

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МИННО-ВЗРЫВНЫХ РАНЕНИЙ ЛИЦА

Епифанов С.А.*¹, Крайнюков П.Е.², Матвейкин С.В.³,
Крайнюкова Л.А.¹

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_1_44

¹ ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

² ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

³ ФГБУ «ЦНИИИ ИВ», Московская обл.

Резюме. Анализ специальной литературы показал, что вопросы терминологии и классификации ранений и травм челюстно-лицевой области до конца не решены и являются предметом дискуссии. В ряде баллистических исследований доказано, что универсальных картин повреждений или тяжести ранений не существует. В целях критериальной систематизации минно-взрывных ранений лица по локализации и степени тяжести проведены натурные испытания с использованием манекенов голов и костно-мягкотканых препаратов. По результатам испытаний разработана критериальная классификация травм и повреждений челюстно-лицевой области. Предложенная классификация позволяет оценить степень тяжести и локализацию повреждений при минно-взрывных ранениях и травмах. Разработанная методика критериальной оценки минно-взрывных ранений и травм может быть использована на биологических объектах для оценки эффективности бронезащитности.

Ключевые слова: челюстно-лицевая область, огнестрельные ранения, минно-взрывное ранение, клиничко-анатомическая классификация, индивидуальная бронезащита.

Актуальность

По мере того как меняется характер ведения боевых действий, меняется и характер ранений. В период Первой и Второй мировых войн военнослужащие получали в основном пулевые и осколочные ранения лица, что потребовало от хирургов применения методик, составивших основу современной челюстно-лицевой хирургии [1]. Современные локальные войны и вооруженные конфликты характеризуются широким применением инженерных боеприпасов и самодельных взрывных устройств (СВУ) [1–3].

Несмотря на то, что опубликовано большое количество работ о характере взрывных травм и их последствиях, практика показывает, что в настоящее время нет единого подхода к классифицированию минно-взрывных ранений (МВР) лица. Анализ публикаций последних лет подчеркивает, что локальные военные конфликты, а также террористические атаки сопровождаются более высокой долей пострадавших с травмами лица, которые при выполнении эвакуационных мероприятий носят второстепенный характер, но затем выходят на передний план по тяжести поражения [4–6].

Таким образом, систематизация МВР лица по клиничко-анатомическому принципу с учетом тяжести пораже-

FUNDAMENTAL CRITERIA FOR THE FORMATION OF CLINICAL AND ANATOMICAL CLASSIFICATION OF MINE AND EXPLOSIVE WOUNDS OF THE PERSON

Epifanov S.A.*¹, Krainyukov P.E.², Matveikin S.V.³, Krainyukova L.A.¹

¹ Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

² RUDN University, Moscow

³ CNIII IV, Moscow region

Abstract. The analysis of special literature showed that the issues of terminology and classification of injuries and injuries of the maxillofacial region have not been fully resolved and are the subject of discussion. A number of ballistic studies have shown that there are no universal patterns of damage or injury severity. For the purposes of criteria systematization of mine-explosive wounds of the face according to localization and severity, full-scale tests were carried out using dummies of heads and bone-soft tissue preparations. Based on the test results, a criteria-based classification of injuries and injuries of the maxillofacial region was developed. The proposed classification makes it possible to assess the severity and localization of damage in mine-explosive wounds and injuries. The developed methodology for the criterion assessment of mine-explosive wounds and injuries can be used on biological objects to assess the effectiveness of armor protection.

Keywords: maxillofacial region, gunshot wounds, mine-explosive wound, clinical and anatomical classification, individual armor protection.

ний, основанная на лечебно-эвакуационном предназначении, позволила бы оптимизировать помощь раненым в момент получения травмы, на этапах медицинской эвакуации, в т. ч. в госпиталях, и в период медицинской реабилитации.

Цель исследования

Провести критериальную систематизацию МВР лица по локализации и степени тяжести.

