



ФГБОУ ВО Ижевская государственная  
медицинская академия  
Минздрава России  
КАФЕДРА ТРАВМАТОЛОГИИ,  
ОРТОПЕДИИ И ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ  
ХИРУРГИИ



**Федоров В.Г.**

# **КРАТКИЙ КУРС ТРАВМАТОЛОГИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Учебно-методическое пособие для ординаторов,  
обучающихся по специальности 31.08.66 – травматология  
и ортопедия, а также может быть использовано для  
тудентов, обучающихся по ФОГС ВО 31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ  
ДЕЛО, 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ и врачей практического  
здравоохранения**



УДК 616-001

ББК 54.58

Ф 33

**Федоров Владимир Григорьевич**, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ ФГБОУ ВО Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России, доктор медицинских наук, доцент.

Авторских листа 3,38

Печатных листов (Усл. печ. л.) 4,56

Рецензенты:

Доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А.Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации профессор **Наталья Борисовна Щеколова**

Доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации профессор **Светлана Николаевна Стяжкина**

Протокол кафедрального заседания № 5 от 18.12.2017 г.

*Рекомендовано ЦКМС ИГМА (протокол № 3 от 20 февраля 2018 г.)*

© В.Г. Федоров 2018

# О ГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	4
Введение	5
Шок геморрагический и травматический	7
Травматическая болезнь	16
Синдром длительного раздавливания, сдавления (СДР, СДС)	19
Термические поражения	25
Отморожения, холодовая травма, классификация	32
Холодовая травма, переохлаждение	34
Раневая баллистика и морфология огнестрельных переломов	35
Современные взгляды (показания и противопоказания) на хирургическую обработку раны	38
Раневая инфекция	42
Анаэробная инфекция	42
Столбняк	46
Ампутация конечностей. Техника первичной ампутации	49
Ранения и закрытые повреждения груди	56
Ситуационные задачи	60
Приложение (новокаиновые блокады...)	70
Литература	

## Список сокращений

АС – анатоксин столбнячный  
в/в - внутривенно  
в/м – внутримышечно  
ВПП - временно пульсирующая полость  
ВПХ – военно-полевая хирургия  
ДТП – дорожно-транспортное происшествие  
ИПП – индивидуальный пакет противохимический  
КРП - комбинированное радиационное поражение  
МСЧ - медико-санитарная часть  
ПСС - противостолбнячная сыворотка  
ОЦК - объем циркулирующей крови  
ОЦП - объем циркулирующей плазмы  
ПХО – первичная хирургическая обработка  
сАД - систолическое артериальное давление  
СДР - синдром длительного раздавливания  
СДС - синдром длительного сдавливания  
ТБ - травматическая болезнь  
ФАП - фельдшерско-акушерский пункт  
ЦРБ - центральная районная больница

## **Введение.**

Данное учебно-методическое пособие предназначено для формирования определенных компетенций (competere от лат. - соответствовать, подходить), т.е. формирования способности, на основе полученной информации, практически применять в своей профессиональной деятельности знания и умения при решении задач, постоянно возникающих в течение практической деятельности.

Основные компетенции, которые будут формироваться при изучении тем данного пособия.

**По специальности 31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО (специалитет, квалификация: врач общей практики ) и 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ (специалитет, квалификация: врач-педиатр общей практики ):**

Общепрофессиональные компетенции (ОПК).

ОПК-9 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач;

ОПК-11 готовность к применению медицинских изделий, предусмотренных порядками оказания медицинской помощи;

Профессиональные компетенции (ПК).

ПК-11 готовность к участию в оказании скорой медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства;

ПК-13 готовность к участию в оказании медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участию в медицинской эвакуации,

ПК-19 способность к организации медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе медицинской эвакуации.

**По специальности 31.08.66 «ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ» (ординатура)**

Универсальные компетенции (УК).

УК-1 готовностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Профессиональные компетенции (ПК).

- диагностическая деятельность:

ПК-5: готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем

- лечебная деятельность:

ПК-6: готовность к ведению и лечению пациентов с травмами и (или) нуждающихся в оказании ортопедической медицинской помощи;

ПК-7: готовность к оказанию медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в

том числе участию в медицинской эвакуации;

- организационно-управленческая деятельность:

ПК-12: готовность к организации медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе медицинской эвакуации.

# ОК Ш ГЕМОРРАГИЧЕСКИЙ И ТРАВМАТИЧЕСКИЙ

## ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

Геморрагический шок	Травматический шок
<p>Кровопотеря вызывает уменьшение ОЦК, приводящее к уменьшению возврата венозной крови к сердцу, в связи с этим уменьшается коронарный кровоток и нарушается кровоснабжение миокарда, ухудшается функция сердца.</p> <p>При сильном кровотечении резко повышается тонус симпатической нервной системы за счет центральных импульсов и выброса в кровоток гормонов надпочечников — адреналина и норадреналина, в результате развивается спазм периферических сосудов (артериол и венул), происходит «централизация кровообращения», т.е. поступившая из периферических органов и тканей организма кровь поступает в центральные сосуды и поддерживает кровоснабжение головного мозга и сердца — органов, не переносящих гипоксии.</p> <p>Длительный спазм периферических сосудов вызывает ишемию клеточных структур. Метаболизм клеток переходит на анаэробный путь выработки энергии с образованием молочной, пировиноградной кислот и других метаболитов, в результате развивается метаболический ацидоз и нарушается функция жизненно важных органов.</p> <p>Длительные сроки массивного обескровливания (свыше 1,5—2 часов) приводят к необратимым изменениям тканей, к гибели клеток.</p> <p><b>«Пустое сердце».</b> Важное значение в обеспечении сердечной деятельности имеет объем крови, притекающей в камеры сердца (венозный возврат). Значительное уменьшение венозного возврата крови к сердцу - критическая гиповолемия - вызывает асистолию на</p>	<p>1) нервный, 2) гемодинамический, 3) дыхательный, 4) метаболический.</p> <p><u>Нервный механизм шока.</u> Массивное разрушение тканей, кровопотеря, повреждения органов вызывают раздражение рецепторов, по которым происходит ирритация патологических импульсов в ЦНС. В ответ "запускаются" защитные, приспособительные и компенсаторные механизмы: а) нервно-рефлекторный спазм поврежденных сосудов и увеличение свертывающей активности крови; б) увеличение нейросекреции гипоталамуса и активизации тем самым передней доли гипофиза; в) увеличивается выброс АКТГ и адреналина, резко возрастает инкреция глюкокортикостероидов надпочечниками. Все это приводит к истощению координирующей роли Ц.Н.С.</p> <p><u>Гемодинамический компонент шока.</u></p> <p>Характеризуется централизацией кровообращения (уменьшение ОЦК): происходит спазм прекапиллярных сфинктеров, децентрализация и патологическое депонирование (секвестрация) крови. Происходит стаз и агрегация эритроцитов в капиллярах, которая приводит к тромбозу сосудов, обеспечивающих микроциркуляцию. Нарастает гипоксия тканей, развивается местный метаболический ацидоз.</p> <p>Объем циркулирующей крови уменьшается на 25-30%. Организм пытается компенсировать уменьшение ОЦК, происходит учащение дыхания, частота сердечных сокращений возрастает. Увеличение нагрузки на сердечную мышцу ведет к быстрому истощению энергоресурсов сердца и его недостаточности.</p> <p><u>Дыхательный компонент шока.</u></p> <p>Нарастающая гипоксия тканей увеличивает метаболический ацидоз. Организм стремится компенсировать его за счет углубления и учащения дыхания (гипервентиляция), что приводит к гипоксии и резкому снижению возбудимости дыхательного и вазомоторного</p>

