**Содержание**

1. Повреждающие факторы выстрела

2. Классификация огнестрельных и взрывных повреждений

3. Вопросы, решаемые при экспертизе огнестрельных и взрывных повреждениях. Современные возможности определения расстояния близкого и неблизкого выстрела

Список литературы

**1. Повреждающие факторы выстрела**

Огнестрельными повреждениями называют повреждения, возникшие в результате выстрела из огнестрельного оружия или какого-либо другого огнестрельного или взрывного устройства.

Огнестрельный снаряд - пуля (дробь) — при вылете из канала ствола оружия имеет большую скорость (320-700 м/с). Пуля, обладающая большой кинетической энергией, нанося мощный удар на небольшой площади, причиняет повреждение любой преграде на пути своей баллистической траектории. Поэтому ранящий снаряд-пуля (дробь) является основным повреждающим фактором выстрела. Кроме того, при определенных условиях (близкая дистанция) повреждающими свойствами обладают: пороховые газы, частицы зерен пороха, пламя и др. Эти факторы получили название — дополнительные, или сопутствующие. В некоторых случаях повреждения могут наноситься и самим оружием, а также вторичными снарядами.

Классифицировать повреждающие факторы выстрела можно следующим образом:

1) огнестрельный снаряд или его части (пуля, дробь, атипичный снаряд, осколки разорвавшегося снаряда, части охотничьего патрона);

2) продукты сгорания пороха и капсюльного состава (сжатый воздух предпулевого пространства, пороховые газы, копоть, несгоревшие зерна пороха, частицы металла, частицы ружейной смазки);

3) оружие (дульный конец, приклад, подвижные части оружия, детали разорвавшегося оружия);

4) вторичные снаряды (осколки костей, частицы одежды, фрагменты преград).

Как основной, так и дополнительные (сопутствующие) повреждающие факторы оказывают на тело человека различное травмирующее действие: механическое, термическое, химическое и комбинированное

Пуля обладает в основном механическим действием В зависимости от энергии пули и биологических особенностей тканей человека, через которые проходит пуля, проявляется различный характер повреждения, что получило название — виды ударного действия пули.

*Виды ударного действия пули подразделяются на:*

1)гидродинамическое (очень большая кинетическая энергия пули, проявляется во внутренних органах, головном мозге);

2) дробящее (очень большая кинетическая энергия пули, проявляется на трубчатых костях);

3) пробивное (большая средняя кинетическая энергия пули; проявляется на коже, плоских костях);

4) клиновидное (очень малая кинетическая энергия пули, проявляется на коже, внутренних органах);

5) контузионное (очень малая кинетическая энергия пули, проявляется на коже, подкожной жировой клетчатке).

При большой кинетической энергии пуля совершает на коже пробивное действие, образуя рану в виде огнестрельного отверстия.

Такое же действие пули наблюдается и на плоских костях (черепа, лопатки).

Если пуля, имея большую кинетическую энергию, попала в полый орган, содержащий жидкость, или кровенаполненный паренхиматозный орган, то возникает гидродинамическое действие, согласно физическому закону Паскаля. При попадании в трубчатую кость пуля разрушает ее и таким образом проявляет дробящее действие.

Бели пуля имеет небольшую энергию, то она оказывает клиновидное действие (раздвигание мягких тканей); пуля на излете причиняет контузионное действие — ссадины, кровоподтеки, очаговые кровоизлияния, поверхностные раны.

Все сказанное о механизме действия пули в определенной степени может быть распространено и на другие огнестрельные снаряды (дробь, картечь и т.п.).

Огнестрельная рана как патологическое образование состоит из трех зон:

1) зона непосредственной раны и раневого канала;

 2) зона ушиба тканей, являющихся стенками канала (от нескольких мм до 1-2 см); 3) зона молекулярного сотрясения тканей (4-5 см и более).

Зона молекулярного сотрясения выявляется спустя несколько часов и даже суток, когда проявляются мелкие кровоизлияния и дистрофия тканей.