Материал и методы

Методология исследования по оценке воздействия поражающих элементов взрывчатых веществ (ВВ) на челюстно-лицевую область (ЧЛО) представляется сложной и многогранной. В первую очередь это связано с выбором модели-имитатора. Как известно, создать модель человека для этих целей в полном объеме практически невозможно. В этом случае прибегают к созданию упрощенных моделей, которые, с известной долей вероятности, имитируют реальные процессы взаимодействия. Одной из таких моделей, предназначенных для исследования механизма воздействия поражающих элементов, являются имитаторы мягких тканей человека. В качестве

* e-mail: cmfsurg@gmail.com

основного материала, применяемого при испытании средств индивидуальной бронезащиты (СИБ), чаще всего используют желатиновые блоки. Подобно мягким тканям тела млекопитающих, они способны восстанавливать свою форму после ударной нагрузки, т. е. материал при механическом воздействии ведет себя примерно так же, как живые ткани, но при этом его выгодно отличают гомогенность структуры, возможность контроля упруго-эластических свойств, а главное, воспроизводимость опытов. Несмотря на многие недостатки таких имитаторов, только используя их, возможно получение сравнимых результатов экспериментов в статически достаточном объеме и, соответственно, выявление закономерностей происходящих процессов. Тем не менее, необходимо отметить, что желатиновые блоки не вполне пригодны для исследования воздействия поражающих элементов при попадании в ЧЛО, поскольку они способны воспроизвести только мягкие ткани человека, но не костные структуры черепа, имеющую сложную анатомическую и морфологическую структуру. Поэтому при проведении экспериментальных исследований в отношении ЧЛО представляется рациональным дополнительное включение костных структур в состав желатиновых блоков путем их заливки. Это позволяет оценивать не только повреждение мягких тканей, но и костных структур. Альтернативным вариантом модели-имитатора являются анатомические препараты голов человека.



Рис. 1. Схема расположения голов манекенов в испытываемых бронешлемах, размещенных на высоте 1,8 м от грунта, а) без защитного забрала; б) с защитным забралом; в) с двойным защитным забралом; г) усиленная защита лица.

В качестве объектов испытаний на этапе, предназначенном для общей оценки степени и характера поражений в реальных условиях взрыва инженерных боеприпасов, использовали головные части манекенов для одежды, на которых были фиксированы испытываемые образцы основных типов бронешлемов с помощью подтулейных устройств, входящих в их конструкцию (Рис. 1).

Далее в соответствии с целью исследования проведена проработка вопросов оценки методики, позволяющей экспериментально воспроизвести процесс взаимодействия ВВ с тканями головы человека, основанной на применении антропоморфной модели. В качестве второго варианта объекта, предназначенного для испытаний, использованы биоманекены — костно-мягкотканые препараты (КМП). Представлены для испытаний две эскизные модели: одна — упрощенная, имитирующая костный остов мозгового и лицевого черепа, покрытый биофильным материалом (Рис. 2 А), другая — с более подробной имитацией внутрочерепных образований (мозг, сосуды) и верхних шейных позвонков, а также мягких тканей головы и шеи (Рис. 2 Б–Г). В упрощенном образце изделия, использованном в качестве имитации черепа, применена технология литья на основе анатомической модели, в подробной имитации — 3-D печать на основе натурного анатомического препарата. По плотности каркасная структура обоих образцов соответствовала плотности костной ткани человека ($\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$). КМП предоставлены Военно-медицинской академией им. С.М.Кирова в рамках выполняемой НИР.

Для проведения испытаний КМП размещали внутри бронешлема (Рис. 3).

Методика проведения испытаний

Проведены 2 серии испытаний с использованием:

- 1) голов манекенов;
- 2) антропоморфной модели головы (КМП).

Обстрел композиций, закрепленных на исследуемых объектах, производился путем подрыва ВВ.

В процессе испытаний голов манекенов, снабженных бронешлемами, проведено 8 опытов.

В опытах №1, 2, 3 макеты головы с размещенными на них шлемами располагали на высоте 1,8 м от грунта,



Рис. 2. А — упрощенная костно-мягкотканная модель головы человека; Б–Г — костно-мягкотканная модель головы человека с имитацией внутрочерепных образований (мозг, сосуды) и верхних шейных позвонков.



Рис. 3. Костно-мягкотканная антропоморфная модель головы, экипированная бронешлемом.

