

## ГЛАВА 10. ВЗРЫВНЫЕ ПОРАЖЕНИЯ

### 10.1. Классификация и общая характеристика взрывных поражений

В период Великой Отечественной войны и в последующих “локальных” военных конфликтах применялось в основном обычное огнестрельное оружие. Однако за истекшие 40 лет это оружие значительно усовершенствовано, что привело к соответствующим изменениям в характере огнестрельных ранений. Особенно это коснулось взрывного оружия, т.е. неядерных средств массового поражения, которые широко применялись в военных конфликтах последних десятилетий. Так, в Афганистане доля раненных **минно-взрывным** оружием составила в среднем 25%.

Значительные трудности диагностики, особенности клиники, тактики лечения и прогнозирования исходов повреждений, наносимых взрывным оружием, потребовали выделения взрывных поражений из общего класса огнестрельных ранений и травм.

*Взрывные поражения* — это многофакторные поражения, возникающие вследствие **сочетанного** воздействия на человека различных факторов взрыва (ударная волна, первичные и вторичные ранящие снаряды, газовые струи, пламя и токсические продукты), вызывающих тяжелые повреждения в области непосредственного воздействия и во всем организме. Повреждения тела человека находящегося в зоне взрыва на земле, на транспортном средстве (танке, автомашине) или внутри него, характеризуются тяжестью, множественностью и обширностью.

В классификацию взрывных поражений включены все повреждения, наносимые современными взрывными устройствами. Так, например, в Афганистане наибольшее распространение среди взрывных устройств имели разнообразные мины (противотанковые, противопехотные, противодесантные и специальные). В зависимости от назначения мины могут быть фугасные, осколочные, кумулятивные, а по характеру воздействия, приводящего к взрыву, они подразделяются на контактные (зажимного, натяжного, обрывного, разгрузочного действия) и неконтактные (магнитные, сейсмические, акустические и др.). Имеются мины, которые взрываются по истечении заданного срока (объемные мины замедленного действия) или по командам, подаваемым по линиям управления (управляемые мины). Новым элементом в использовании взрывных устройств стало применение мин-фугасов, начиненных бензином, керосином, **дизтопливом**. В этом случае при подрыве разбрызгивается горящее вещество и воспламеняется не только подорвавшийся объект, но и находящиеся рядом люди. Здесь преобладает **ожоговая** травма.

Особое место занимают диверсионные и террористические акты, направленные на выведение из строя коммуникаций и нанесение увечий личному составу путем установки мин-ловушек и мин-“сюрпризов”.

## Классификация взрывных поражений

Ранящее оружие:

мина

граната

кумулятивный заряд

запал

фугас

авиабомба

снаряд

ракета

другие взрывные устройства

Поражающий фактор:

ударная волна

первичные ранящие снаряды (осколки, шарики, стреловидные элементы и др.)

вторичные ранящие снаряды (камни, земля, осколки и др.)

газовая струя

пламя

токсические продукты взрыва

По механизму повреждения:

контактное

**дистантное** (сотрясение, ушиб, гематома, разрыв, функциональные нарушения и прочие)

По виду **повреждения**:

изолированное

множественное

**сочетанное**

комбинированное

Тип повреждения:

взрывное ранение

взрывная травма

термическое поражение

химическое поражение

Характер ранения:

непроникающее

проникающее

Характер травмы:

закрытая

открытая

**сдс**

Локализация:

по анатомическим областям (голова, шея, грудь, живот, таз, верхние и нижние конечности)

Осложнения

осложненное

травматическим шоком

**кровопотерей**

психическими расстройствами  
инфекцией  
неосложненное

Характер, объем и тяжесть повреждений при взрывных поражениях зависят от мощности заряда, направления ударной волны и ранящих снарядов, расстояния и положения тела пострадавшего в момент взрыва и использования средств защиты. В каждом конкретном случае все эти обстоятельства проявляются в сложном сочетании и существенно влияют на степень воздействия различных поражающих факторов.

Эти факторы чаще всего обуславливают множественные и **сочетанные** повреждения, а их разнообразие нередко приводит к комбинированным повреждениям. Изолированные повреждения встречаются как исключение.

