

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет

Кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ



Витебск-2009

Особенности поражающего действия современных боеприпасов. Патогенез огнестрельной раны

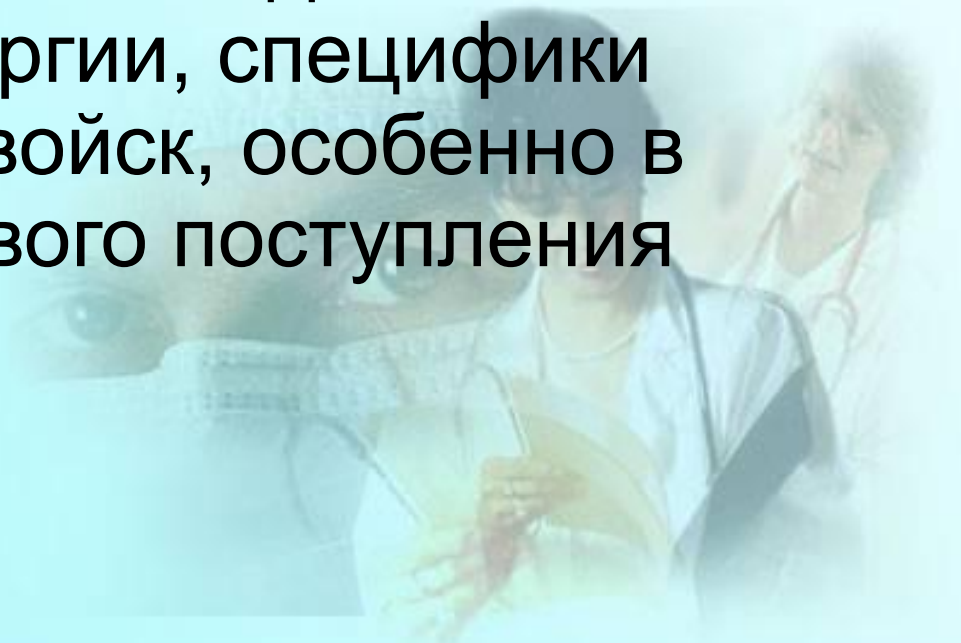


Учебные вопросы

1. **Огнестрельные ранения. Общая характеристика современных видов огнестрельного оружия**
2. **Морфология огнестрельной раны**
3. **Первичная хирургическая обработка огнестрельных ран**
4. **Боеприпасы взрывного действия. Особенности клинических проявлений и диагностики**
5. **Принципы лечения пострадавших со взрывными повреждениями**



ВПХ—это раздел хирургии, содержанием которой являются вопросы организации хирургической помощи и этапного лечения раненых и пораженных на театре военных действий. Она базируется на всестороннем изучении боевой патологии и всех достижений современной хирургии, специфики боевых действий войск, особенно в обстановке массового поступления раненых

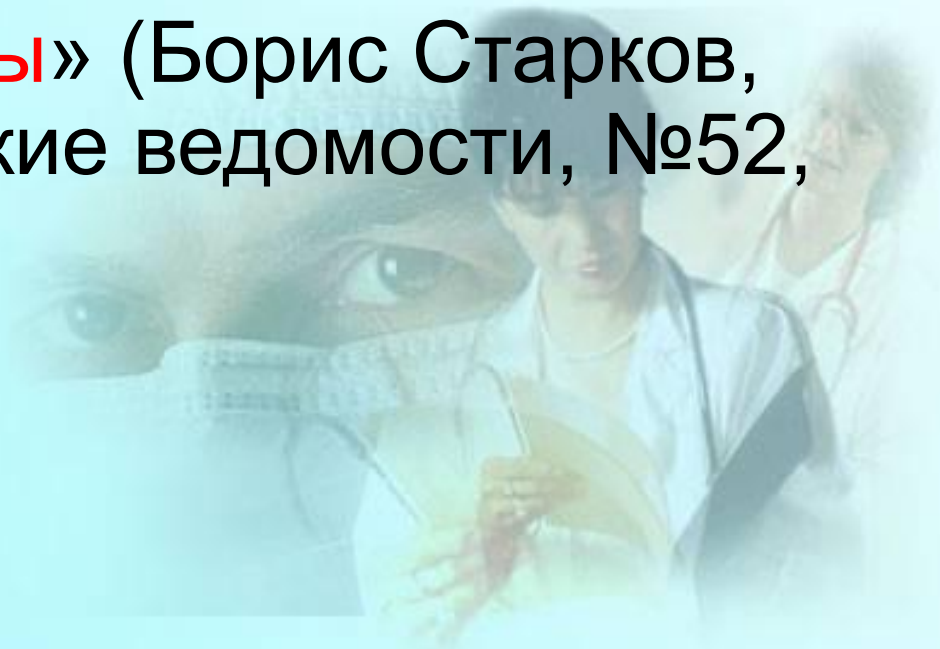


Особенности военно-полевой хирургии

1. Главная особенность ВПХ – организационная сторона ее деятельности и этапное лечение раненых на театре военных действий.
2. ВПХ основывается на достижениях общей хирургии, травматологии, других разделов медицины и разрабатывает методы наиболее эффективного использования этих достижений на полях сражений.
3. Современная ВПХ – это прежде всего хирургия в условиях ведения боевых действий войск с массовым поступлением раненых и пораженных.



«За последние **5,5 тысячи лет** на Земле произошло **14500 войн**. Они унесли **3 млрд. 540 млн.** человеческих жизней. Только за **XX** столетие на войны было затрачено более **четырёх триллионов долларов**. На эти средства можно было бы кормить **в течение 50 лет все население планеты**» (Борис Старков, Санкт-Петербургские ведомости, №52, 21.03.1995).



