

Огнестрельная травма

Когда задумываешься над историей изобретения и совершенствования огнестрельного оружия, невольно изумляешься, как много интеллектуальных и экономических ресурсов применило человечество, чтобы создать и довести до совершенства средство максимально эффективного уничтожения друг друга. Процесс этот проходил медленно и трудно, но для оружейников перспективы модернизации всегда были настолько очевидными, что он не прекращался в течение нескольких веков, не прекращается и в наши дни.

Конечно, максимальное применение огнестрельного оружия происходит во время войн. В специальной литературе 50 – 80-х годов можно было прочесть, что в мирное время огнестрельные повреждения встречаются очень редко. Но в последние годы политико-социальная обстановка во всем мире изменилась так, что время, в которое мы живем, можно, пожалуй, назвать лишь относительно мирным.

Локальные боевые конфликты, террористические акты, либерализация доступа населения к огнестрельному оружию приводят к тому, что судебно-медицинские экспертизы огнестрельных повреждений приходится и в наше время проводить систематически.

Случаи применения огнестрельного оружия обычно связаны с уголовными преступлениями, относящимися к разряду тяжких, и поэтому требуют повышенного внимания органов расследования.

Судебно-медицинская экспертиза в случаях огнестрельной травмы может оказать следователям существенную помощь в расследовании преступления, в воссоздании картины происшествия и в доказательстве виновности обвиняемого.

На современном этапе своего развития судебная медицина имеет возможности решить следующие вопросы, важнейшие для следствия:

1. Является ли исследуемое повреждение огнестрельным?
2. Какова была дистанция выстрела?
3. Каково направление раневого канала?
4. Каковы характеристики примененного оружия?
5. Если ранение не единичное, то какова их последовательность?

В некоторых случаях, кроме этих основных вопросов, могут быть решены и некоторые другие (положение тела в момент ранения, способность к действиям смертельно раненого и др.).

Начнем с определений, что такое огнестрельное оружие и огнестрельное повреждение?

Согласно статье № 2 Федерального Закона № 150-ФЗ от 13.12.1996 г. «Об оружии», оружием вообще называются «устройства и предметы, конструктивно предназначенные для поражения живой или иной цели и подачи сигналов», а огнестрельным – «оружие, предназначенное для механического поражения цели на расстоянии снарядом, получающим направленное движение за счет порохового или иного заряда».

К оружию не относятся изделия, основная функция которых осуществляется с помощью аналогичного порохового выстрела, но которые сконструированы в качестве предметов производственного и хозяйственно-бытового назначения (строительно-монтажные и заклепочные пистолеты), а также изделия конструктивно внешне сходные с оружием (зажигалки и пр.).

К оружию, поражающему на расстоянии, но не огнестрельному, относятся изделия, травмирующий фактор которых выбрасывается чисто механической силой освобожденного сжатого воздуха (пневматическое оружие), сжатой пружины или растянутой резины (ружья для подводной охоты), натянутой титевы (арбалеты, луки). Возникающие при этом повреждения иногда могут иметь некоторое сходство с огнестрельными, но касаться деталей их морфологии мы не будем, в этой лекции речь идет о оружии огнестрельном.

В упомянутом законе «Об оружии», дается и классификация огнестрельного оружия, согласно которой оно разделяется на три основные группы: гражданское с подразделением на оружие самообороны, спортивное, охотничье и сигнальное; служебное оружие, предназначенное для должностных лиц госорганов и юристов; боевое оружие, применяемое для решения боевых и оперативно-служебных задач. По своей сути эта классификация является юридической, она ориентирована на решение правовых коллизий (например, установление правомерности и соразмерности применения конкретного экземпляра оружия и др.). В основу ее положена, главным образом, законная сфера и пределы применения, но не конструктивные особенности оружия, отражающиеся на морфологии повреждений, которая единственно используется судебно-медицинскими экспертами при решении своих задач, поэтому в экспертном отношении сохраняет свою ценность классификация, предложенная еще в 50-х годах прошлого века одним из крупнейших военных судебных медиков страны профессором, полковником С.Д. Кустановичем.

С.Д. Кустанович разделяет огнестрельное оружие на:

1. Боевое (винтовки, карабины, автоматы, пистолеты, револьверы).
2. Спортивное (малокалиберные винтовки и пистолеты).
3. Охотничье.
4. Специальное (сигнальные ракетницы и стартовые пистолеты).
5. Самодельные (самопалы, обрезы).

Сфера применения боевого оружия видна из его названия. Главными и принципиальными особенностями этой группы оружия является нарезной ствол и оболочечная пуля. Именно они определяют высокую мощность пули, со всеми вытекающими из этого последствиями.

Большинство видов спортивного оружия так же, как и боевое, имеет нарезной ствол, но принципиально отличаются безоболочечной пулей небольшого калибра и значительно меньшим количеством пороха в патроне, поэтому поражающая способность этого оружия несравненно меньше, чем у боевого, да оно и конструировалось не в целях причинения ущерба человеку, а для спортивных состязаний в меткости стрельбы.

Охотничье оружие в подавляющем своем большинстве является не нарезным, а гладкоствольным, и снаряжается оно почти всегда патронами с особым снарядом в виде дроби или картечи. Иногда правда охотничьи патроны могут снаряжаться особыми свинцовыми пулями, если предполагается охота на крупного зверя – медведя, лося, кабана, а может быть и тигра, крокодила или слона.

Оружие специальное. Ракетницы снаряжаются особым светящимся составом, используемым для подачи сигналов и освещения местности в темное время суток. При попадании в тело человека на близком расстоянии могут вызвать обширные и тяжелые повреждения.

Самодельное оружие встречается в двух разновидностях: обрезы и самопалы. Обрезы изготавливаются вручную из заводского длинноствольного оружия, путем укорочения ствола (стволов) и приклада. Делается это для облегчения его укрытия при переноске. Самопалами называются полностью изготовленные из подручных материалов экземпляры огнестрельного оружия.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ (атипичное)

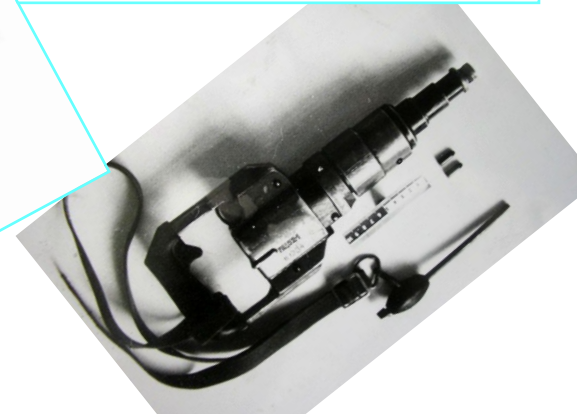
□ обрезаы



□ самодельное



□ атипичное
(в нем



Оружие бывает длинноствольным (винтовки боевые и спортивные, охотничьи ружья), среднествольным (карабины, автоматы) и короткоствольным (пистолеты и револьверы). Как сказывается длина ствола на свойствах образующегося повреждения, об этом расскажем чуть позже.

Все разновидности боевого оружия и многие разновидности спортивного оружия имеют нарезной ствол: на внутренней его поверхности имеются нарезы – винтообразные параллельные желобки, назначение которых придать пуле вращательное движение, благодаря чему она будет сохранять равновесие и необходимую ориентировку в полете, будет лететь по данному ей направлению всегда передней своей частью и не кувыркаться. При таком полете она встречает минимальное сопротивление воздушной среды и летит на более далёкое расстояние и более прицельно. Отечественное оружие имеет 4 нареза, у зарубежного бывает и больше. Промежутки между нарезами называются полями нарезов, а расстояние между противоположными (по диаметру) точками полей нарезов, выраженное в миллиметрах и его долях, называется калибром

КЛАССИФИКАЦИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ (по длине ствола)

□ длинноствольное
оружие



□ среднествольное
оружие



□ короткоствольное
оружие



КЛАССИФИКАЦИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ (по устройству внутренней поверхности канала ствола)

□ **нарезное
оружие**

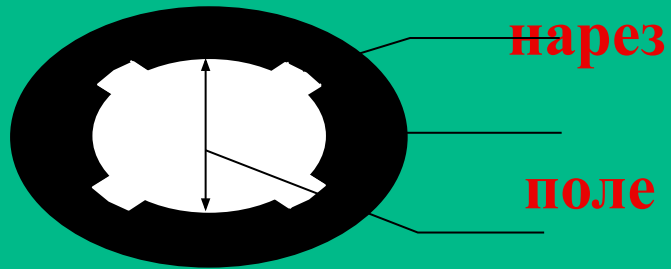


□ **гладкоствольное
оружие**

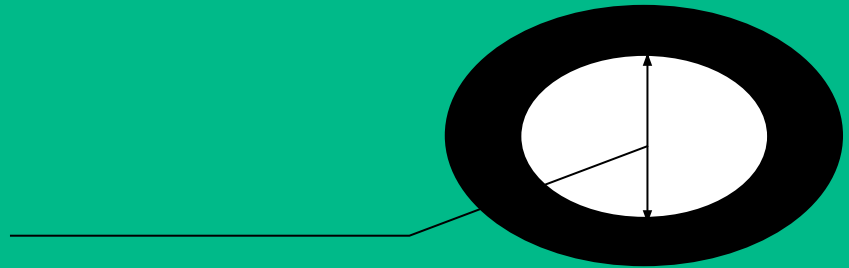


ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛИБРА ОРУЖИЯ

НАРЕЗНОЕ



ГЛАДКОСТВОЛЬНОЕ

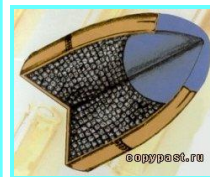
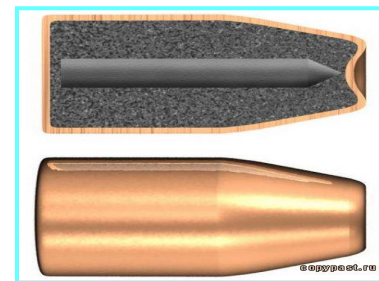


