

ную терапию проводили в течение 14–15 дней, иммуностимулирующую и инфузионную терапию с форсированным диурезом — до 6–7 сут. Антиоксидантная терапия проводилась так же, как во 2-й группе больных.

Гнойно-воспалительные осложнения, не потребовавшие дополнительного оперативного вмешательства, в 3-й группе были отмечены у 10 больных. Таким образом, дополнение общепринятого лечения огнестрельных ранений применением антиоксидантов для снижения генотоксического эффекта и подход к лечению с учетом прогноза развития осложнений позволили сократить частоту гнойных осложнений до 5,6%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев В.В. Патогенез и лечение огнестрельных ран мягких тканей конечностей: Дис. ... д-ра мед. наук. — СПб, 1995.
2. Рычков Ю.Г., Шапошников Ю.Г., Решетников Е.А. и др. Физиологическая генетика человека в проблеме заживления ран. — М., 1985.
3. Шапошников Ю.Г., Рудаков Б.Я., Берченко Г.Н. и др. // Раны и раневая инфекция: Всесоюз. конф., 2-я. — М., 1986. — С. 20–21.
4. Шапошников Ю.Г. // Пленум Всесоюз. науч. об-ва травматологов-ортопедов, 22-й. — Иркутск, 1991. — С. 3–21.
5. Шапошников Ю.Г., Кондратьева И.Е., Кесян Г.А. и др. // Вестн. травматол. ортопед. — 1994. — N 1. — С. 17–18.
6. Bowyer G.W., Cooper G.J., Rice D. // J. Trauma. — 1996. — Vol. 40, Suppl. — P. 159–164.
7. Giordano B.P. // AORNJ. — 1993. — Vol. 57. — P. 252–260.

© А.Н. Шальнев, Ю.Ф. Каменев, 2001

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАБРОНЕВОЙ КОНТУЗИОННОЙ ТРАВМЫ

А.Н. Шальнев, Ю.Ф. Каменев

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

В экспериментах на собаках и мини-свиньях показано, что одним из важных параметров тяжести заброневой контузионной травмы любого генеза является объем повреждения. При действии ударного импульса в область сердца повреждения внутренних органов распределялись следующим образом: правое легкое — 29% от числа наблюдений, правое легкое+печень — 29%, левое легкое+печень — 14%, правое легкое+сердце — 14%, сердце+печень — 14%. Нанесение контузионной травмы в область расположения сердца приводило к разрывам этого органа всего в 32% случаев. При действии ударного импульса в область легких в 54% случаев отмечалось изолированное повреждение печени и в 46% — сочетанное повреждение правого легкого и печени. Тяжесть и исход заброневой контузионной травмы, сопровождавшейся повреждением печени и селезенки, зависели от вида и степени повреждения этих органов (которое иногда длительное время не давало клиники внутреннего кровотечения). При травме селезенки уже в первые 6 ч количество крови в брюшной полости могло составлять от 500 до 1000 мл. Разрывы и трещины капсулы печени не сопровождались такой массивной кровопотерей.

Experiments with armoured vest on mongrel dogs and mini-pigs showed that the most significant indices of contusion trauma is the volume of injury. When the shock impulse affects the cardiac zone the inner organs injuries are distributed in the following way: right lung - 29%, right lung + liver - 29%, left lung + liver - 14%, right lung + heart - 14%, heart + liver - 14%, and cardiorrhesis occurs only in 32% of cases. When the shock impulse is aimed at the pulmonary zone the isolated liver injury is observed in 54% and combined injury of the right lung and liver in 46% of cases. The severity of the contusion trauma resulting in liver and spleen injuries may be of different degree. In such cases the outcome depends on the type and severity of these organs injury and inner bleeding may be asymptomatic for a long time. The results of our study show that even the first 6 hours after the spleen injury the volume of blood within the abdomen could be from 500 to 1000 ml. At the same time the ruptures and fissures of the hepatic capsule do not result in such massive hemorrhage.

Диагностика и лечение тяжелых повреждений груди и живота остаются актуальной проблемой реаниматологии и травматологии. В современных условиях, когда возрастает число огнестрельных ранений, человек стремится защитить свою жизнь и здо-

ровье с помощью систем индивидуальной бронезащиты (СИБ). В России бронезилет стал неотъемлемой частью «гардероба» не только военных и работников милиции, но и многих бизнесменов и ответственных чиновников [1, 2].

Свойства современных СИБ определяются совершенством их характеристик, причем многие из этих характеристик оказываются взаимоисключающими при желании конструктора обеспечить более высокие показатели. Поэтому лучшего бронежилета не существует, но есть наиболее качественно выполненные и наилучшим образом приспособленные к конкретным условиям за счет компромисса между взаимоисключающими характеристиками.

