полости не выявлено. Селезенка визуализировалась фрагментарно, лоцируемые участки без патологических изменений. Нарушений экоструктуры других паренхиматозных органов брюшной полости не выявлено.

Состояние пациента оставалось крайне тяжелым, гемодинамика — нестабильной. Показатели гемоглобина и гематокрита в течение нескольких часов снизились до 69 г/л и 24 % соответственно.

Тяжелое клиническое течение объяснялось проявлением травматического шока, дыхательной недостаточностью и кровопотерей вследствие переломов ребер и костей голени.

При повторном УЗИ, выполненном через 26 ч от момента поступления, выявлено значительное количество свободной жидкости в брюшной полости. При лапаротомии в брюшной полости обнаружены 2 л жидкой крови, около 600 мл сгустков и разрыв селезенки в области ее ворот. Выполнена спленэктомия. На 4-е сутки пациент с сочетанной травмой скончался. Очевидно, что острая

массивная кровопотеря сыграла в генезе смерти существенную роль. Данное наблюдение подчеркивает, с одной стороны, значительную диагностическую ценность УЗИ, а с другой — ограничение метода при наличии обширной эмфиземы мягких тканей брюшной стенки в выявлении свободной жидкости (крови) в брюшной полости.

Свободная жидкость в брюшной полости была выявлена при проникающей травме живота в 49 % (31 случай); чувствительность составила 84 %, специфичность — 95 %. С учетом того, что при проникающих ранениях живота в брюшной полости отмечалось наличие не только свободной жидкости (крови), но и воздуха (пневмоперитонеум), чувствительность УЗ-метода в выявлении повреждений паренхиматозных органов (печени, селезенки) снижалась до 43 %, специфичность — до 94 %.

Обладая высокой чувствительностью при выявлении жидкостных образований, УЗ-метод дает возможность обнаружить повреждения паренхиматозных органов брюшной полости, такие, как подкапсульные и/или паренхиматозные гематомы печени (рис. 3), селезенки, почек, поджелудочной железы и перфорации мочевого пузыря. Заполнение мочевого пузыря 200–300 мл изотонического раствора хлорида натрия (через катетер) или раствора фурациллина (1 : 500) при проведении эхографии позволяет выявить нарушение его целостности [11].

Отсутствие свободной жидкости как признака кровотечения в плевральные и брюшную полости не является доказательством его отсутствия при первом УЗИ. Только проведение исследования в динамике позволяет исключить гемоторакс и гемоперитонеум.

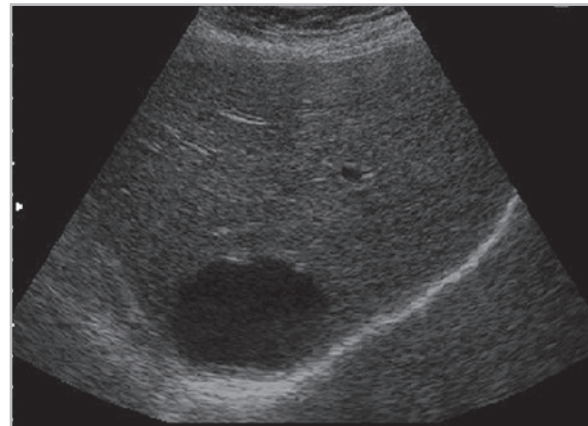


Рис. 3. Эхограмма. Посттравматическая паренхиматозная гематома печени

Сочетание повреждений органов грудной клетки и живота предъявляет дополнительные требования к скорости и точности диагностики, учитывая тяжесть состояния таких пациентов, а также трудность выявления преимущественных поражений. Обладая такими качествами, как неинвазивность, быстрота, доступность и высокая информативность, УЗ-метод может играть важную роль в уточнении характера повреждений и определении последовательности лечебно-диагностических мероприятий.