в опытах №4, 5, 8 — на высоте 1,2 м, в опытах №6, 7 — на грунте. Защитный броневоротник не использовали. Подрыв соответствующего боеприпаса, расположенного на расстоянии 5 м от испытываемых объектов (за исключением опытов №6, 7) с фронтальной стороны, производился дистанционно из укрытия, с соблюдением мер безопасности. Одновременно с подрывом ВВ осуществлялась высокоскоростная видеосъемка для детальной фиксации результатов поражения и оценки в динамике (Рис. 4). После каждого опыта выполняли визуальную оценку объектов исследования, отмечали на них места попадания осколков и фиксировали результат: пробитие или непробитие испытываемых образцов шлемов, характер повреждений, полученных объектом.

При размещении бронешлемов на высоте 1,8 и 1,2 м от грунта осуществляли срабатывание оболочечных мин соизмеримой мощности (опыт №1–5).

Опыты №6 и 7 были проведены при размещении макетов голов с надетыми на них бронешлемами непосредственно на грунте. При этом заряд безоболочечного взрывчатого вещества соизмеримой мощности располагался от них на расстоянии 0,5 м. Схема расположения объектов испытаний приведена на рис. 5.

В процессе испытаний с использованием КМП головы и анатомических препаратов методика в целом соответствовала вышеизложенной.

Методика оценки результатов испытаний по степени и локализации повреждений.

После проведения испытаний манекены голов и КМП фотографировали, препарировали и обследовали: изучали характер, локализацию и размерные характеристики повреждений, направленность раневого канала (при наличии), особенности повреждений, наличие крупных и мелких отломков, трещин, вторичных ранящих снарядов (в т. ч. элементов защитной экипировки).

Оценка результатов испытаний выполнена по следующим критериям.

А. Определяющим зону поражения лица: верхняя, средняя и нижняя для манекенов голов и для КМП (Рис. 6).



Рис. 4. Головные части манекенов в бронешлемах перед проведением испытаний и оборудование для высокоскоростной видеофиксации результата.



Рис. 5. Схема расположения объектов исследования в испытываемых бронешлемах, размещенных на грунте, а) без защитного забрала; б) с защитным забралом; в) с двойным защитным забралом; г) — усиленная защита лица.

Локализацию повреждений оценивали на основании общепринятого деления лица на 3 зоны:

- верхняя зона лица: горизонтальные линии от края зоны роста волос до нижнего края бровей;
- средняя зона лица: от уровня нижнего края бровей до линии смыкания зубов (зачастую совпадает с линией, проведенной через нижний край верхней губы, и охватывает область носа, глазниц, скуловые области, щечные и подглазничные области);
- нижняя зона лица: от линии смыкания зубов до горизонтальной линии, проходящей на уровне тела подъязычной кости, и линией, проведенной в проекции m. mylohyoideus до proc. mastoideus;
- при поражениях нескольких зон — определяли как сочетанную зону.

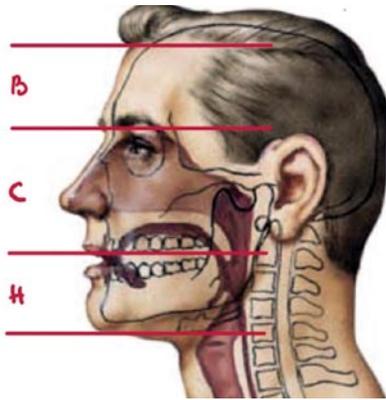


Рис. 6. Зоны лица (схематическое деление): верхняя зона (В); средняя зона (С); нижняя зона (Н).

Б. Определяющим степень разрушения имитаторов костных и мягкотканых структур для КМП.

На каждом участке зоны лица оценивали наличие воздействия поражающих факторов взрыва по результатам анализа высокоскоростной съемки, а также последующего обследования объектов исследования по принципу:

- *первичные взрывные повреждения* (П1) — в результате взаимодействия ударной волны с объектом;
- *вторичные взрывные повреждения* (П2) — результат воздействия осколков (и других элементов), ускоренных взрывом;
- *третичное взрывное повреждение* (П3) — в результате ускорения взрывной волной всего объекта («металлельный» эффект);
- *четвертичные взрывные повреждения* (П4) — включают температурное воздействие, вызванное лучистым и конвективным теплом взрыва, открытым пламенем, воздействием вредных газообразных продуктов детонации.

Зону поражения определяли по наличию хотя бы одного из перечисленных признаков (П1–П4). Данные исследований заносили в таблицу и подвергали математической и статистической обработке.