Щиты большинства современных гибких бронежилетов состоят из многослойных пакетов тканей, изготовленных на основе арамидных волокон (кевлар, СВМ, тварон и т.п.), либо из высокомолекулярного полиэтилена. Пакеты эффективно останавливают пули с круглой головкой, летящие со скоростью менее 400–450 м/с, а пули с заостренной головкой — не более 300 м/с. Для пуль, летящих с большими скоростями, требуется столь непропорциональное увеличение количества слоев, что на практике рациональнее оказывается установка перед пакетами дополнительных твердых пластин из стали, титана или керамики. Наибольшее распространение получили стальные пластины, имеющие толщину 2 мм, для защиты от пистолета ТТ, 4 мм — от автомата АКМ и 5,6–6 мм — от винтовки СВД или автомата АКМ, оснащенного пулями с термоупрочненными сердечниками [10].

Однако появление новых видов боеприпасов (новый высокоимпульсный патрон для пистолета ПМ, замена стальных сердечников на вольфрамовые) заставляет пересмотреть подходы не только к пулестойкости СИБ, но и к их медико-биологической оценке.

Анализ типовых методик оценки динамического контузионного действия поражающих элементов при непробитии СИБ выявил целый ряд существенных недостатков, снижающих их практическую значимость. Типовые методики, нашедшие применение при государственных испытаниях бронежилетов, носят неконкретный характер и в конечном итоге оценивают не функциональное состояние организма пострадавших, а защитные возможности бронежилетов [4].

В методологическую основу наших исследований был положен системный подход как наиболее прогрессивный метод научного познания. Принцип системного подхода определенным образом ориентирует научный поиск, выдвигает ряд положений, а именно:

— экспертиза поражающего действия огнестрельного оружия при использовании СИБ с целью дифференцированной оценки тяжести возникающих в организме повреждений внутренних органов и решения ряда других задач, связанных с анализом подобных наблюдений, должна основываться на знании особенностей проявлений заброневой контузионной травмы как со стороны жизненно важных органов грудной клетки и брюшной полости, так и всего организма в целом;

— разработка системы оценки поражающего действия боеприпасов огнестрельного оружия при использовании СИБ требует исследования зависимости между исходом контузии внутренних органов и

параметрами запреградного ударного импульса при действии его в различные анатомические области.

В наших исследованиях были использованы самые различные испытательные модели, в том числе пластилин, желатиновые блоки-мишени, содержащие эритроциты, физические модели человека (манекены), разные виды экспериментальных животных.

Наиболее часто величину ударных нагрузок определяют по глубине вмятины в пластичном блоке, расположенном за щитом. Допустимая глубина вмятины в США — 40 мм, в России — 22 мм. Оценка по глубине вмятины недостаточно полна, так как при этом не учитывается площадь воздействия. Более точной, на наш взгляд, является оценка, основанная на определении энергии, занесенной в тело человека в зоне удара (Езан.), применяемая в ЦИТО. В результате исследований была установлена зависимость между энергией, занесенной в тело человека в зоне удара, и последствиями этого удара (см. таблицу).

Экспериментальное изучение проявлений заброневой контузионной травмы груди и живота проводили с использованием двух видов животных — беспородных собак обоего пола массой от 15 до 25 кг и мини-свиней массой около 60–70 кг. В эксперимент брали здоровых животных, содержавшихся в условиях вивария не менее 10 дней. Заброневую контузионную травму наносили в область проекции сердечного толчка (уровень пятого межреберья слева), область легких (уровень пятого межреберья справа), область печени, селезенки и в центр живота. Подготовка животных к эксперименту заключалась в их обездвиживании, что достигалось внутримышечным введением 1% раствора дитилина. Обездвиженных животных подвешивали на ремнях, закрепляя на них фрагменты испытуемых бронежилетов и в момент выхода животных из состояния адинамии наносили ударное воздействие из различных видов стрелкового оружия боеприпасами с разными энергетическими характеристиками.

Морфологическую оценку степени тяжести заброневой контузионной травмы у животных проводили, основываясь на результатах патологоанатомических исследований.

При оценке параметров воздействия учитывали также судебно-медицинские критерии определения

Последствия удара в зависимости от величины энергии, занесенной в тело человека в зоне удара

Езан., Дж	Последствия удара
Свыше 30	Наиболее вероятен летальный исход
30	Тяжелое ранение с хроническими последствиями, вероятен и летальный исход
20	Ранение средней тяжести, требуется лечение
10	Легкое ранение с сохранением подвижности
1,5–2	Гематомы
Менее 1,5	Без последствий

тяжести телесных повреждений, применение которых позволяет экстраполировать результаты экспериментальных исследований на состояние человека, имеющего такие же виды повреждений. В соответствии с судебно-медицинскими критериями все виды повреждений делят на четыре категории: 1) тяжкие — представляющие угрозу для жизни; 2) менее тяжкие, сопряженные с длительным расстройством здоровья (срок госпитализации более 21 дня); 3) менее тяжкие, сопряженные с кратковременным расстройством здоровья (срок госпитализации до 21 дня); 4) легкие — без расстройства здоровья (срок госпитализации не более 6 дней) [3].