Осколки разорвавшегося огнестрельного снаряда или детали охотничьего патрона (пыжи, прокладки) также оказывают преимущественно механическое воздействие. Зажигательные, бронебойные, бронебойно-зажигательные или трассирующие пули обладают как механическим, так и термическим и химическим эффектами воздействия.

Пороховые газы вызывают очень большое давление и высокую температуру. Кроме того, в составе пороховых газов находятся химические соединения, образуемые при сгорании пороха, в частности, угарный газ (оксид углерода). Таким образом, пороховые газы оказывают: 1) механическое действие — пробивное, разрывное и ушибающее; 2) термическое — ожоги и 3) химическое. Пробивное действие пороховых газов возможно лишь при очень близкой дистанции выстрела или при выстреле в упор. Разрывное действие проявляется в образовании разрывов кожи и ее отслойки, а ушибающее — в причинении осаднений и кровоподтеков. Термический эффект пороховых газов выражается в ожогах кожи, опалении волос, ворса и тканей одежды. Химическое действие пороховых газов проявляется взаимодействием угарного газа с кровью (гемоглобином) и образованием карбоксигемоглобина и карбоксимиоглобина.

Копоть — это продукты окислов металлов, разогретые до температуры более тысячи градусов. При выстреле с близкой дистанции копоть внедряется в кожу или одежду вокруг входной огнестрельной раны.

Не полностью сгоревшие зерна пороха или полусгоревшие порошинки, вылетающие вслед за пулей, оказывают поверхностное комбинированное, механическое, термическое и химическое действие. Аналогичным действием обладают и частицы металла и смазочных веществ. Подвижные и неподвижные части оружия, которые находились в момент выстрела в контакте с телом человека, вызывают механическое действие - повреждения

Вторичные снаряды (осколки преград, фрагменты костей, одежды) причиняют механические повреждения.

**2. Классификация огнестрельных и взрывных повреждений**

Все огнестрельные повреждения, возникшие при выстреле из огнестрельного оружия, по своим видам делятся на: 1) слепые; 2) сквозные; 3) касательные.

Слепым огнестрельным ранением называется такое, при котором огнестрельный снаряд, причинив входную рану и внутренние повреждения (раневой канал), остается в теле. Причинами образования слепого ранения могут быть: 1) малая начальная скорость пули; 2) большое расстояние до цели; 3) предварительное прохождение пули через различные плотные преграды или при рикошете; 4) попадание пули в плотные, толстые массы тела (мышцы, кости). Слепое огнестрельное ранение состоит из следующих элементов: 1) входной огнестрельной раны; 2) раневого канала. Ранящий снаряд — пуля или какой-либо другой, находится в конце раневого канала.

Сквозное огнестрельное ранение — это ранение, имеющее: 1) входную, 2) выходную огнестрельную рану и 3) раневой канал, соединяющий эти раны.

Касательное ранение возникает в том случае, если пуля проходит по телу по касательной к его поверхности. При этом образуется ссадина или поверхностная рана. По внешнему виду такая рана похожа на ушибленную или рубленую рану. При таких обстоятельствах необходимо тщательное исследование всех деталей раны, чтобы диагностировать огнестрельную касательную рану. Так как огнестрельные ранения имеют свои специфические особенности, по которым необходимо определять их характер и механизм образования, то в задачу судебно-медицинской экспертизы входит диагностика входного, выходного огнестрельных ранений и определение направления раневого канала.

Входное огнестрельное ранение — типичное входное огнестрельное ранение возникает в том случае, когда пуля входит в тело своей головной частью относительно перпендикулярно к поверхности кожи.

Диагностическими признаками входного отверстия являются: 1) дефект ткани или «минус-ткань»; 2) поясок осаднення; 3) поясок загрязнения (обтирания); 4) круглая или овальная форма; 5) диаметр отверстия несколько меньше диаметра пули.