Такие ранние осложнения (непосредственно угрожающие жизни пострадавших и развившиеся в первые дни после полученной травмы), как продолжающееся внутрибрюшное кровотечение и кровотечение в плевральную полость, были отмечены в 12,9 % (35 случаев) и 14,7 % (40 случаев) соответственно, что диктовало необходимость проведения в течение первых суток динамического УЗИ через каждые 4–6 ч, а в последующие дни — дважды в сутки (в утренние и вечерние часы), до нормализации гемодинамики, гемоглобина и гематокрита.

Сравнительная характеристика методов в выявлении свободной жидкости

в плевральных и брюшной полостях представлена в табл. 2.

УЗ-метод в силу своих диагностических возможностей является наиболее

Таблица 2

Информативность различных методов в выявлении свободной жидкости в плевральных и брюшной полостях, %

Локализация свободной жидкости	Методы визуализации: УЗИ / рентгенография / КТ		
	Чувствительность	Специфичность	Точность
Плевральные полости	95 / 43 / 99	98 / 87 / 100	97 / 51 / 100
Брюшная полость	84 / 92 / 100	95 / 89 / 100	81 / 87 / 100

оптимальным в выявлении инородных тел (металлических осколков) в мягких тканях головы, туловища, конечностей, глаза и паренхиматозных органах брюшной полости. Кроме того, именно эхография позволяет точно определить локализацию инородного тела, и в последующем удалить его из мягких тканей под УЗ-контролем.

Металлические осколки при УЗИ выглядят как гиперэхогенные образования с артефактом в виде хвоста кометы (рис. 4), пули – гиперэхогенные образования с реверберацией.

Визуализация УЗ-методом инородных тел (металлических осколков) в брюшной полости может быть резко затруднена из-за пневматоза, а в грудной полости (за исключением стенок грудной клетки) и полости черепа – практически невозможна.

У раненых с черепно-мозговой травмой в 57 % (17 случаев) отмечалась проникающая травма головы.

При проникающих ранениях черепа первичными инородными телами в мозгу являлись в 96 % случаев осколки мин и ручных гранат и в 1 % – винтовочные и автоматные пули.

Вторичными снарядами, пробивающими черепную коробку и ранящими

мозг, являлись в виде исключения осколки стальной каски (3 %). Костные осколки обнаруживались в полости черепа во всех случаях как постоянные спутники металлических инородных тел. Целесообразность применения в таких случаях рентгеновского метода и КТ очевидна. Сравнительная характеристика методов в выявлении инородных тел (металлических осколков) в зависимости от их локализации представлена в табл. 3.

Ранения глаз при сочетанной черепно-мозговой травме отмечались в 34 % случаев.

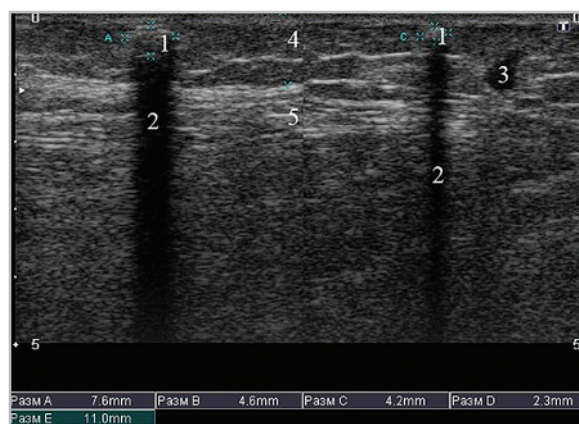


Рис. 4. Эхограмма. Инородные тела (металлические осколки) мягких тканей: 1 – инородные тела; 2 – артефакты в виде «хвоста кометы»; 3 – гематома; 4 – подкожная клетчатка; 5 – мышечная ткань

Таблица 3

Информативность методов в выявлении инородных тел (металлических осколков) в зависимости от их локализации, %