Боеприпасы (боевые припасы). Для стрельбы из боевого, спортивного и специального оружия, в том числе и самого современного, применяются патроны – сооружения, хоть и отличающиеся по размерам, конструктивными и некоторыми другими особенностями у разных видов оружия, имеют единый принцип построения. В патроне соединены в единое целое заряд (взрывчатое вещество, действием газов которого снаряд выбрасывается из канала ствола; в подавляющем большинстве случаев это – порох), и снаряд (основной поражающий фактор выстрела, изначально и конструктивно предназначенный для поражения цели на расстоянии). У многих видов огнестрельного оружия снарядом является пуля. Могут быть и атипичные снаряды – нарубленные куски проволоки, мелкие камешки, горошины и т.п

БОЕПРИПАСЫ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ



ПУЛИ ПАТРОНОВ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ



ПУЛИ ДЛЯ ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО ОРУЖИЯ.



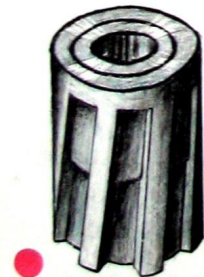
БРЕННЕКЕ



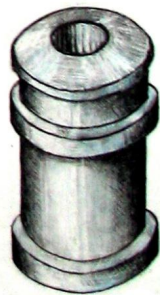
ЯВАНА



„СПУТНИК”

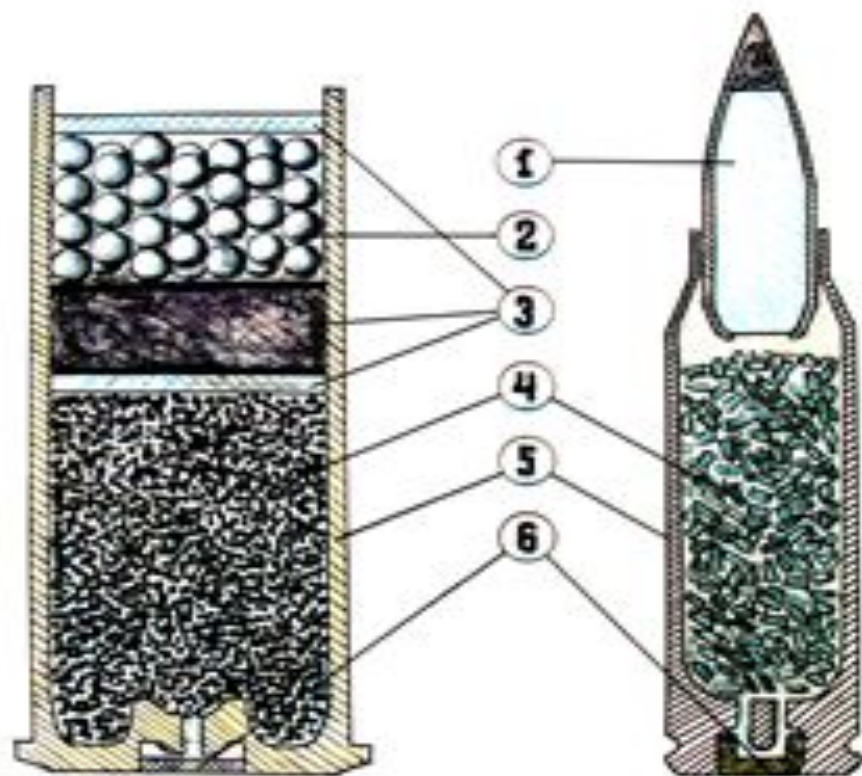


„ТУРБИННЫЕ”



Элементом, соединяющим воедино заряд и снаряд, - является гильза. Она же служит защитой заряда от внешних воздействий. Гильза представляет собой цилиндрический стакан, стенки которого у боевого и спортивного оружия металлические, а у охотничьего могут быть еще и картонными (папковыми) или пластмассовыми. В доньшко гильзы вставляется капсюль – металлический колпачок, на стороне которого, обращенной внутрь патрона, помещается особый состав, способный воспламеняться при механических ударах и даже иных внешних воздействиях. Веществ таких в природе существует очень немного. Это гремучая ртуть, озид свинца и некоторые другие. Они то и используются в качестве капсюльного состава, инициирующего воспламенение пороха в патроне.

Порох может переходить в газообразное состояние только под влиянием огня. При механическом или ином воздействии на порох, он не воспламеняется. Горение пороха происходит практически мгновенно. В тысячные доли секунды вещество пороха переходит из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фракцию. В этом заключается редкая особенность этой химической реакции.



1. пуля ;
2. дробь ;
3. пыжи ;

4. порох ;
5. гильза ;
6. капсюль .

Пуля – основной поражающий фактор выстрела, главная составная часть патрона. У разных видов оружия применяются пули, отличающиеся по многим параметрам. Пожалуй, важнейшим различием пуль является то, что одни из них покрыты оболочкой, другие (безоболочечные) – нет. Оболочные пули применяются во всех видах боевого оружия.

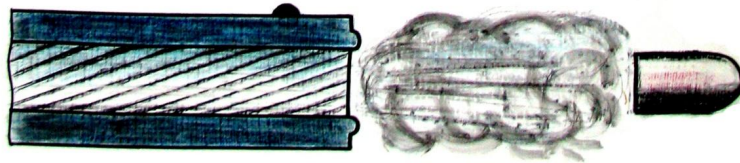
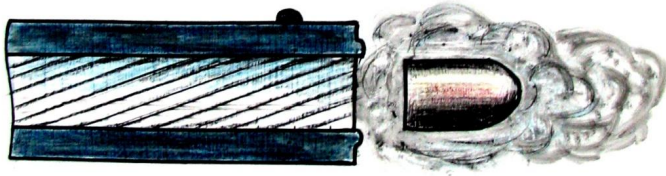
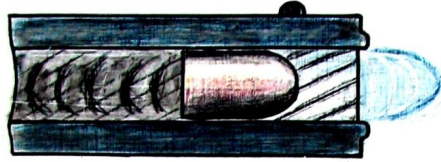
Оболочка пули предназначена для придания ей большей прочности, она предохраняет пулю от разрушения при попадании в не очень прочные преграды (мягкие ткани человека, тонкие кости и т.п.), что увеличивает длину раневого канала и, таким образом, тяжесть возникшего ранения. Оболочка пули изготавливается из стали, покрытой снаружи тонким слоем сплава меди с добавлением цинка для придания оболочке еще большей прочности и для предохранения ее от коррозии при длительном хранении. Под оболочкой пули расположена «рубашка» обычно состоящая из свинца, тяжесть которого обеспечивает необходимую массу пуле.

Пуля – основной поражающий фактор выстрела, главная составная часть патрона. У разных видов оружия применяются пули, отличающиеся по многим параметрам. Пожалуй, важнейшим различием пуль является то, что одни из них покрыты оболочкой, другие (безоболочечные) – нет. Оболочные пули применяются во всех видах боевого оружия.

Оболочка пули предназначена для придания ей большей прочности, она предохраняет пулю от разрушения при попадании в не очень прочные преграды (мягкие ткани человека, тонкие кости и т.п.), что увеличивает длину раневого канала и, таким образом, тяжесть возникшего ранения. Оболочка пули изготавливается из стали, покрытой снаружи тонким слоем сплава меди с добавлением цинка для придания оболочке еще большей прочности и для предохранения ее от коррозии при длительном хранении. Под оболочкой пули расположена «рубашка» обычно состоящая из свинца, тяжесть которого обеспечивает необходимую массу пуле.

И, наконец, оболочечные пули боевого оружия имеют сердечник из прочной стали, расположенный по длиннику пули в центральной ее части. Назначение сердечника заключается в следующем: при попадании оболочечной пули в прочную преграду она, как правило, разбивает эту преграду, но разрушается и сама, а освобожденный сердечник легко проходит глубже разрушенной преграды, что опять же увеличивает длину раневого канала и значительно утяжеляет ранение.

МЕХАНИЗМ ВИСТРЕЛА.



Таким образом, при выстреле из канала ствола, кроме снаряда, выбрасываются продукты горения пороха и все вещества, которые образуются в процессе прохождения снаряда (пули) по стволу.

Это несгоревшие и частично обгоревшие порошинки; копоть; металлическая пыль от гильзы, пули и канала ствола; продукты взрывчатого разложения капсюльного состава, капельки ружейной смазки или осалки. Они получили название сопутствующих факторов выстрела.

Первым из ствола выходит предпулевой воздух, выталкиваемый движущимся снарядом, с небольшим количеством пороховых газов и копоти, которые успевают прорваться вперед снаряда.