Разнообразие повреждающих факторов затрудняет клиническую классификацию поражений. Однако такая классификация необходима для формирования диагноза, обеспечивающего дифференцированный подход к определению лечебно-диагностической тактики. В связи с этим приходится ориентироваться не столько

на полноту и точность классификационной характеристики, сколько на выделение наиболее клинически значимых признаков, определяя последовательность диагностических и лечебных мероприятий.

С учетом основных признаков все взрывные поражения условно разделены по типу повреждения на взрывные ранения и взрывные травмы.

*Взрывное ранение* — повреждение, вызванное прямым воздействием ранящих снарядов (первичных и вторичных), взрывной волны и газовых струй.

*Взрывная травма* — повреждение вследствие непрямого воздействия взрывной волны через какую-либо преграду (броневая плита, кузов и шасси транспортного средства) при нахождении пострадавшего внутри транспортного средства или на нем, а также при падении с техники в момент подрыва. К взрывным травмам относятся также **дистантные** повреждения, возникающие

вдали от места непосредственного воздействия ранящего снаряда

Изолированными взрывные травмы и особенно взрывные ранения бывают редко. Как правило, встречаются их сочетания и комбинации, так как трудно представить изолированное воздействие на организм человека только одного из поражающих факторов. Диагноз (взрывное ранение или взрывная травма) формулируется по преобладающему воздействию этих факторов.

Взрывные ранения получают при взрыве различных мин, кумулятивных зарядов, гранат, запалов. Они встречаются примерно в 70 % случаев.

Взрывные травмы, как правило, получают при подрыве техники, чаще на фугасных минах (около 30 %). Особой тяжестью отличается травма, полученная в замкнутом пространстве внутри **бронетехники**.

Взрывное ранение и взрывная травма объединяются видом ранящего снаряда, но различаются по ведущему признаку. С одной стороны, явно просматриваются множественные осколочные взрывные ранения в сочетании с воздействием взрывной волны, с другой — закрытая и открытая взрывная политравма от действия ударной волны и вторичных ранящих снарядов.

Взрывное ранение является огнестрельным множественным осколочным ранением (слепое, касательное, сквозное) от действия первичных и вторичных снарядов в сочетании с **дистантными** и непосредственными повреждениями внут-

ренных органов, вызванных воздействием ударной волны и взрывных газов. Они могут вызывать органические изменения или функциональные расстройства в зависимости от силы взрыва и расстояния от места взрыва. Ведущими при взрывном ранении становятся осколочные ранения и отрывы конечностей или ранения с повреждением внутренних органов.

По характеру повреждения взрывные ранения разделяются на непроникающие и проникающие. К наиболее легким относятся непроникающие ранения, которые подразделяются по локализации. Они требуют определенных навыков в дифференциальной диагностике и оказании помощи.

Ранения с повреждением внутренних органов **забрюшинного** пространства обычно тяжелые. Их диагностика сложна, а оперативные вмешательства **травматичны** и требуют высокой квалификации хирурга.

Значительную долю составляют ранения с переломами костей, нередко множественными (66%), вплоть до разрушений и отрывов сегментов конечностей. Множественные ранения конечностей в 20% случаев сопровождаются повреждениями магистральных сосудов и в 18-20% — нервных стволов.

Взрывные ранения чаще сопровождаются множественными и значительными

по протяжению разрушениями мягких тканей с обширными дефектами и загрязнением. Состояние раненых с повреждениями конечностей вследствие подрыва на минах, как правило, тяжелое. В 80-85% случаев они поступают в приемное отделение в состоянии шока и с признаками массивной **кровопотери**.

Наиболее тяжелыми являются проникающие ранения. Все они требуют оперативного вмешательства по неотложным показаниям. Проникающие ранения чаще

сопровождаются тяжелым шоком, значительной **кровопотерей** и дистантными повреждениями внутренних органов (ушиб, кровоизлияние, гематома и даже разрывы паренхиматозных и полых органов). Проникающие ранения могут сочетаться также с непроникающими ранениями других сегментов, что утяжеляет состояние раненого.