Результаты

Результаты проведенных испытаний по изучаемым критериям.

А. По зоне поражения лица: верхняя, средняя и нижняя для манекенов голов и для КМП (рис. 7).

Представленные данные свидетельствуют о сочетании зон поражения при минно-взрывном повреждении (39%). Соизмеримые показатели выявлены при локализованных повреждениях нижней (23%) и средней (29%) зон лица. Изолированные повреждения верхней зоны составили наименьшую долю среди всех повреждений (9%), что связано с использованием СИБ.

Б. По степени разрушения имитаторов костных и мягкотканых структур для КМП (табл. 1).

По степени разрушения имитаторов костных и мягкотканых структур полученные результаты находятся в корреляционной зависимости от наличия СИБ лица и их характеристик. Ввиду сложности классификации много-

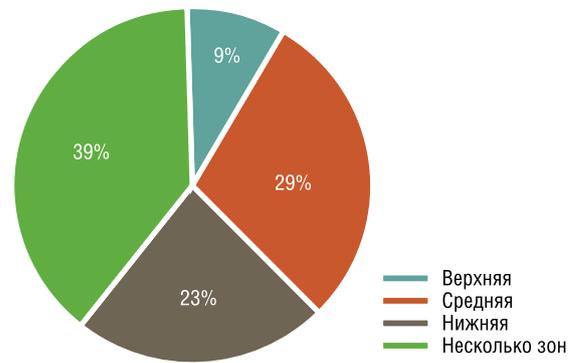


Рис. 7. Распределение повреждений лицевой области у манекенов и КМП* (*зону поражения определяли по наличию хотя бы одного из перечисленных признаков (П1–П4); при поражениях нескольких зон — определяли как «сочетанную или повреждение нескольких зон»).

Табл. 1. Степень разрушения имитаторов костных и мягкотканых структур головы*

| Степень разрушения ЧЛО | Классифицирующий признак травмы |
|------------------------|---|
| 1 – легкая | – единичные или множественные повреждения имитатора мягких тканей без образования дефекта не более 1/3 площади ладони** |
| 2 – средняя | – одиночные линейные, дырчатые, краевые переломы имитатора костей лицевого скелета без нарушения анатомической непрерывности; – единичные или множественные повреждения имитатора мягких тканей без образования дефекта более 1/3 площади ладони или с дефектом, которые можно устранить путем сближения краев дефекта |
| 3 – тяжелая | – переломы имитатора костей лицевого скелета со смещением отломков, образованием дефектов имитатора костной ткани; – изолированные повреждения имитатора мягких тканей с образованием истинных дефектов до 1/3 площади ладони |
| 4 – крайне тяжелая | – проникающие (через ЧЛО) повреждения имитатора костей свода и основания черепа; – изолированные повреждения имитатора мягких тканей с их отрывом с образованием истинных дефектов тканей более 1/3 площади ладони |

*Примечания:** — степень тяжести разрушения (в соответствии с приведенной шкалой) следует определять по наличию хотя бы одного из перечисленных признаков; при сочетанных (комбинированных) разрушениях степень тяжести следует определять по наиболее тяжелому поражению;** — за основу определения площади дефекта взято «правило девятки» и «правило ладони»: площадь поражения определяется количеством ладоней, которые помещаются на поверхности ожога (площадь ладони составляет примерно 1% поверхности тела) [7; 8].

факторного повреждения по анатомическим зонам лица, для унификации распределения по степени повреждения нами предложена классификация, основанная на степени тяжести повреждений ЧЛО, исходя из перечня увечий (ранений, травм, контузий), относящихся к тяжелым или легким, при наличии которых принимается решение о наступлении страхового случая у застрахованных по обязательному государственному страхованию жизни



Рис. 8. Критериальная оценка повреждений ЧЛО, % (пояснения — в тексте).

и здоровья военнослужащих, граждан, призванных на военные сборы, лиц рядового и начальствующего состава органов внутренних дел Российской Федерации, Государственной противопожарной службы, органов по контролю за оборотом наркотических средств и психотропных веществ, сотрудников учреждений и органов уголовно-исполнительной системы (утв. Постановлением Правительства РФ от 29.07.1998 г. №855).