При прогнозировании состояния человека после ударного воздействия исходили из того, что повреждения, обнаруженные у животных и перенесенные на человека, мало отличаются друг от друга. Это позволяло проводить экспертизу тяжести телесных повреждений на основе оценки закономерного исхода такой травмы с учетом современного уровня медицины.

Результаты экспериментальных исследований показали, что одним из важных параметров тяжести травмы любого генеза является объем повреждений.

Было выявлено, что независимо от места нанесения травмы те или иные повреждения возникают в нескольких областях тела — с той разницей, что в одних областях они более выражены, а в других — менее. Это связано с условиями возникновения контузионной травмы (интенсивность, место воздействия, разная устойчивость внутренних органов к ударным нагрузкам).

При действии ударного импульса в область сердца повреждения внутренних органов распределялись следующим образом: правое легкое — 29% от числа наблюдений, правое легкое+печень — 29%, левое легкое+печень — 14%, правое легкое+сердце — 14%, сердце+печень — 14%.

В случае действия ударного импульса в область легких в 54% наблюдений имело место изолированное повреждение печени и в 46% — сочетанные повреждения правого легкого и печени. Обращало на себя внимание отсутствие у многих животных заметных анатомических изменений в легких, куда наносилось воздействие, хотя, по данным разных авторов [5–7], повреждение легких является наиболее частым вариантом эндоторакальных поражений.

При действии ударного импульса в область печени и селезенки во всех случаях выявлены изолированные либо сочетанные повреждения этих органов. Нанесение контузионной травмы в центр живота чаще всего вызывало повреждения печени и селезенки и значительно реже — других органов (мочевой пузырь, матка, кишечник).

При нанесении контузионной травмы в область расположения сердца разрывы этого органа отмечались всего в 32% случаев. Специалисты по судебной медицине усматривают связь между частотой возникновения повреждений сердца и степенью наполнения его кровью: чем больше крови содержится в полостях и чем сильнее удар, тем значительнее повреждается сердце [3].

Сердце и другие внутренние органы могут претерпевать патологические изменения и вследствие развития в организме травматической болезни, для возникновения которой место нанесения контузионной травмы не имеет значения. Изменения, связанные с определенной стадией травматической болезни, могут наблюдаться и в легких. Характер этих изменений обусловлен гипоксическими и метаболическими нарушениями, возникающими в целостном организме после нанесения заброневого контузионной травмы.

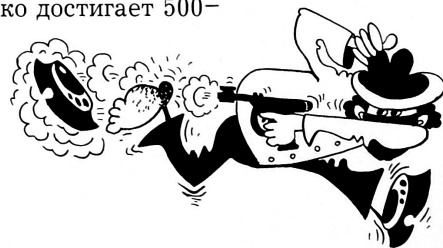
Вскрытие животных также показало, что наряду с переломами ребер имелись обширные кровоизлияния в мягких тканях грудной стенки. У большинства собак отмечался гемоторакс, чаще двусторонний, с количеством крови до 400–600 мл, иногда в комбинации с пневмотораксом. Кроме того, в большинстве опытов выявлены множественные кровоизлияния под плеврой и четко ограниченные гематомы. В части наблюдений в разных долях легких обнаруживались очаги ушибов, отличавшиеся безвоздушностью ткани, пестрым видом на разрезах и нечеткими границами.

При макроскопическом исследовании сосудов легких вне участков поражения было отмечено спазмирование сосудов. Микроскопическое исследование позволило выявить четко выраженные признаки спазмирования бронхов и бронхиол. Эти патологические изменения вызывают при травме груди нарушения внешнего дыхания обструктивного и рестриктивного характера, что наряду с участками непосредственного механического повреждения может уменьшать площадь легочной ткани, участвующей в газообмене [9].

Однако более важное значение в формировании посттравматического состояния у животных имела кровопотеря. Она сопровождалась снижением системных гемодинамических показателей (минутного и ударного объемов сердца, артериального давления). Сопоставление результатов функциональных и морфологических исследований позволило предположить, что у данной группы животных вследствие травмы развилась гипоксия, в возникновении которой важная роль принадлежала циркуляторным расстройствам, обусловленным кровопотерей [8].