Дефект ткани образуется в результате выбивания пулей небольшого участка кожи. Этот показатель определяется тем, что при сведении краев отверстие полностью не закрывается в связи с отсутствием части ткани. Феномен «дефекта ткани» впервые описан Н.И. Пироговым в 1849 г. Признак Н.И. Пирогова был в 1935 г. экспериментально подтвержден М.М. Райским и Н.Ф. Живодеровым, которые назвали его «минус-ткань».

Поясок осаднення — это нарушение целостности эпидермиса по краям раны в виде кольца шириной 1—3 мм. Образование пояска осаднення обусловлено скольжением и трением боковой поверхности пули о кожу. Поясок осаднення также был впервые обнаружен и описан Н.И. Пироговым в 1865 г.

Поясок загрязнения (обтирания) — это серовато-черное, довольно узкое кольцо (2-3 мм) по краю входного отверстия. Поясок загрязнения образуется за счет обтирания поверхности пули о края раны.

При этом копоть, частицы смазки и другие загрязнения, покрывающие поверхность пули, переходят с пули на край входного огнестрельного ранения. Поясок загрязнения может совпадать с пояском осаднення. При ранении через одежду поясок обтирания образуется па краям отверстия в верхнем слое ткани одежды. При специальных исследованиях (электрографических, микрохимических и др.) в пояске загрязнения обнаруживаются частицы копоти, окислов металла и ружейной смазки. Окружная или овальная форма входного огнестрельного отверстия образуется из-за образования дефекта ткани.

Кроме указанных основных показателей входного огнестрельного ранения необходимо отметить и такие признаки, как мелкая зубчатость края отверстия, которая выражена тем больше, чем меньше кинетическая энергия пули и чем тупее ее конец. При таких условиях и образуются мелкие разрывы кожи. При выстреле с близкого расстояния вокруг входной раны будут находиться дополнительные (сопутствующие) факторы выстрела.

Выходное **огнестрельное ранение.** Свойства выходных ранений зависят от кинетической энергии пули, а поэтому они более вариабельны по форме, размерам и характеру краев. Выходному ранению не свойственны такие показатели, как дефект ткани («минус-ткань»), поясок осаднения и поясок загрязнения (обтирания). По форме выходные раны щелевидные, неправильно-звездчатые, по размерам больше входного отверстия и диаметра пули. Дефект ткани у выходного огнестрельного ранения может образоваться в том случае, если, пройдя тонкую часть тела или только мягкие ткани, пуля сохранила значительную часть кинетической энергии и, таким образом, способна оказать пробивное действие.

Могут у выходной раны быть и пояски осаднения и загрязнения (обтирания). Эти пояски возникают в том случае, когда в момент поражения поверхность участка тела в области выходной раны прижать к плотной преграде, что приводит к удару краев выходной раны о поверхность преграды. Дифференциальная диагностика входного и выходного пулевых ранений на коже следующая:

1. Форма раны у входного ранения: округлая, овальная; у выходного ранения: звездчатая, щелевидная, дугообразная.

2. Дефект ткани «минус-ткань»: есть у входного ранения, иногда имеется у выходного ранения.

3. Размеры раны: входное ранение меньше диаметра пули; выходное ранение часто больше диаметра пули и больше диаметра входного ранения.

4. Поясок осаднення есть у входного ранения, у выходного ранения часто отсутствует.

5. Поясок загрязнения (обтирания) у входного ранения есть, у выходного ранения часто отсутствует.

6. Состояние краев раны: у входного ранения часто, мелкофестончатые края; у выходного ранения края обычно 1 неровные, часто вывернутые наружу.

Огнестрельные ранения костей имеют свои специфические морфологические особенности: при огнестрельных повреждениях плоских костей черепа возникает изолированный дырчатый перелом, который имеет форму «усеченного конуса». Положение «усеченного конуса» определяется при составлении площади разрушения наружной и внутренней костной пластинки.

Если пуля входит в череп перпендикулярно к поверхности кости, то со стороны наружной костной пластинки выбивается дефект кости округлой формы, диаметр которого равен или несколько меньше диаметра пули.