Взрывная **травма** подразделяется на закрытую и открытую и сходна с **сочетанными** повреждениями мирного времени. Однако **огнестрельно-взрывная** этиология определяет существенные отличия взрывной травмы от травмы мирного времени. Действие ударной волны при взрыве фугасной мины направленное, с резким перепадом давления, приводящим к тяжелым травмам черепа, позвоночника и внутренних органов, открытым и закрытым переломам костей, разрушению и отрыву сегментов конечностей.

При взрывных травмах не исключается развитие **СДС**, как правило, тяжелого в связи с обширными и сочетанными повреждениями.

Пожары, возникающие при подрыве техники и при использовании мин-фугасов, начиненных бензином, приводят к термическим ожогам (I — IV степени). При нахождении пострадавшего внутри техники ожоги бывают, как правило, обширными и глубокими.

В случае применения противником ядерного и объемного оружия будут все приведенные выше повреждения, но значительно увеличится число комбинирован-

ных поражений вследствие присоединения нового поражающего фактора — ионизирующего излучения.

При взрывных поражениях отмечают **дистантные** повреждения, которые возникают вдали от места непосредственного воздействия ранящего снаряда вследствие других повреждающих факторов (взрывные газы, ударная волна).

Взрывные поражения — это **сочетанная** политравма с повреждением нескольких областей тела и сегментов конечностей (от 2 до 6). Сочетание закрытых и открытых повреждений внутренних органов с травмами мягких тканей и костей

заметно усугубляет тяжесть состояния пострадавшего. Примерно в 80 % случаев имеется внутреннее кровотечение различной тяжести. Практически всегда отмечается шок.

Часто взрывные поражения сопровождаются различными психическими расстройствами, что необходимо иметь в виду при оказании помощи на этапах медицинской эвакуации.

Диагноз взрывного поражения требует развернутой формулировки, в которую включают все сведения, определяющие дифференцированный подход к лечебной тактике. Сначала указывают тип взрывного поражения. При наличии точных

**анамнестических** данных или характерных признаков указывают тип взрывного устройства. Затем дают развернутую характеристику повреждений по анатомическим областям тела. Диагноз завершается обозначением тяжелых последствий взрывного поражения — **кровопотери** и шока с указанием степени их тяжести.

Примеры диагнозов.

1. Тяжелое **минно-взрывное** ранение.

Неполный отрыв левой голени в средней трети с обширным разрушением мягких тканей левой голени и левого бедра в нижней трети. Слепое осколочное непроникающее ранение передней поверхности груди слева. Продолжающееся наружное кровотечение. Острая массивная **кровопотеря**. Травматический шок III степени.

2. Тяжелая взрывная травма.

Ушиб головного мозга. **Субарахноидальное** кровоизлияние. Ушибы и ссадины головы и лица. Закрытая травма груди с множественными переломами ребер слева и повреждением левого легкого. Левосторонний напряженный пневмоторакс. Закрытая травма живота без повреждений внутренних органов. Ушиб передней брюшной стенки. Травматический шок II степени.

3. Тяжелое комбинированное минно-взрывное поражение.

Отрыв левого бедра в средней трети. Осколочное проникающее ранение живота с множественными ранениями тонкой кишки. Продолжающееся **внутрибрюшное** кровотечение. Разлитой перитонит. Термический ожог кожи левого **бедра** и лица I-II степени площадью 6 %. Термический ожог верхних дыхательных путей. Отравление угарным газом. Травматический шок III степени.

## 10.2. Особенности этапного лечения раненых при взрывных поражениях

### 10.2.1. Общие принципы оказания медицинской помощи

## при взрывных поражениях

Особенности взрывной травмы позволяют выделить несколько положений, имеющих решающее значение в организации медицинской помощи пораженным.

Прежде всего боевые поражения, вызванные современным оружием взрывного действия, в большинстве случаев сопровождаются тяжелым общим состоянием раненых. Кроме того, после первичной хирургической обработки ран или ампутации конечностей по поводу взрывных повреждений остается особенно высокой вероятность возникновения раневых инфекционных осложнений вследствие развития очагов некроза в тканях на значительном расстоянии от операцион-

ной раны. Наконец, множественность осколочных ранений различной локализации,

а также закрытых травм внутренних органов создает диагностические трудности при выявлении наиболее опасных для жизни повреждений.