<p>фоне высоких цифр гемоглобина и гематокрита, удовлетворительного содержания кислорода в крови. Приводит к остановке сердечной деятельности и смерти.</p>	<p>центров. Дыхание становится поверхностным и редким, развивается гиперкапния, которая может привести к остановке дыхания.  <u>Метаболический компонент шока.</u> В результате нарушения гемодинамики и дыхания ухудшается микроциркуляция транспорта кислорода. Возникает гипоксия тканей, которые переходят на анаэробный тип обмена веществ, приводящий к истощению энергоресурсов клеток. Возникший ацидоз приводит к нарушению водно-солевого и электролитного обмена в тканях. Понижение АД ниже 75 мм. рт.ст. приводит к выключению почек → быстрому накоплению недоокисленных продуктов обмена веществ, клинически общее состояние ухудшается, наступает терминальное состояние.</p>
---	---

### **Кровотечения различают (классификация):**

а) по месту излияния крови (локализации)

- наружное и внутреннее,
- внутренние - скрытое и явное;

б) по виду повреждения сосуда и характеру кровотечения

- артериальное, венозное, смешанное, капиллярное, паренхиматозное;

в) по времени возникновения:

- первичные (тотчас),
- ранние вторичные (3-5 сутки) вследствие выталкивания тромба, ослабления лигатуры, разрыва неполностью поврежденного сосуда,
- поздние вторичные (10-15 сутки) при расплавлении тромба, эрозии стенки сосуда, нагноения;

г) по частоте - однократные и повторные.

Потеря 20 и более % объема циркулирующей крови (ОЦК) - это острая кровопотеря, которая проявляется клинически.

Потеря 30% ОЦК – это острая массивная кровопотеря.

Потеря 60% ОЦК считается практически необратимой.

Острая кровопотеря является причиной смерти 50% погибших на поле боя и 30% раненых, умерших на передовых этапах медицинской эвакуации.

Важно помнить, что кровопотеря может наблюдаться не только при ранениях, но и при закрытой травме.

**Для определения кровопотери используют простые и быстро реализуемые методики:**

1. По локализации травмы и объему поврежденных тканей (ориентировочно): при переломах бедра кровопотеря до 1,5 л; переломах таза — 2-3 л.

2. По гемодинамическим показателям (уровню систолического артериального давления САД и «индексу шока»).

«Индекс шока» (М. Альговер) - по соотношению частоты пульса к

уровню сАД.

Норма «индекс шока» 0,5: ЧСС = 60/АД = 120;

1 степень (легкая), «индекс шока» больше 0,5 до 1,0 соответствует потере крови в объеме 20% ОЦК (1000 мл),

2 степень средняя тяжесть, «индекс шока» до 1,5 - 30% ОЦК (1500 мл),

3 степень тяжелая, «индекс шока» до 2,0 - 40% ОЦК (2000 мл) и т. д.

3). По концентрационным показателям крови (удельная плотность, гематокрит, гемоглобин, эритроциты).

*Определение кровопотери по способу Г.А. Барашикова:*

Ориентировочное определение величины острой кровопотери				
Относительная плотность крови	Гемоглобин, г/л	гематокрит	Кровопотеря дефицит ОЦК	Кровопотеря, мл
1,057-1,054	65-62	0,44-0,40	10% ОЦК	До 500
1,053-1,050	61-50	0,38-0,32	25% ОЦК	От 500 до 1000
1,049-1,044	53-38	0,30-0,23	35% ОЦК	От 1000 до 1500
1,044 и ниже	Ниже 43	Ниже 0,23		Более 1500

(Указание по ВПХ 2013 г. С.81):

Определение величины кровопотери по концентрационным показателям крови (для человека массой тела 70 кг)

Кровопотеря, л	Гематокрит, л/л	Гемоглобин, г/л
До 0,5	0,44 - 0,40	100-120
0,5 – 1,0	0,38 – 0,32	80-100
1,0 – 1,5	0,30 – 0,23	60-80
Более 1,5	Менее 0,23	Менее 60

### Степени гиповолемического (геморрагического) шока:

Степень	Дефицит ОЦК	Клиника	Показатели гемодинамики
Легкая	10—20% (500—1000 мл)	Состояние удовлетворительное, кожа и слизистые оболочки розового цвета или бледные.	Пульс до 100 уд./мин, сАД нормальное или снижается не ниже 90—100 мм рт. ст.
Средняя тяжесть	20—40% (приблизительно 1000—2000 мл).	Картина шока II степени - бледность кожи, губ и подногтевых лож; ладони и стопы холодные; капли холодного пота.	Пульс 100-120 уд./мин, уровень сАД — 85—75 мм рт. ст. Почки вырабатывают лишь небольшое количество мочи, развивается олигурия.
Тяжелая кровопотеря	40—60 (2000—3000 мл).	Развивается шок III степени - резкая бледность с серовато-цианотическим оттенком, кожа покрыта каплями холодного липкого пота. Цианоз губ и подногтевых лож. Сознание угнетено до оглушения.	Падение сАД до 70 мм рт. ст. и ниже, учащение пульса до 140 уд./мин и более. Почки полностью прекращают продукцию мочи (олигурия переходит в анурию).

Крайне тяжелая кровопотеря	более 60% (более 3000 мл).	Сознание утрачено до сопора. Бледность, снижение температуры тела на ощупь, повышенная влажность. Губы и подногтевые ложа серого цвета.	Картина терминального состояния: исчезновение пульса на периферических артериях; частоту сердечных сокращений удается определить только на сонной или бедренной артериях (140-160 уд)мин, аритмия);
----------------------------	----------------------------	---	---

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩЕГО ЖГУТА**

- Под жгут помещают прокладку из одежды или другой мягкой ткани так, чтобы она не образовывала складок.
- Кровотечение должно быть остановлено первым же натянутым туром резинового жгута.
- Максимальное время обескровливания, безопасное для жизнеспособности дистальных отделов, составляет 2 часа в теплое время и 1,5 часа в холодное. Поэтому необходимо прикрепить записку с указанием времени его наложения.
- Жгут должен быть хорошо виден и надежно закреплен, а конечность иммобилизована.
- При недостаточном затягивании жгута появляется эффект «венозного жгута», когда вены сдавлены, а по артерии кровь продолжает поступать в конечность.
- Чрезмерное затягивание жгута (особенно жгута-закрутки из ремня, одежды или другого материала) может привести к раздавливанию мягких тканей (мышц, сосудисто-нервных пучков).
- Если время нахождения жгута приближается к максимально допустимому, необходимо на этапе доврачебной помощи жгут переложить на 4-5 см выше предыдущего уровня (на это время метод остановки кровотечения пальцевое прижатие сосуда на протяжении). Время для восстановления коллатерального кровообращения в дистальных отделах составляет 3-5 мин.
- При каждом последующем перекладывании жгута максимальное время его нахождения на конечности не должно превышать половины предыдущего срока. Т.е. после первого перекладывания жгута время обескровливания составляет 1 час летом и 45 мин зимой, после второго перекладывания 30 мин летом и 22 мин зимой. Суммарно обескровливать конечность в летнее время возможно в течение 3 ч 30 мин плюс два раза по 5 мин ослабления жгута для восстановления периферического кровообращения.

### **НЕОБХОДИМАЯ ИНФОРМАЦИЯ:**

- ✓ Объем циркулирующей крови (ОЦК) составляет 6,5% от массы тела у женщин и 7,5% от массы тела у мужчин. В венах циркулирует - 70-75% крови, в артериях - 15-20% и в капиллярах - 5-7%.
- ✓ В целом в сердечно-сосудистой системе циркулирует 80%, а в

паренхиматозных органах-20% ОЦК. Средний ОЦК взрослого человека с массой 70кг составляет 5 л из которых 2 л приходится на клеточные элементы (глобулярный объем) и 3 л на плазму (плазматический объем).