Внутренняя костная пластинка вместе с частью выбивается на большей площади. Поэтому отверстие в кости имеет воронкообразную форму (форму усеченного конуса). Основание такого конуса всегда располагается соответственно направлению полета пули.

При вхождении пули под острым углом наружная пластинка по краю отверстия откалывается со стороны тупого угла, образованного направлением движения пули и поверхностью кости.

При выходе пули из черепа также образуется отверстие воронкообразной формы, широкое основание которого обращено кнаружи, так как происходит значительный откол наружной костной пластинки по краям.

Таким образом, при прохождении пули через плоские кости образуется дырчатый перелом в виде усеченного конуса, основание которого всегда направлено в сторону полета (движения) пули. От пулевых отверстий в костях черепа нередко отходят одна мм несколько радиальных трещин. У выходного отверстия их обычно больше чем у входного. Кроме того, возможно образованно и концентрических трещин. Поэтому огнестрельный дефект на плоских костях черепа приобретает вид окольчато-дырчатого перелома.

В эпифазах длинных трубчатых костей при огнестрельном ранении образуется дырчатый раневой канал, в диафизах - наиболее часто дырчатые переломы. Со стороны входа пули обычно имеется дефект неправильной округлой формы, от которого отходит несколько трещин по краям.

Со стороны выхода пули из кости образуется дефект неправильной округлой формы или неопределенной, обычно большего размера, чем со стороны входа. От него также отходят несколько трещин, часть из которых имеет продольное направление.

Часть осколков любой поврежденной кости находится в раневом канале или в окружающих тканях за костью, часть осколков может быть выброшена из тела через выходное отверстие.

Раневой канал часто имеет прямолинейное направление. При рикошете от кости или фасции — раневой канал бывает изогнутым или в виде ломаной линия, а иногда из-за смещения органов ступенеобразным или прерывистым. Форма и размеры поперечного сечения раневого канала различны» что зависит от размеров пули, ее скорости» характера движения и свойств тканей тела. Стенки канала неровные, имеют множественные разрывы и пропитаны кровью. В паренхиматозных органах может проявиться гидродинамическое действие пули, и поэтому возникают обширные звездчатые раны. Более значительные разрушения возникают в органах, имеющих жидкое содержимое (гидродинамический эффект).

При определении направления раневого канала руководствуются тезисом о том, что расположение канала в теле человека должно быть представлено в трехмерном пространственном положении соответственно трем взаимопересекающимся плоскостям: сагиттальной, фронтальной, горизонтальной. Таким образом, направление раневого канала может быть: спереди-назад, сверху-вниз (снизу-вверх), слева-направо (справа-налево) или же сзади-наперед, сверху-вниз (снизу-вверх) и слева-направо (справа-налево).

**3. Вопросы, решаемые при экспертизе огнестрельных и взрывных повреждениях. Современные возможности определения расстояния близкого и неблизкого выстрела**

Дистанция выстрела — это условное расстояние от оружия, из которого произведен выстрел, до тела человека. В судебно-медицинской экспертизе дистанция выстрела не устанавливается в конкретных единицах измерения (м, см), а определяется понятиями: 1) выстрел в упор; 2) выстрел с близкого расстояния; 3) выстрел с неблизкого расстояния.

Основным и важнейшим диагностическим показателем дистанции выстрела являются дополнительные (сопутствующие) факторы выстрела: 1) сжатый воздух предпулевого пространства; 2) пламя; 3) пороховые газы; 4) отдельные несгоревшие зерна пороха (порошинки); 5) копоть; 6) частицы металла; 7) частицы смазки и другие загрязнения. Эти факторы распространяются на разные расстояния, что зависит от вида оружия.

По наличию дополнительных факторов устанавливается дистанция выстрела: 1) выстрел в упор и.2) выстрел с близкого расстояния; по отсутствию дополнительных сопутствующих факторов — выстрел с неблизкой дистанции.