Современная боевая хирургическая травма

Огнестрельные ранения:

- Пулевые
- Осколочные
- Поражения стреловидными элементами
- Поражения шариками
- МВТ
- МВР

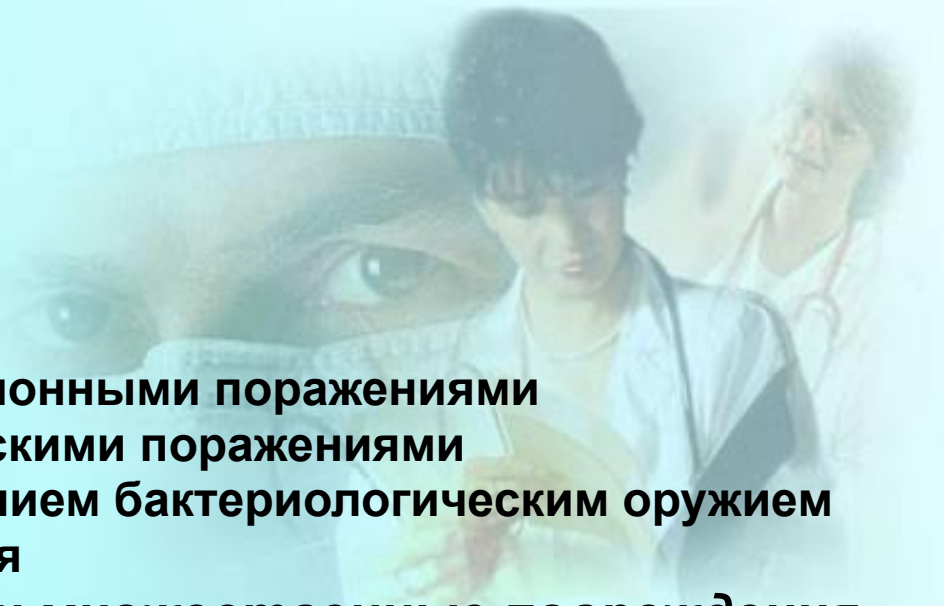
Неогнестрельная механическая травма:

- Открытая
- Закрытая
- Баротравма
- Термические поражения
- Ожоги
- Холодовая травма
- Электротравма

Комбинированные поражения

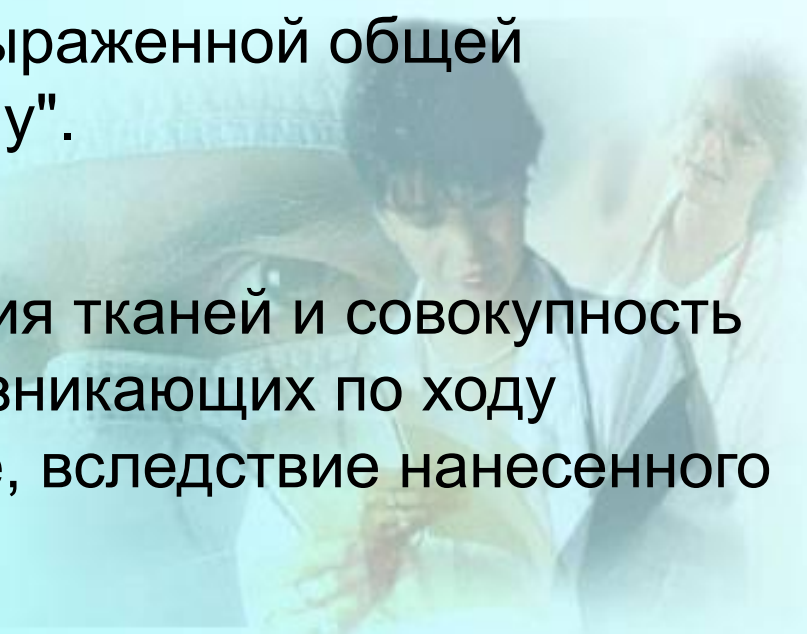
- Ранения в сочетании с радиационными поражениями
- Ранения в сочетании с химическими поражениями
- Ранения в сочетании с поражением бактериологическим оружием
- Механо-термические поражения

Изолированные, сочетанные и множественные повреждения



С.И.Банайтис : "**Огнестрельная рана** – это образование дефекта тканей по ходу раневого канала всегда индивидуального по длине, ширине и направлению с наличием мертвой зоны вокруг раневого канала с расстройством питания и иннервации тканей, граничащих с зоной ранения, при наличии всегда имеющего места загрязнения микробами и инородными телами и сопровождающееся всегда выраженной общей реакцией организма на травму".

Ранение - процесс повреждения тканей и совокупность патологических изменений, возникающих по ходу раневого канала и в организме, вследствие нанесенного ему повреждения.



Краткая характеристика огнестрельных ранящих снарядов, принятых на вооружение в ВС РБ

Низко- скоростные	Средне- скоростные	Высоко- скоростные
До 300 м/с	300-750 м/с	750-1200 м/с
Пистолетные ПМ	Автоматные АКМ	Автоматные АК-74
Калибр 9 мм	Калибр 7,62 мм	Калибр 5,45 мм
Повреждающие факторы		
Разрыв тканей по ходу РС	Разрыв тканей по ходу РС	Разрыв тканей по ходу РС
	Ударная волна и волна сжатия	Ударная волна и волна сжатия
	Временная пульсирующая полость	Временная пульсирующая полость

Особенности огнестрельной раны

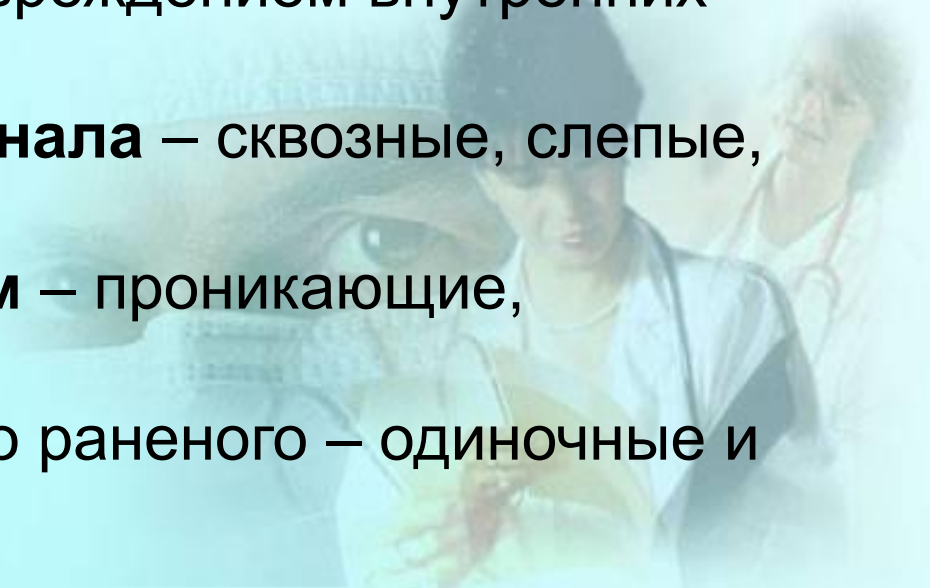
- Дефекты кожных покровов имеют меньшие размеры, чем дефекты глубже лежащих тканей и органов;
- Наличие омертвевших или омертвевающих тканей;
- Образование многих новых очагов некроза в ближайшие часы и дни после ранения;
- Неравномерная протяженность поврежденных и омертвевших тканей в различных участках стенки раневого канала и за его пределами;
- Образование сложных контуров раневого канала;
- Наличие в тканях инородных тел



