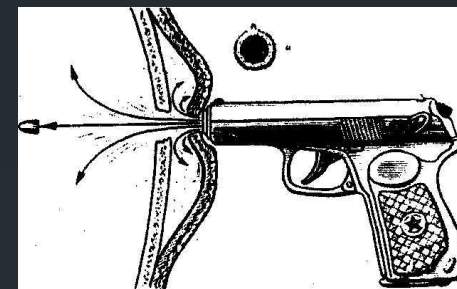


Запорізький державний медичний університет  
факультет післядипломної освіти, кафедра дитячих хвороб

*(курс дитячої хірургії)*



## Вогнепальні пошкодження у дітей

*лекція для лікарів-інтернів дитячих хірургів*

*Лекцію підготували:*

Корнієнко Григорій Васильович - асистент кафедри дитячих хвороб ФПО  
Дмитряков Валерій Олександрович – професор кафедри дитячих хвороб  
ФПО

# Огнестрельные повреждения

- **Огнестрельным** называется повреждение, возникающее в результате выстрела из огнестрельного оружия.
- **Огнестрельное оружие** подразделяется на виды :
  - Гражданское
  - Служебное
  - Боевое
    - по длине ствола
    - Длинноствольное
    - Среднествольное
    - Короткоствольное
    - по нарезке ствола
    - Нарезное
    - Гладкоствольное



- малокалиберным называют оружие с внутренним диаметром канала ствола 5–6 мм,
- среднекалиберным – 7–9 мм,
- крупнокалиберным – 10 мм и более.

- Патрон к боевому оружию состоит из:

- огнестрельного снаряда (пули),
- гильзы,
- заряда пороха
- капсюля.



# Повреждающие факторы выстрела

- Повреждающие факторы выстрела делятся на :
  - основные (пуля, дробь, картечь, пыж, фрагменты разорвавшегося снаряда)
  - дополнительные (предпулевой воздух, пороховые газы, копоть, частицы пороха, микрочастицы со ствола, капсюля, ружейной смазки)

При воздействии пули на какой-либо предмет могут образовываться вторичные снаряды: осколки преграды, фрагменты одежды, осколки костей.

В ряде случаев могут воздействовать дульный конец и подвижные части оружия, приклад, осколки разорвавшегося оружия.

# Характеристика огнестрельной раны

При огнестрельном поражении могут образовываться **сквозные, слепые и касательные** пулевые ранения.

- **Сквозным пулевым** называют ранение, имеющее входную и выходную огнестрельные раны, соединенные раневым каналом.