Указанные факторы перемещаются на определенные расстояния и могут проявлять различное действие на ткани. В частности, сжатый воздух предпулевого пространства перемещается до 2-3 см и вызывает механическое действие в виде концентрических колец осаднения («кольца осаднения»); пламя — до 2-5 см и вызывает термическое воздействие (ожоги, опаление волос, волокон одежды); пороховые газы — до 10 см и причиняют механическое (разрывы кожи), термическое действие (ожоги), а также химическое (воздействие угарного газа); копоть — до 35-40 см и в основном проявляет механическое действие; пороховые зерна — до 150-250 см и вызывают механическое воздействие, а также термические е ожоги, ранки); частицы металла причиняют механическое воздействие.

Выстрел в упор. Под выстрелом в упор понимают взаимоотношение между телом (одеждой) и огнестрельным оружием, при котором дульный конец оружия в момент выстрела перпендикулярно или под углом соприкасается с поверхностью одежды или непосредственно с поверхностью тела.

При выстреле в упор под прямым углом к поверхности тела (плотный, герметический упор) основная масса вылетающих из ствола пороховых газов дополнительно повреждает кожу и, расширяясь во все стороны в самой начальной части раневого канала, отслаивает кожу и с силой прижимает ее к дульному концу оружия, что приводит к образованию штампа-отпечатка (штанц-марки). Если давление пороховых газов весьма значительное, то образуются разрывы кожи. Кроме пороховых газов в раневой канал проникают копоть, порошинки, частицы металла и смазки. При взаимодействии пороховых газов с кровью, которой обильно пропитаны поврежденные ткани, образуется карбоксигемоглобин и карбоксимиоглобин. Поэтому внутренние края входного отверстия будут ярко-красного цвета. Кроме того, по краям входной раны и в глубине раневого канала имеется копоть. При выстреле в упор под некоторым углом к поверхности тела основная масса дополнительных факторов (пороховых газов, копоти, порошинок) также проникает в раневой канал, однако часть из них оказывает действие на поверхность кожи вблизи раны, что приводит к образованию односторонних разрывов кожи и эксцентричному отложению копоти и порошинок вокруг краев входной огнестрельной раны.

**Выстрел с близкой** дистанции. Расстояние близкого выстрела условно делят на 3 основных зоны: 1) зона выраженного механического действия пороховых газов , 2) зона отложения копоти, пороховых зерен и металлических частиц; 3) зона отложения пороховых газов и металлических частиц. В зоне 1 близкого выстрела входная огнестрельная рана образуется за счет разрывного и ушибающего действия пороховых газов и пробивного действия пули. Ушибающее действие пороховых газов выражается образованием кольцевидных осаднений вокруг входного ранения. Кроме того, вокруг раны происходит интенсивное отложение копоти и зерен несгоревшего пороха. Площадь этих отложений увеличивается по мере увеличения расстояния от дульного конца оружия до тела человека. Горячие пороховые газы вызывают опаление волос и ткани одежды. Протяженность 1-й зоны составляет условно до 3—5 см.

Во 2-й зоне вокруг входной раны происходит отложение копоти, порошинок, металлических частиц, брызг ружейной смазки. Протяженность 2-й зоны условно составляет до 25—35 см.

В 3-й зоне близкого выстрела вокруг раны откладываются порошинки и частицы металла, причем эти дополнительные факторы распространяются до 150—300 см. По мере увеличения дистанции количество пороховых зерен и частиц металла становится все меньше и меньше. Выстрел с неблизкого расстояния. Неблизкая дистанция — это расстояние выстрела, при котором на одежде или теле человека отсутствуют какие-либо дополнительные (сопутствующие) факторы выстрела.

Иногда такую дистанцию называют дистанцией выстрела вне зоны распространения дополнительных (сопутствующих) факторов выстрела.

**Список литературы**

* 1. Судебная медицина. Акопов В.И. М.; Ростов н/Дон 2003.
	2. Судебная медицина. Курс лекций. Самойличенко А.Н. Феникс, Ростов-на-Дону 2006г.