У нарезного оружия это происходит в основном в самом начале движения пули, когда еще не полностью произошел обжим пули, и не наступила герметизация ствола. Затем появляется сама пуля и вслед за ней – пороховые газы с остальными продуктами выстрела. Пороховые газы, находившиеся в стволе под огромным давлением, вырываясь на воздух, сразу же резко расширяются с громким звуковым хлопком. Контакт сильно раскаленных газов с кислородом воздуха сопровождается также световой вспышкой, яркость которой зависит от типа пороха.

Покадровый просмотр кинофильма, снятого с очень высокой скоростью и зафиксировавшего процесс выхода пули из ствола, показал, что в первый момент газы и копоть обгоняют вышедшую пулю, и какие-то мгновения пуля находится в газовом облаке, смешанном с мельчайшими частицами копоти. За эти моменты определенное количество частиц копоти успевает осесть на поверхности пули

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫХОДА ИЗ СТВОЛА ПИСТОЛЕТА РАЗНЫХ ФАКТОРОВ ВЫСТРЕЛА



Сопутствующие факторы выстрела за пределами ствола пролетают определенное расстояние и иногда достигают поверхности объекта, в который произведен выстрел.

Дальность полета перечисленных факторов различна и определяется массой частицы, составляющей тот или иной фактор. Чем массивнее частица, тем больше энергия ее движения и на тем большее расстояние, при прочих равных условиях, она передвинется.

Минимальные размеры имеют молекулы пороховых газов, но именно размеры молекул в данном случае существенного значения не имеют. Газы оказывают тройное воздействие на объект иными способами: механическое – за счет большого давления на выходе из ствола, термическое – за счет высокой температуры и химическое – за счет сродства некоторых компонентов газов с некоторыми соединениями животного организма (в частности, окиси углерода к гемоглобину крови и миоглобину мышц).

ПОВРЕЖДАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ВЫСТРЕЛА

Огнестрельный снаряд или его части

Пуля
Дробь, картечь.
Осколки разорвавшейся пули.
Пыжи и др. детали охотничьего патрона.
Атипичные снаряды.

Продукты близкого выстрела (дополнительные продукты выстрела)

Пороховые газы и воздух из канала ствола.
Копоть близкого выстрела.
Частицы пороховых зерен.
Металлические частицы.
Ружейная смазка.
Лако-красочное покрытие пуль.

Оружие или его части

Дульный конец оружия.
Подвижные части.
Приклад (при отдаче).
Осколки оружия (при разрыве).

Вторичные снаряды

Осколки преграды.
Обрывки одежды.
Осколки костей.
Осколки и частицы средств защиты.

Действие газов на объект максимально проявляется, естественно, при выстреле в упор и быстро сходит на нет в пределах 5-10 см от дульного среза.

Механическое действие газов проявляется разрывами кожи или одежды в области входного отверстия.

Химическое – появлением яркой розовой окраски мышечной ткани и излившейся крови. Наиболее дискутабельным является термическое действие пламени (раскаленных газов).

Еще некоторое время назад любое почернение тканей вокруг входного отверстия (в виде узкого кольца непосредственно по краю или занимающее обширное пространство) объяснялось обгоранием одежды или ожогом кожи под термическим действием раскаленных газов. Но затем экспериментально было доказано, что, несмотря на достаточно высокую температуру газов, экспозиция их воздействия на объект столь мимолетна, что ни одежда, ни кожа не успевают сколь-нибудь серьезно обгореть и тем более до образования черного угля. Единственное, что можно отметить в таких случаях – это обгорание пушковых волос или ворсинок «пушистой» шерстяной или горючей синтетической ткани.

А появление черного или серого окрашивания вокруг входного отверстия объясняется отложением копоти – второго по дальности распространения сопутствующего фактора выстрела. Копоть выстрела – это своеобразная зола от сгоревшего пороха, в виде мелкодисперстной взвеси металлов, их окислов и солей, а также углеродсодержащих продуктов. Детальный химический состав копоти зависит от характера пороха. При сгорании дымного пороха копоть выстрела состоит в основном из частиц углерода и его солей. Бездымный порох дает копоть, состоящую из частиц металла и его солей, происходящих из всех элементов патрона и со стенок канала ствола. Эти частицы, выброшенные газами из ствола пролетают определенное расстояние, максимально – в 30 – 35 см и оседают на поверхности предмета, находящегося в этих пределах в виде неоднородного темно-серого пятна диаметром в несколько сантиметров.

Следующий фактор выстрела, относимый к числу сопутствующих, - металлические частицы – визуально различим менее всего из-за их микроскопических размеров. Образующиеся в основном в результате взаимного трения стенок канала ствола, состоящих из очень твердого и прочного металла и оболочки пули, изготовленной также из достаточно твердого материала, металлические частицы просто не могут быть физическими объектами таких размеров, чтобы стать видимыми, хотя бы и с помощью микроскопа. Металл здесь распыляется практически до молекулярного уровня и он может быть обнаружен лишь с помощью лабораторных методов исследования (физических – эмиссионного спектрального анализа, рентгенографии в мягких рентгеновских лучах или микрохимического – контактно-диффузионного). Тем не менее и этот фактор выстрела имеет экспертное значение, он может стать одним из показателей дистанции выстрела, вида пули (безоболочечная, оболочечная), состава оболочки и отсюда вида примененного оружия.

Очень важным фактором выстрела из числа сопутствующих являются порошинки – частицы пороха, составляющего любой заряд. Они начинают воспламеняться немедленно под воздействием капсюльного пламени и продолжают воспламеняться в патроннике и просвете канала ствола пока пуля не покинет его. Часть порошинок при этом не успевает сгореть полностью или воспламениться и пороховыми газами выбрасывается из ствола полусгоревшими или не горевшими вовсе. Количество этих порошинок бывает различным, зависит это от состояния пороха и, как уже отмечалось, от длины ствола. При выстрелах из короткоствольных видов оружия выброшенных порошинок больше, чем при выстрелах из длинноствольных экземпляров, так как в последнем случае при большем объеме (длине) канала ствола порошинки дольше находятся под воздействием пламени и большее их количество успевает выгореть. Очень большое количество целых порошинок на поверхности объекта можно обнаружить при выстрелах из обреза, так как в патроне имеется количество пороха, рассчитанного на длинный ствол. Обильное опорожнение области входного отверстия является специфическим диагностическим признаком выстрела из обреза.

В некоторых случаях в число сопутствующих продуктов выстрела могут входить брызги оружейной смазки. Они обнаруживаются в области входного огнестрельного ранения после первого выстрела из смазанного оружия в виде мелких брызг на достаточно большой площади, обычно совпадающей с зоной окопчения. Выявляются они на наружной поверхности поврежденного объекта, причем значительно лучше на одежде, чем на обнаженной коже. Определяются они не просто визуально, а при осмотре объекта, освещаемого в темноте ультрафиолетовыми лучами. В таких условиях брызги смазки люминесцируют желтовато-зеленым свечением.

Отложение оружейной смазки в области пулевого отверстия может носить иной характер и выглядеть в виде узкой однородной каймы непосредственно по краю отверстия на одежде, совпадающей с ободком обтирания. В этом случае смазка является одним из компонентов ободка обтирания. Выявление люминесцирующих жироподобных веществ в области входного отверстия на коже значения не имеет, так как ими почти наверняка являются частицы жира из поврежденной подкожной клетчатки.

Вылетевшая из нарезного ствола пуля движется не только поступательно (со скоростью до нескольких тысяч метров в секунду), не только вращается вокруг своей оси, но еще и нутирует.

Нутация – это отклонение продольной оси пули от траектории ее полета.

Короткие и толстые пули, да еще имеющие головную часть в виде полусферовидного купола (как у пистолета Макарова) нутируют менее всего. Центр тяжести такой пули практически совпадает с геометрическим центром – он находится почти на самой середине длинника пули. Угол нутации в таких случаях - минимальный и он мало влияет на патоморфологию образующегося повреждения. Пуля входит в рану профилем своего поперечного сечения, т.е. наименьшим по сравнению со всеми остальными.

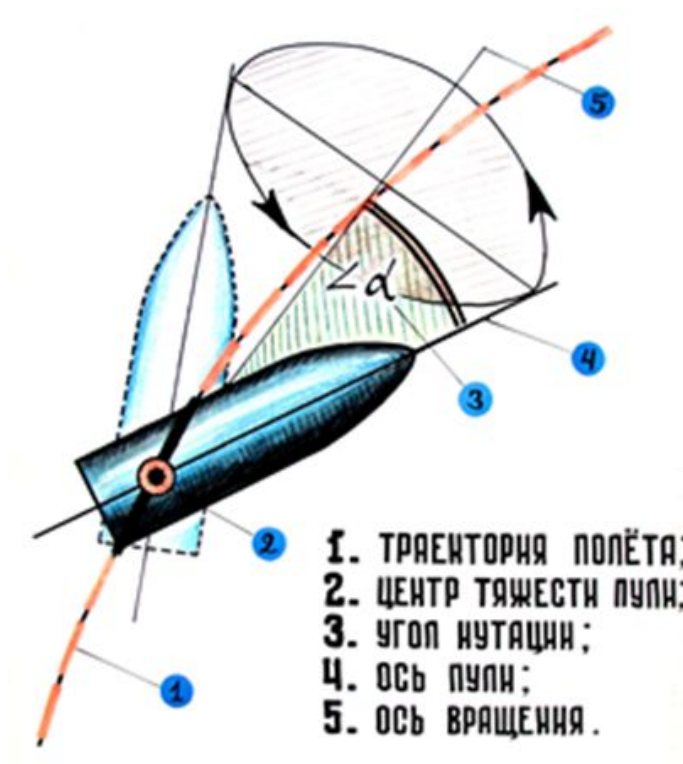


Рис. 72. Угол нутации – угол (α) образуемый линией траектории и продольной осью пули.