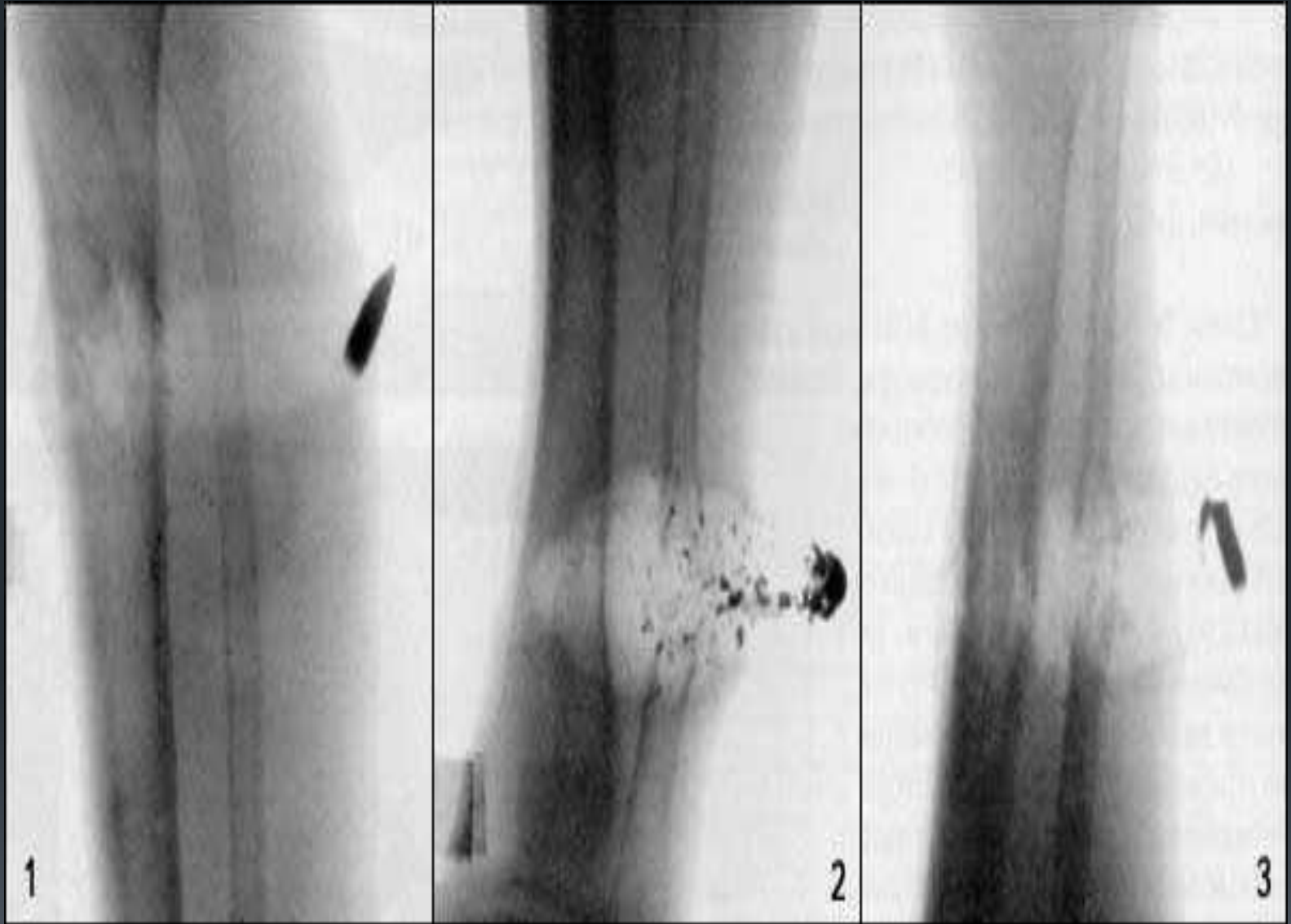
При образовании сквозной раны необходимо дифференцировать входное отверстие от выходного. Дифференциальная диагностика должна основываться на сравнительной оценке всей совокупности морфологических признаков.

- Раневой канал может быть:

- прямолинейным;
- ломаным – при внутреннем рикошете от кости или фасции пуля резко меняет направление, в результате образуются костные осколки, вторичные снаряды;
- опоясывающим – встречая плотные ткани по касательной траектории, пуля описывает дугообразную траекторию;
- прерывистым – во время полета пуля последовательно повреждает разные части тела (бедро – бедро, рука – туловище и т. п.) и образует два раневых канала;
- ступенеобразным – из-за смещения органов (например, петель кишечника) после пулевого поражения.

- **Слепым** называют такое пулевое ранение, при котором огнестрельный снаряд остался в теле.
- **Касательные** пулевые ранения возникают в случае, если пуля не проникает в тело и образует открытый раневой канал в виде удлиненной раны или ссадины.

Повреждение тканей сопровождается передачей им пулей части своей энергии. Возникающее в результате резкое колебание тканей усиливает повреждение по ходу раневого канала и вызывает новые в удаленных от него местах. Этот эффект более выражен при прохождении пули через наполненный желудок, головной мозг (гидродинамический эффект). Проходя через одежду, кожу и другие образования, пуля перемещает выбитую ткань по ходу раневого канала. Происходит «занос» ткани в места, несвойственные расположению.