- ✓ Общий объем внеклеточной жидкости составляет 2% от массы тела (у человека с массой тела 70 кг – 1,4 л). Ударный объем сердца у здорового = 55-90 мл. Минутный объем сердца в норме = 4,0-6,0 л/мин. ОЦК составляет в норме 82-75 мл/кг.

### ПРИНЦИПЫ ВОСПОЛНЕНИЯ КРОВОПОТЕРИ.

- «Порог смерти» определяется не столько величиной кровотечения, сколько количеством оставшихся эритроцитов. Критический резерв = 30% объема эритроцитов и 70% объема плазмы.
- Таким образом, организм может выжить при потере 2/3 объема эритроцитов, но не перенесет утрату 1/3 объема плазмы, поэтому одновременно с остановкой кровотечения **необходимо как можно быстрее восстановить внутрисосудистый объем жидкости**, чтобы не допустить остановки «пустого сердца».
- Вводить жидкость **НЕОБХОДИМО** не менее чем в две периферические вены (при возможности — в центральную вену: подключичную, бедренную). Нагнетают под давлением с помощью резинового баллона раствор плазмозаменителя.
- Темп инфузии, по показаниям, должен составлять 250 мл и более за 1 мин, и в наиболее критических ситуациях приближаться к 400—500 мл за тот же срок.
- Если в организме раненого не произошло необратимых изменений в результате глубокого длительного обескровливания, то в ответ на активную инфузию через 5 мин начинает определяться сАД, а еще через 10—15 мин достигается уровень «относительной безопасности» сАД (примерно 70 мм рт. ст.).
- Тем временем врачи завершают процесс определения групп крови, резус-фактора, тестирования донорской крови, и начинается струйная гемотрансфузия.
- **Важнейшим компонентом спасения раненых с продолжающимся внутренним кровотечением является неотложная операция!!!**
- Переливание крови начинают только после временного или окончательного гемостаза, достигаемого хирургическим путем.
- Главным при острой массивной кровопотере (более 30% ОЦК) является быстрое восполнение объема потерянной жидкости, поэтому следует вводить любой плазмозаменитель, имеющийся в наличии.

### ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ, ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

1. Суточная доза вводимых растворов зависит от степени кровопотери (ОЦК) и вводится примерно в 2-2,5 раза больше потери ОЦК.
2. В первые 6 часов вводят 60—70% суточной дозы указанных средств в

- соотношении крови и плазмозаменителей 1:2.
3. При травмах головы объем солевых растворов уменьшают в 2 раза; при повреждениях органов живота количество кровезаменителей увеличивают на 30-40%; при тяжелых переломах таза объем гемотрансфузий повышают на 20-30%.
  4. Переливание крови требуется только тогда, когда величина кровопотери достигает 1,5 л (30% ОЦК).
  5. При невозможности переливания крови объем введения плазмозаменителей увеличивают в 2 раза.
  6. Об эффективности инфузионно-трансфузионной терапии при острой кровопотере говорит:
    - адекватный диурез это 50-60 мл/час (1 мл на 1 кг/час)**
    - стабилизация гемодинамики на безопасном для жизни уровне – сАД 90 мм рт ст, пульс 100 в 1 мин.**

### Степени травматического шока:

Шок с точки зрения патофизиологии - острый нейрогенный фазный патологический процесс, развивающийся при действии чрезвычайного травмирующего агента и характеризующийся развитием недостаточности периферического кровообращения, гормонального дисбаланса, комплекса функциональных и метаболических расстройств.

Согласно указаниям по ВПХ, это состояние, возникающее рефлекторным путем от тяжелых повреждений и проявляющиеся расстройством координации и понижением функции нервной системы, кровообращения, обмена веществ и других жизненных функций.

В развитии клинической картины травматического шока выделяют 2 фазы: эректильную и торпидную.

**Эректильная фаза** шока характеризуется психомоторным возбуждением пострадавшего. Пульс учащен, напряжен. Кожные покровы обычной окраски или несколько гиперемированы. АД нормальное или несколько повышенное. Часовой диурез 50-60 мл.

**Торпидная фаза** шока характеризуется общей заторможенностью при сохранении сознания, бледностью кожных покровов, покрытых холодным потом, учащением пульса и ухудшением его наполнения, понижением артериального давления, снижением температуры тела, учащением дыхания.

Степень шока	дефицит ОЦК	клиника	показатели гемодинамики
Легкая	10—20%	удовлетворительное	Пульс до 100 уд./мин, сАД

	(приблизительно 500—1000 мл)	состояние	нормальное или снижается не ниже 90—100 мм рт. ст.
Средняя тяжесть	20—40% (приблизительно 1000—2000 мл).	бледность кожи, губ и подногтевых лож; ладони и стопы холодные; холодный липкий пот.	Пульс 100-120 уд./мин, уровень сАД — 85—75 мм рт. ст. Почки вырабатывают лишь небольшое количество мочи, развивается олигурия.
Тяжелая кровопотеря	40—60 (2000—3000 мл).	очень тяжелое общее состояние, резкое угнетение, бледность кожных покровов с сероватым оттенком или цианоз, холодный пот.	Падение сАД до 70 мм рт. ст. и ниже, учащением пульса до 140 уд/мин и более. Почки полностью прекращают продукцию мочи (олигурия переходит в анурию).
Терминальное состояние	более 60% (более 3000 мл).	общее состояние крайне тяжелое, дыхание редкое	Исчезновение пульса на периферических артериях; можно определить ЧСС только на сонной или бедренной артериях (нитевидный);

### Терминальное состояние делится на три стадии:

- 1) преагональное состояние: АД не определяется, пульс только на сонных и бедренных артериях;
- 2) агональное состояние: появляется аритмичное дыхание типа Чейн-Стокса, выраженный цианоз, отсутствие сознания;
- 3) клиническая смерть: начинается с остановки сердца, дыхания.

## КОМПЛЕКСНАЯ ТЕРАПИЯ ШОКА

1. Остановка кровотечения (при необходимости оперативным способом), восстановление внутрисосудистого объема жидкости до безопасного уровня, т.е. выше критического, обеспечивающего микроциркуляцию в тканях и органах, чтобы не допустить остановки пустого сердца;
2. Ослабление восприятия болевого раздражения и предупреждения вторичных раздражений и повреждений:
  - введение анальгетиков - промедол, омнопон, морфин в/м, в/в;
  - проведение всех видов новокаиновых блокад;
  - наложение шин при переломах и обширных повреждениях мягких тканей и др.;
  - лечебный наркоз закисью азота с кислородом 1:1 по Тетровскому-Ефури.
3. Предупреждение и лечение сердечной и сосудистой недостаточности, восстановление ОЦК и микроциркуляции.
4. Полноценное обеспечение организма кислородом.
5. Профилактика и лечение метаболических расстройств.

## Способы остановки кровотечения на этапах медицинской эвакуации

Временные:	Окончательные:
1) возвышенное положение конечности; 2) пальцевое прижатие кровоточащего сосуда в ране; 3) или на протяжении; 4) форсированное сгибание конечности; 5) наложение давящей повязки; 6) наложение кровоостанавливающего жгута; 7) тампонада раны; 8) зажим в ране.	1. лигирование сосуда в ране или на протяжении; 2. обкалывание сосуда; 3. перевязка сосуда на протяжении; 4. сосудистый шов; 5. сосудистая пластика.