Пули к современным видам автоматического оружия (автоматы Калашникова - 74 ММ и аналоги) имеют принципиально иную конфигурацию. Во-первых, они почти в 2 раза тоньше (калибр – 5,45 мм) и значительно длиннее. Но главное отличие - в головной части. Она имеет форму сильно вытянутого конуса с почти остроконечной вершиной и длина ее существенно больше, чем длина цилиндрического отдела тела пули, примыкающего к хвостовой части пули.

У физического тела такой конфигурации центр тяжести находится не на середине длинника, а оказывается смещенным кзади (к хвостовой части). При полете такой пули по траектории движется только её центр тяжести, длинник пули с траекторией не совпадает, он совершает постоянные качательные движения, так что кончик пули движется штопорообразно.

Этому элементу движения пули в свое время не придавалось особого значения, но с появлением технических возможностей изучения таких деталей внешней и раневой баллистики, выяснилось, что нутация, и особенно большой ее угол существенно, а иногда – радикально, сказывается на характере возникающего повреждения. При подлете такой пули к преграде первым приходит в соприкосновение с ней кончик пули. Он притормаживается, а центр тяжести пули, двигающийся по иной линии, по линии траектории, движение продолжает. При этом пространственное положение пули меняется и она входит в объект, будучи обращенной к его поверхности своим полупрофилем. А если перед преградой кончик пули встречает малейшую, легчайшую преграду (хотя бы в виде листа дерева) центр тяжести пули обгоняет ее кончик, она начинает кувыркаться и может попасть в тело своим полным боковым профилем или даже задней частью. Пуля продолжает кувыркаться и двигаясь внутри тела. Она даже меняет направление своего движения, переходя из ткани в ткань различной плотности, так что раневой канал может оказаться ломаным. Это приводит, во-первых, к увеличению площади контакта поверхности пули с тканями, к увеличению количества передаваемой им энергии, а следовательно, к увеличению выраженности производимых разрушений. Во-вторых, ломаный характер раневого канала делает значительно большей общую его длину в теле, что дополнительно утяжеляет полученное ранение.

Механизм действия огнестрельного снаряда на биологические ткани принципиально отличается от всех иных травмирующих воздействий.

У многих видов огнестрельного оружия пуля имеет заостренный кончик, конусообразно расширяющуюся головную часть и той или иной длины цилиндрическое тело, т.е. по форме она сходна с колющим предметом. Колющий предмет оказывает на ткани лишь прямое воздействие, т.е. повреждает лишь те структуры, которые входят в непосредственное соприкосновение с кончиком или расширяющейся головной частью. Анатомические образования, располагающиеся даже на ближайшем расстоянии от колющего предмета при этом остаются целыми, слегка отодвигаясь в стороны, а после удаления предмета возвращаются на место.

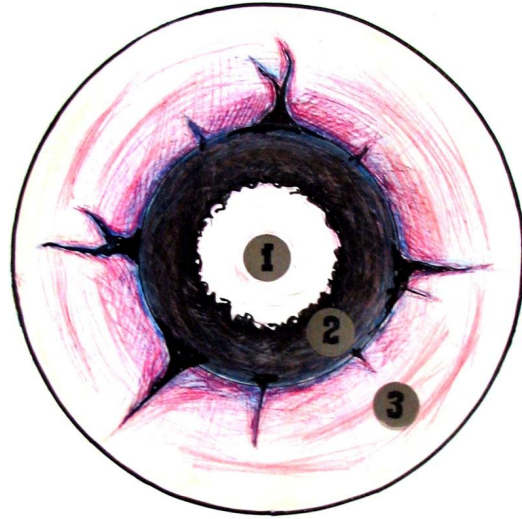
Пуля, конечно, тоже оказывает прямое действие на ткани. Так, она непосредственно своим телом выбивает кусочек одежды и кожи в области входного отверстия, формирует характерное отверстие в плоских костях, дробит компактную кость и разрушает мягкие ткани по ходу своего продвижения.

Но это, пожалуй, не главный элемент механизма огнестрельной травмы.

Большое значение имеет так называемое боковое действие пули, которое резко возрастает с увеличением скорости полета пули, а при максимальных скоростях вообще приобретает превалирующее значение.

Боковое действие – это разбрасывание в стороны тканей, находящихся по соседству с местом продвижения пули. При этом сразу за пулей образуется большая, диаметром во много раз превышающая диаметр пули, полость, аналогичная упоминавшейся ранее вакуум-камере, которая имеет место при движении пули в воздушной среде. Вакуум, как известно, в природе долго существовать не может и полость быстро захлопывается, после чего ткани вновь отбрасываются в стороны, формируется вторая полость, но уже меньше первой. За ней может возникнуть третья, еще меньших размеров, а затем поврежденные ткани продолжают пульсировать уже без образования полостей. И это продолжается гораздо дольше, чем время прохождения пули по раневому каналу. Резко отброшенные ткани повреждаются настолько сильно, что, например, при действии высокоскоростной пули ломается диафиз расположенной рядом с раневым каналом крупной трубчатой кости с массивным компактным слоем. По мере удаления от линии прохождения пули, интенсивность разрушений уменьшается. Если представить себе поперечное сечение раневого канала от высокоскоростной пули, то в нем можно выделить три зоны

ПОПЕРЕЧНОЕ СЕЧЕНИЕ РАНЕВОГО КАНАЛА.



- 1** СОБСТВЕННО РАНЕВОЙ КАНАЛ;
- 2** ЗОНА НЕКРОЗА ;
- 3** ЗОНА МОЛЕКУЛЯРНОГО СОТРА-
СЕНИЯ .

1-я зона, зона тотального размозжения тканей, сменяется 2-й зоной , зоной частичного размозжения тканей с очаговыми полостями и трещинами, заполняющимися травматическим детритом, постепенно переходящей в 3-ю зону, зону молекулярного сотрясения, где в результате встряхивания уже не происходит разрушения тканевых структурных образований и все ограничивается смещением относительно друг друга внутриклеточных элементов.

Эти элементы клеток имеют различную плотность и удельный вес, а потому обладают различной инерционностью и в разной степени смещаются от толчка. Изменение пространственных соотношений внутриклеточных элементов приводит к нарушению функции клетки. Если человек умирает сразу после ранения, то при исследовании его трупа в этой зоне может и не быть каких-либо видимых изменений, но если он остается жив, то при обменных процессах в его организме в этой зоне развиваются некробиотические явления, заканчивающиеся выраженным некрозом тканей. Таким образом, объем уничтоженных тканей еще более возрастает и еще более утяжеляет полученное ранение.

Следующим элементом в механизме огнестрельной травмы является гидродинамическое действие снаряда. Проявляется оно при попадании снаряда в орган с замкнутой полостью, заполненной жидкостью. В человеческом теле это может быть заполненный мочевой пузырь, желудок с содержимым, полости сердца, особенно предсердия и правый желудочек в стадии диастолы.

В основе гидродинамического действия снаряда лежит известный физический закон Паскаля, согласно которому давление через жидкость передается практически мгновенно во всех направлениях, т.к. жидкость является средой практически несжимаемой. Это свойство жидкостей широко используется в технике во всех тормозных системах транспортных средств и различных механизмов. При попадании пули в такой орган ударное воздействие по наружной его оболочке мгновенно передается на все другие отделы органа изнутри, что приводит к образованию обширных разрывов стенок органа. Происходит как бы своеобразный взрыв и на возникших обрывках органа обычно не удастся найти типичных входных и выходных отверстий. Элемент гидродинамического действия наблюдается и при повреждении не полых органов, но содержащих большое количество жидкости в своем составе. При повреждениях головного мозга, печени, селезенки и т.п. гидродинамический эффект усугубляет боковое действие пули.

И, наконец, последний элемент в сложном механизме образования огнестрельного ранения – действие вторичных снарядов. Так называются кусочки разрушенных пуль органов и тканей, которые, получив от пули определенное количество энергии, начинают двигаться в том же направлении, конусообразно разлетаясь. Наибольшее значение имеют осколки поврежденных костей, которые, отлетев от линии движения пули, могут повредить рядом расположенные артерии и вены, нервные стволы и другие жизненно важные образования. В некоторых случаях именно эти повреждения могут стать главными звеньями танатогенеза при огнестрельных ранениях.

Возможности судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений

В процессе судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений решаются следующие вопросы:

- является ли изученное ранение огнестрельным;
- каковы направление раневого канала и дистанция выстрела; каковы характеристики примененного оружия;
- каким по счету выстрелом причинено повреждение;
- при множественных ранениях – последовательность их возникновения, собственной или посторонней рукой произведен выстрел;
- в каком положении находился потерпевший в момент ранения.

1. Является ли данное повреждение огнестрельным?

Огнестрельным повреждением является повреждение, причиненное одним или несколькими травмирующими факторами выстрела.