Классификация ран и ранений

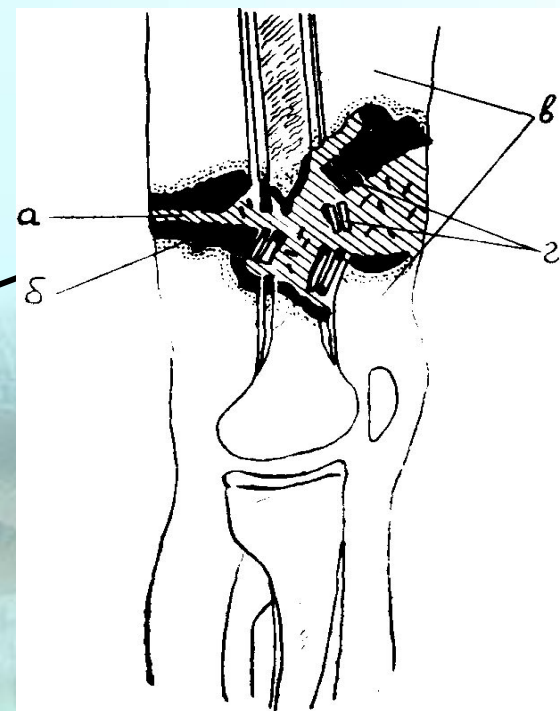
Все огнестрельные ранения подразделяют:

- По виду ранящего оружия** – пулевые и осколочные, ранения шариками и стреловидными элементами.
- По анатомической локализации** – голова, шея, грудь и т.д.
- По виду повреждения тканей** – ранения мягких тканей, ранения с повреждением кости, крупных сосудов и нервов, с повреждением внутренних органов.
- По характеру раневого канала** – сквозные, слепые, касательные.
- По отношению к полостям** – проникающие, непроникающие.
- По числу ранений у одного раненого** – одиночные и множественные.



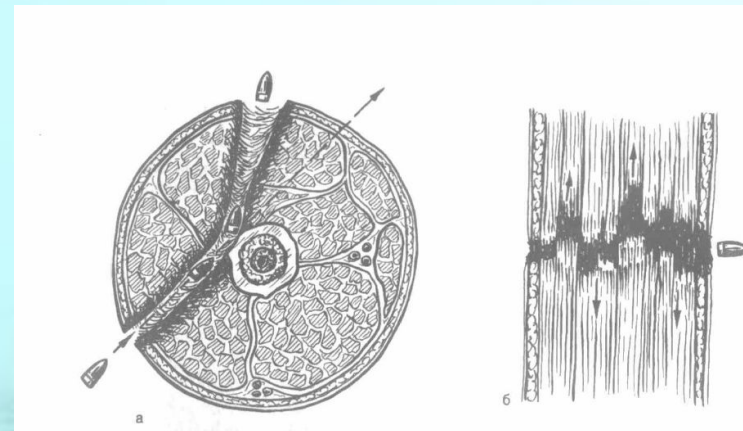
- **Внутренняя баллистика**
- **Внешняя баллистика**
- **Терминальная баллистика**

Раневая баллистика – это учение о механизме огнестрельных ранений.



Огнестрельные ранения

- Ударная волна
- Ранящий снаряд
 - девиация
 - кувыркание
 - прецессия
 - нутация
- Временная пульсирующая полость
- Воздействие вихревого следа





Временной она называется потому, что стенки ее быстро смыкаются, затем размыкаются, словом, совершают колебательные движения. В эти движения вовлекаются ткани, находящиеся за пределами раневого канала. Ударная волна, распространяясь во все стороны со сменой фаз положительного и отрицательного давления и пульсации временной полости вызывает расслоение межфасциальных пространств на значительном протяжении и проникновение далеко в глубину тканей инородных тел и осколков.

Строение раневого канала

Зона раневого канала – образуется в результате прямого удара.

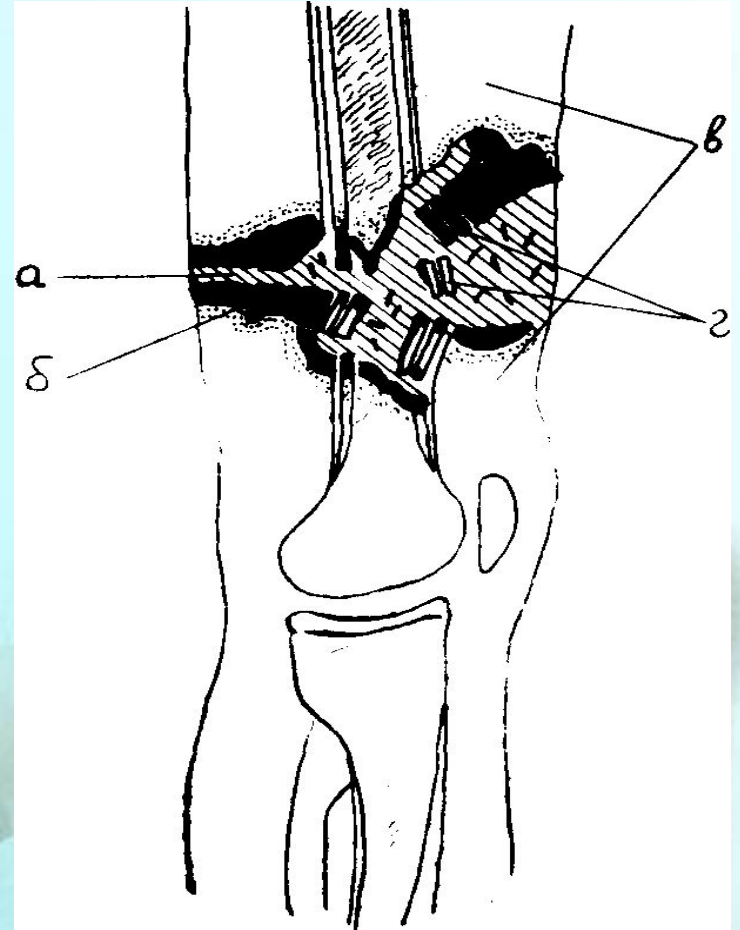
Зона первичного некроза.

Зона вторичного некроза.

Просвет раневого канала заполнен обрывками мертвых тканей, тканевым детритом, сгустками крови. В нем часто находят первичные инородные тела – пули, осколки и вторичные – обрывки одежды, земля и т.д.

