

А.В. Анисин, А.В. Денисов, В.М. Шаповалов

Оценка тяжести минно-взрывной травмы нижних конечностей

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Рассматривается современное состояние проблемы оценки тяжести минно-взрывной травмы нижних конечностей. Спецификой современных боевых действий можно считать преобладание в структуре санитарных потерь взрывной травмы, на которую приходится до 69% всех боевых поражений. Тем острее встает вопрос адекватной объективной оценки степени тяжести данного вида травмы. Это необходимо для определения объема медицинской помощи пострадавшим и оптимального распределения их по этапам медицинской эвакуации от поля боя до профильного специализированного отделения военно-медицинской организации. Боевая взрывная травма принципиальным образом отличается не только от травм мирного времени, но и от взрывных поражений при катастрофах техногенного характера. В связи с этим зачастую использовать проверенные временем оценочные параметры определения тяжести травмы нижних конечностей, разработанные на клиническом материале травмы мирного времени, не представляется возможным. При этом создание приемлемой методики оценки тяжести взрывной травмы нижней конечности необходимо не только для лечебного процесса, но и для проведения адекватного экспериментального моделирования с использованием биообъектов и антропоморфных манекенов, а также для создания виртуальных «математических» моделей. В сложившейся ситуации рядом специалистов ведется разработка специализированных оценочных шкал тяжести взрывной травмы нижней конечности, основанной на анализе историй болезни и результатов динамического наблюдения за ранеными. Зарубежными специалистами предложен ряд оценочных классификаций минно-взрывной травмы, позволяющих сформулировать диагноз и определиться с тяжестью полученных раненым взрывных повреждений конечностей. В нашей стране в настоящее время нет общепринятой классификации, разработанной в отношении взрывной травмы нижних конечностей, однако предложенные отечественными военно-полевыми хирургами и травматологами методики позволяют достаточно эффективно оценить тяжесть данной травмы и принять определенное сортировочное решение.

Ключевые слова: военная медицина, военно-полевая хирургия, взрывная травма, минно-взрывные ранения, классификация взрывной травмы нижних конечностей, медицинская сортировка, огнестрельные ранения, оценка тяжести взрывной травмы, этапы медицинской эвакуации.

Изучено современное состояние проблемы оценки тяжести минно-взрывной травмы нижних конечностей на основе доступных отечественных и зарубежных публикаций за последние десятилетия. Установлено, что взрывная травма в войнах XXI в. оказалась преобладающим видом боевой патологии, что связано с особенностями ведения боевых действий в современных условиях. Так, во второй половине проводимой войсками коалиции во главе с Соединенными Штатами Америки (США) Афганской кампании 2006–2010 гг. на долю взрывной травмы приходилось уже от 69% всех боевых поражений [3, 12]. Одной из причин этого можно назвать широкое использование военнослужащими средств индивидуальной бронезащиты и повсеместное применение бронетехники для транспортировки личного состава. Соответственно, за счет снижения числа раненых в голову, грудь и живот возросла совокупная доля ранений нижних конечностей. При подрывах бронетехники на противотранспортных минах у членов экипажа также преимущественно повреждались нижние конечности.

Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалов [2], P.J. Belmont [9] указывают на то, что доля повреждений нижних конечностей составляет от 46 до 60% от всех видов

современной боевой травмы опорно-двигательной системы. В свете вышеизложенного задача создания адекватной объективной методики оценки тяжести минно-взрывной травмы нижних конечностей приобретает особое значение. Это позволяет точно определить необходимый объем медицинской помощи пострадавшему и распределить его по этапам эвакуационной цепочки от поля боя до специализированного травматологического учреждения.

Опыт последних десятилетий показал, что как патогенетически, так и клинически взрывная травма принципиально отличается от травмы мирного времени, включая травмы, сопутствующие чрезвычайным ситуациям природного и техногенного происхождения [11]. Это обстоятельство не позволяет в полной мере использовать проверенные временем критерии оценки тяжести травмы нижних конечностей, разработанные на основе клинического материала и принятые в гражданском здравоохранении [8].

Немаловажным является и аспект четкого определения соответствующей терминологии. Взрывная травма является особым видом травмы мирного и военного времени и характеризуется совокупностью повреждений, возникающих от воздействия повреж-

дающих факторов взрыва. Основными повреждающими факторами взрывных боеприпасов при контактном подрыве являются струи взрывных газов, обладающие высоким давлением и высокой температурой, а также первичные и вторичные ранящие снаряды.

Минно-взрывные ранения являются частным видом взрывной травмы, полученной в результате преимущественно контактного воздействия на организм или его часть взрывного боеприпаса в ближайшей зоне поражения. При подрыве на противопехотной mine реализуются два основных механизма воздействия продуктов взрыва: бризантность и фугасность, что сопровождается разрушением тканей либо полным отрывом сегментов конечностей [4–6].