# Виды выстрелов

## ▪ Выстрел с близкого расстояния

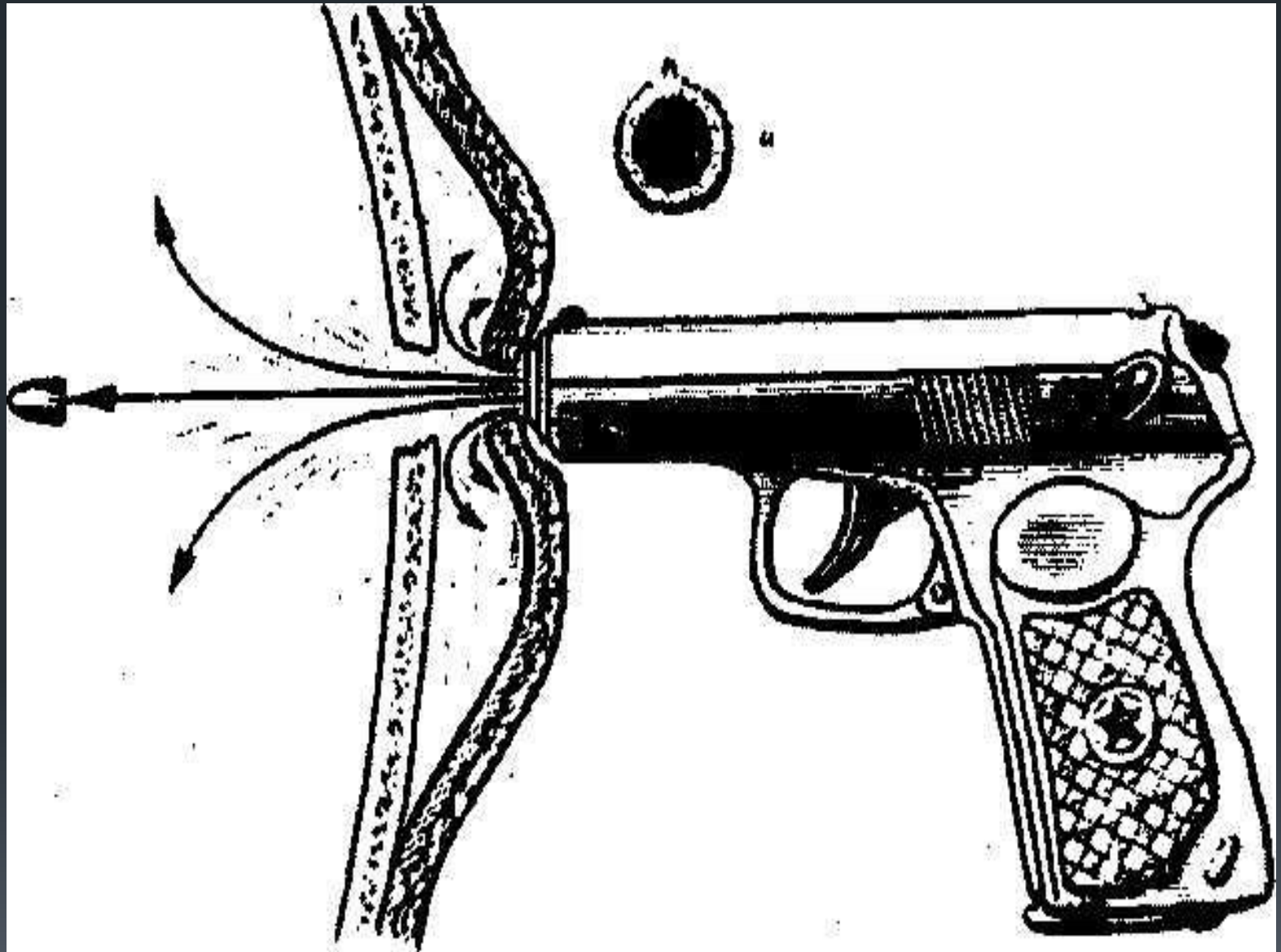
При выстреле с близкой дистанции повреждения тканей вызываются основным и дополнительными поражающими факторами.

Дополнительные факторы выстрела в пределах близкой дистанции оказывают различное действие в зависимости от расстояния между дульным срезом оружия и поражаемым объектом

- I – зона преимущественного механического действия пороховых газов.
- II – зона выраженного действия копоти выстрела, пороховых зерен и металлических частиц.
- III – зона отложения пороховых зерен и металлических частиц.

## ▪ Выстрел в упор

При выстреле в упор под прямым углом к поверхности тела предпулевой воздух и часть пороховых газов, действуя компактно, пробивают кожу, расширяются во все стороны в начальной части раневого канала, отслаивают кожу и с силой прижимают ее к дульному концу оружия, образуя кровоподтек в виде его отпечатка, штанц-марку. Иногда образуются разрывы кожи. Вместе с пороховыми газами в раневой канал устремляются копоть, порошинки и металлические частицы. Проникая в раневой канал, пороховые газы взаимодействуют с кровью и образуют окси- и карбоксигемоглобин (ярко-красная окраска тканей). Если пороховые газы достигают полых органов, то, резко расширяясь, они вызывают обширные разрывы внутренних органов.