Стенки раневого канала – это зона первичного некроза. Ткани этой зоны подвергаются некрозу.

К периферии располагается зона вторичного некроза, возникшая в результате действия ударной волны на ткани. Зона молекулярного сотрясения или зона Борста (1925).



Зона вторичного некроза (молекулярного сотрясения)

(Перегудов И.Г., 1986 г.):

- 1. Зона контузии (вторичного некроза)-** ткани здесь могут восстановиться или погибнуть вследствие нарушения кровообращения (в зависимости от правильности и своевременности лечебных мероприятий).
- 2. Зона собственно молекулярного сотрясения.** Эта зона как правило полностью восстанавливает свою жизнеспособность.
- 3. Зона физиологических нарушений.** Характерны нарушения физиологических функций. Структура тканей не изменена.



Огнестрельная рана всегда первично загрязнена микробами, располагающимися не только на поверхности, но и в глубине тканей, составляющих стенки раневого канала. Это **стафилококк, стрептококк, возбудители анаэробной инфекции.**

Первичное микробное загрязнение ран наступает в момент ранения, вторичное – попадание микробов в рану при запоздалом или неумелом наложении повязки, при наложении нестерильной повязки, во время перевязок и операций на этапах медицинской эвакуации.



Бактериально загрязненную рану необходимо отличать от раны инфицированной.
В инфицированной ране распространение микробов идет в толщу жизнеспособных тканей, где резко проявляется их патогенное действие.



3. Первичная хирургическая обработка огнестрельных ран

ПХО – оперативное вмешательство, направленное на предупреждение развития инфекции в ране и создание благоприятных условий для заживления.

Задачи ПХО – удаление субстрата, являющегося питательной средой для микроорганизмов и угнетающей регенеративную способность тканей.

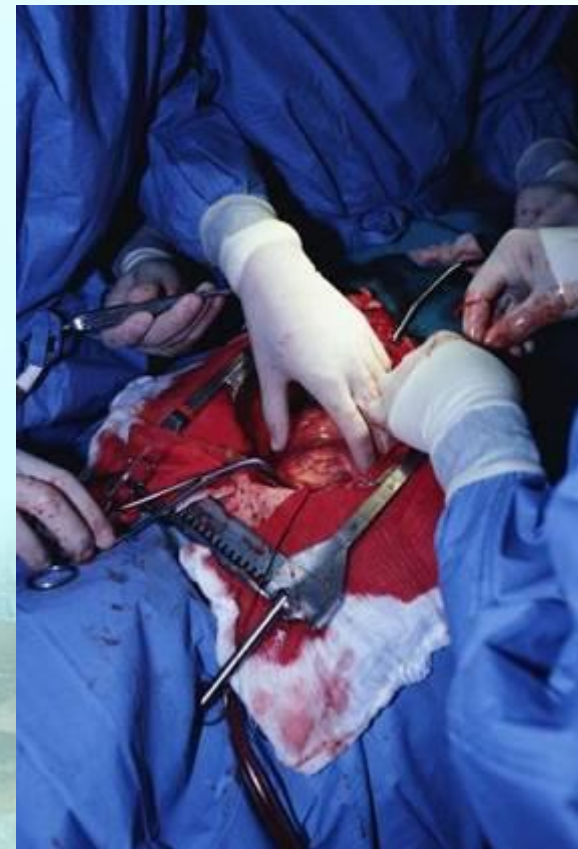
По срокам выполнения операции ПХО принято условно подразделять:

раннюю ПХО, проводимую в первые 24 часа с момента ранения;

отсроченную ПХО, проводимую в первые 48 часов;

позднюю ПХО раны, проводимую позже 48 часов.

Это при раннем применении антибиотиков на этапах мед. эвакуации.



Повторная ХО – это операция, вторая по счету, проводимая до развития раневых осложнений при неполноценности ПХО.



Вторичная ХО раны – это вмешательство, предпринимаемое по поводу раневых осложнений, вызванных чаще всего развитием инфекции.

**Хирургической обработке подлежат 60-70%
огнестрельных ран**

Показания к ПХО раны отсутствуют при следующих видах ранений:

- сквозных пулевых ранениях с точечными входными и выходными отверстиями, при отсутствии напряжения тканей в области раны и признаков повреждения магистральных кровеносных сосудов.
- пулевых, осколочных (мелкими осколками) ранениях груди и спины без признаков раздробления костей, симптомов проникающих ранений и внутреннего кровотечения.
- поверхностных множественных ранениях мелкими осколками (дробь, шариковые и/или стреловидные элементы).

Эти раны заживают без осложнений. Профилактике осложнений способствует применение антибиотиков.



Условия для проведения ПХО:

- Достаточная квалификация хирурга
- Соответствующее оснащение
- Полноценное обезболивание
- Тщательный гемостаз

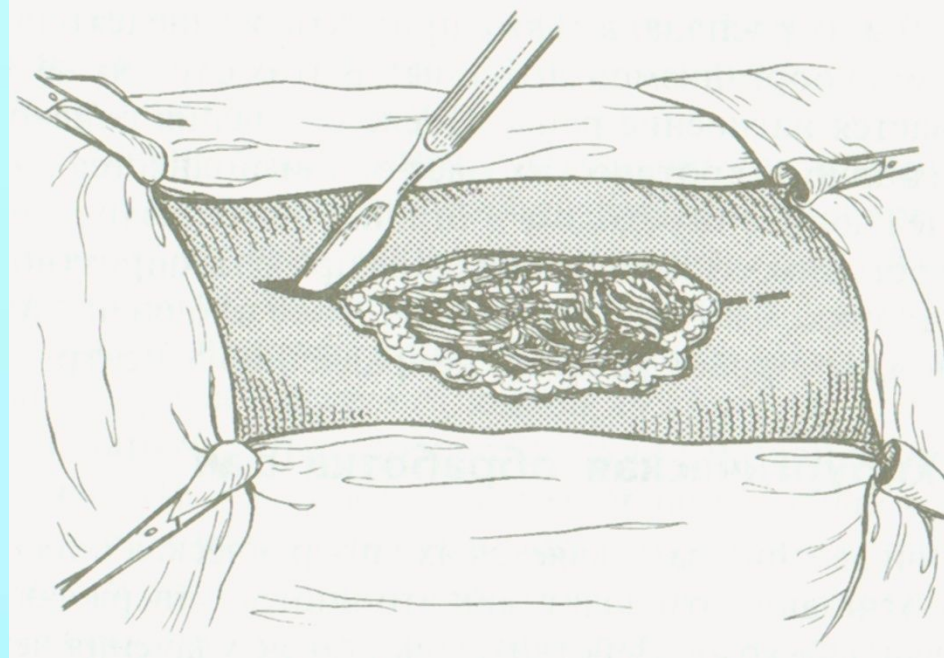
ПХО выполняется на этапе квалифицированной медицинской помощи