Полученные данные по степени тяжести и локализации повреждений представлены на рис. 8.

Повреждения, полученные манекенами.

Исследуемые объекты, не снабженные защитным забралом, при попадании поражающего элемента не обеспечивают защиту ЧЛО и области шеи (Рис. 9 А). В шлемах, в конструкции которых имеется структура, предназначенная для защиты ЧЛО, сохраняется вероятность поражения лицевой части головы осколками. Тем не менее, повреждения немногочисленны и, как правило, затрагивают одну зону лица (Рис. 9 Б–Г).

Испытания в условиях подрыва безоболочечного ВВ на дистанции 0,5 м от объектов с использованием голов манекенов (опыты №6 и 7) показали, что повреждения носят в основном сочетанный характер, при этом манекены, снабженные СИБ, имели повреждения преимущественно одной (нижней) зоны ЧЛО.

Повреждения, полученные КМП

Результат взрыва: единичные пробития защитной маски, преимущественное повреждение имитаторов костей и мягких тканей незащищенных участков лица. При этом, с одной стороны, некоторые повреждения, полученные КМП — имитатором головы, повторяют таковые, встречающиеся в реальной клинической практике и достаточно характерные для МВР — рис. 10.

С другой стороны, представленные для испытаний КМП, имитирующие голову человека, в результате воздействия факторов взрыва подверглись значительным деформациям и частичному разрушению в объеме, значительно превышающем таковые у манекенов (Рис. 11). Наиболее вероятной интерпретацией этого результата



Рис. 9. А — пробитие осколками ЧЛО и шеи в зоне, не имеющей защиты (стрелки); Б–Г — единичные повреждения ЧЛО манекена (стрелки) в бронешлемах, имеющих защиту лица.

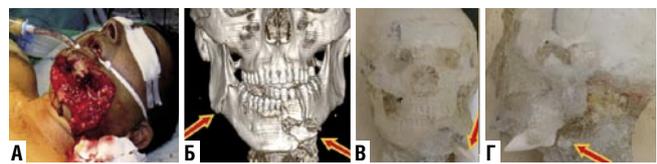


Рис. 10. Повреждения ЧЛО, полученные в результате МВР — переломы нижней челюсти, характерные для МВР (стрелки). А — клиническое наблюдение; Б — сканирующая 3D-реконструкция лицевого скелета того же пострадавшего на основе компьютерной томографии; В — КМП — имитатор головы, фронтальная проекция; Г — КМП — имитатор головы, сагиттальная проекция.

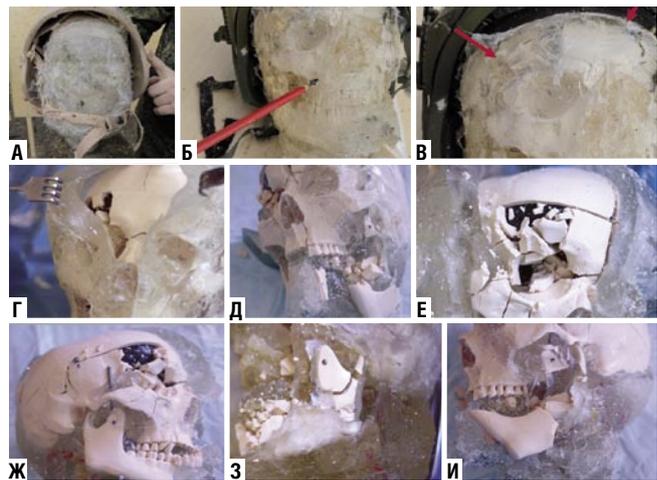


Рис. 11. Костно-мягкотканый препарат А–И — множественные повреждения имитаторов костей и мягких тканей факторами взрыва; разрушение значительной части объектов испытаний.

является несоответствие структуры материала, из которого была изготовлена «костная» часть модели, реальной структуре кости человека, несмотря на соответствие ей по плотности: имитация является, фактически, монолитной структурой с одинаковыми прочностными свойствами вне зависимости от направления, в то время как кость представляет собой сложную анизотропную композицию, в которой остеоциты переплетены в пространстве во всех направлениях. Следовательно, модели нуждаются в конструктивной доработке.