Локализация инородных тел (металлические осколки)	Методы визуализации: УЗИ / рентгенография / КТ		
	Чувствительность	Специфичность	Точность
Мягкие ткани головы, туловища, конечностей	91 / 95 / 99	95 / 96 / 97	96 / 93 / 95
Плевральные полости	– / 96 / 97	– / 97 / 98	– / 95 / 97
Паренхиматозные органы брюшной полости	43 / 95 / 98	94 / 97 / 99	91 / 93 / 100
Полость черепа	– / 91 / 96	– / 92 / 96	– / 90 / 98

Сочетанность поражений глаз и других областей тела отмечалась в 58 % случаев, из которых с ранениями черепа было 7 % пострадавших, лица – 37 %, груди и живота – 4 %, конечностей – 10 %.

УЗИ глаза проводилось линейными датчиками на аппаратах SD 800, Nemio XG и на аппарате для УЗИ в офтальмологии (А- и В-сканирование) Compu-Skan (рабочая частота используемого датчика 10 МГц, фирма Ztorz, USA), позволяющих получать достаточно четкое изображение поверхностно расположенных структур. Врач находится у изголовья пациента (как при УЗИ щитовидной железы). Метод исследования чрескожный, через нижнее или закрытое верхнее веко (транскутанный, транспальпебральный) [9].

Был выявлен ряд патогномичных патологических изменений органа зрения при МВТ:

- множественность ранений глазного яблока с преобладанием прободных (72 %), в том числе разрушений почти в каждом 10-м случае;
- множественность (до 51 %) наличия внутриглазных инородных тел, преимущественно магнитной (до 90 %)

и рентгеноконтрастной (в 65 %) природы;

- осложнения: гифема (39 %), выпадение радужки (44 %), гемофтальм (38 %) и выпадение внутренних оболочек (29 %);
- разрушение хрусталика (43 %) и выпадение внутренних оболочек (28 %).

Обязательность применения ультразвука для выявления патологических изменений органа зрения при черепно-мозговой травме несомненна. Важность раннего выявления инородных тел обусловлена, с одной стороны, нарушением анатомической структуры глаза ранящим снарядом, с другой – возможными осложнениями (рис. 5).

В подавляющем большинстве случаев внутриглазные инородные тела являются металлическими магнитными (до 90 %) и амагнитными осколками.

Удаление металлических инородных тел является обязательным и должно проводиться в возможно более короткие сроки.

Это обусловлено взаимодействием металла с жидкими средами глазного яблока, при котором происходит его окисление с развитием металлоза.

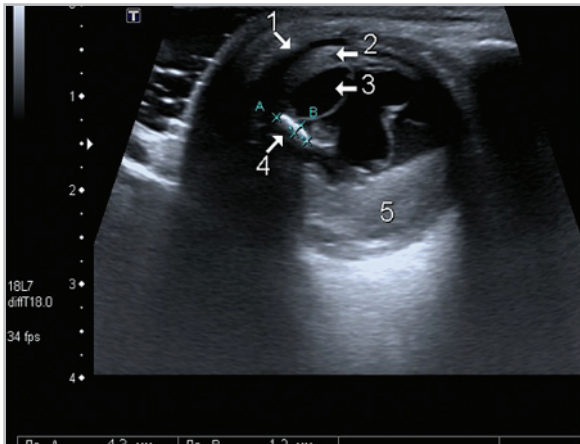


Рис. 5. Эхограмма. Проникающее ранение глаза. Инородное тело (металлический осколок) в цилиарном теле: 1 — отечная и утолщенная радужная оболочка; 2 — гипемиа; 3 — хрусталик; 4 — инородное тело (металлический осколок); 5 — гемофтальм

Металлоз — тяжелые деструктивные изменения различных структур глаза (хрусталика, стекловидного тела, сосудистого тракта, сетчатки, зрительного нерва), исходом которых являются рецидивирующий иридоциклит и вторичная глаукома, несовместимые с жизнью глаза.