На протяжении XX в. и в начале XXI в. механизмы взрывной травмы традиционно изучались с использованием трупов людей и антропоморфных манекенов. К сожалению, то, что эти модели для изучения механогенеза взрывной травмы оказались не совсем адекватными, начало выясняться уже в разгар афгано-иракской кампании, когда на фоне растущих санитарных потерь пришлось срочно вносить изменения в конструкцию боевых машин. Систематическое применение экспериментального моделирования для изучения взрывной травмы и создания средств противоминной защиты началось лишь в конце 70-х годов XX в. [1, 5].

В настоящее время проводятся определенные исследования, посвященные созданию виртуальных (математических) моделей минно-взрывного повреждения. Однако пока данный подход находится в достаточно «зачаточном состоянии» в связи с его высокой затратностью, необходимостью привлечения значительных компьютерных ресурсов и отсутствием адекватной и достаточной экспериментальной базы данных, необходимой для их создания [1, 10].

В сложившейся ситуации основным продолжает оставаться клинический подход к разработке классификаций и оценочных шкал тяжести взрывной травмы нижней конечности, опирающийся на изучение историй болезни и оценку результатов лечения раненых с минно-взрывными ранениями. В качестве одного из наиболее успешных примеров реализации такого подхода за рубежом можно привести предложенную в 2014 г. «Бастианскую классификацию взрывной травмы нижних конечностей» [13]. Данная классификация была разработана группой специалистов полевого госпиталя «Кэмп Бастиан», развернутого британским военным контингентом в Афганистане в период с 2006 по 2014 г. В самых общих чертах данная классификация предполагает разделение раненых на пять классов в зависимости от уровня возникших в результате подрыва повреждений нижних конечностей:

I класс – повреждена (разрушена) только стопа;

II класс – разрушение выше стопы с возможностью наложения жгута ниже колена;

III класс – разрушения выше колена с возможностью наложения жгута на бедро;

IV класс – разрушения выше колена с невозможностью наложения жгута на бедро;

V класс – взрывная травма ягодичной области.

Кроме того, в зависимости от характера сопутствующей травмы выше уровня бедра раненым присваиваются четыре буквенных индекса:

A – проникающее ранение живота;

B – повреждение половых органов и промежности;

C – нарушение целостности тазового кольца;

D – травма верхней конечности.

Клинико-тактическое значение указанной классификации определяется тем, что присвоение раненому того или иного класса четко определяет его лечебно-эвакуационную характеристику. Например, при взрывной травме II класса хирургическая помощь может быть оказана в госпитале войскового района, в то время как при травме III класса уже требуется участие сосудистого хирурга с необходимостью эвакуации раненого в специализированный госпиталь. В связи с наглядностью и простотой оценки описываемая классификация может быть особенно полезной при массовом поступлении раненых [13].

На основе критериев, заложенных в Бастианской классификации, была разработана интерактивная шкала, к которой имеется свободный доступ в сети интернет (<https://www.mdcalc.com/bastion-classification-lower-limb-blast-injuries#next-steps>). Данный «счетчик» позволяет достаточно оперативно присвоить раненому тот или иной индекс Бастианской классификации и получить краткие указания по тактике его лечения.

На основании опыта медицинского обеспечения Советского контингента в Афганистане специалистами Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова В.М. Шаповаловым, И.Д. Косачёвым и Г.Е. Черниковым в 1987 году была предложена оригинальная классификация взрывных ранений и травм [7].

В основе классификации авторы попытались максимально полно учесть все возможные повреждения, получаемые пострадавшими в результате минно-взрывных ранений и травм, что позволяет сформулировать правильный и достаточно полный диагноз с выделением ведущего синдрома.

По характеру переломов были выделены огнестрельные, открытые, закрытые переломы и их сочетания при множественных повреждениях.

По виду переломы были разделены на неполные и полные. К неполным переломам были отнесены дырчатые и краевые, а к полным – простые (поперечные, продольные, косые) и сложные. Среди сложных переломов, помимо вколоченных, мелкооскольчатых и раздробленных, отдельно выделены переломы с первичным дефектом кости, образующимся в результате фугасного действия на конечность взрывных боеприпасов.

По локализации переломов и характеру повреждений суставов отдельно были выделены переломы длинных трубчатых костей с указанием уровня перелома, переломы мелких и плоских костей, а также обнаруженных внутрисуставных повреждений. Внутрисуставные минно-взрывные повреждения были разделены на вывихи, ограниченные и обширные внутрисуставные травмы, полное разрушение костей, образующих суставы.