Тем не менее, в результате экспериментального исследования определена четкая взаимосвязь степени разрушения КМП и локализации повреждений. Так, сочетанные повреждения характеризовались крайне тяжелыми разрушениями в 19% случаев, нижней зоны — в 11%, что связано с отсутствием СИБ. Модели, снабженные СИБ, демонстрировали повреждение средней зоны ЧЛО как крайне тяжелую в 5%, а верхней зоны — в 1% случаев. Использование СИБ препятствовало развитию крайне тяжелых и тяжелых повреждений. Также на основании предложенной критериальной оценки четко определены группы повреждений, косвенно свидетельствующие об их тяжести.

Обсуждение

Анализ специальной литературы показал, что вопросы терминологии и классификации ранений и травм ЧЛО до настоящего времени не решены и являются предметом дискуссии. Баллистические исследования показывают, что не существует каких-либо универсальных картин повреждений или степени тяжести ранений. Предложенные в разное время классификации боевой травмы (Шапошников Ю.Г., 1991; Гуманенко Е.К., 1997), огнестрельных ранений лица (Лукьяненко А.В., 1996) не в полной мере соответствуют цели и предмету настоящего исследования. Наиболее приемлемой основой для разработки структуры, уровней и границ критериальных значений при оценке повреждений ЧЛО в результате воздействия поражающих факторов инженерных боеприпасов является классификация челюстно-лицевых ранений, разработанная на основе тяжести ранений (Мадай Д.Ю., 1996, 2001, 2008, 2009), однако и она также не соответствует предмету нашего исследования. Наиболее адаптированной мы считаем классификацию, изложенную в Методических рекомендациях по лечению боевой хирургической травмы [8].

Однако и в ней не учтен элемент многофакторного повреждения, такой как ожог пламенем и воздействие другими факторами ВВ.

Другим референсным источником послужил «Перечень увечий (ранений, травм, контузий)...», утвержденный Постановлением Правительства РФ от 29.07.1998 г. № 855. В итоге в ходе анализа результатов испытаний в настоящем исследовании нами разработана критериальная классификация травм и повреждений ЧЛО.

Критериальная классификация травм и повреждений ЧЛО

А. По локализации:

- *верхняя зона лица*: горизонтальные линии от края зоны роста волос до уровня нижнего края бровей;
- *средняя зона лица*: от уровня нижнего края бровей до линии смыкания зубов;
- *нижняя зона лица*: от линии смыкания зубов до горизонтальной линии, проходящей на уровне тела подъязычной кости, и линией, проведенной в проекции *m. mylohyoideus* до *proc. mastoideus*;
- *при поражениях нескольких зон* — сочетанное повреждение ЧЛО.

Классификация повреждений ЧЛО по тяжести (vmeda.org/wp-content/uploads/2016/pdf/ukazaniya_po_vph_2013.pdf [9])

| Степень тяжести | Клинические проявления |
|-----------------|---|
| Легкая | изолированные ранения, непроникающие в полость рта, носа и околоносовые пазухи, без дефекта мягких и костных тканей ЧЛО; без повреждения височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), больших слюнных желез, крупных ветвей наружной сонной артерии и лицевого нерва; слепые ранения век, носа, ушных раковин и губ без дефекта тканей; краевые и дырчатые переломы нижней челюсти без нарушения ее целостности; изолированные ранения альвеолярного отростка в пределах одной функциональной группы зубов; обширные ушибы тканей и гематомы лица |
| Средняя | изолированные ранения, проникающие в полость рта, носа и околоносовые пазухи, без дефекта мягких тканей и костных структур ЧЛО; сквозные ранения век, крыльев носа, губ и ушных раковин без дефекта тканей; обширные ранения мягких тканей лица и шеи без дефекта тканей и повреждений костей лицевого скелета, слюнных желез, ВНЧС, наружной сонной артерии и лицевого нерва; огнестрельные переломы костей лицевого скелета без дефекта кости; изолированные ранения альвеолярного отростка и зубов в пределах двух и более функциональных групп зубов |
| Тяжелая | огнестрельные обширные ранения мягких и костных тканей ЧЛО, проникающие в полость рта, носа или околоносовые пазухи, с дефектом тканей, с повреждением ВНЧС, слюнных желез, ствола и ветвей наружной сонной артерии и лицевого нерва; обширные сквозные ранения век, носа, ушных раковин и губ с их дефектом; отрывы частей и органов лица (носа, губ, ушных раковин и подбородка); обширные огнестрельные ранения мягких тканей и костных структур ЧЛО, сочетающиеся с повреждением ЛОР-органов, глаз, мозгового черепа и головного мозга, проникающие в полость черепа (множественное ранение головы) |