Из лекарственных средств после восстановления ОЦК в фазе централизации кровообращения целесообразно применять вазодилаторы (эуфиллин), а в фазе патологического депонирования - вазопрессоры (норадреналин, адреналин, мезатон), при сердечно-сосудистой недостаточности - коргликон, строфантин.

Чтобы быстро восстановить внутрисосудистый объем жидкости, надо не менее чем в две периферические вены (при возможности — в центральные вены: подключичную, бедренную) под давлением с помощью резинового баллона ввести раствор плазмозаменителя. Темп инфузии должен составлять 250 мл и более за 1 мин, и в наиболее критических ситуациях приближаться к 400—500 мл за тот же срок. Если в организме раненого не произошло необратимых изменений в результате глубокого длительного обескровливания, то в ответ на активную инфузию через 5 мин начинает определяться сАД, а еще через 10—15 мин достигается уровень «относительной безопасности» сАД (примерно 70 мм рт. ст.). Тем временем врачи завершают процесс определения групп крови, резус-фактора, тестирования донорской крови, и начинается струйная гемотрансфузия.

Целесообразно начинать инфузионную терапию с кристаллоидных (солевых) растворов, имеющих меньше побочных эффектов: лактасол (рингер-лактат), 0,9% раствор натрия хлорида (не более 1 л)сут) и 5% раствор глюкозы.

Затем продолжают инфузию коллоидными плазмозаменителями: полиглюкин 6%, полиглюсол 6%, полифер 6%, рефортан 6%, стабизол 6% и др., которые обладают выраженным волемическим (замещающим объем) эффектом, длительное задерживаются в кровяном русле.

**Полиглюкин** обладает: выраженными анафилактикогенными свойствами; способностью вызывать неспецифическую агглютинацию эритроцитов, что **мешает определению групповой принадлежности крови**. Поэтому максимальный объем полиглюкина, вводимый за сутки, не должен превышать 1200 мл. и до его введения необходимо взять кровь на групповую

принадлежность.

Реологически активные коллоидные плазмозаменители с приставкой «рео» (реополиглюкин 10%, реоглюман) в начальной фазе восполнения кровопотери применять нецелесообразно.

### **Инфузионно - трансфузионная терапия при острой кровопотере:**

Объем кровопотери, л	До 0,5	До 1,0	До 1,5	До 2,0	> 2,0
Количество вводимых в первые сутки средств					
Коллоидных растворов, л	0,5	0,5-1	0,8-1	1-1,5	Более 1,5
Кристаллоидных растворов, л	до 1	1-1,5	1,5-2	2-3	3-4
Крови, л			1-1,5	1,5-2,0	Более 2,0
доз эритроконцентрата, ед.			(2-3)	(3-4)	(Более 4)

Инфузионная терапия начинается с этапа доврачебной помощи (фельдшер) и продолжается на всех следующих этапах.

Для объяснения процессов, происходящих при травматическом шоке, наиболее часто используют теорию адаптации Ганса Селье и теорию функциональных систем П.К.Анохина. Согласно основным положениям этих теорий, в ответ на повреждение тотчас включаются запрограммированные механизмы срочной адаптации, направленные на компенсацию возникших нарушений.

В патогенезе травматического шока целесообразно выделять следующие ведущие механизмы для того, чтобы знать, как предотвратить возникающие вслед за ними осложнения:

- 1) нервный (смерть от болевого шока),
- 2) гемодинамический (ДВС синдром),
- 3) дыхательный (шоковое легкое, отек легкого, тромбоэмболия легочной артерии и жировая эмболия, дистресс-синдром),
- 4) метаболический (полиорганная недостаточность).

Исходя из ведущих механизмов, лечение должно быть этиопатогенетическим и действовать на все механизмы.

- 1) нервный: обезболивание - наркотики, анальгетики; новокаиновые блокады, иммобилизация при переломах и обширных повреждениях мягких тканей, лечебный наркоз закисью азота с кислородом 1:1 (по Тетровскому-Ефури),
- 2) гемодинамический: восстановление ОЦК и микроциркуляции, остановка кровотечения,
- 3) дыхательный: полноценное обеспечение организма кислородом, в/в введение сердечных и дыхательных analeптиков,
- 4) метаболический: коррекция ацидоза, дезинтоксикационная терапия.

**Травматический шок, как лечебно-тактическая концепция, является методологией спасения жизни раненых в первые часы после тяжелых ранений и травм, а травматическая болезнь — методологией их лечения до окончательного исхода.**

## **ТРАВМАТИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ (ТБ)**

В 70-е годы XX столетия сформировался очевидный парадокс: чем быстрее и эффективнее раненым с тяжелыми травмами оказывается медицинская помощь на догоспитальном этапе и в противошоковых отделениях специализированных центров, тем выше вероятность их ближайшей выживаемости, т. е. по формальным показателям (систолическое АД) они выводятся из состояния шока. Но этот факт не означает выздоровления. Особенно это относится к раненым в состоянии шока III степени - у 70% из них в последующем развивались тяжелые осложнения, лечение которых нередко сложнее, чем выведение из шока.

Этот парадокс объясняется концепцией травматической болезни, основоположниками которой являются российские ученые, прежде всего, патофизиолог С. А. Селезнев и военно-полевой хирург И. И. Дерябин.

### **Четыре периода клинического течения ТБ**

**Первый период** — *период острого нарушения жизненно важных функций.* Начинается сразу же после травмы и продолжается 6—12 часов в зависимости от тяжести травмы и эффективности лечебных противошоковых мероприятий. В этом периоде от жизнеугрожающих последствий травм умирают до 10% тяжелораненых или пострадавших. Первый период ТБ завершается окончательной диагностикой повреждений, устранением причин нарушений жизненно важных функций, возмещением кровопотери и относительной стабилизацией основных показателей систем дыхания и кровообращения.

**Второй период** — *период относительной стабилизации* жизненно важных функций. Этот период продолжается от 12 до 48 часов. В этот период формальные показатели жизненно важных функций (АД, пульс, напряжение кислорода в крови, показатели крови) приближаются к нормальным значениям. В этот период необходимо выполнить неотложные мероприятия **хирургической реанимации**: операции на магистральных сосудах конечностей, длинных костях, костях и органах таза, позвоночнике и спинном мозге. В этом периоде умирают до 5% тяжелораненых и пострадавших преимущественно от полиорганной недостаточности.

**Третий период** — *период максимальной вероятности развития осложнений.*

Начинается с третьих суток и завершается двенадцатыми сутками. Летальность этого периода 15% тяжелораненых.

При этом на 3-4-е сутки развиваются ранние осложнения, в основном, со стороны легких.

***Тромбоэмболия мелких ветвей легочной артерии и жировая эмболия.*** Микротромбы и жировые эмболы поражают легкие на уровне артериол, прекапилляров, капилляров - летальность составляет до 50%.

***Респираторный дистресс-синдром.*** Биологически активные вещества, жир, ферменты, токсины, циркулирующие в крови, проходя через легочный капиллярно-альвеолярный комплекс, воздействуют на базальную мембрану альвеол и вызывают в ней «химическое» воспаление — повышается проницаемость стенки капилляров, белок проникает в базальную мембрану и она становится непроницаемой для кислорода. Летальность до 90%.

***Синдром «влажного» («мокрого», «шокового») легкого.*** Спазм легочных посткапилляров приводит к повышению давления в системе легочной артерии. Гиповолемия, перемещение ионов  $\text{Na}^+$  в клетки, клеточная гипергидратация, внутрисосудистая дегидратация приводят к снижению осмотического давления в сосудистом секторе — осмотический градиент направляется в сторону альвеол. В альвеолы пропотекает жидкость из капилляров, происходит снижение активности сурфактанта, снижается воздушность альвеол, затем они слипаются или заполняются жидкостью — ***формируются микроателектазы***. Летальность до 100%.