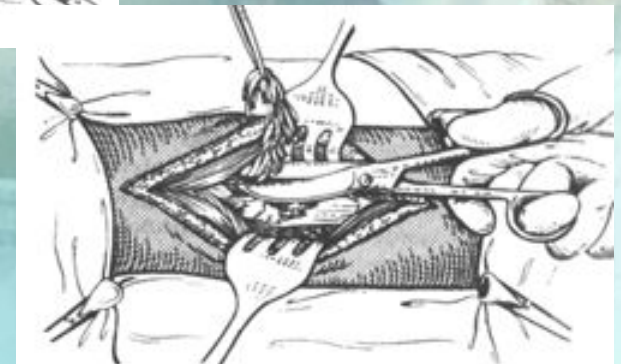
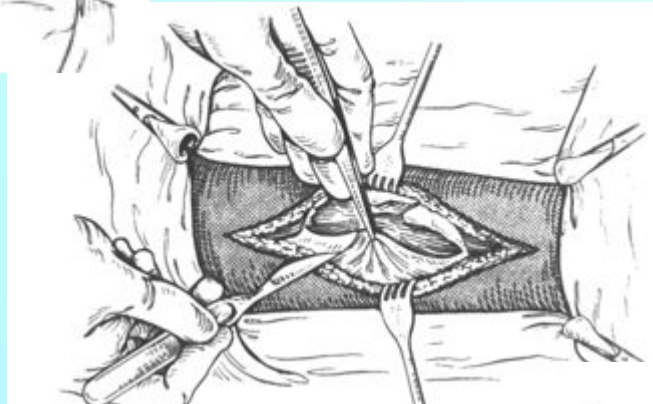
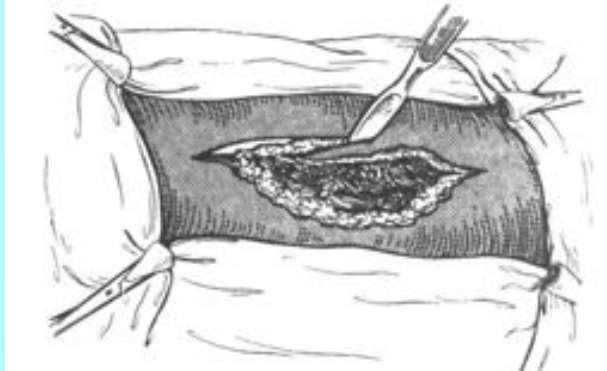
Этапы хирургической обработки