Б. По степени разрушения (тяжести):

| Степень разрушения ЧЛО | Классифицирующий признак травмы |
|------------------------|--|
| 1 – легкая | единичные или множественные повреждения мягких тканей без образования дефекта не более 1/3 площади ладони** |
| 2 – средняя | – одиночные линейные, дырчатые, краевые переломы костей лицевого скелета без нарушения анатомической непрерывности; – единичные или множественные повреждения мягких тканей без образования дефекта более 1/3 площади ладони или с дефектом, которые можно устранить путем сближения краев дефекта; |
| 3 – тяжелая | – переломы костей лицевого скелета со смещением отломков, образованием дефектов костной ткани; – изолированные повреждения мягких тканей с образованием истинных дефектов до 1/3 площади ладони |
| 4 – крайне тяжелая | – проникающие (через ЧЛО) повреждения костей свода и основания черепа; – изолированные повреждения мягких тканей с их отрывом с образованием истинных дефектов тканей более 1/3 площади ладони |

Примечания: * — степень тяжести разрушения (в соответствии с приведенной шкалой) следует определять по наличию хотя бы одного из перечисленных признаков; при сочетанных (комбинированных) разрушениях степень тяжести следует определять по наиболее тяжелому поражению; ** — за основу определения площади дефекта взято «правило девятки» и «правило ладони» [7, 8].

Пример: «Сочетанное МВР ЧЛО с повреждением нижней и средней зон лица, крайне тяжелой степени. Проникающее осколочное повреждение костей свода и основания черепа, дефект мягких тканей правой щечной, скуловой области площадью 1% поверхности тела, дефект тела правой скуловой кости...».

Предложенная классификация позволяет обозначить зоны и тяжесть поражения при многофакторном воздействии, что может иметь решающее значение в военной медицине и медицине катастроф для оптимизации приема и сортировки при массовом поступлении пострадавших, а также будет способствовать планированию и распределению коечного фонда на этапах медицинской эвакуации.

При анализе зарубежной литературы необходимо отметить, что D.Tong et R.Beirne [10] в систематическом обзоре травм в результате конфликтов в Ираке и Афганистане сделали акцент на том, что отсутствие защиты лица было причиной увеличения частоты случаев поражения ЧЛО, особенно нижней трети лица. В большинстве случаев зарубежные авторы связывают увеличение количества взрывных повреждений ЧЛО с отсутствием СИБ ввиду сложности ее воспроизведения. Наши исследования также показали прямую связь увеличения тяжести повреждения незащищенных зон лица более чем в 2 раза. По нашему мнению, СИБ ЧЛО должны сочетать защиту с мобильностью и возможностями, необходимыми для выполнения специальных задач, что является предметом дальнейшего исследования.