С диагностическими целями при взрывных повреждениях следует шире использовать инструментальные методы исследования — спинномозговую пункцию (с оценкой характера спинномозговой жидкости и ликворного давления у раненых с черепно-мозговой травмой), плевральную пункцию и пункцию перикарда (для исключения гемопневмоторакса и гемоперикарда), лапароцентез (при тупой травме живота и для исключения проникающего ранения при множественных осколочных ранениях), катетеризацию мочевого пузыря (для исключения повреждения мочевыводящих путей).

На этапе квалифицированной и специализированной медицинской помощи в обследовании пострадавших наряду с хирургами должны принимать участие специалисты других профилей.

Хирургические вмешательства при взрывной травме различной локализации

производят по общим принципам, принятым в военно-полевой хирургии, соблюдая рациональную очередность и объем пособия при сочетанных повреждениях и используя щадящие методы анестезии в сочетании с полноценной инфузионно-трансфузионной терапией и прочими компонентами интенсивного лечения.

### 10.2.2. Особенности первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи

Общие принципы оказания этих видов помощи при взрывных поражениях остаются классическими. Однако обширность и тяжесть повреждений заставляют обеспечивать каждого бойца для оказания первой и доврачебной помощи двумя индивидуальными перевязочными пакетами и одним кровоостанавливающим резиновым жгутом. Кроме того, перед каждой боевой операцией каждому санитарному инструктору выдают в 3 раза больше шприц-тюбиков с обезболивающими средствами.

На этапах первой и доврачебной помощи наряду с общепринятыми мероприятиями при отрывах конечностей необходимо наложить жгут всем раненым независимо от того, продолжается кровотечение или остановилось.

На этапе первой врачебной помощи при отрывах конечностей правильно наложенный жгут снимать не следует даже при его пребывании на конечности

более 2 ч. Выше наложенного жгута производится **новокаиновая** блокада поперечного сечения с антибиотиками. При неполных отрывах конечности, когда она соединена с **проксимальным** отделом **кожно-фасциальным** лоскутом, ее следует отсечь.

Эвакуацию раненых с поля боя необходимо осуществлять с помощью вертолетов непосредственно в ближайший **омедб** или военный госпиталь. Перед эвакуацией пострадавших собирают в “гнезда”, где раненым в состоянии травматического и **ожогового** шока начинают **инфузионную** терапию **кристаллоидными** и коллоидными растворами, продолжая ее в период эвакуации. 70-75% пострадавших нуждаются в этой терапии. Таким образом, в условиях авиамедицинской эвакуации такой этап, как **МПП**, исключен.

### 10.2.3. Квалифицированная медицинская помощь

Большинство пострадавших поступает на этапы медицинской эвакуации в тяжелом состоянии. Крайне важно в кратчайшие сроки оценить характер повреждения и состояние пострадавшего для формулирования точного диагноза и выработки рациональной тактики лечения. Отсюда вытекает необходимость комплексного обследования пострадавшего, которое должно включать в себя **физикальные**, лабораторные, рентгенологические и функциональные исследования.

Велика роль рентгенологического обследования пострадавших. Основным методом остается рентгенография, которая позволяет распознать характер повреждения различных органов и систем, обнаружить инородные тела и установить их локализацию. Рентгенография выполняется в двух проекциях с обязательным включением всех поврежденных анатомических областей.

При тяжелом состоянии пострадавшего при рентгенографии он остается на носилках.

В случае массового поступления раненых объем рентгенологического исследования при необходимости уменьшается путем отсрочки исследования (в первую очередь конечностей). При **сочетанных** ранениях (повреждения внутренних органов и множественные осколочные ранения конечностей) рентгенографию конечностей можно выполнить в плановом порядке после оперативного вмешательства на других органах по жизненным показаниям. В каждом конкретном случае объем рентгенологического исследования и время его **выполнения** определяются в зависимости от локализации и характера имеющихся ранений, состояния пострадавшего.

Для диагностики патологии сердечно-сосудистой системы делают электрокардиографию. В ряде случаев целесообразны медикаментозные электрокардиографические пробы с аспирином, хлоридом кальция, **обзиданом** для определения выраженности органических и функциональных изменений в сердце, которые на **ЭКГ** проявляются однотипными изменениями под общим названием “нарушение процессов **реполяризации**”. Эти исследования позволяют отличить ушибы сердца от функциональных изменений, возникающих при тяжелом шоке, **кровопотере**, нарушениях электролитного обмена и кислотно-основного состояния.