Помимо описания обнаруженных повреждений конечностей, авторами была предложена и одновременная оценка функциональной составляющей полученной минно-взрывной травмы в виде оценки степени кровопотери (лёгкая, средняя, массивная) и степени тяжести развивающегося шока (I, II, III и IV степени). В целом представленная классификация вполне может применяться военными травматологами в качестве рабочей.

В практическом руководстве по военно-полевой хирургии локальных войн и вооруженных конфликтов [2] предложена классификация огнестрельной травмы, которая одновременно является и алгоритмом формирования диагноза при поступлении раненого с поля боя на этап медицинской эвакуации (табл. 1).

Несмотря на то, что данная классификация разработана с учётом повреждений, возникающих при огнестрельном ранении, она позволяет достаточно полно сформулировать клинический диагноз и у пострадавших с минно-взрывной травмой.

Из существующих современных отечественных методик, позволяющих оценить тяжесть полученной боевой травмы, наибольшее распространение среди военных врачей нашла шкала оценки тяжести огнестрельных повреждений «ВПХ-П (ОР)». Данная аббревиатура расшифровывается как: «ВПХ» – кафедра военно-полевой хирургии, «П» – повреждения, «ОР» – огнестрельные ранения). Шкала была разработана и предложена специалистами кафедры военно-полевой

хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова на основе анализа опыта оказания хирургической помощи раненым в локальных войнах и вооруженных конфликтах последних десятилетий [2].

Данная шкала включает 76 наименований наиболее распространенных повреждений, возникающих при огнестрельных ранениях, и позволяет произвести количественную оценку тяжести состояния раненых с целью объективизации лечебно-тактических решений. Оценка тяжести повреждений производится путём сопоставления диагноза конкретного раненого с перечнем приведенных в шкале для каждой анатомической области (голова, шея, грудь, живот, таз, позвоночник, конечности) повреждений и разделение раненых на четыре группы по тяжести (табл. 2).

Рассчитанная тяжесть повреждения имеет количественное значение, которое постоянно настолько, насколько точен окончательный диагноз – при дополнении и уточнении диагноза изменяется (уточняется) и балл тяжести повреждения. В практической деятельности предусматривается возможность использования традиционных качественных градаций тяжести повреждений, но после определения балла тяжести повреждений этот критерий соотносится с данными таблицы, в которой представлены количественные границы традиционных качественных градаций, полученные на основе объективной оценки повреждений.

Таблица 1

Классификация огнестрельной травмы

По виду ранящего снаряда	По виду раневого канала	По отношению к полостям	По локализации ранения	По виду поврежденных органов и тканей
Огнестрельные ранения: – пулевые; – осколочные	Слепые	Непроникающие	Голова	С повреждением головного мозга, глаз, ушей, носа, рта, глотки, лица С переломами костей мозгового и лицевого черепа
	Сквозные Касательные	Проникающие	Шея	С повреждением гортани, трахеи, пищевода, магистральных сосудов, нервов, щитовидной железы
Минно-взрывные ранения			Грудь	С переломами ребер, грудины, лопатки С повреждением легких, сердца, магистральных сосудов, пищевода
Взрывные травмы			Живот	С повреждением органов, магистральных сосудов, внеорганных образований С переломами костей таза, крестца, копчика
			Таз	С повреждением мочевого пузыря, уретры, прямой кишки, магистральных сосудов, нервов, половых органов
			Позвоночник	С переломами тел, дужек, отростков позвонков С повреждением спинного мозга, корешков
			Конечности	С переломами костей С повреждением суставов, магистральных сосудов, нервных стволов С разрушением конечности С отрывом конечности

Таблица 2
Градации тяжести повреждений у раненых

Традиционная градация повреждений	Количественная оценка повреждений, балл	Летальность, %
Легкие	0,05–0,4	0
Средней тяжести	0,5–0,9	<1
Тяжелые	1–12	1–50
Крайне тяжелые	>12	>50

Таким образом, взрывная травма является особым видом огнестрельной травмы, характеризующейся совокупностью повреждений, возникающих от воздействия поражающих факторов взрыва. Взрывные повреждения требуют особого подхода к процессу оценки тяжести выявленных повреждений и состояния раненых, что является залогом эффективности проведения лечебно-эвакуационных мероприятий. Зарубежными специалистами предложен ряд оценочных классификаций минно-взрывной травмы, позволяющих быстро и точно сформулировать диагноз и определиться с тяжестью полученных раненым взрывных повреждений. В нашей стране в настоящее время нет общепринятой классификации и оценочной шкалы, разработанной применительно к градации тяжести повреждений именно нижних конечностей. Однако предложенные военно-полевыми хирургами и травматологами методики оценки тяжести огнестрельных и минно-взрывных повреждений позволяют достаточно эффективно оценить тяжесть травмы и принять определенное сортировочное решение.