Установлено, что первые изменения в структурах глазного яблока появляются через 2 нед пребывания осколка в полости глаза. Наибольшей химической активностью обладает железо [7, 18, 22].

Чувствительность, специфичность и точность УЗ-метода в выявлении инородных тел (металлических осколков) глаза сопоставима с таковыми при КТ: 93 и 98, 97 и 99, 96 и 100 % соответственно.

Тяжелые контузии органа зрения с повреждением глазницы приводят к образованию ретробульбарных гематом, а нередко и к возникновению подкожной и подконъюнктивальной эмфиземы, за-

трудняющей транспальпебральное сканирование глаза.

При наличии такого симптома, как односторонний экзофтальм, при черепно-мозговой травме необходимо исключить перелом костных стенок орбиты и внедрение инородных тел в глазное яблоко и ретробульбарное пространство.

По мнению В. В. Волкова и соавт. [2], для выработки плана хирургического вмешательства и успешного его осуществления очень важно правильно оценить масштабы повреждения структур глазного яблока и обнаружить ранние реактивные изменения в виде геморрагий, смещения оболочек, воспалительных реакций. Диагностическая ценность УЗ-метода в данных вопросах очевидна.

Однако нельзя забывать, что только комплексное применение и сопоставление результатов различных методов, таких, как УЗ-биомикроскопия в комплексе с А- и В-сканированием, КТ и рентгенологическое исследование, дают объективную и полную картину [5, 6].

Различают открытые (огнестрельные и неогнестрельные) и закрытые повреждения магистральных сосудов.

При огнестрельных ранениях конечностей (преимущественно нижних) в 50 % случаев отмечается одновременное повреждение артерий и вен, часто приводящее к формированию артериовенозных соустьев (свищей), по которым большое количество артериальной крови поступает в венозную систему [1, 3] (рис. 6).

По характеру поражения сосудистой стенки различают боковое повреждение (одной стенки и сквозное), неполный и полный перерыв, дефект сосуда. При

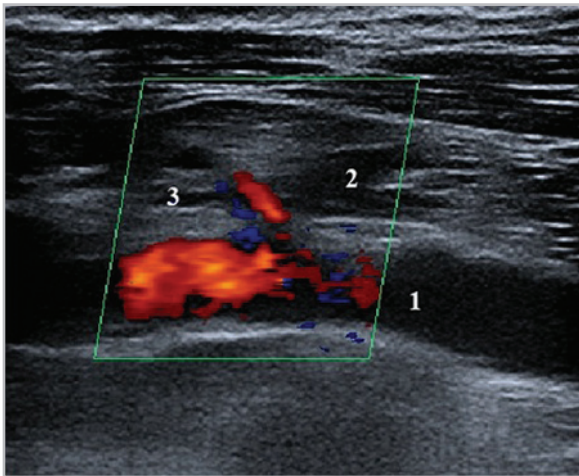


Рис. 6. Эхограмма. Посттравматическое артериовенозное соустье между подключичной артерией и веной: 1 — артерия; 2 — вена; 3 — соустье

ушибе сосуда возникают различные повреждения — от травматического спазма до субадвентициального разрыва. У раненых с узким раневым каналом изливающаяся кровь сдавливает артерию (в месте ее повреждения), что способствует спонтанной остановке кровотечения и образованию пульсирующей гематомы (впоследствии травматической аневризмы) [12].

Если в течение ближайших после ранения 6–8 ч (в англоязычной литературе этот временной промежуток называют золотым периодом) не восстановить кровоток в магистральной артерии при некомпенсированной ишемии, конечность погибает [4]. Наиболее опасным повреждением артерии является ее полный перерыв, приводящий к острой ишемии конечности. К сожалению, у врачей часто отсутствует навык определения пульса на *a. dorsalis pedis* (при определении пульса необходимо сравнивать его на обеих конечностях), что ведет к диагностическим ошибкам. УЗИ помогает уточнить диагноз.