На 6-10-е сутки проявляются поздние (в основном, связанные с инфекцией) осложнения: менингоэнцефалиты, гнойные трахеобронхиты, перитониты, многообразные формы местной инфекции различной локализации (абсцессы, флегмоны, анаэробные целлюлиты, миозиты и т. п.). Формируется полиорганная недостаточность в результате формирования в органах — мишенях очагов микротромбозов.

***При микротромбообразовании*** в поврежденных внутренних органах, сегментах и тканях опорно-двигательной системы защитная функция ослабевает, что являются благоприятной средой для развития ***местных, висцеральных и генерализованных инфекционных осложнений***.

***1 фактор*** возникновения таких осложнений эндогенная микрофлора. При глубоких нарушениях кровообращения и метаболизма в кишечнике естественный барьер кишечной стенки нарушается, т. е. стенка кишечных капилляров становится проницаемой для микроорганизмов, вегетирующих у здорового человека (феномен гематогенной транслокации микроорганизмов с формированием нового метастатического микробиоценоза).

***2 фактор*** - состояние очага повреждения. Существенной является и эффективность лечебных мероприятий: полнота хирургической обработки, восстановление адекватного кровообращения в поврежденном органе (сегменте), создание условий для восстановления микроциркуляции в очаге повреждения и регенерации тканей.

***3 фактор*** микробная инвазия при открытых повреждениях.

**Четвертый период ТБ** — период полной стабилизации жизненно важных функций. Объективным критерием перехода раненого в четвертый период ТБ является стабилизация состояния.

Лечение в специализированных (нейрохирургическом, травматологическом и др.) отделениях в соответствии с локализацией ведущего повреждения. Ими выполняются плановые оперативные вмешательства с целью восстановления структуры и функции поврежденных тканей, органов и систем, выполняются мероприятия медицинской реабилитации.

Средняя летальность раненых с тяжелыми и крайне тяжелыми огнестрельными ранениями составляет до 10%, с тяжелыми и крайне тяжелыми сочетанными травмами — до 20%, средняя продолжительность их лечения длительная и превышает 50 суток.

## **СИНДРОМ ДЛИТЕЛЬНОГО СДАВЛЕНИЯ РАЗДАВЛИВАНИЯ (СДЧ, СДР)**

- комплекс специфических патологических расстройств (шок, нарушение сердечного ритма, острая почечная и полиорганная недостаточность, компартмент – синдром), развивающийся после освобождения пострадавших из завалов, где они длительное время были придавлены тяжелыми обломками.

**История.** Одно из первых описаний синдрома сделал французский хирург Кеню (E. Quenu, 1918) во время Первой мировой войны: «Один французский офицер находился в убежище, когда в него попала граната. Во время взрыва бревно упало на его ноги и придавило их таким образом, что он не мог двигаться. Через довольно длительный промежуток времени спасательный отряд нашел раненого, причем было обнаружено, что обе ноги ниже того места, где лежало бревно, были темно-красного цвета. Раненый находился в хорошем состоянии и энергично направлял деятельность отряда по его спасению. Но едва только бревно было снято с ног, как немедленно развился шок, от которого он впоследствии и погиб».

В 1941 г., во время Второй мировой войны, британский ученый Байуотерс (E. Bywaters), принимая участие в лечении жертв бомбардировок Лондона, изучил и выделил этот синдром в самостоятельную нозологическую единицу (он отмечался у 3,5 % пострадавших).

**Синонимы:** синдромом длительного сдавления (СДС), травматический токсикоз, синдром длительного раздавливания (СДР) мягких тканей, болезнь сдавления, краш синдром... При войнах, землетрясениях может достигать 5-20%.

**Принципиальное отличие СДС от СДР** – при СДР мы можем видеть

поврежденную и сдавленную конечность и реально предвидеть ее жизнеспособность, при СДС прогноз жизнеспособности не ясен. Если при СДР мы смело можем наложить жгут на конечность и планировать ее ампутацию, то при СДС в случае наложения жгута на еще жизнеспособную конечность мы можем обречь эту конечность на ампутацию.

**Синдром позиционного сдавления** – в результате длительного сдавливания собственной массой пострадавшего, лежащего в одном положении (кома и т.д.). Сюда же относятся и пролежни.

**Синдром рециркуляции** развивается после восстановления кровотока по поврежденной артерии ишемизированного участка (после снятия жгута и шва артерии).

**Патогенез:** 1) нервно-болевого фактора - длительное болевое раздражение ведет к развитию симптомокомплекса, характерного для травматического шока;  
 2) токсимия - всасывание токсических продуктов из раздавленных тканей;  
 3) плазмопотеря, возникающая вторично в результате массивного отека поврежденной конечности.

Токсические продукты всасываются из раздавленных мышц. Мышечная ткань теряет 75 % миоглобина, 70% креатинина, 66% калия, 75% фосфора. После устранения сдавления указанные вещества поступают в кровяное русло, возникают **ацидоз**, тяжелые общие и в первую очередь гемодинамические расстройства. Среди продуктов аутолиза, особое значение имеет **миоглобин**, в почках трансформируется в кристаллы солянокислого (гидрохлористого) гематина, которые повреждают и закупоривают почечные канальцы, одновременно вызывая дегенеративные изменения почечного эпителия, все это ведет к острой почечной недостаточности.

К токсическим веществам поступающим из мышц, относятся гистамин, производные денозинтрифосфаты, продукты аутолитического распада белков, аданиловая кислота, аденозин, креатин, **калий**, фосфор.

Плазмопотеря, возникающая вторично в результате массивного отека поврежденной конечности, ведет к сгущению крови (увеличению Нв, гематокрита, количества эритроцитов) и развитию тромбоза мелких сосудов поврежденной конечности.

### **Классификация синдрома длительного раздавливания по тяжести**

Тяжесть течения	Область сдавления конечности	Ориентировочные сроки сдавления	Выраженность эндотоксикоза	Прогноз
СДР легкой	Небольшая	Не более 2—3	Эндогенная интоксикация незначительная, олигурия	При правильном лечении благоприятный

степени	(предплечье или голень)	часов	устраняется через несколько суток	
СДР средней тяжести	Более обширные участки сдавления (бедро, плечо)	С 2-3 до 6 часов	Умеренный эндотоксикоз и ОПН в течение недели и более после травмы	Определяется сроками и качеством первой помощи и лечения с ранним применением экстракорпоральной детоксикации
СДР тяжелой степени	Сдавление одной или двух конечностей	Более 6 часов	Быстро нарастает эндогенная интоксикация, развивается ОПН, полиорганная недостаточность и другие жизнеопасные осложнения	При отсутствии своевременного интенсивного лечения с использованием гемодиализа прогноз неблагоприятен

### Фазы клинического течения

#### Фаза компрессии.

действие токсических факторов еще не проявляется, клиническая картина обусловлена наличием «компрессионного шока» с типичными нарушениями, присущими травматическому шоку.

Можно отметить лишь более выраженную и продолжительную, чем при травматическом шоке, стадию возбуждения, что объясняется влиянием психоэмоционального стресса.

#### Фаза декомпрессии.

##### Четыре периода клинического течения СДР после декомпрессии

**Первый - ранний период (стадия мнимого благополучия, период эндогенной интоксикации) от нескольких часов до трех суток.**

В первые часы после декомпрессии общее состояние больного относительно удовлетворительное.

Боль, слабость, тошнота, жажда, повторная рвота.

Общая заторможенность, тахикардия, падение АД,

Конечность бледная или цианотичная, местами покрыта синюшными пятнами, нарушена чувствительность кожи.