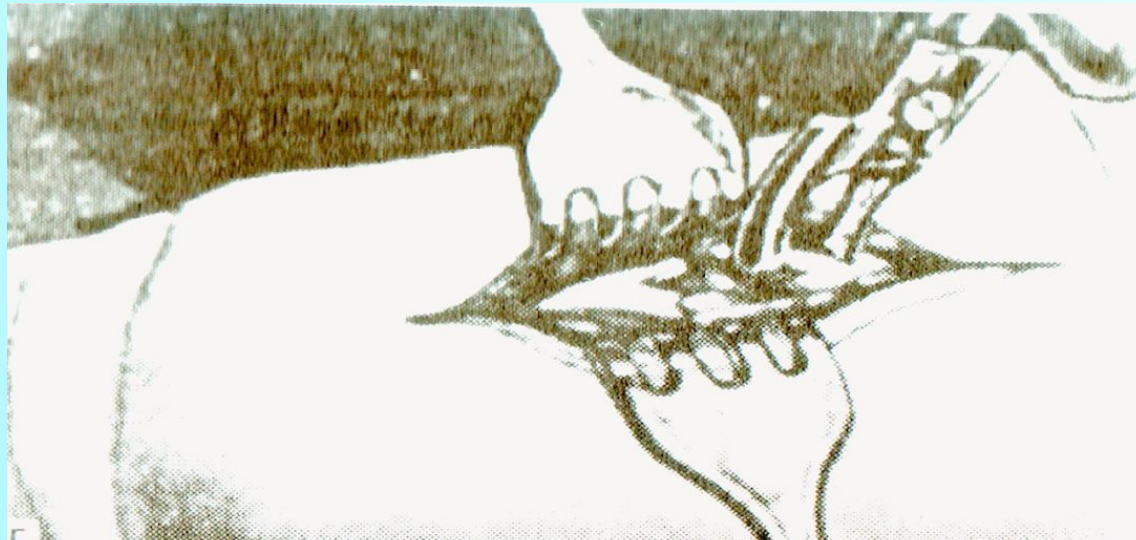
Рассечение раны



Иссечение нежизнеспособных тканей



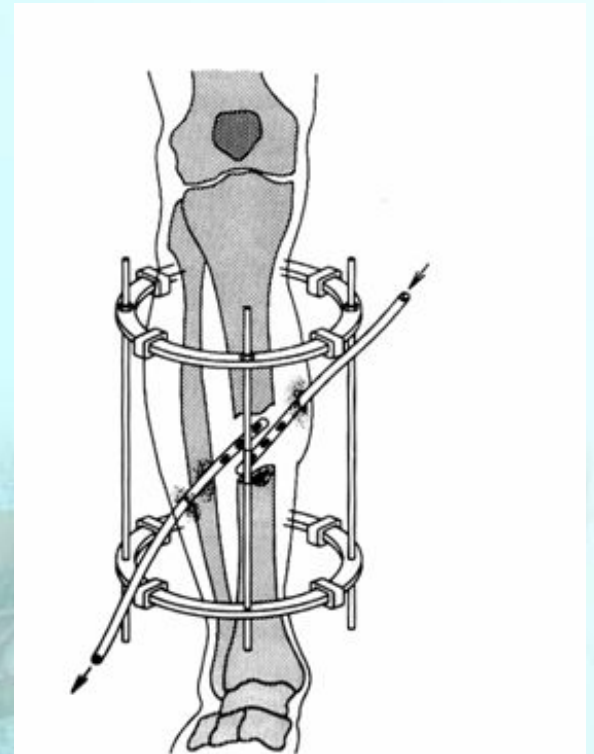
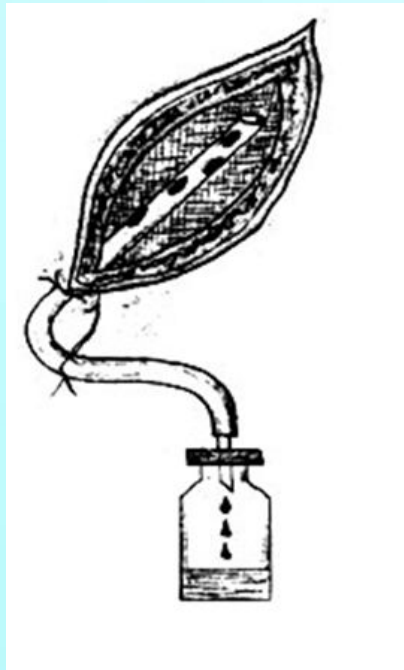
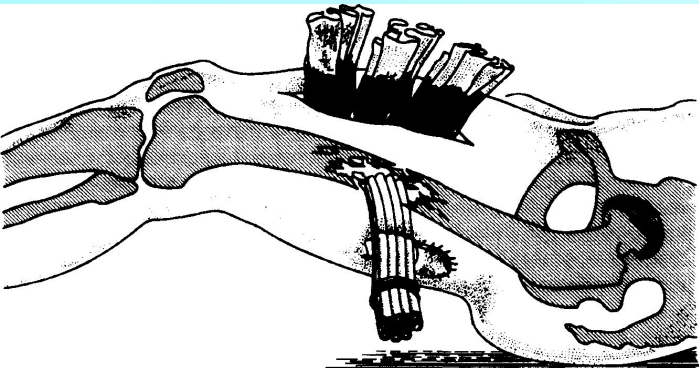
Удаление инородных предметов



Операция на поврежденных органах и тканях



Дренажирование раны



Закрытие раны

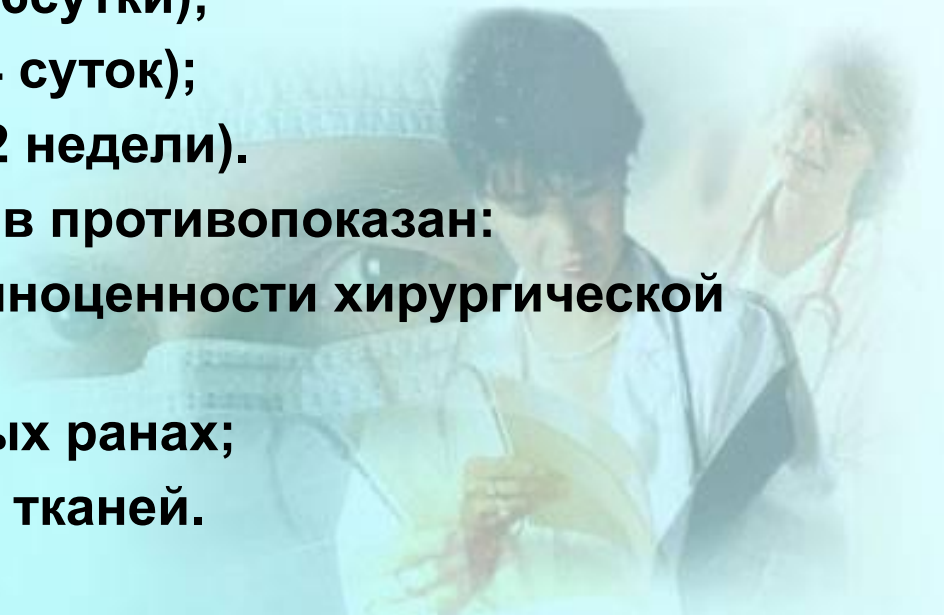
После обработки огнестрельной раны первичные швы, как правило, не накладываются.

В зависимости от сроков наложения на рану швы подразделяются:

- первичный ранний (24 ч);
- первичный отсроченный (3-6сутки);
- вторичный ранний (до 12-14 суток);
- вторичный поздний (через 2 недели).

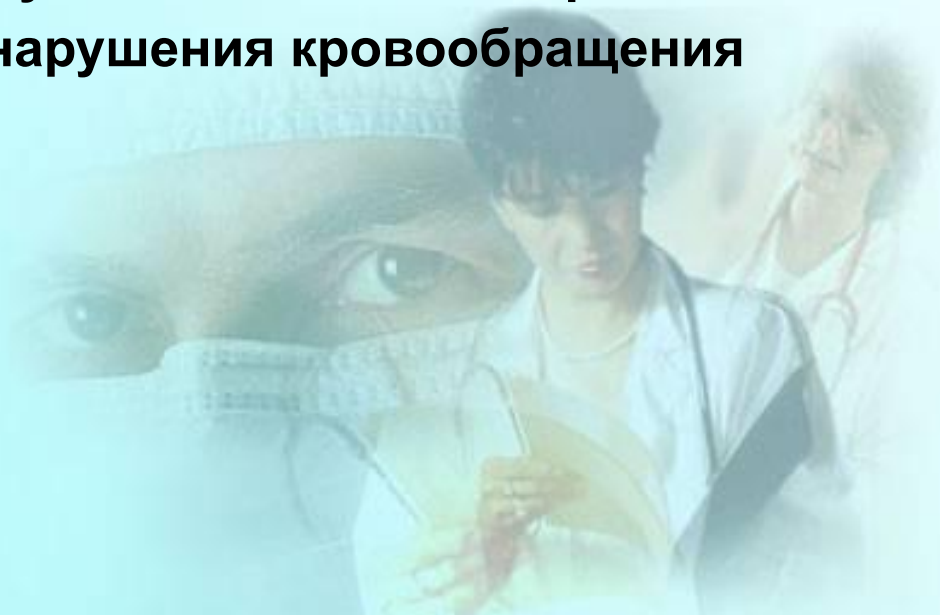
Первичный шов противопоказан:

- когда нет уверенности в полноценности хирургической обработки;
- при обширных размозженных ранах;
- при плохой васкуляризации тканей.