Исследование артерий и вен верхних и нижних конечностей проводилось датчиком линейного формата (оптимальные частоты 7–10 МГц). Повышение частоты сканирования целесообразно при исследовании сосудов дистальных отделов конечностей — кисти и стопы. Для оценки подвздошных артерий и вен, а также брюшного отдела аорты и нижней полой вены можно использовать датчики конвексного и векторного формата (оптимальные частоты 3,5–5 МГц) [14].

Повреждения вен при МВТ характеризуются не только повреждением стенок, но и тромбозом. «Золотым стандартом» в диагностике тромбоза глубоких вен считается рентгеноконтрастная флебография.

Применение флебографии больше показано не для установки диагноза, а для обоснования выбора метода оперативного вмешательства.

Вместо традиционной рентгеноконтрастной флебографии в сложных для дифференциальной диагностики случаях может быть использована магнитно-резонансная флебография.

Однако абсолютные (острая сердечно-легочная и почечно-печеночная недостаточность) и относительные (повышенная чувствительность к препаратам йода, хронические формы почечно-печеночной недостаточности) противопоказания к проведению рентгеноконтрастной флебографии, магнитно-резонансной ангиографии (клаустрофобия, наличие в организме металлических предметов (кардиостимуляторы, импланты) и металлических соединений (протезы, клипсы, осколки) и КТ-ангиографии (аллергическая реакция на контрастное вещество) не позволяют использовать их при массовых обследо-

ваниях и не всегда целесообразны в динамике [15, 19, 20].

УЗ-триплексное исследование вен — самый точный неинвазивный метод диагностики тромбоза глубоких вен [21]. Методика исследования венозной системы при тромбозах включала визуализацию области тромбоза с определением ее уровня и протяженности, локализации верхушки тромба; оценку наличия признаков флотации, степени нарушения проходимости просвета сосуда, эхоструктуры тромботических масс в В-режиме; анализ состояния гемодинамики в области тромбоза и проксимальнее его, в коллатералях в цветовом и спектральном доплеровских режимах [23]. В гемодинамическом отношении важную роль играет венозный отток именно по глубоким венам (до 85–90 % всего объема венозной крови).

Особенностью тромбоза у данной категории раненых является наличие у них в 100 % случаев тромбофлебита (стенка вены первично воспалена на большом протяжении, тромб прикреплен к ней на этом участке, отмечается периваскулярная инфильтрация тканей), в отличие от флеботромбоза (в просвете вены тромб, минимально контактирующий с ее стенками, воспалительный процесс в которых возникает, как правило, на 6–8-е сут) [10].

У 67,5 % (81 случай) раненых с сочетанной травмой опорно-двигательного аппарата отмечался тромбоз глубоких вен нижних конечностей. Преимущественно в 90 % (73 случая) тромбоз развивался в период поздних осложнений (начиная с 5–7-х сут после полученной травмы), локализовался на стороне повреждения, носил окклюзирующий характер, флотации верхушки тромба выявлено не было. Из них у 51 % отме-

чалась бедренно-подколенная локализация тромбоза, а у 31 % — илеофemorальная.

Сочетание повреждения опорно-двигательного аппарата с черепно-мозговой травмой и/или ранением в шею (1 случай с повреждением спинного мозга и окклюзирующим тромбозом внутренней яремной вены на стороне ранения) сопровождалось увеличением двустороннего тромбоза до 38 % при переломах костей голени, до 92 % при переломах бедренной кости.

Повреждения мягких тканей нижних конечностей без перелома костей и нарушения целостности магистральных вен только в 10 % случаев сопровождалось тромбозом глубоких вен, носившим окклюзирующий характер, на стороне повреждения, без флотации верхушки тромба. Чувствительность УЗИ в диагностике тромбозов вен составила 94 %, специфичность — 96 %, точность — 95 %.