Чаще всего это - пуля или дробовой заряд, но могут быть и любые иные материальные тела или явления, обладающие способностью причинять повреждения в результате выстрела. Это могут быть пороховые газы, копоть, пламя, порошинки и др., что наиболее наглядно проявляется при выстреле холостым патроном, а если учесть, что даже и основной фактор выстрела – пуля - очень разнообразна по размерам и строению (летит с очень различной скоростью, по-разному ведет себя в полете и в раневом канале) станет понятным широкое разнообразие морфологии огнестрельных повреждений. Прежде всего, среди них выделяют сквозные, слепые и касательные ранения.

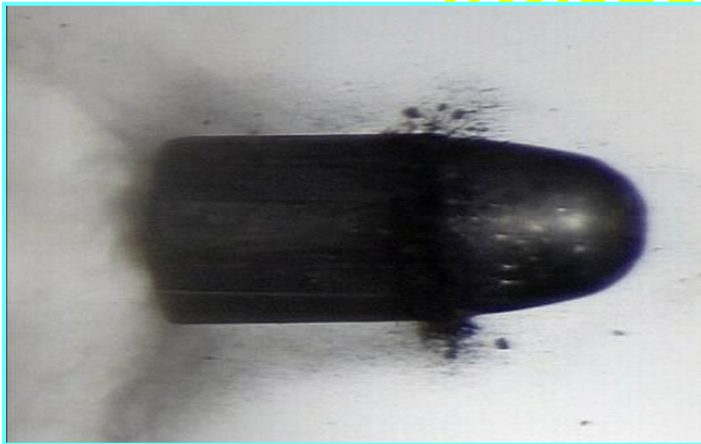
Итак, выявление в области раны следов сопутствующих факторов выстрела, типичных - входного, а нередко – и выходного отверстий, раневого канала с обширным разможжением мягких тканей по его ходу, разрушения костей с образованием множества мелких осколков, сместившихся на большие расстояния в направлении движения пули, признаков гидродинамического действия снаряда, его обнаружение в теле при слепых ранениях, является основанием для вывода об огнестрельном ранении.

2. Каково направление раневого канала?

Здесь, прежде всего, следует остановиться на различии понятий «направление раневого канала» и «направление выстрела». Решение этих вопросов важно для установления следователями места, откуда был произведен выстрел. На первый взгляд, эти понятия могут показаться очень близкими по сути, на самом же деле они почти всегда, а иногда – очень резко не совпадают друг с другом.

Направление раневого канала – это линия полета пули в теле человека. Условно оно обозначается относительно прямо, вертикально стоящего человека, своей фронтальной плоскостью обращенного к наблюдателю. Направление раневого канала обозначается одинаково, независимо от положения трупа или тела, раненного в момент его описания. Так, например, при положении трупа лицом вниз или лицом вверх, или в любом другом, при расположении входного отверстия на лбу, а выходного – на затылке, направление раневого канала будет одним и тем же – спереди – назад. Определение направления раневого канала, устанавливаемое по признакам, находящимся целиком на трупе, является задачей судебно-медицинского эксперта. Производится это путём дифференцировки входного и выходного отверстий.

Признаки входной огнестрельной пулевой раны



- ✓ дефект ткани
- ✓ круглая или овальная форма
- ✓ Ровные края

- ✓ поясок осаднения
- ✓ поясок загрязнения (обтирания)
- ✓ кольцо металлизации

Признаки выходной огнестрельной пулевой раны

пулевой раны



отсутствие дефекта
ткани, поясков
осаждения и
загрязнения
(обтирания), кольца
металлизации

Различие морфологических особенностей входного и выходного отверстий объясняется различиями в механизме их образования.

Почему признаки первого не повторяются на втором? Начнем с дефекта ткани. Во-первых, «дефект ткани» - это не просто повреждение (разрыв, размозжение), а отверстие с уничтожением, ликвидацией кусочка ткани (с латинского «defectus» - недочет, недостаток). При вхождении пули в тело она выбивает кусочки кожи, проталкивая его частицы внутрь, а при выхождении из тела — растягивает кожу и разрывает ее, не отрывая кусочков.

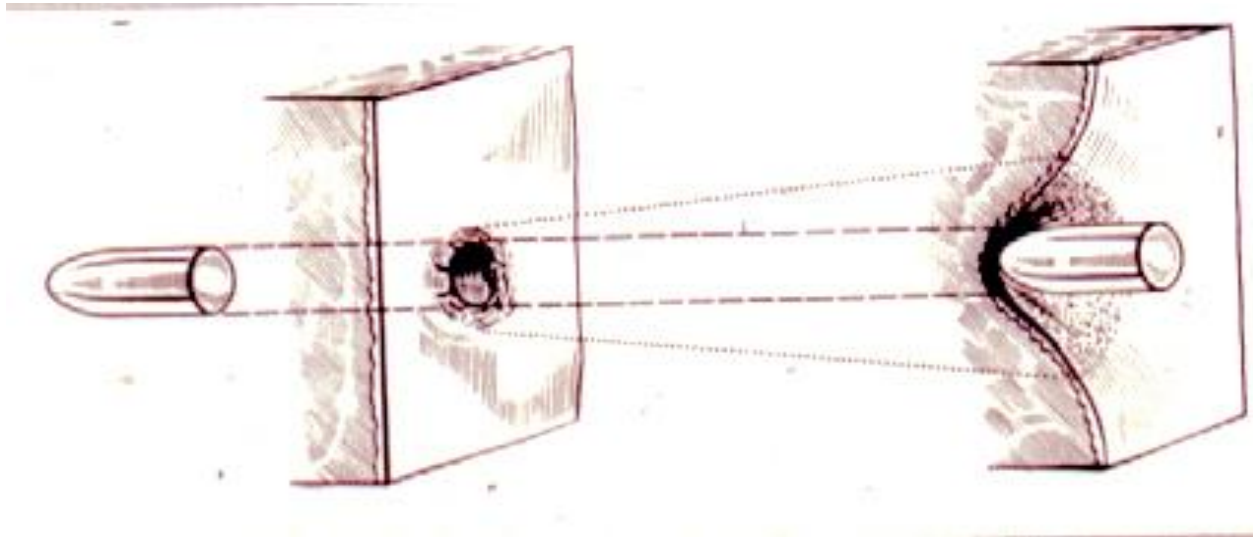
Еще некоторое время назад это объясняли преобладанием энергии пули на входе. Считалось, что пройдя через ткани и органы по ходу раневого канала, пуля теряет значительную часть энергии и уже не может на выходе вырвать кусочек кожи, а всего лишь разрывает ее. Однако разнообразная экспертная практика, а затем и экспериментальные данные показали, что дело не в абсолютном количестве энергии пули. В одних случаях пуля с меньшей энергией образовывала дефект ткани на входе, а в других пуля с большей энергией на выходе дефекта ткани не давала.

Все стало понятным, когда связали механизм образования отверстий с направлением смещения наружного слоя повреждаемого объекта в момент возникновения отверстия. Под давлением пули при входе поверхность объекта смещается внутрь объекта, где глубже лежащие ткани играют, особенно в условиях огромных скоростей движущейся пули, роль серьезного препятствия для очень глубокого смещения наружного слоя.

Так, воронкообразное вдавление кожи под действием головной части пули не может продолжаться до предела растяжимости кожи. «Подложки» из глубоколежащих тканей препятствуют этому. Кусочек кожи в центре воронкообразного вдавления в таких условиях выбивается, и его фрагменты погружаются в раневой канал. Возникает дефект ткани (рис. 76). Размер этого дефекта, диаметр собственно отверстия, всегда несколько меньше калибра пули.

Когда же пуля подходит к выходу из тела, давит на кожу изнутри, кожа выдавливается наружу и, не имея препятствий для этого, растягивается до тех пор, пока растяжение кожи не достигнет своего предела и кожа попросту не разорвется от перерастяжения. Никакая часть кожи при этом не вырывается, и дефекта ткани не возникает. Поскольку эта рана – от разрыва, то края ее оказываются неровными, форма раны – или неправильно звездчатая, или в виде угла, или ломаной линии.