При сортировке раненых со взрывной травмой выделяют пострадавших:

-- с признаками продолжающегося внутреннего и наружного кровотечения,

а

также с отрывами конечностей (наложенными жгутами); их направляют в операционную и перевязочную;

— с признаками дыхательной недостаточности; их направляют в операционную для устранения причин, вызвавших нарушение дыхания;

- раненые, находящиеся в коматозном состоянии; их также направляют в операционную для проведения дополнительных диагностических мероприятий и исключения сдавления головного мозга;

— раненые в состоянии травматического шока (исключая вышеперечисленные группы); их направляют в реанимационно-анестезиологическое отделение.

Оперативные вмешательства при взрывной травме на этапе квалифицированной медицинской помощи выполняют в основном по жизненным показаниям: наружное и внутреннее кровотечение, нарастающее сдавление головного мозга, асфиксия, отрывы или обширные разрушения конечностей, повреждение магистральных сосудов, анаэробная инфекция.

Необходимо учитывать, что в результате общей контузии возникает дезинтеграция функциональных систем организма (нарушается микроциркуляция, часто

развиваются ДВС-синдром, отек головного мозга и легких, острая почечная недостаточность) в первые 3 сут после ранения.

Многофакторность и множественность поражения при взрывной травме, обширность повреждения тканей с массивной кровопотерей требуют настойчивой инфузионно-трансфузионной, антибактериальной и дезинтоксикационной тера-

пии до, во время операции и в послеоперационном периоде. С учетом поражения большинства органов и систем при взрывной травме целесообразно форсировать диурез с целью профилактики отека головного мозга и дезинтоксикации организма.

Лечение раненых проводится по общим правилам, но необходимо иметь в виду, что повреждение нескольких анатомических областей и воздействие несколь-

ких поражающих факторов взрыва, с одной стороны, приводят к синдрому взаимного отягощения, а с другой — маскируют на фоне общего тяжелого состояния развитие смертельных осложнений, таких, как внутреннее кровотечение и повреждение внутренних органов.

Выполнение в этих условиях оперативных вмешательств на нескольких анатомических областях одновременно приводит к утяжелению общего состояния раненого и развитию необратимой фазы шока. В связи с этим после завершения неотложной операции по жизненным показаниям, инфильтрации необработанных ран растворами антибиотиков раненого помещают в отделение интенсивной терапии, где ему проводят противошоковую терапию в полном объеме. После выведения пострадавшего из шока, но не позднее 1-2-х суток после первого вмешательства выполняется первичная хирургическая обработка ран других анатомических областей. При возможности эвакуировать пострадавшего авиатранспортом на этап, где оказывается специализированная помощь, противопоказания к эвакуации можно сузить. К ним относятся в этом случае шок, невосполненная кровопотеря и неадекватное самостоятельное дыхание.

При проведении первичной хирургической обработки ран конечностей необходимо иметь в виду, что в большинстве случаев магистральные сосуды повреждены на значительном протяжении, что может привести к их тромбозу в раннем послеоперационном периоде.

#### 10.2.4. Специализированная медицинская помощь

Раненые с взрывными поражениями могут поступать на этап эвакуации, где оказывается специализированная помощь, в различное после ранения время. Так,

по опыту боевых действий в Афганистане в некоторые периоды до 30 % раненых эвакуировались в армейский госпиталь авиатранспортом непосредственно с поля боя. В этом случае персонал госпиталя должен быть готов оказывать медицинскую помощь, начиная с мероприятий первой врачебной помощи. Однако при большой загрузке путей эвакуации и недостатке **эвакотранспортных** средств раненые с взрывными поражениями могут поступать на этот этап через 10-12 ч и более после ранения уже с развившимися осложнениями и зачастую с необратимыми изменениями, которые у таких раненых развиваются очень быстро. Множественность повреждений и тяжелое состояние раненых накладывают на врачей,

ведущих прием и сортировку, особую ответственность. При необходимости следует привлекать специалистов (нейрохирурги, офтальмологи, **челюстно-лицевые** хирурги, **оториноларингологи** и др.) для уточнения диагноза и определения объема и срочности оказания медицинской помощи.