Показания к наложению первичного шва

- при уверенности хирурга в радикально проведенном оперативном лечении;
- при возможности оставить для лечения раненого под наблюдением врача, проводившем оперативное вмешательство;
- при возможности ушить рану без натяжения ее краев;
- при отсутствии признаков нарушения кровообращения поврежденной конечности



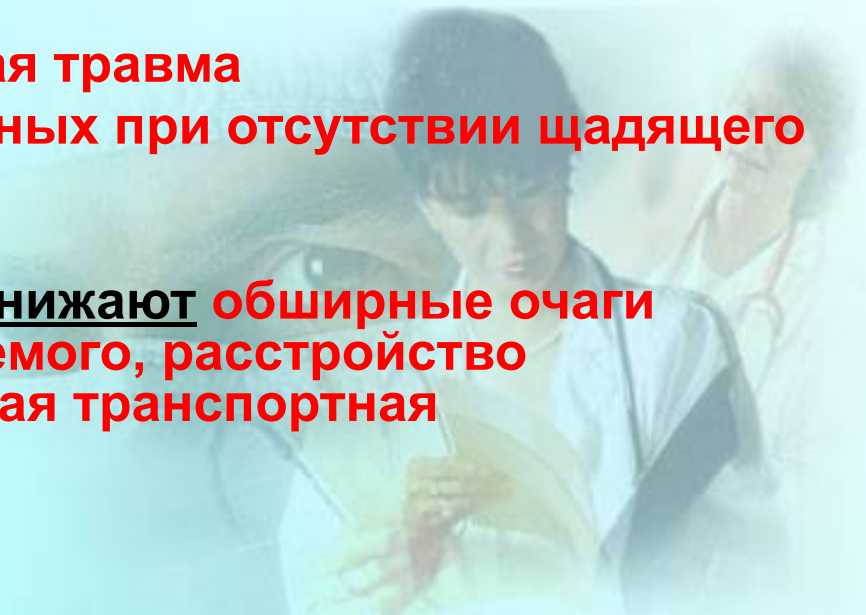


**После хирургической обработке ран конечностей
– иммобилизация гипсовыми лонгетами!**

Отягчающие моменты:

- лучевая болезнь
- поражение ОВ
- инфекционные и другие заболевания
- **кровопотеря**
- **шок**
- **плохое обезболивание**
- **переутомление**
- **истощение**
- **гиповитаминоз**
- **переохлаждение и психическая травма**
- **многоэтапная эвакуация раненых при отсутствии щадящего транспорта.**

Местную сопротивляемость снижают обширные очаги некроза, плохой отток отделяемого, расстройство кровоснабжения, недостаточная транспортная иммобилизация.



4. Боеприпасы взрывного действия

В современной войне большое распространение получили боеприпасы взрывного действия (БВД). Ранения, причиняемые взрывами мин, снарядов и бомб, отличаются особой тяжестью и множественностью повреждений.

Основные поражающие факторы:

- воздушная или детонационная ударная волна;
- первичные и вторичные ранящие элементы;
- давление струй взрывных газов;
- высокая температура пламени;
- продукты газодетонации;
- психоэмоциональный фактор.





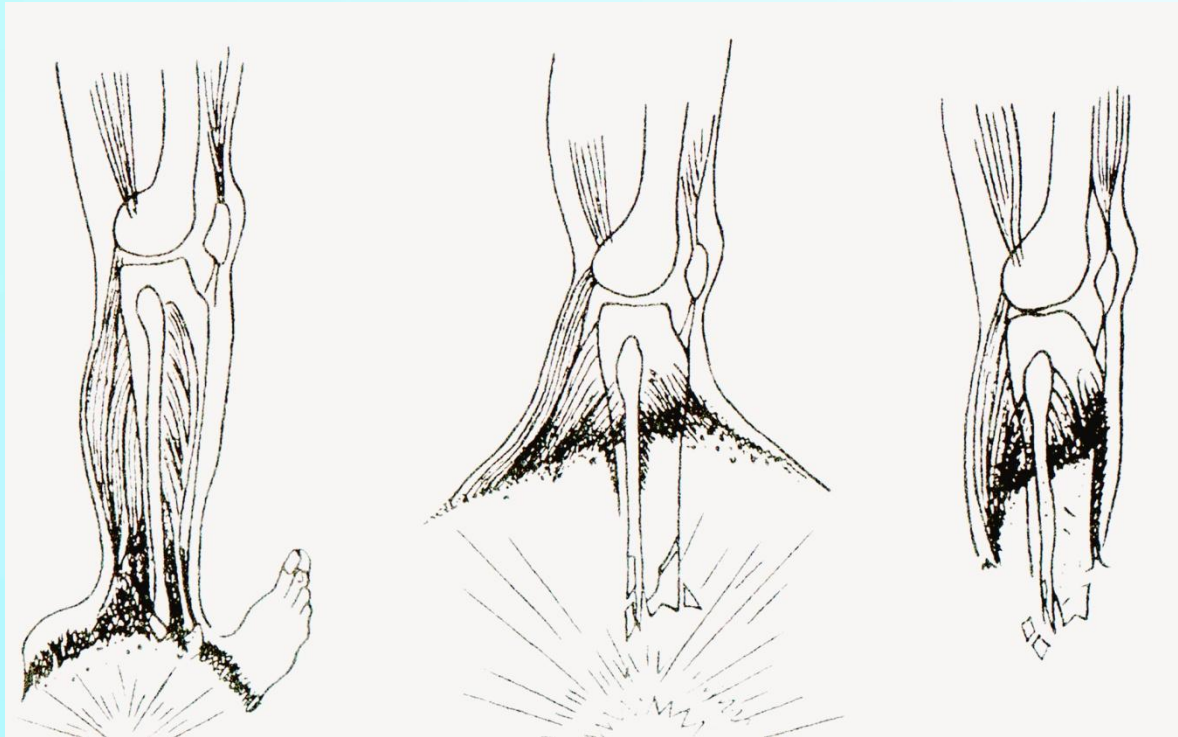
Следует различать **"минные"** повреждения (результат непосредственного воздействия поражающих факторов противопехотных и противотанковых мин) и **взрывные повреждения** - более широкое понятие, включающее травмы, полученные от взрывов снарядов, бомб, боевых головок ракет

Различают два вида "минных" повреждений: неэкранированные, связанные с непосредственным контактом человека с миной, минно-взрывные ранения (**МВР**) и экранированные, возникающие при воздействии основных поражающих факторов взрыва через защитный экран (днище бронированной техники, палуба кораблей и т. д.) минно-взрывные травмы (**МВТ**).





Повреждениями при подрывах на противопехотных минах:
отрывы сегментов конечностей (96,7%),
множественные осколочные ранения мягких тканей различных
областей тела - 99,0%,
огнестрельные переломы костей **28,3%,**
ранения сосудов и нервов 7,9 и 4,6%,
сочетанные повреждения внутренних органов **11,2%.**
Массивная кровопотеря и шок наблюдаются у **96,7%** раненых.