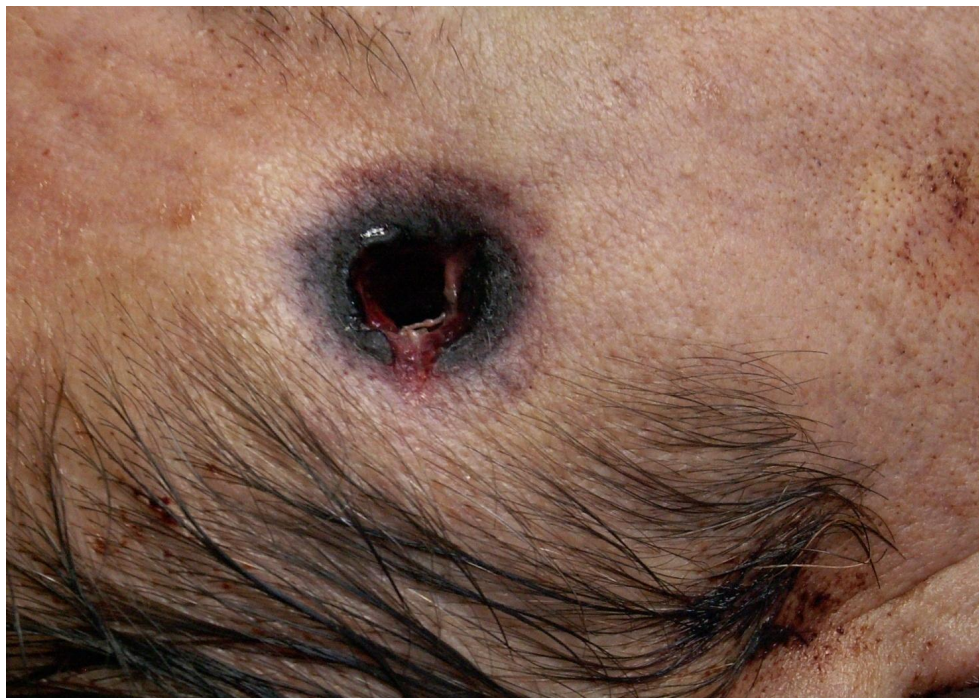
Механизм образования дефекта ткани



Два других признака входного отверстия объясняются проще. В любом случае пуля на входе образует на коже воронкообразное вдавление. Кожа при этом в какой-то степени растягивается, стенки образовавшейся воронки плотно охватывают пулю, а продвигающаяся пуля сдвигает эпидермис в местах контакта. Вокруг отверстия образуется узкая кольцевидная ссадина – ободок осаднения. Ширина этого ободка не превышает 1-2 мм. При подсыхании она приобретает красновато-коричневый цвет.

Пуля, сдвигая эпидермис по краю отверстия, одновременно очищается от всех веществ, находящихся на ее поверхности, - пороховой копоти, частиц металла, оружейной смазки при первом выстреле и осалки – возникает ободок обтирания. Он имеет примерно такую же ширину, как и ободок осаднения, и серый или темно-серый цвет. При ранении открытых частей тела ободок осаднения и ободок обтирания пространственно совпадают друг с другом; частицы загрязняющих веществ располагаются на осадненном участке кожи, так что визуально ободок обтирания маскирует ободок осаднения. Увидеть, что кожа здесь осаднена, можно лишь с помощью микроскопа. Но если пуля сначала прошла через одежду, особенно многослойную, эти пояски оказываются разделенными: поясок обтирания остается на наружном слое одежды, а чистый ободок осаднения - на коже.

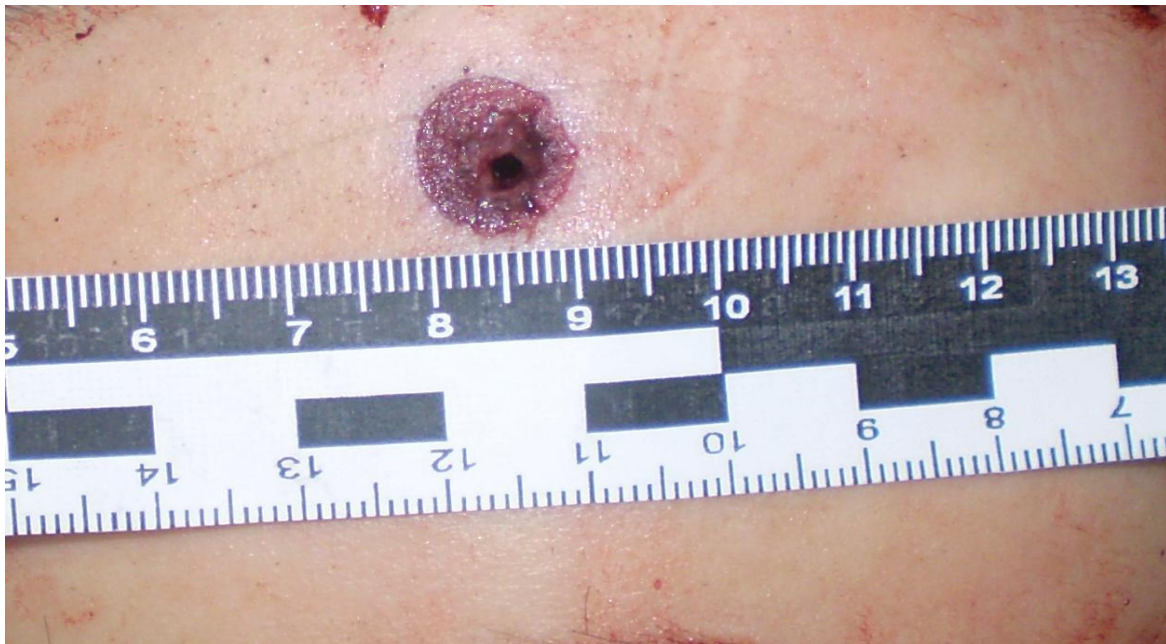
Входное огнестрельное отверстие





6

Входное огнестрельное отверстие



Выходное огнестрельное отверстие

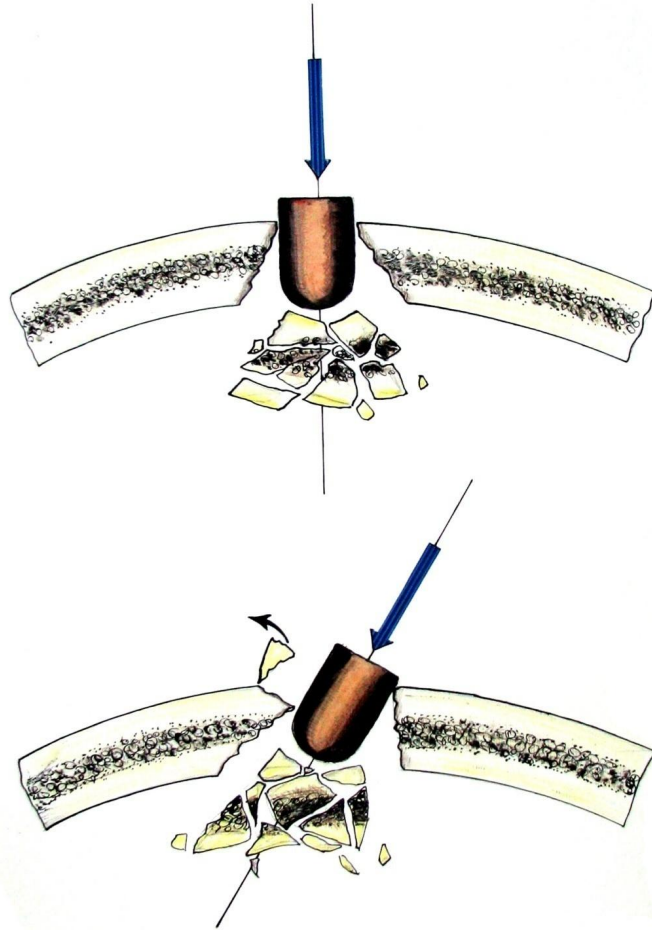


Выходное огнестрельное отверстие

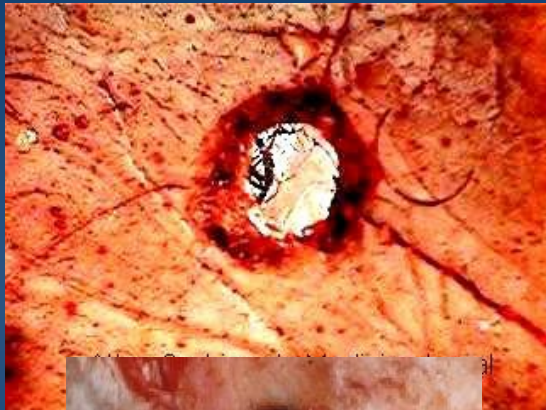


Важным признаком направления раневого канала является его форма в толще пробитой плоской кости. Он выглядит в виде усеченного конуса, расширяющегося в сторону выхода пули. Этот признак имеет особое значение хотя бы потому, что располагается на кости, которая противостоит гниению многие годы, часто столетия и позволяет решить вопрос о направлении движения пули при исследовании давно скелетированных трупов, когда все остальные признаки уже утрачиваются.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛОСКИХ КОСТЕЙ .



Признаки входа и выхода пули на ПЛОСКИХ КОСТЯХ



3. Какова дистанция выстрела?

Дистанция выстрела – это расстояние, преодолеваемое снарядом с момента выстрела до попадания в поражаемый объект. Различают условную и истинную дистанции выстрела.

Истинная дистанция – это расстояние от дульного среза до поверхности пораженного объекта; условная дистанция – расстояние между корпусом стреляющего и корпусом раненого. В судебной медицине используется понятие только истинной дистанции, которая подразделяется на три разновидности: в упор, с близкого расстояния и с неблизкого расстояния. Расстояние в конкретных сантиметрах обычно не выражается, потому что оно зависит от многих разнонаправленных и трудно учитываемых факторов. При определении дистанции в сантиметрах необходимо обязательно провести серию экспериментальных выстрелов из примененного экземпляра оружия теми же самыми боеприпасами в тех же самых условиях, в которых был произведен интересующий выстрел.