Развивается **КОМПАРТМЕНТ-синдром=синдром повышенного внутрифасциального давления** - появляются пузыри с серозным или серозно-геморрагическим содержимым. Пульсация в дистальном отделе ослабевает, конечность становится холодной на ощупь; активные движения затруднены или невозможны, пассивные вызывают резкую боль. Поверхностная и глубокая чувствительность нарушены

Диурез в первые 12 ч снижается, имеет лаково-красную окраску, реакция ее резко кислая, относительная плотность высокая, содержание белка достигает 9-12 %. При микроскопии осадка видны кристаллы гематина, все виды цилиндров, иногда обнаруживают кровяной детрит и миоглобин.

**Второй - период травматического шока - развивается при СДС тяжелой**

**степени** (прогностически неблагоприятный признак), развивается через 3-6 часов после декомпрессии. При отсутствии признаков шока **II период называется промежуточным**. У больного развиваются беспокойство, страх, эйфория, которые сменяются апатией, сонливостью. Развивается **тахикардия, падение АД**. За счет выхода в ткани жидкой части крови развивается ее сгущение. Усиливается отек (**КОМПАРТМЕНТ-синдром**) конечности, в результате происходит усиление ишемии.

На фоне эндогенной интоксикации развивается полиорганная патология. Гемодинамические показатели нестабильны, нарастает тромбогеморрагический синдром с тенденцией к гиперкоагуляции и развитием ДВС-синдрома.

Продолжает нарастать острая почечная недостаточность - олигоанурия (ниже 50 мл в час), моча становится темно-бурого цвета (признак миоглобинурии).

Нарушения ритма и проводимости сердца, иктеричность склер и кожных покровов, присоединяется легочная недостаточность, апатия, гиперрефлексия, судорожные припадки.

В местах наибольшей компрессии кожа некротизируется, отторгается. Из образовавшихся ран выбухают омертвевшие мышцы, имеющие вид вареного мяса. Присоединяется гнойная, а иногда и анаэробная инфекция.

Летальность в этом периоде 35 - 40 % от острой почечной недостаточности.

**Лабораторное исследование крови в этот период.** Имеются признаки гемоконцентрации (повышение цифр гемоглобина, гематокрита, снижение ОЦК и ОЦП), выраженные электролитные нарушения (увеличение содержания **калия**, натрия, фосфора), повышение уровня креатинина, мочевины, билирубина, глюкозы. Отмечается гиперферментемия, гипопроteinемия, **метаболический ацидоз**. В первых порциях мочи изменения могут отсутствовать, но затем из-за выделяющегося миоглобина моча принимает бурю окраску, характеризуется высокой относительной плотностью с выраженным сдвигом рН в кислую сторону. В моче также выявляется большое количество белка, эритроцитов, лейкоцитов, цилиндров.

**Третий – (поздний) период травматического токсикоза (азотемической интоксикации)** - развивается через 1-2 суток после декомпрессии. В крови накапливаются **миоглобин**, молочная кислота, продукты распада тканей. Развивается **ацидоз, миоглобинурия** (миоглобин выводится почками), но это крупнодисперсный белок и он оседает в почечных канальцах, нарушает фильтрацию мочи. Развивается острая почечная недостаточность: олигурия, анурия, уремия = ***уремический синдром*** с тяжелой гиперазотемией. Уровень мочевины может повышаться до 25 ммоль/л и более (*Норма мочевины у взрослых — 2,5—6,4 ммоль/л*). В этих условиях большая нагрузка выпадает на другой дезинтоксикационный орган - печень. Она не способна обезвредить такую концентрацию токсических веществ, и развивается острая печеночная недостаточность сопровождающаяся желтухой. Нарастает  $t^0$  тела, развивается сердечно-сосудистая недостаточность. Прогрессирование почечно-печеночной недостаточности ведет к гибели больного.

**Четвертый - период исхода.** Прогрессирование почечно-печеночной недостаточности ведет к гибели больного. Если же удастся восстановить функцию печени и почек, то больной постепенно выздоравливает. Местные изменения выражаются в длительно незаживающих гнойных и гнойно-некротических ранах конечностей. Функциональные исходы лечения повреждений конечностей при СДС часто бывают неудовлетворительными: отмечается атрофия и соединительнотканное перерождение мышц, контрактуры суставов, ишемические невриты и другие нарушения функции, связанные с удалением поврежденных мышечных массивов.

### **Принципы лечения СДР**

В раннем периоде необходимо уменьшить всасывание токсических веществ: иммобилизация конечности, бинтование эластичными бинтами, обкладывание конечности льдом, снегом, назначение сосудосуживающих препаратов, футлярные новокаиновые блокады. Назначают наркотические анальгетики, сердечные препараты, антигистаминные препараты, гормонотерапию, антибиотикотерапию, проводят хирургическую обработку ран.

В периоде травматического шока проводится противошоковая, противоотечная терапия; борьба с гиперкалиемией – вводится антидот - препараты кальция (хлористый кальций 10% -10,0); борьба с ацидозом («слепая коррекция ацидоза» - назначение бикарбоната натрия). При нарастающей отеке конечности - выполняют фасциотомию. Назначают ГБО. При наличии омертвевших тканей выполняют некрэктомию. В крайних случаях, при массивном повреждении мягких тканей и костно-суставного аппарата конечности выполняют раннюю ампутацию конечности.

В периоде травматического токсикоза увеличивают инфузионную терапию, назначают дезинтоксикационные препараты - гемодез; препараты, улучшающие реологию крови, - реополиглюкин. Проводится борьба с ацидозом - бикарбонат натрия. Переливают кровь, плазму, назначают гепатотропные препараты. Выполняется паранефральная блокада с обеих сторон (см. приложение). Проводят форсированный диурез - назначение мочегонных на фоне инфузии большого объема жидкостей (до 3-4 л). Назначают антибиотики для предупреждения инфекционных осложнений. При нарастании азотемии проводят гемосорбцию, лимфосорбцию, плазмоферез. В тяжелых случаях, при полной анурии - подключают искусственную почку - гемодиализ.

### **Алгоритм действий, направленных на снижение «залпового» выброса токсинов при освобождении сдавленной конечности (4 этапа).**

1. Если это технически возможно, у корня сдавленной конечности накладывают кровоостанавливающий жгут.
2. Конечность освобождают от компрессии.
3. Эластическим бинтом забинтовывают всю конечность (не сильно - только

поверхностные вены) - от наложенного жгута до кончиков пальцев. Тем самым пережимают лимфатические пути и поверхностные вены, по которым осуществляется значительный объем общего «сброса» токсинов.

4. Снимают кровоостанавливающий жгут. Если до освобождения конечности жгут не был наложен, то выполняют только эластичное бинтование.

**Дальнейшая транспортировка пострадавшего осуществляется без жгута.** Кроме тех случаев, когда жгут необходим для временной остановки наружного кровотечения. Последовательность действий имеет смысл лишь тогда, когда конечность еще жизнеспособна.

**Степень жизнеспособности вправе оценить только врач.**

**В отсутствие врача конечность считают жизнеспособной.**

5. **Блокады** выше места сдавления конечности: футлярные, поперечного сечения также способствуют снижению «залпового» выброса токсинов, т.к. расширяют сосуды и снижают местный кровоток. Производят в пределах здоровых тканей проксимальнее области сдавления конечности:

плечо и голень - 60—80 мл 0,25% раствора новокаина; бедро - по 90—120 мл.

Положении раненого лежа. Кожа в области блокады обрабатывается растворами. Выполняется аспирационная проба, игла вводится перпендикулярно коже. Высшая разовая доза новокаина при проведении блокад для усредненного человека - 600 мг.