Литература

1. Анисин, А.В. Антропоморфные манекены для изучения механизма минно-взрывной травмы нижних конечностей и

прогнозирования тяжести повреждений / А.В. Анисин, С.М. Логаткин, А.В. Денисов // Воен.-мед. журн. – 2018. – Т. 339, № 7. – С. 60–64.

- Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей / под ред. Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 672 с.
- Жуков, И.Е. Статистика о взрывной травме военнослужащих / И.Е. Жуков [и др.]. // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2015. – Вып. 9–10 (87–88). – С. 18–24.
- Нечаев, Э.А. Взрывные поражения: руководство для врачей и студентов / Э.А. Нечаев [и др.]. – СПб.: Фолиант, 2002. – 656 с.
- Озерецковский, Л.Б. Раневая баллистика / Л.Б. Озерецковский, Е.К. Гуманенко, В.В. Бояринцев. – СПб., 2006. – 374 с.
- Тюрин, М.В. Судебно-медицинские аспекты механогенеза взрывной травмы / М.В. Тюрин, Л.Б. Озерецковский, А.В. Денисов // Суд.-мед. экспертиза. – 2013. – Т. 56, № 3. – С. 31–34.
- Шаповалов, В.М. Взрывные повреждения конечностей и их профилактика. Обоснование и внедрение индивидуальных средств защиты ног военнослужащих (клинико-экспериментальное исследование): дис. ... д-ра мед. наук / В.М. Шаповалов. – Л.: ВМА, 1989. – 325 с.
- Шаповалов, В.М. Взрывные поражения при техногенных катастрофах и террористических актах / В.М. Шаповалов, И.М. Самохвалов // Воен.-мед. журн. – 2012. – № 1. – С. 25–33.
- Belmont, P.J. Musculoskeletal Injuries in Iraq and Afghanistan: Epidemiology and Outcomes Following a Decade of War / P.J. Belmont [et al.] // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2016. – Vol. 24, № 6. – P. 341–348.
- Breeze, J. Injury representation against ballistic threats using three novel numerical models / J. Breeze [et al.] // J. R. Army Med. Corps. – 2017. – Vol. 163, № 3. – P. 193–198.
- Connolly, M. Changing paradigms in lower extremity reconstruction in war-related injuries / M. Connolly [et al.] // Mil. Med. Res. – 2016. – Vol. 3, Art 9. – P. 6.
- Hoencamp, R. Task Force Uruzgan, Afghanistan 2006–2010: medical aspects and challenges / R. Hoencamp: Doctor thesis // Leiden University, The Netherlands. The Hague. – 2015. – 177 p.
- Jacobs, N. Lower limb injuries caused by improvised explosive devices: Proposed 'Bastion classification' and prospective validation / N. Jacobs [et al.] // Injury. – 2014. – Vol. 45, Is 9. – P. 1422–1428.

A.V. Anisin, A.V. Denisov, V.M. Shapovalov

The severity degree estimation for the lower extremity blast injury

Abstract. The present review is concerned with the modern state of the problem connected with the severity degree estimation of the lower extremity blast injury. The specific character of modern combat activity is considered to be the prevalence of the blast trauma in the structure of casualties, this trauma amounting up to 69% of all the combat injuries. The problem of the adequate unbiased estimation of the severity degree for this kind of trauma appears to be critical, because it is important for the appraisal of the necessary volume of medical care provided for the casualties and optimal assignment of the casualties to the medical evacuation stages beginning from the combat zone up to the specialized trauma center. The combat blast trauma is distinguished from the civilian trauma, it also differs from blast injuries occurring during technological disasters. In this regard, the use of traditional estimation parameters for the lower extremity trauma severity, based on clinical findings of civilian injuries, seems not possible. The development of appropriate severity estimation technique for the lower extremity blast trauma is essential not only for the medical care, but also for the adequate experimental modeling processes using human cadavers and biomorphic models, and the development of virtual "mathematical" simulators. Currently, investigators are involved in developing specific severity degree estimation scales for the lower extremity blast injury, based on the case histories analysis and casualties' follow-up. Foreign experts have proposed a number of assessment classifications of mine-explosive injury, allowing to formulate a diagnosis and determine the severity of the injured explosive limb injuries. In our country, there is currently no generally accepted classification developed in relation to the explosive injury of the lower extremities, but the methods proposed by domestic military field surgeons and traumatologists allow us to effectively assess the severity of this injury and make a certain sorting decision.

Key words: military medicine, war surgery, blast trauma, mine-blast trauma, blast injury severity estimation, medical sorting, gunshot wounds, lower extremity blast trauma classification, the stages of medical evacuation.

Контактный телефон: 8-905-267-76-49; e-mail: vmeda-nio@mil.ru