Дистанции выстрела в судебной медицине

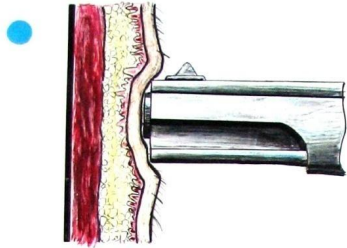
1. *Выстрел в упор*
2. *Выстрел с близкого расстояния*
3. *Выстрел с неблизкого расстояния*

Дистанции выстрела в
судебной медицине

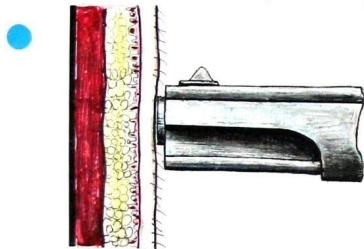
Выстрел в упор

A faint, stylized illustration of two hands shaking, rendered in a light teal color, serves as a background for the text. The hands are positioned horizontally, with one hand on the left and one on the right, their fingers interlaced in a firm grip.

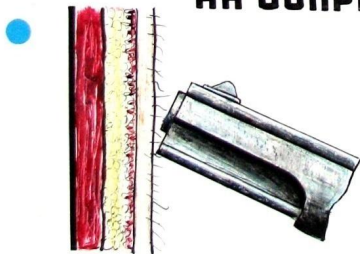
ВИДЫ УПОРА



**ПЛОТНЫЙ,
ГЕРМЕТИЧНЫЙ;**



НА СОПРИКОСНОВЕНИЕ;



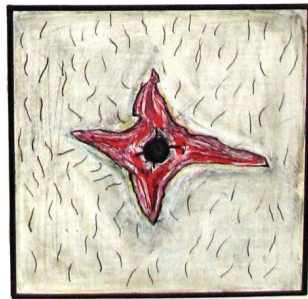
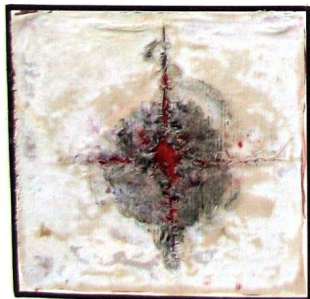
ПОД УГЛОМ.

Выстрел в упор – разновидность выстрела, когда дульный срез (конец ствола) упирается в поверхность повреждаемого объекта. Большинство авторов различают три вида упора: плотный или герметический упор, когда дульный срез перед выстрелом оказывает механическое давление на объект; упор на соприкосновение, когда имеет место лишь легкий контакт ствола с объектом; неполный упор, когда контакт с объектом происходит лишь частью окружности дульного среза, так что ствол располагается под углом к поверхности ободка и оказывается приоткрытым в одну сторону (рис. 78).

Общей особенностью всех видов выстрела в упор является то, что в образовании повреждения участвуют пороховые газы, входящие в раневой канал вместе с пулей. Не сдерживаемые стенками ствола пороховые газы, войдя в раневой канал, сразу резко распространяются во все стороны. Если в этом месте к коже близко прилежит плотная ткань (кость, толстая фасция), газы распространяются в значительной степени по поверхности кости или фасции, отслаивая кожу на большой площади.

ПРИЗНАКИ ВЫСТРЕЛА В УПОР .

- РАЗРЫВЫ ОДЕЖДЫ И КОЖИ ;
- ШТАНЦМАРКА ;
- КОПОТЬ И ПОРОШИНКИ В РАЧЕ-
ВОМ КАНАЛЕ ;
- РОЗОВОЕ ОКРАШИВАНИЕ ТКА-
НЕЙ ПО КОДУ РАЧЕВОГО КАНА-
ЛА .



Отслоенная кожа с силой обрасывается от кости навстречу стволу и плотно прижимается, приштамповывается к дульному срезу. При этом образуется так называемая штанцмарка или штамп-отпечаток – ссадина или уплотнение кожи, повторяющие очертания дульного среза. Значение этого признака не только в том, что он является показателем выстрела в упор, но и в том, что он может помочь в установлении вида примененного оружия, так как конфигурация дульного среза у разных видов оружия различна.

Кожа, «вздуваемая» пороховыми газами, нередко не выдерживает растяжения, разрывается, и образовавшиеся разрывы являются еще одним признаком выстрела в упор. Разрывы и трещины тканей и органов пороховыми газами могут отмечаться и в начальной части раневого канала.

Проникшие пороховые газы оказывают на ткани организма не только охарактеризованное механическое действие, но еще и химическое. Обусловлено оно в основном окисью углерода, входящей в состав пороховых газов и имеющей большое сродство к гемоглобину и миоглобину. Образующийся карбоксигемоглобин и карбмиоглобин окрашивают ткани в начале раневого канала в разные оттенки красного цвета.

В раневой канал при выстреле в упор забрасываются и все другие продукты выстрела, и копоть, и несгоревшие порошинки. Но при выстрелах бездымным порошком, который в настоящее время в основном и используется, их найти в раневом канале практически невозможно. Во-первых, абсолютное количество этих частиц невелико, а во-вторых, они маскируются излившейся кровью и раневым детритом. И только при использовании дымного пороха можно отметить черный налет на поврежденных тканях в начальной части раневого канала.

Повреждения частями огнестрельного оружия



Повреждающее действие пороховых газов



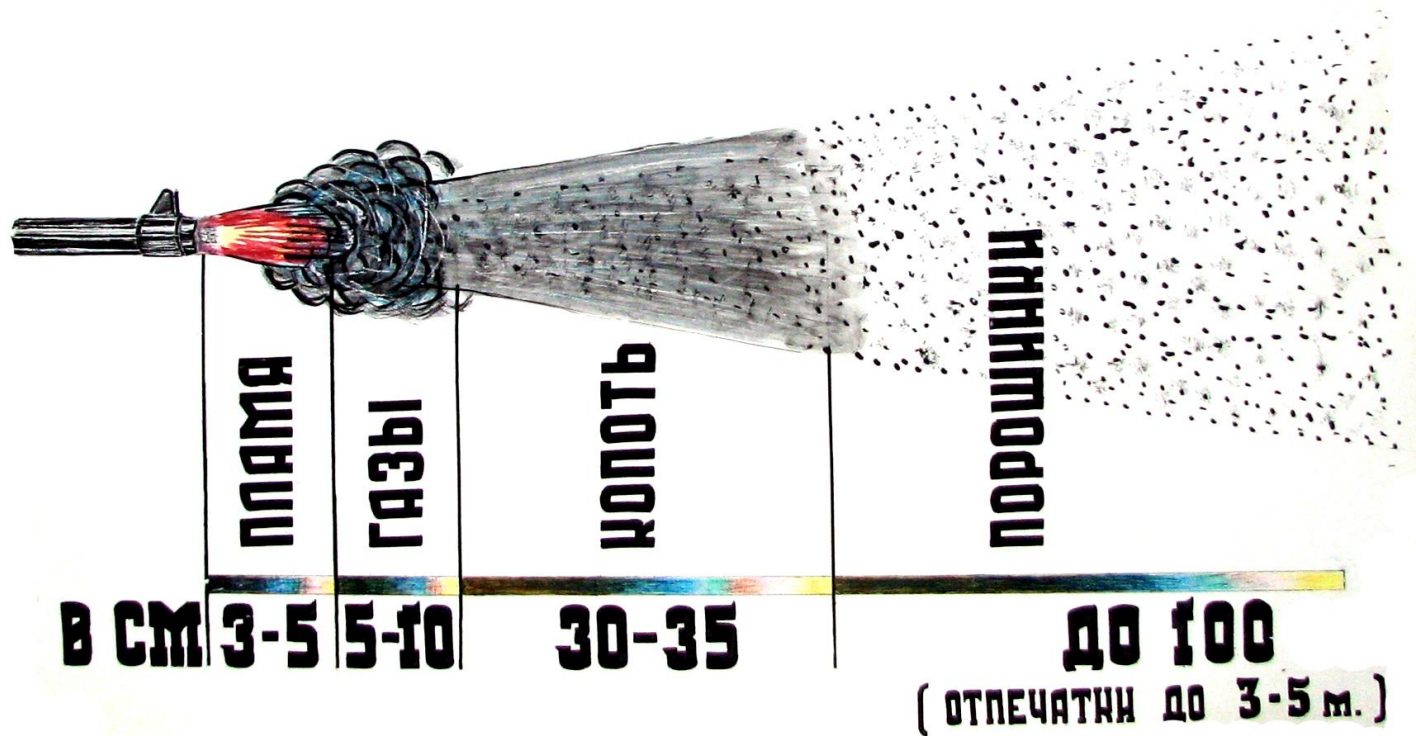
- **Пороховые газы** способны оказывать механическое, химическое и термическое повреждающее действие

Дистанции выстрела в судебной медицине

Выстрел с

близкой дистанции

СХЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ СОПУТСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ ВЫСТРЕЛА





- **Выстрел с близкой дистанции**
- ✓ **опаление волос и ворса одежды**
- ✓ **отложение копоти,**
- ✓ **мелкие повреждения от действия порошинок,**
- ✓ **наличие частиц металла и смазки**

Выстрел с близкого расстояния. Так называется выстрел, произведенный в пределах распространения сопутствующих (дополнительных) факторов выстрела. Как отмечалось выше, каждый конкретный фактор выстрела, имея различную массу и энергию движения, распространяется от дульного среза на различное расстояние.

При выстреле из канала ствола прежде всего выталкивается не какой-либо продукт горения пороха, а предпулевой воздух, т.е. воздух, находившийся в канале ствола перед пулей до выстрела. Некоторые авторы придают существенное значение действию этого воздуха в образовании огнестрельного повреждения. Высказывалось даже мнение, что этот воздух своим давлением может пробивать кожу и пуля входит в тело через уже образовавшееся отверстие.