УЗИ при подозрении на переломы костей может играть существенную роль. При некоторых переломах (грудины, ребер) УЗИ является достаточно информативным методом диагностики (рис. 7), особенно в условиях отсутствия других методов визуализации. Экстренная диагностика переломов костей методом УЗИ позволяла в кратчайшее время определиться с тактикой лечения, сокращая в конечном итоге его сроки. Выявление переломов крупных трубчатых костей УЗ-методом уже в очаге поражения позволяет с особой осторожностью проводить иммобилизацию конечности с целью профилактики жировой эмболии. В дополнение существовало несколько клинических ситуаций, при которых экстренное выполнение нами УЗИ помогло ускорить

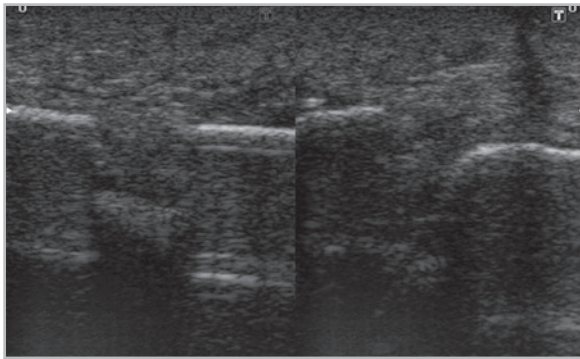


Рис. 7. Эхограмма. Перелом большеберцовой кости. Надкостница лоцируется в виде гиперэхогенной линейной структуры. В месте нарушения ее прямолинейности и прерывистости перелом

выполнение анестезии, иммобилизации и других клинических действий, таких, как, например, сопоставление обломков при закрытом переломе.

Таким образом, объем УЗИ у раненых с МВТ на этапе оказания первой врачебной помощи может быть представлен следующим образом:

1. Обязательно проведение УЗИ плевральных и брюшной полостей для выявления свободной жидкости (как признака внутриполостного кровотечения). Оно должно выполняться всем раненым с МВТ (вне зависимости от ее локализации). Особое внимание уделяется раненым, получившим МВТ в замкнутом пространстве (в комнате, внутри боевой техники, автомобиле), и обязательно его проведение в динамике (до нормализации показателей гемодинамики, гемоглобина, гематокрита).
2. При изолированном поражении конечностей после первичной хирургической обработки раны и остановки наружного кровотечения необходимо провести УЗИ магистральных сосудов.

3. При черепно-мозговой травме (особенно проникающей) проведение УЗ-обследования органа зрения на этапе оказания первой врачебной помощи нецелесообразно. После стабилизации витальных функций организма раненого он должен быть направлен в специализированное лечебное учреждение (с возможностью проведения УЗИ для выявления внутриглазных патологических изменений (гемофтальма, отслойки сетчатки).
4. КТ должна проводиться для выявления инородных тел в орбите и переломов костей черепа, с последующим наблюдением в динамике), минуя все промежуточные.

Выводы

1. УЗИ является информативным методом визуализации внутриполостного (плеврального и абдоминального) кровотечения у раненых в остром периоде МВТ.
2. УЗИ является высокоэффективным методом выявления инородных тел (металлических осколков) в мягких тканях головы, туловища, конечностей; паренхиматозных органах брюшной полости и глазе.
3. УЗИ сосудов является необходимым методом инструментальной диагностики для выявления такой сосудистой патологии у раненых в остром периоде МВТ, как острая артериальная ишемия и тромбоз вен (конечности).
4. Применение УЗ-диагностики необходимо в первые часы и сутки после получения МВТ как мобильного и наиболее приближенного к раненому метода визуализации, на этапе оказания первой врачебной

помощи, а при необходимости — непосредственно в очаге поражения. Метод помогает своевременно определиться с тактикой лечения и профилактикой осложнений травматической болезни.