## ▪ **Выстрел с неблизкого расстояния**

Признаком выстрела с неблизкого расстояния является отсутствие отложения копоти и порошинок вокруг входного отверстия

## ▪ **Дробовое ранение**

При выстрелах в упор наблюдаются обширные дефекты кожи, при неплотном упоре и очень близком расстоянии наблюдаются ожоги кожи от выраженного термического действия дымного пороха

## ▪ **Ранения автоматической очередью**

Благодаря высокой скорострельности взаимное положение оружия и пострадавшего в процессе автоматической очереди практически не меняется. При выстрелах с близкой дистанции это может приводить к образованию соединенных (сдвоенных или строенных) ран


# БОЕВАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РАН

- **К боевой хирургической патологии** относятся огнестрельные и неогнестрельные травмы, поражения различными видами ОМП, которые определяются как *боевая хирургическая травма*. К ней также относятся *заболевания хирургического профиля* (острые заболевания органов живота, острые гнойно-инфекционные заболевания и др.). Лечение хирургических заболеваний в боевой обстановке имеет особенности медико-тактического характера.



- Классификация боевой хирургической травмы с учетом обозначенных определений и понятий представлена на схеме



- 
- **Неогнестрельные травмы** возникают при воздействии на человеческий организм предметов окружающей среды в экстремальных ситуациях либо неогнестрельного оружия
  - **Огнестрельные травмы** возникают при воздействии на человека различных видов огнестрельного оружия: РС стрелкового оружия, осколочных и осколочно-фугасных боеприпасов, противопехотных средств ближнего боя, боеприпасов взрывного действия.
  - **Огнестрельные травмы делятся на:**
    - *огнестрельные ранения (пулевые и осколочные)*
    - *минно-взрывные ранения (МВР)*
    - *взрывные травмы*

## Классификация огнестрельной травмы

Этиология огнестрельной травмы	Характер раневого канала	Отношение к полостям	Локализация ранения	Характер повреждений органов и тканей, переломов костей
<i>Огнестрельные ранения:</i> — пулевые — осколочные	<i>Слепые</i>	<i>Непроникающие</i>	<i>Голова</i>	<i>С повреждением:</i> головного мозга, глаз, ушей, носа, рта, глотки, лица <i>С переломами:</i> костей черепа, лица, челюстей
			<i>Шея</i>	<i>С повреждением:</i> гортани, трахеи, пищевода, крупных сосудов <i>С переломами:</i> ребер, грудины, лопатки
<i>Минно-взрывные ранения</i>	<i>Сквозные</i>	<i>Проникающие</i>	<i>Грудь</i>	<i>С повреждением:</i> легких, сердца, средостения, крупных сосудов <i>С повреждением:</i> органов, крупных сосудов, внеорганных образований
			<i>Живот</i>	<i>С переломами:</i> тазовых костей, крестца, копчика <i>С повреждением:</i> мочевого пузыря, уретры, прямой кишки, крупных сосудов
<i>Взрывные травмы</i>	<i>Касательные</i>	<i>Проникающие</i>	<i>Таз</i>	<i>С переломами:</i> тел, дужек, отростков позвонков <i>С повреждением:</i> спинного мозга, корешков
			<i>Позвоночник</i>	<i>С переломами:</i> коротких, длинных трубчатых костей <i>С повреждением:</i> суставов, магистральных сосудов, нервных стволов, с обширным повреждением мягких тканей <i>С разрушением конечности</i> <i>С отрывом конечности</i>
			<i>Конечности</i>	

- **Диагноз огнестрельной травмы** состоит из трех частей.
- *Первая* - морфологическая характеристика травмы, описывающая ее тяжесть, характер и локализацию.
- *Вторая* - характеристика жизнеугрожающих последствий травмы.
- *Третья* - клиническая характеристика тяжести состояния раненого: травматический шок, ОДН, ОСН, травматическая кома или терминальное состояние.

## ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН


Мероприятия хирургической помощи при огнестрельных ранениях направлены на решение четырех задач:

- **спасение жизни** то есть устранение жизнеугрожающих последствий ранения
- **предупреждение развития травматического шока** или других нарушений жизненно важных функций
- **восстановление структуры и функций поврежденных органов и тканей**
- **предупреждение развития раневой инфекции**

Основным методом предупреждения развития тяжелых инфекционных осложнений огнестрельных ранений является операция - **первичная хирургическая обработка (ПХО) ран.**

- Принципиально важным является правильное **определение показаний к хирургическому лечению ран.**

Отечественными хирургами в годы Великой Отечественной войны установлено, что **в 30-40% случаев огнестрельные раны не подлежат хирургической обработке**, поскольку они наносятся раневыми снарядами с низкой кинетической энергией (мелкие осколки, пули, утратившие кинетическую энергию в процессе полета), не имеют зоны вторичного некроза, а зона первичного некроза при поражении ими незначительна

- 
- **Первичной хирургической обработке подлежат** огнестрельные раны, имеющие значительные по протяженности зоны первичного и вторичного некроза, освобождение от которых без операции возможно только путем вторичного очищения раны, то есть через нагноение.

Невыполнение хирургической обработки раны либо ее чрезмерная отсрочка неизбежно ведут к скоплению гноя в замкнутых пространствах, нарушению физиологических барьеров и развитию раневой инфекции.

- **Хирургической обработкой огнестрельной раны называется** хирургическое вмешательство (операция), направленное на удаление нежизнеспособных тканей, предупреждение либо лечение инфекционных осложнений и создание благоприятных условий для заживления раны.

■ В зависимости от сроков проведения, ПХО называется:

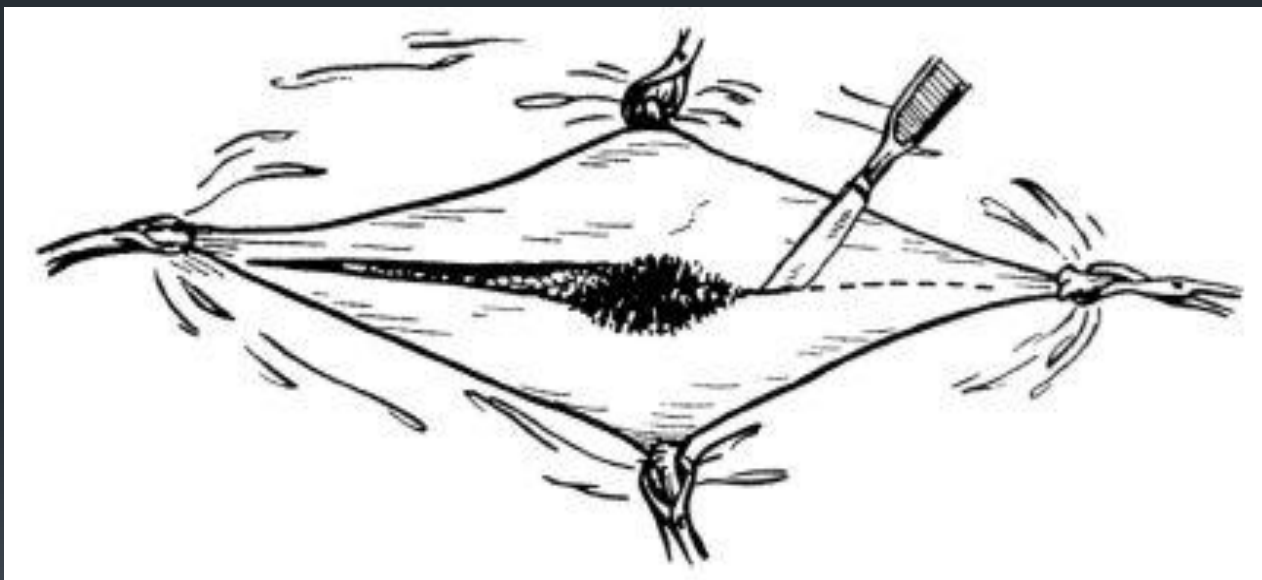
- **ранней**, если выполняется в 1-е сутки после ранения;
- **отсроченной**, если выполняется в течение 2-х суток;
- **поздней**, если выполняется на 3-и сутки и позднее.