На наш взгляд, это вряд ли возможно – воздуха в стволе очень немного, воздух – среда, легко и сильно сжимаемая, но главное, он находится в открытом спереди канале ствола и беспрепятственно может быть вытолкнут из него. В таких условиях вряд ли предпулевой воздух может быть сжат до такой степени, чтобы как твердое тело образовывать повреждение. В какой-то степени это возможно разве что при выстреле с плотным упором. При выстреле с очень близкого расстояния он может разорвать бумагу, тонкий картон, легкую ткань, но на коже, обнаженной или защищенной одеждой, оставляет лишь бледное округлое осаднение, обычно в пределах действия копоти.

Первым фактором выстрела, реально оказывающим влияние на объект и оставляющим на нем видимые следы, является пламя выстрела. При выстреле дымным порохом из канала ствола выбрасывается возникший еще внутри ствола факел пламени, состоящий из раскаленных газов, твердых и расплавленных до жидкого состояния частиц. Некоторые авторы выделяют две разновидности пламени выстрела. Охарактеризованную разновидность они называют «огонь из дула». При выстреле бездымным порохом, говорят они, бывает вторая разновидность – «дульное пламя», которое представляет собой взрыв продуктов неполного сгорания пороха, который происходит на некотором расстоянии от дульного среза оружия в момент соприкосновения с кислородом воздуха. Но это разделение скорее теоретическое и экспертного значения, по-видимому, не имеет.

Дымный порох дает большее пламя и массу раскаленных частиц, которые могут оказать определенное термическое действие: опаление тонких волокон на ворсистых тканях, опаление пушковых волос, иногда явления легкого ожога кожи.

Следующий по дальности распространения фактор выстрела – копоть выстрела – продукт сгорания пороха в виде гомогенной мелкодисперсной взвеси металлов, их окислов и солей, углесодержащих продуктов.

На коже и светлых тканях копоть определяется визуально как отложение черного или серого вещества вокруг входного отверстия в виде довольно большого круга диаметром в несколько сантиметров (рис. 80) или грушевидного пятна, с постепенно сходящим на нет периферическим контуром.

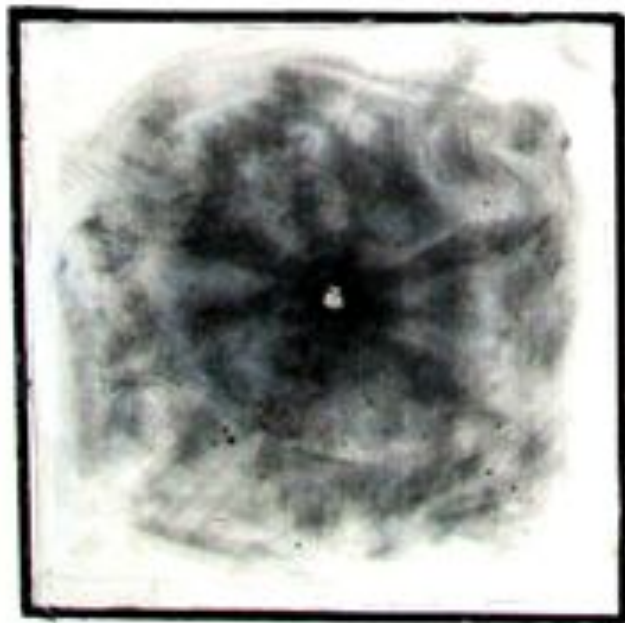
Чем короче дистанция, тем более концентрировано пятно копоти и меньше диаметр круга закопчения. Форма пятна может быть круглой или овальной в зависимости от угла, под которым произошел выстрел по отношению к преграде. Круглая форма пятна образуется при перпендикулярном направлении выстрела из оружия без дульного компенсатора. Входное отверстие расположено в центре. Овальная форма окопчения возникает при выстреле под углом, входное отверстие смещено в узкую часть овала. Неоднородной бывает и интенсивность окопчения. В ее зоне, также в зависимости от дистанции выстрела, отмечаются концентрические и радиальные темные и светлые участки.

Порошинки – самые крупные из числа сопутствующих факторов выстрела, поэтому летят дальше остальных. В пределах 1-1,5 метров от дульного среза они обладают достаточной энергией, чтобы внедриться в кожу или толстый материал одежды. На коже внедрившиеся порошинки выглядят как черные точки на значительной (до 10-15 см в диаметре) площади округлой формы. Если они проникли до росткового слоя кожи, то они у не смертельно раненого остаются на всю жизнь, а эта «картина» называется пороховой татуировкой.

Порошинки, внедрившиеся в материалы одежды, выявляются специальными методами из арсенала медико-криминалистических лабораторий.

Пролетев больше 1,5 метров порошинки обычно уже не внедряются в объект, а ударившись о его поверхность, опадают, но при этом оставляют след своего удара в виде частиц копоти и металлов, входящих в её состав. Следы эти проще всего выявляются при помощи того же контактно-диффузионного метода.

Внешний вид отложений копоти на белой ткани



Дистанции выстрела в судебной медицине

Выстрел с

неблизкой дистанции



- **Выстрел с
неблизкой
дистанции**
- ✓ **отсутствие следов
близкого выстрела**

Последовательность причинения огнестрельных повреждений

Для решения этого вопроса иногда могут использоваться признаки, отмечаемые и при других видах травмы. Например, признак Шавиньи, предложенный для определения последовательности вдавленных переломов черепа, заключается в том, что трещины, распространяющиеся от последующего перелома (огнестрельного отверстия), не пересекают трещин, идущих от ранее возникшего перелома (отверстия). При ранении грудной клетки с повреждением легких может быть использован признак Деменчака.

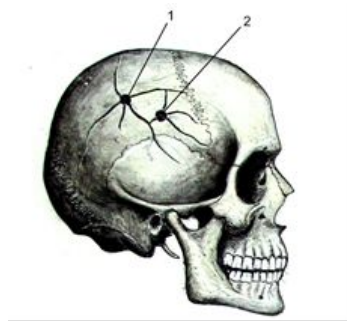


Рис. 85 А. Признак Шавиньи.

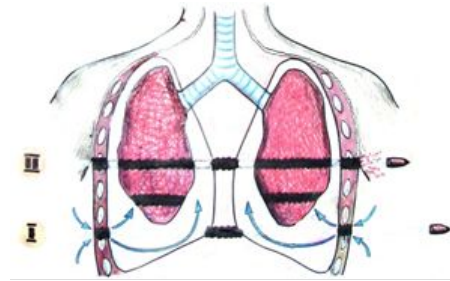


Рис. 85 Б. Признак Деменчака.

Суть его в следующем: после первого ранения легкого образуется гемопневмоторакс, при котором легкое поджимается вверх и к корню. Раневой канал, находящийся в легочной ткани, при этом смещается относительно повреждений на стенке грудной клетки. При последующем ранении, нанесенном на уже спавшееся легкое, такого смещения раневого канала не будет. Пуля вообще может не затронуть поджатого легкого, пройдя через «освободившуюся» часть плевральной полости. Признак этот может отмечаться и при колотых или колото-резаных ранениях грудной клетки.

Последовательность первых двух-трех выстрелов из одного экземпляра оружия можно определить по составу ободков обтирания, оставляемых пулями. Ободки обтирания содержат, главным образом, пороховую копоть и оружейную смазку. Относительное количество каждого компонента связано с очередностью выстрелов. Первая пуля идет через хорошо смазанный и чистый от копоти канал ствола и в ободке обтирания, образованном ею, будет много смазки и совсем мало копоти. После первого выстрела смазка из ствола в значительной степени выбрасывается и выгорает, а копоть оседает на стенках канала ствола. Вторая пуля, проходящая через него, будет выносить незначительные остатки смазки и большее количество копоти.

В ободке обтирания, образованного третьей пулей, копоти будет уже более всего, а оружейная смазка уже не определяется вовсе. При последующих выстрелах эта картина остается неизменной. Копоть в ободке обтирания хорошо заметна визуально на коже и светлых тканях. На краю отверстия, возникшего от первой пули, он выглядит в виде светло-серой, слабо различимой каймы, от второй пули – в виде каймы четкой, серой или даже темно-серой. При третьем и последующих выстрелах ободок обтирания – черного цвета, более широкий, чем в первых случаях.

Каким по счету выстрелом причинено ранение конкретному человеку?

Входные отверстия от последовательных выстрелов могут находиться на трупах разных людей. Но изложенная закономерность в составе ободков обтирания, конечно, сохраняется и позволяет решить вопрос о том, кто убит первым, а кто последующим выстрелом. Значительно облегчает задачу и объективизирует заключение методика количественного определения оружейной смазки в ободках обтирания, разработанная сотрудником Саратовской кафедры судебной медицины В.В. Козловым (впоследствии – профессором, много лет преподававшим судебную медицину в Саратовском юридическом институте). В основе метода лежит экстракция смазки из ободка обтирания с последующей колориметрией, т.е. сравнением интенсивности свечения экстракта в УФ-лучах с интенсивностью свечения заранее приготовленной шкалой разведенной смазки до различных концентраций.

**БЛАГОДАРИМ
ЗА ВНИМАНИЕ**

A stylized silhouette of a mountain range in shades of teal and blue, located at the bottom right of the image.