Лечение на данном этапе проводится специалистами в зависимости от характера и локализации повреждений.

Раненым в голову и позвоночник оказывается специализированная помощь

в полном объеме, включая пластические и восстановительные вмешательства. При необходимости проводят кератопластику. При ранении придаточных пазух, органов носовой и ротовой полости наружные раны тщательно изолируют, фиксируют костные **отломки**. Проводится одноэтапное лечение огнестрельных ранений **челюстно-лицевой** области с первичной пластикой местными тканями и обязательной профилактикой вторичного некроза.

У пострадавших с повреждениями груди продолжают борьбу с ранними осложнениями, будучи в готовности при появлении показаний выполнить **торакотомию**. Продолжают лечение ранений живота, профилактику и лечение гнойно-септических осложнений.

Основным методом лечения повреждений костей остается скелетное вытяжение. По возможности применяют **внеочаговую** фиксацию места перелома. Раненым с временным **шунтированием** магистральных сосудов выполняется **аутовенозная** пластика и проводится терапия, направленная на профилактику **тромбозэмболических** осложнений. В более поздние сроки широко применяют пластические и реконструктивные операции.

**При** лечении взрывных поражений эффективны различные методы **экстракорпоральной детоксикации** (**гемосорбция, лимфосорбция, плазмаферез, энтеросорбция** и др.). Большое значение имеют мероприятия, направленные на восстановление иммунного статуса и показателей **гомеостаза**. Высокая опасность развития тяжелых форм хирургической инфекции при взрывных поражениях тре-

бует широкого применения антибиотиков в пред- и послеоперационном периодах. Целесообразно проводить **антибиотикотерапию** с учетом вида возбудителя и шире использовать их **интракаротидное**, трансаортальное и селективное внутриартериальное введение.

Особое внимание уделяется предупреждению и лечению возникающих у раненых инфекционных осложнений. Важность антибактериальной терапии при взрывной травме на этапе оказания специализированной помощи определяется высокой вероятностью и опасностью возникновения тяжелых форм хирургической инфекции. Антибактериальная терапия при данном виде повреждений складывается из 3 основных разделов.

1. Превентивное применение антибиотиков (10 000 000-20 000 000 **ЕД** пенициллина) за 1-1,5 ч до операции, предпринимаемой в связи с обширным разрушением тканей конечностей и формированием обширной зоны тканевой гипоксии. Возможно использование других антибиотиков **пенициллинового** ряда в комбинации с **цефалоспоридами** или полусинтетическими **аминогликозидами**.

2. Лечение развивающегося острого гнойно-деструктивного процесса:

— при обнаружении **грамположительной кокковой** микрофлоры назначают антибиотики пенициллинового ряда (пенициллин, **оксациллин**, **ампициллин**) в сочетании с аминогликозидами (стрептомицин, **мономицин**, **канамицин**, **гентамицин**) или цефалоспоридами (**цепорин**, **кефзол**, **кефлин**) в обычных терапевтических дозах;

— при обнаружении **грамотрицательных** палочек наряду с аминогликозидами и цефалоспоридами обязательно используют один из препаратов, обладающих

бактерицидной активностью в отношении анаэробов (**клиндомицин** по 0,6 г 4 раза в сутки внутримышечно; **левомицетина сукцинат** по 0,1-1,0 г 3 раза в сутки внутримышечно; **метронидазол** — **трихопол** по 0,25-0,5 г внутрь 3 раза в день). В дальнейшем антибактериальная терапия корректируется в соответствии с данными посева и чувствительностью микрофлоры к антибиотикам.

3. Лечение поздних гнойных осложнений и вялотекущих местных воспалительных процессов. Основное место при этом принадлежит комплексному лечению с назначением **метронидазола** в комбинации с антибиотиками, подбираемыми

в зависимости от результатов повторных бактериологических исследований.

Хорошие результаты лечения можно получить только при комплексном подходе к лечению таких раненых, т.е. когда наряду с лечением повреждений проводят общие мероприятия по восстановлению основных функций и систем организма, профилактике и лечению возникающих осложнений.