- Отсутствие лучевой нагрузки позволяет использовать метод УЗИ-диагностики многократно как на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи, так и в условиях стационара для оценки эффективности проводимого лечения.

Список литературы

- Балин В. Н., Бисенков Л. Н. Указания по военно-полевой хирургии. СПб.: ЭЛБИ, 2000. 416 с.
- Волков В. В., Трояновский Р. Л., Шишкин М. М. и др. Современные принципы первичной офтальмохирургической помощи при открытой травме глазного яблока // Офтальмохирургия. 2003. № 1 (Прилож.). С. 10–16.
- Гуманенко Е. К. Военно-полевая хирургия: Практикум. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 400 с.
- Гуманенко Е. К. Военно-полевая хирургия: Учеб. СПб.: Фолиант, 2004. 464 с.
- Гундорова Р. А., Кашиников В. В. Повреждения глаз в чрезвычайных ситуациях. Новосибирск: СО РАМН, 2002. 240 с.
- Гундорова Р. А., Нероев В. В., Кашиников В. В. Травмы глаза. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. (Серия «Библиотека врача-специалиста»).
- Дамбите Г. Р. Металлоз глаза и его лечение. М.: Медицина, 1971. 195 с.
- Ельский В. Н., Климовицкий В. Г., Пастернак В. Н. и др. Концепция травматической болезни на современном этапе и аспекты прогнозирования ее исходов // Арх. клин. и эксперим. медицины. 2003. Т. 12. № 1. С. 87–92.
- Катькова Е. А. Диагностический ультразвук. Офтальмология: Практ. руководство. М.: Стром, 2002. 120 с.
- Константинова Г. Д., Зубарев А. Р., Градусов Е. Г. Флебология. М.: Видар, 2000. 160 с.
- Крестин Г. П., Чайке П. Л. Острый живот: визуализационные методы диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2000. 312 с.
- Ма О. Дж., Матиэр Дж. Р. Ультразвуковое исследование в неотложной медицине. М.: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2007. 390 с.
- Нечаев Э. А., Грицанов А. И., Фомин Н. Ф., Минуллин И. П. Минно-взрывная травма. СПб.: Альд, 1994. 488 с.
- Никитин Ю. М., Труханов А. И. Ультразвуковая доплеровская диагностика сосудистых заболеваний. М.: Видар, 1998. 431 с.
- Цуканов Ю. Т. Комплексная флебография нижних конечностей при заболеваниях вен // Вестн. хирургии. 1980. № 4. С. 66–68.
- Шахов Б. Е., Сафонов Д. В. Трансторакальное ультразвуковое исследование легких и плевры. Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2002. 118 с.
- Brown M. A., Sirlin C. B., Hoyt D. B., Casola G. Screening ultrasound in blunt abdominal trauma // J. Intensive Care Med. 2003. V. 18. № 5. P. 253–260.
- Cibis P. A. Clinical Aspects of Ocular Siderosis and Hemosiderosis // Arch. of Ophthalmol. 1959. № 2. P. 465–553.
- Grobner T. Gadolinium-a specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis // Nephrol. Dialysis Transplant. 2006. V. 21. P. 1104–1108.
- Hessel S. J., Adams D. F., Abrams H. L. Complications of angiography // Radiol. 1981. V. 138. P. 273–281.

21. *Kearon C., Julian J. A., Newman T. E., Ginsberg J. S.* Noninvasive diagnosis of deep venous thrombosis. McMaster Diagnostic Imaging Practice Guidelines Initiative // *Ann. Intern. Med.* 1998. V. 128. № 8. P. 663–677.
22. *Stoffel W.* Intraokularer Fremdkörper und Metallose Biochemie der Metallosen. Munchen, 1977. P. 45–53.
23. *Taylor J. W., Burns P. N.* Clinical Applications of Doppler Ultrasound / Wells P. N. T. N.Y.: Raven Press, 1995. P. 35–53.