ПХО раны в идеальном варианте должна быть **исчерпывающей и одномоментной**. Оптимальным образом этот принцип может быть реализован при оказании ранней специализированной хирургической помощи.



## ПХО огнестрельной раны, как оперативное вмешательство, включает 6 этапов.

□ **1-й этап - рассечение раны** - производится скальпелем через входное (выходное) отверстие раневого канала в виде линейного разреза достаточной длины для последующей работы на поврежденной области.



Методика ПХО огнестрельной раны: рассечение раны

Послойно рассекаются кожа, подкожная клетчатка и фасция. На конечностях фасция рассекается и за пределами операционной раны на протяжении всего сегмента в проксимальном и дистальном направлениях Z-образно для декомпрессии фасциальных футляров (широкая фасциотомия).



Методика ПХО огнестрельной раны: широкая фасциотомия

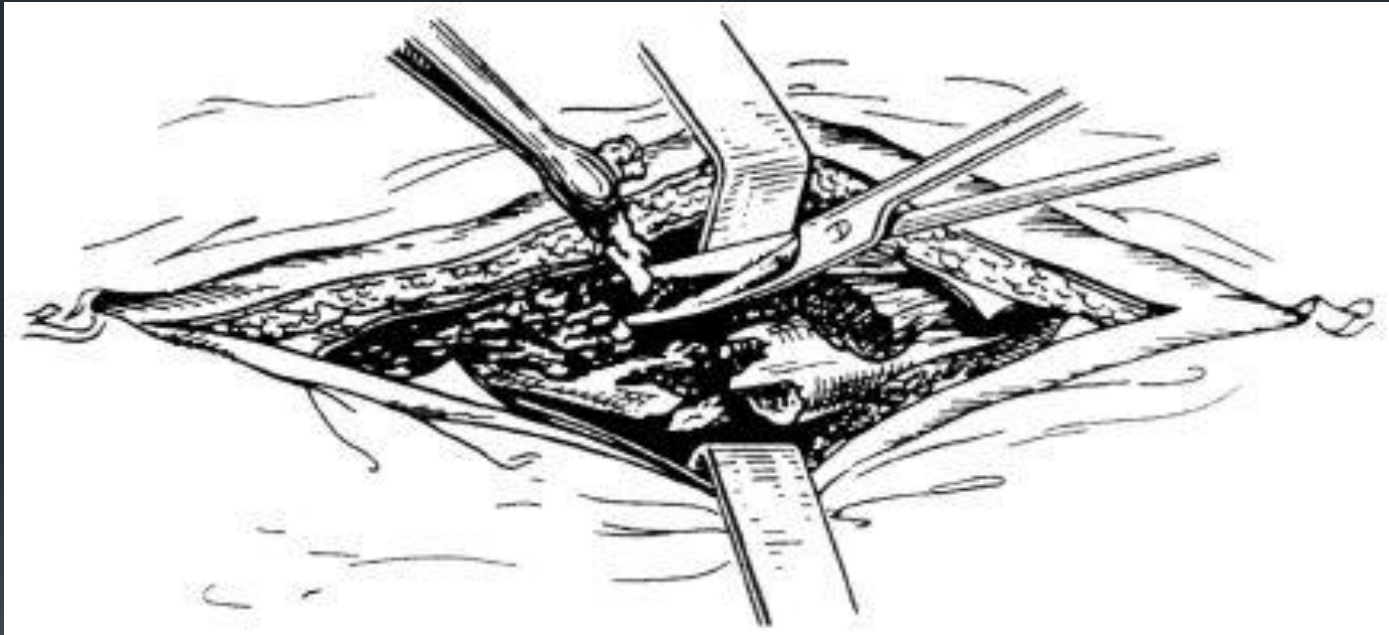
## **□ 2-й этап - удаление инородных тел:**

Ранящих снарядов или их элементов, вторичных осколков, обрывков одежды, свободно лежащих костных осколков, а также кровяных сгустков, кусков мертвых тканей, составляющих содержимое раневого канала

Для этого эффективно промывание раны растворами антисептиков пульсирующей струей.