**Особенности оказания медицинской помощи пострадавшим с СДС:**

1. Проведение комплекса противошоковых мероприятий улучшает гемодинамику (микроциркуляцию) в сдавленном сегменте (в периоде декомпрессии), что приводит к усилению «вымывания» токсинов, активизации их поступления в общий кровоток, нарастанию эндогенной интоксикации.

2. Напряженный отек приводит из-за сдавления отекающих мышц в неповрежденных фасциальных футлярах, к вторичной ишемии, которая может стать необратимой. Однако при спадении отека или после фасциотомии эндогенная интоксикация усиливается за счет улучшения микроциркуляции и увеличения поступления ранее образовавшихся токсинов в общий кровоток.

3. Ранняя ампутация сдавленной конечности вроде бы помогает разрешить первые два противоречия (удаляется очаг, из которого поступают токсины), но на фоне значительных функциональных нарушений на органном уровне системной саморегуляции (снижение барьерных функций, угнетение иммунитета) раны с большой вероятностью нагнаиваются, причем раневой процесс протекает по гипозергическому типу: демаркационный вал не образуется, что способствует развитию сепсиса. Кроме того, ампутация в первом-втором периоде (а иначе она не достигнет цели удаления очага интоксикации) часто выполняется на фоне шока и, соответственно, представляет значительную опасность для жизни пациента.

**Консервативное лечение.**

После устранения сдавления в кровяное русло поступают продукты аутолиза:

- в первую очередь среди них имеют жизненное значение – **ионы калия**, при избытке которых наступает остановка сердца;
- возникает **ацидоз** приводящий к тяжелым общим и, в первую очередь гемодинамическим расстройствам;
- **миоглобин** из раздавленных мышц, который при кислой реакции мочи закупоривает просвет дистальных извитых почечных канальцев, вызывая травму и, соответственно, дегенеративные изменения почечного эпителия, ведущих к острой почечной недостаточности.

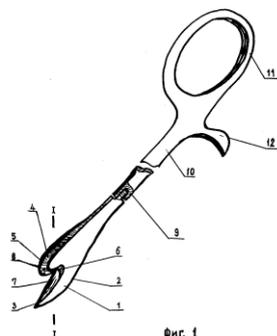
**Калий** - блокируем препаратами кальция (хлористым кальций 10% -10,0)

**Ацидоз** – блокируем гидрокарбонатом натрия («сода» 4% - 200,0 «слепая коррекция ацидоза») неоднократно по показаниям.

**Миоглобин** – блокируем, ощелачивая кровь, проводя паранефральные блокады (с обеих сторон).

### Хирургическая тактика при СДР

Клинические признаки	Диагноз	Лечение
Отек конечности умеренный, пульсация артерий и чувствительность снижены	Угрозы жизнеспособности конечности нет	Консервативное, наблюдение за состоянием конечности
Напряженный отек конечности; отсутствие пульсации периферических артерий; похолодание кожи, снижение или отсутствие всех видов чувствительности и активных движений	Компартмент-синдром (синдром повышенного внутрифулярного давления)	Показана открытая фасциотомия (фасциотомом см. рис.)
Отсутствие чувствительности, контрактура группы мышц (в пределах футляра) или всего сегмента конечности. При диагностическом рассечении кожи — мышцы темные или обесцвеченные, желтоватые, при надрезе не сокращаются и не кровоточат	Ишемический некроз группы мышц или всего сдавленного участка конечности	Показано иссечение некротизированных мышц. При обширном некрозе — ампутация конечности
Дистальнее демаркационной линии конечность бледная или с синими пятнами, холодная, со сморщенной кожей или слущенным эпидермисом; чувствительность и пассивные движения в дистальных суставах полностью отсутствуют	Гангрена конечности	Показана ампутация конечности



Фиг. 1

**При наложенном жгуте ампутация выполняется над жгутом.** Обязательна широкая подкожная фасциотомия культи конечности. Первичный шов на культе конечностей не накладывает ввиду угрозы анаэробной инфекции и высокой вероятности образования новых очагов некроза.

### Компартмент-синдром. Степени.

▪ **Легкая степень** - дистальный сегмент конечности теплый на ощупь, пульс на магистральных артериях сохранен. Уровень подфасциального давления – на 30-40 мм.рт.ст ниже диастолического (нижний критерий для постановки диагноза «Компартмент синдром»).

▪ **Средняя степень** – температура кожи пораженной конечности меньше, чем на здоровой. Наблюдается гипестезия или анестезия пальцев конечности. Пульс ослаблен. Подфасциальное давление равно диастолическому.

▪ **Тяжелая степень** – пульс на магистральных артериях отсутствует. Анестезия пальцев. Уровень подфасциального давления выше уровня диастолического.

## ТЕРМИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ

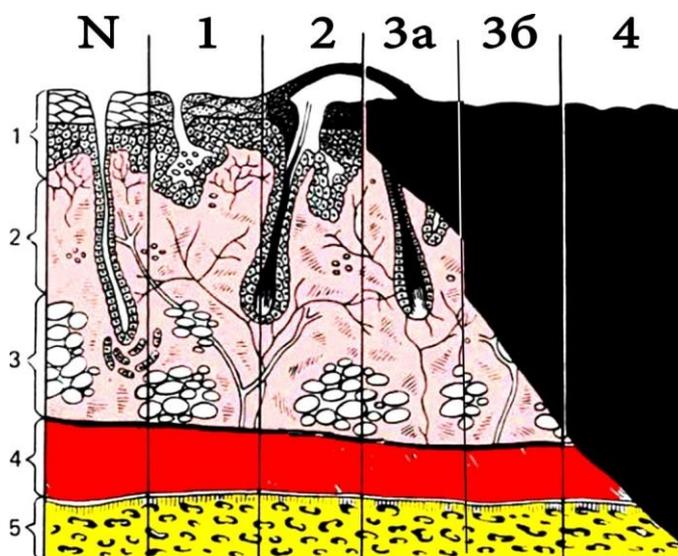
Классификация А.А.Вишневского и М.И. Шрайбера.

**Ожог I степени** (боль, отек, гиперемия кожи) - повреждение клеток поверхностных слоев эпидермиса; воспалительная экссудация, гиперемия кожи. Боль в области поражения стихает через 1-2 дня, а спустя 3-4 суток исчезают отек и покраснение.

**Ожог II степени** (боль, отек, гиперемия, пузыри) - гибель поверхностных слоев эпидермиса с его отслойкой и образованием пузырей, наполненных прозрачным содержимым. Дном раны в этом случае является ярко-розовый болезненный базальный слой эпидермиса. Сильные боли и жжение. При благоприятном течении ожога к концу второй недели поврежденные участки полностью эпителизируются без образования рубцов.

**Ожог IIIa степени** (струп белесоватый, светло-серый) - частичный некроз кожи с сохранением глубже лежащих слоев дермы и ее дериватов — потовых и сальных желез, волосяных луковиц, из эпителия которых происходит самостоятельное восстановление кожного покрова. Эпителизация обожженных участков наступает в течение 4—6 недель, иногда с образованием рубцов кожи с участками гипер- и депигментации.