Выводы

1. Предложенная критериальная классификация травм и повреждений ЧЛО позволяет проводить оценку степени тяжести и локализации повреждений при МВР и травмах.
2. Предложенная методика критериальной оценки МВР и травм может быть использована на биологических объектах для оценки эффективности бронезащитности.
3. Результаты исследования имеют научно-практическую значимость в отношении разработки и совершенствования методологии оценки степени повреждения ЧЛО при МВР и травмах и могут послужить основанием для НИОКР промышленности при разработке и оптимизации средств индивидуальной защиты ЧЛО.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Чикорин А.К., Епифанов С.А., Крайнюков П.Е. Эволюция лечения раненных в челюстно-лицевую область: формирование современной доктрины // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. — 2018. — Т.13. — №1. — С.9-15. [Chikorin AK, Epifanov SA, Krajniukov PE. Evolyuciya lecheniya ranennyh v chelyustno-licevuyu oblast': formirovanie sovremennoj doktriny. Vestnik NMHC im. N.I.Pirogova. 2018; 13(1): 9-15. (In Russ.)]
2. Денисов А.В., Бадалов В.И., Крайнюков П.Е., Гончаров А.В., Маркевич В.Ю., Головкин К.П., Анисин А.В., Супрун Т.Ю. Структура и характер современной боевой хирургической травмы // Военно-медицинский журнал. — 2021. — Т.342. — №9. — С.12-20. [Denisov AV, Badalov VI, Krajniukov PE, Goncharov AV, Markevich VYU, Golovko KP, Anisin AV, Suprun TYU. Struktura i harakter sovremennoj boevoj hirurgicheskoy travmy. Voenno-medicinskij zhurnal. 2021; 342(9): 12-20. (In Russ.)]
3. Самохвалов И.М., Крайнюков П.Е., Трухан А.П., Супрун Т.Ю., Гришин М.С., Мясников Н.И. Сравнительное исследование основных характеристик взрывной патологии военного и мирного времени // Московский хирургический журнал. — 2021. — №4. — С.58-64. [Samohvalov IM, Krajniukov PE, Truhan AP, Suprun TYU, Grishin MS, Myasnikov NI. Sravnitel'noe issledovanie osnovnykh harakteristik vzryvnoy patologii voennogo i mirnogo vremeni. Moskovskij hirurgicheskij zhurnal. 2021; 4: 58-64. (In Russ.)]
4. Денисов А.В., Крайнюков П.Е., Кокорин В.В. Особенности заброневого травмы при использовании современных бронезащитных средств скрытого ношения // Московский хирургический журнал. — 2020. — №4(74). — С.56-64. [Denisov AV, Krajniukov PE, Kokorin VV. Osobennosti zabronevoj travmy pri ispol'zovanii sovremennykh bronzeshchitnykh sredstv skrytogo nosheniya. Moskovskij hirurgicheskij zhurnal. 2020; 4(74): 56-64. (In Russ.)]
5. Крайнюков П.Е., Денисов А.В., Логаткин С.М., Кокорин В.В., Демченко К.Н. Особенности огнестрельной травмы у военнослужащих, защищенных бронезащитой, определяющие тактику оказания медицинской помощи // Военно-медицинский журнал. — 2020. — Т.341. — №9. — С.4-12. [Krajniukov PE, Denisov AV, Logatkin SM, Kokorin VV, Demchenko KN. Osobennosti ognestrel'noj travmy u voennosluzhashchih, zashchishchennykh bronzeshchitoy, opredelyayushchie taktiku okazaniya medicinskoj pomoshchi. Voenno-medicinskij zhurnal. 2020; 341(9): 4-12. (In Russ.)]
6. Brown KV, Guthrie HC, Ramasamy A, Kendrew JM, Clasper J. Modern military surgery: lessons from Iraq and Afghanistan. J. Bone Joint Surg. Br. 2012; 94(4): 536-543. doi: 10.1302/0301-620X.94B4.28602.
7. Дерий Э.К., Зиновьев Е.В., Крайнюков П.Е., Костяков Д.В., Кокорин В.В., Хрускина Е.В., Бояринов Б.О. Методы определения площади раневой поверхности // Военно-медицинский журнал. — 2022. — Т.343. — №3. — С.61-65. [Derij EK, Zinov'ev EV, Krajniukov PE, Kostyakov DV, Kokorin VV, Hruskina EV, Boyarinov BO. Metody opredeleniya ploshchadi ranevoj poverhnosti. Voenno-medicinskij zhurnal. 2022; 343(3): 61-65. (In Russ.)]
8. Клинические рекомендации Минздрава РФ 2021 г. «Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей». [Klinicheskie rekomendacii Minzdrava RF 2021 g. «Ozhogi termicheskie i himicheskie. Ozhogi solnechnye. Ozhogi dyhatel'nyh putej». (In Russ.)]
9. Указания по военно-полевой хирургии (интернет-версия). vmeda.org/wp-content/uploads/2016/pdf/ukazaniya_po_vph_2013. [Ukazaniya po voenno-polevoy hirurgii (inetnet-versiya): vmeda.org/wp-content/uploads/2016/pdf/ukazaniya_po_vph_2013. (In Russ.)]
10. Tong D, Beirne R. Combat body armor and injuries to the head, face, and neck region: a systematic review. Mil. Med. 2013; 178(4): 421-426. doi: 10.7205/MILMED-D-12-00522.