Забронева контузионная травма живота, сопровождающаяся повреждением печени и селезенки, может быть разной по тяжести. Исход травмы зависит от вида и степени повреждения этих органов, причем они могут длительное время не давать клиники внутреннего кровотечения. Исследованиями установлено, что уже в первые 6 ч после травмы селезенки количество крови в брюшной полости может составлять от 500 до 1000 мл, а через 12 ч приближаться к 2000 мл. Разрывы и трещины капсулы печени не сопровождаются такой массивной кровопотерей — она редко достигает 500–600 мл даже при обширных повреждениях.

Проведенные исследования



также показали, что области сердца, легких, солнечного сплетения являются рефлекторно чувствительными к запреградному ударному импульсу. Воздействие на эти области, даже при отсутствии повреждений, несовместимых с жизнью, может привести к летальному исходу.

Таким образом, сегодня уже нельзя говорить только о противопульной или противоосколочной защите определенных анатомических областей тела. Нужно, опираясь на количественные показатели запреградного ударного импульса, точно знать, от действия каких видов стрелкового оружия и на каких дистанциях обстрела те или иные конструкции бронезилетов гарантируют защиту безопасности человека.

При совершенствовании существующих и создании принципиально новых систем индивидуальной бронезащиты необходимо рациональное сочетание защитных характеристик бронезилета, его массы, площади защиты тела и удобства конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородулин А.Н. //Soldier of fortune. — 1994. — N 12. — С. 33–45.
2. Вагнер Е.А., Рогацкий Г.Г., Черешнев В.А. Патологическая физиология травмы груди. — Пермь, 1990.
3. Громова А.П., Науменко В.Г. Судебно-медицинская травматология. — М., 1977.
4. Каменев Ю.Ф. Теоретические и прикладные аспекты проблемы оценки поражающего действия боеприпасов огнестрельного оружия при использовании индивидуальных средств бронезащиты: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1989.
5. Кузьмичев А.П., Коркуленко И.Т., Ишмухаметов А.И. //Особенности патогенеза и терапии шока при травмах различной локализации. — Л., 1977. — С. 23–25.
6. Кустов Н.А. Расстройства газообмена после тяжелой механической травмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Л., 1977.
7. Навратил М., Кадлец К., Даум С. Патофизиология дыхания. — М., 1967.
8. Рогацкий Г.Г. //Бюл. exper. биол. — 1980. — N 10. — С. 402–405.
9. Рожинский М.М. Торакальная травма. — Чита, 1974.
10. Сильников М.В., Химичев В.А. Средства индивидуальной бронезащиты. — СПб, 2000.

© О.В. Оганесян, 2001

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ РЕПОЗИЦИИ И ФИКСАЦИИ КОСТНЫХ ОТЛОМКОВ

О.В. Оганесян

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Предложенный автором модифицированный аппарат использован для лечения переломов и ложных суставов, устранения деформаций костей, удлинения конечностей у 817 больных в клиниках России и 12 зарубежных стран. Усовершенствование конструкции по сравнению с предыдущими моделями позволило упростить наложение аппарата и повысить эффективность его применения. Продолжительность операции сокращается за счет использования скоб в качестве направителя хода спиц. Натяжение спиц производится посредством встроенных спицнатягивателей. Постепенная дозированная репозиция костных отломков во всех плоскостях, а также устранение всех видов угловых смещений осуществляется с помощью репонирующих устройств и переднего дистрактора, без использования вспомогательных приспособлений. Взаимное давление костных отломков не только по длине, но и по ширине во фронтальной и сагиттальной плоскостях производится за счет самих репонирующих устройств аппарата. Прочная фиксация отломков в аппарате, не препятствующая движениям в соседних суставах, обеспечивает возможность ранней нагрузки конечности.

The modified device was used for the treatment of 817 patients with fractures and pseudoarthrosis, correction of bone deformities and limb lengthening in hospitals of Russia and abroad. Perfection of the construction in comparison with previous designs enabled to simplify the application of the device, shorten the operation time and to increase the efficacy of its use. Graduate dozed reduction of bone fragments in all planes as well as elimination of angular displacement is performed using special device and anterior distracter without additional unit. Sagittal and frontal compression of bone fragments is carried out both longitudinally and transversely by the device itself due to its peculiarities. Stable fixation of fragments within the device does not prevent movements in the adjacent joint and provides the possibility of early limb loading.

В последние 50 лет в ортопедической практике широкое применение получил метод наружной чрескостной фиксации костных отломков с помощью аппаратов различных конструкций [1–4]. Для достижения закрытой репозиции отломков с последующей их фиксацией нами совместно с М.В. Волковым

за период с 1973 г. сконструировано 8 моделей аппарата наружной чрескостной фиксации, которые нашли применение как в нашей стране, так и за рубежом [1, 6, 7, 8, 10–13]. Аппарат запатентован в России, США, Англии, Швейцарии, Германии, Японии, Канаде, Франции, Швеции.