**□ 3-й этап - иссечение нежизнеспособных тканей** , то есть иссечение зоны первичного некроза и сформировавшихся участков вторичного некроза (где ткани имеют сомнительную жизнеспособность).

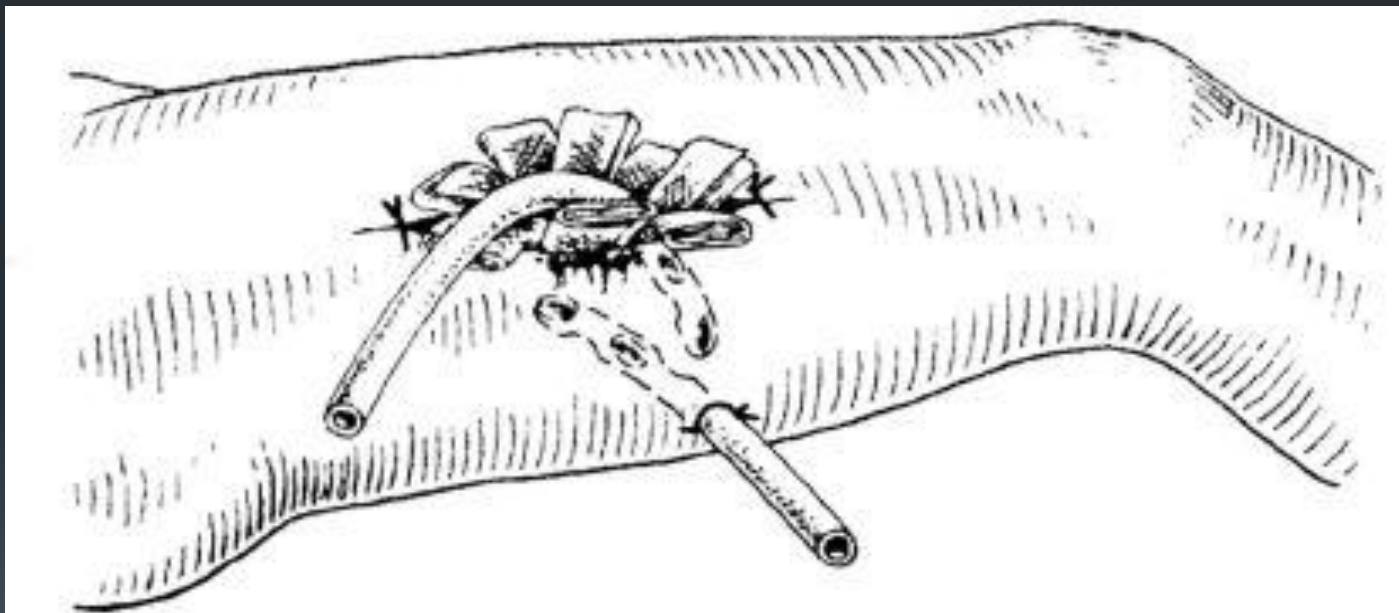
- Критериями сохраненной жизнеспособности тканей являются:
- яркий цвет
- хорошая кровоточивость
- для мышц - сократимость в ответ на раздражение пинцетом.



Методика ПХО огнестрельной раны: иссечение нежизнеспособных тканей

□ **4-й этап - операция на поврежденных органах и тканях:** черепае и головном мозге, позвоночнике и спинном мозге, на органах груди и живота, на костях и органах таза, на магистральных сосудах, периферических нервах, сухожилиях и т.п.


□ **5-й этап - дренирование раны** - создание оптимальных условий для оттока раневого отделяемого.



Методика ГХО огнестрельной раны: простое дренирование раны

**□ 6-й этап - закрытие раны.** С учетом особенностей огнестрельной раны (наличие зоны вторичного некроза) **первичный шов после ПХО раны не накладывается!**

- **Исключение** составляют поверхностные раны волосистой части головы, раны мошонки, полового члена. *Ушиванию подлежат* раны груди с открытым пневмотораксом, когда дефект грудной стенки небольшой, мало поврежденных тканей и имеются условия для закрытия дефекта без натяжения после полноценной ПХО раны; в противном случае предпочтение следует отдать герметизирующим мазевым повязкам.