Отрывы конечностей чаще возникают у пострадавших при воздействии стопой на взрыватель мины, а также при взрыве мины в руках при разминировании.

Уровни отрывов ног зависят от массы заряда ВВ и положения стопы в момент воздействия на взрыватель,

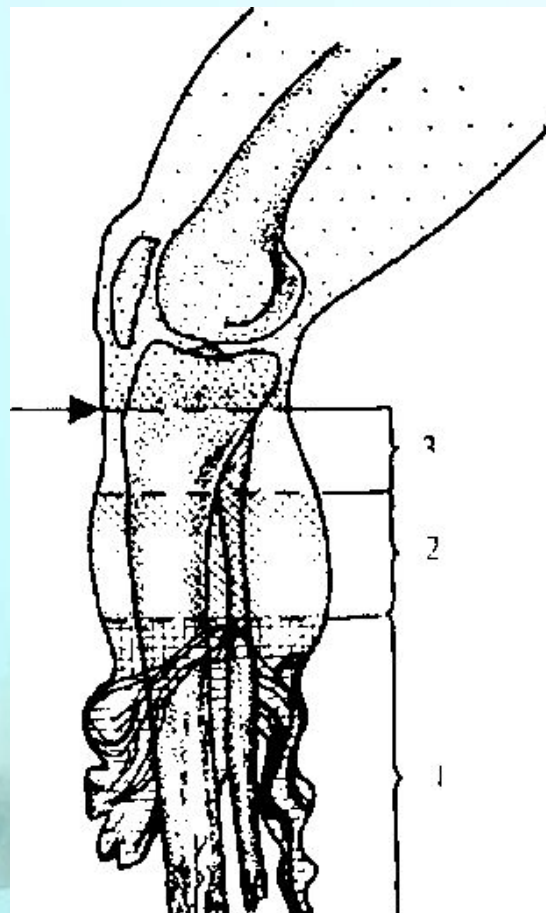
чаще наблюдаются **отрывы стопы (46,7%)** и **голени на уровне нижней ее трети (27,3%)**. Протяженность убывающих по степени тяжести разрушений мягких тканей под действием детонационной ударной волны и струй взрывных газов достигает, например, при отрывах стопы у **23,2%** раненых **7-10 см**, у **20,5%** - **10-20 см** и у **7,7%** пострадавших - **20-28 см**, что определяет выбор уровня ампутации.

Строение минно- взрывной раны:

**1 – зона разрушения
(отрыва);**

**2 – зона контузии
(первичного
некроза);**

**3 – зона
молекулярного
сотрясения
(вторичного некроза)**



Для пострадавших с МВТ характерны:
переломы костей (77,1%),
разрушения (10,2%), реже, отрывы (7,0%)
конечностей,
ранения мягких тканей (64,1%)
сместившимися отломками костей, в т.ч. с
повреждениями сосудов и нервов (14,8 и
2,1%) и более частые черепно-мозговая
травма (87,0%) и закрытые
повреждения внутренних органов
(33,5%) вследствие воздействия ударной
волны в ограниченном и замкнутом
пространстве.

Различия в характере и тяжесть
повреждений зависят от **мощности БВД,**
типа боевой техники и транспорта,
отсутствия повреждения бронезащиты
(днища) или наличия его, а также от
места нахождения личного состава
(внутри или вне бронетанковой техники).



Множественные открытые и закрытые переломы костей (отрывы конечностей при пробитии днища), в т. ч. черепа и позвоночника, баротравма (20,2%), а также закрытые повреждения органов, в частности, ушибы сердца (24,6%), легкого (17,5%), реже, спинного мозга (6,1%) и почек (2,7%)

характерны для пострадавших, находившихся внутри бронированной техники.

Единичные закрытые переломы, в т.ч. позвоночника (12,0%), реже, множественные переломы костей нижних конечностей,

для пострадавших, находившихся вне боевых машин

5. Особенности клинических проявлений и диагностики взрывных повреждений

Клиника взрывных повреждений отличается своеобразной пестротой за счет множества одновременно или последовательно появляющихся симптомов поражений различного характера и локализации.

Основным признаком множественных и сочетанных травм является общее тяжелое состояние (бледность кожных покровов и губ, холодный пот, частый нитевидный пульс, низкие показатели АД и другие признаки травматического шока).



Поскольку многие пострадавшие доставляются без сознания, следует начинать с выявления жизненно опасных нарушений: дыхания и сердечно-сосудистой системы. Чаще всего это выявляет нарушения, связанные с острой анемией, поражением головного мозга, паренхиматозных органов, спинного мозга.



Формулой здесь должно стать "множественные и многофакторные повреждения = комплексное обследование с участием многих специалистов".

Обязательно, кроме хирурга и травматолога, участие в осмотре офтальмолога, отоларинголога, невропатолога, нейрохирурга, терапевта, уролога и специалиста по функциональной диагностике.

Следует проводить обследование по определенной схеме.

При взрывной травме, которая характеризуется особой тяжестью и множественным характером повреждений целесообразно выделить "ведущие" или доминирующие.



6. Принципы лечения пострадавших со взрывными повреждениями



Первоочередными следует считать **операции на органах грудной и брюшной полостей, черепа и головном мозге, конечностях по остановке продолжающегося внутреннего и наружного кровотечения.**

Критерием начала их выполнения должно служить наряду с компенсацией гемодинамики восстановление функции почек (диурез в объеме 40-50 мл в час).

Особенности выполнения ампутаций при минно-взрывных ранениях и травмах

Оперативные вмешательства проводят после выведения раненых из состояния шока,

при сочетанных ранениях - после остановки продолжающегося внутреннего кровотечения и стабилизации основных гемодинамических показателей,

при сопутствующих ранениях магистральных сосудов после временного их протезирования.

Основной принцип ампутаций остается неизменным выполнять их по возможности дистальнее, но в пределах жизнеспособных тканей.



Заключение

За время, прошедшее с окончания второй мировой войны, произошла значительная эволюция огнестрельного оружия и взрывных боеприпасов. Как следствие резко увеличились масштабы и тяжесть разрушения тканей.

Эти обстоятельства дают основания разрабатывать новые подходы к лечению раненых на этапах медицинской эвакуации.



**За последние десятилетия
клиническая медицина обогатилась
большим количеством
совершенных и эффективных
методов диагностики и лечения.**

**Применительно к разделу военно-
полевой хирургии это разработка и
внедрение в клиническую практику
чрескостного и внутреннего
osteосинтеза, сложных методик
ангиологического обследования и
ангиохирургических операций,
новых методик восстановительного
лечения и протезирования.**