- 
- При лапаротомии, со стороны брюшной полости после обработки краев наглухо ушивается брюшина в области входного и выходного отверстий раневого канала, а сами раны входного и выходного отверстий не ушиваются.
  - *Первичный шов* накладывается также на операционные раны, расположенные вне раневого канала и образовавшиеся после дополнительных доступов к раневому каналу - лапаротомии, торакотомии, цистостомии, доступа к магистральным сосудам на протяжении, к крупным инородным телам и т.п.
  - При отсутствии инфекционных осложнений, через 2-3 суток рана ушивается ***первичным отсроченным швом.***

■ **Варианты ПХО раны.** . Различаются огнестрельные раны, подлежащие только:

- **только рассечению** (например, мелкоосколочное ранение с повреждением магистрального сосуда)
- **только иссечению** (огнестрельные или минно-взрывные раны с обширным повреждением мягких тканей, где дополнительное рассечение является ненужным)
- при которых **обязательно наложение контрапертурных отверстий** (длинный раневой канал с вероятностью задержки раневого отделяемого)




- **Повторная хирургическая обработка раны (по первичным показаниям)** выполняется *при выявлении на перевязке прогрессирования вторичного некроза в ране (в отсутствие признаков раневой инфекции)*.

Цель операции состоит в удалении некроза, диагностике и устранении причины его развития.

Причиной развития вторичного некроза часто бывают ошибки в методике предыдущего вмешательства (неадекватное рассечение и иссечение раны, невыполнение фасциотомии, плохой гемостаз и дренирование раны, недостаточная иммобилизация переломов костей, наложение первичного шва и др.).

- **Вторичная хирургическая обработка раны** - оперативное вмешательство, *направленное на лечение развившихся в ране инфекционных осложнений.*

ВХО раны может быть первой операцией у раненого, если осложнения развились в прежде необработанной ране, или второй - в случаях, когда по поводу ранения уже выполнялась ПХО (тогда это вмешательство называется **повторной хирургической обработкой по вторичным показаниям**).

- 
- **Вторичный ранний шов** - накладывается после появления грануляционной ткани в ране при возможности сведения ее краев без натяжения.
  - **Вторичный поздний шов** - накладывается после появления грануляционной ткани и развития рубцовых изменений в ране, при невозможности сведения ее краев без натяжения; рубцы и грануляционная ткань перед наложением швов иссекаются.

▪ **Наиболее частые ошибки при хирургической обработке огнестрельных ран:**

- излишнее иссечение кожи (вырезание «пятак»)
- недостаточное рассечение раны (плохой доступ, некачественная фасциотомия)
- неправильное дренирование раны (тампоны)
- первичный шов раны (в непоказанных случаях)
- позднее восстановление магистрального кровотока
- недостаточно жесткая иммобилизация переломов длинных костей
- неадекватная анестезия
- операция на фоне невосполненной кровопотери

# Кровоостанавливающее средство Celox

**Celox-A Applicator** кровоостанавливающее средство незаменим при сильных кровотечениях, вызванные проникающими травмами, осколочными или ножевыми, трудно поддаются остановке и часто приводят к летальному исходу.

Аппликатор **Celox-A** позволяет вводить гранулы Селокс через небольшое отверстие раны непосредственно к источнику кровотечения всего за несколько секунд.

# Турникет С-А-Т для остановки кровотечения





**CAT (Combat-Application-Tourniquet) – специализированный жгут для остановки жизнеугрожающих кровотечений, который на данный момент является самым распространенным средством для проведения окклюзии магистральных артерий. Особенность конструкции позволяет использовать турникет одной рукой. Удобная липучка-фиксатор дает возможность наложить жгут на плечо \бедро вне зависимости от объемов мышечного массива. Для удобства использования в условиях слабой видимости, начало застежки выделено ярко-красным цветом. Универсальная закрутка позволяет без лишнего давления остановить кровотечение и, при необходимости, ослабить компрессию на данном участке.**



**Скобы-фиксаторы позволяют закрепить стержень закрутки таким образом, чтобы не допустить расслабления жгута. Транспортный маячок белого цвета играет роль крепления к скобам, и является местом фиксирования времени наложения жгута.**

**Жгут САТ состоит на вооружении армии США и многих частных военных компаний. Турникет САТ рекомендован международным комитетом ТССС для использования на поле боя.**