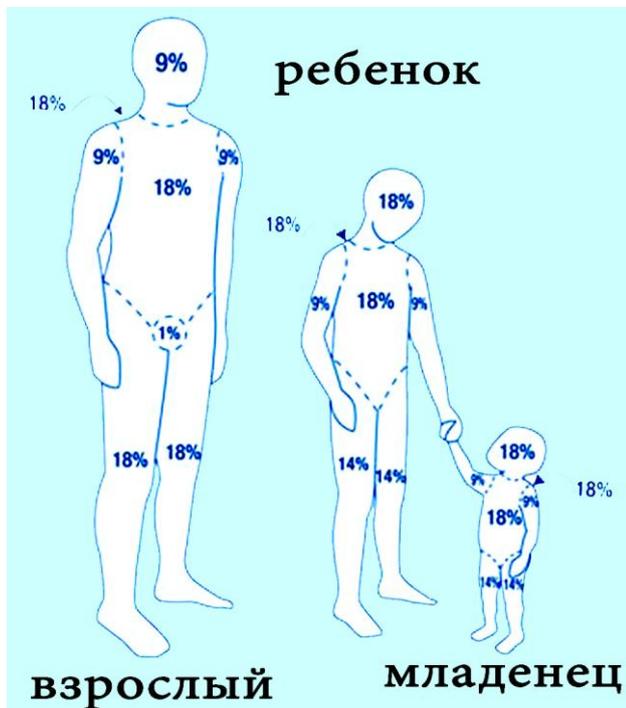
**Ожог IIIб степени** (струп светло-коричневый, коричневый) - полная гибель кожи и ее дериватов, нередко поражается и подкожная клетчатка. Эпителизация возможна лишь с краев раны, происходит она очень медленно. Самостоятельно



1. Эпидермис 2, Дерма и придатки кожи  
3. Подкожно-жировая клетчатка  
4. Мышцы 5. Кость

может зажить только рана небольших размеров.

**Ожог IV степени (струп черный, обугленный)** - гибель кожи и подлежащих тканей — мышц, сухожилий, костей и т. д. На месте таких ожогов образуются глубокие раны, не имеющие тенденции к самостоятельному заживлению, рубцеванию.



Ожоги делятся на контурные и контактные.

**Контурные ожоги** возникают в результате кратковременного действия светового излучения (0,1 сек.) на открытые участки тела, обращенные к центру взрыва, в результате которого поражаются участки, не покрытые одеждой, - лицо, шея, кисти. В результате воздействия светового излучения возникают массовые пожары, происходит загорание жилых зданий и укрытий, что приводит к массовым ожогам пламенем.

**Контактные ожоги** возникают при воспламенении одежды. В данном случае происходят ожоги пламенем.

### **Способы определения площади и глубины при термическом поражении**

1 способ - "ладони" Н. Н. Глумова. За правило берется, что площадь ладони приблизительно равна 1-1,2% площади тела.

2 способ - "правило девяток" Уоллеса: голова + шея - 9%, верхняя конечность - 9%, передняя поверхность туловища  $9 \times 2 = 18\%$ , грудь + живот, задняя поверхность туловища  $9 \times 2 = 18\%$ , спина+ягодицы, нижняя конечность  $9 \times 2 = 18\%$ , промежность - 1%

### **Прогноз ожогов является вторым важным моментом после установления диагноза**

Для оценки тяжести термической травмы используют индекс тяжести поражения, который рассчитывают следующим образом:

Первый способ. Ожог I ст. на площади 1% поверхности тела - 0,5 балла;

II ст. - 1 балл;

IIIа ст. - 2 балла;

IIIб ст. - 3 балла;

IV ст. - 4 балла.

При величине суммы более 30 баллов развивается клиническая картина ожоговой болезни.

Второй способ. **Правило Ваух** (индекс Бо, правило 100), предложенное в

1962 году, - пример эмпирического прогноза: процент обожженной поверхности тела (п.т.) + возраст в годах. Интерпретация: если сумма более 100 - то прогноз неблагоприятный (летальность превышает 80 %); если равна 80-100, прогноз сомнительный (летальность 50%); если менее 61-80 - то прогноз относительно благоприятный; если сумма не превышает 60 — прогноз благоприятный (летальность 1 %). Основные факторы, которые ограничивают использование правила Бо, это игнорирование глубины ожога и фоновых заболеваний пострадавшего. Достоверным это правило считается у пострадавших старшего возраста. Спорной представляется его достоверность и у детей.

Третий способ. Индекс Франка (ИФ), который разработан Н. Frank в 1960 г., учитывает не только распространенность, но и глубину ожогов. Каждый процент поверхностного ожога равняется 1 баллу ИФ, каждый процент глубокого ожога - 3 баллам. Интерпретация: ИФ < 30 баллов - прогноз благоприятный, если от 31 до 60 - то прогноз относительно благоприятен, если от 61 до 90 - то прогноз сомнителен, если же ИФ более 91 - то прогноз неблагоприятен. Ингаляционная травма без нарушения функции дыхания дает 15 единиц, с нарушением - 30 единиц тяжести.

#### Четвертый способ. По таблице.

Координатная сетка ориентировочной вероятности гибели для различных комбинаций возраста и общей площади ожога при изолированных поражениях

Возраст, лет	Общая площадь ожога, %																
	1-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52	53-57	58-62	63-67	68-72	73-77	78-82	> 83
18-24	0	0	0	0	0	.1	.1	.2	.3	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.
25-29	0	0	0	0	0	.1	.1	.2	.3	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.
30-34	0	0	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.8	.8	.9	.9	1.	1.	1.
35-39	0	0	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.7	.8	.9	.9	1.	1.	1.	1.
40-44	0	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.
45-49	0	0	.1	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.
50-54	0	0	.1	.2	.3	.4	.5	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
55-59	0	0	.1	.2	.3	.5	.6	.7	.8	.9	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.

#### **Формулировка диагноза:**

Примеры: 1) Ожог пламенем 35% (15%) головы, туловища, II – IV ст.

верхних конечностей.

2) Ожог горячей водой 10% туловища, бедер. I–II ст.

#### **Зажигательные смеси, особенности ожогов от их воздействия.**

1. Напалм - вязкая зажигательная смесь на основе нефтепродуктов.

2. Пирогель - металлизированные зажигательные смеси состоят из нефтепродуктов с добавками порошкообразного или в виде стружки магния или алюминия, окислителей, жидкого асфальта и тяжелых масел. Введение в состав пирогелей горючих металлов обеспечивает повышение температуры горения и придание этим смесям прожигающей способности.

***Напалмы и пирогели обладают следующими основными свойствами:***

- 1) хорошо прилипают к различным поверхностям вооружения, военной техники, обмундированию и телу человека;
- 2) легко воспламеняются и трудно поддаются удалению и тушению;
- 3) при горении развивают температуру 1000-1200°C для напалмов и 1600-1800°C для пирогелей.

Напалмы горят за счет кислорода воздуха, горение пирогелей происходит как за счет кислорода воздуха, так и за счет окислителя, входящего в их состав (чаще всего соли азотной кислоты). Пирогели способны прожигать тонкие листы стали и дюралюминия.

***Термиты и термитные составы***

При горении термитов и термитных составов тепловая энергия выделяется в результате взаимодействия окислов одного металла с другим металлом. Наибольшее распространение получили железоалюминиевые термитные составы, содержащие окислители и связующие компоненты. При горении образуют жидкий расплавленный шлак с температурой около 3000°C. Термит и термитные составы горят без доступа воздуха. Лучшее средство для тушения термита - сухой песок. Нельзя гасить термит малым количеством воды, т.к. он разлагает воду, образуя при этом сильновзрывчатую смесь водорода и кислорода, - гремучий газ. Горение термита не прекращается при таком способе тушения, однако предотвращается распространение огня на окружающие предметы.

***Белый фосфор и пластифицированный белый фосфор***

Белый фосфор представляет собой твердое ядовитое воскообразное вещество, которое самопроизвольно воспламеняется на воздухе и горит с выделением большого количества едкого белого дыма. Температура горения фосфора 1200°C. Горящий фосфор причиняет тяжелые, болезненные, долго не заживающие ожоги. Тушение горящего фосфора можно производить водой, засыпать землей (песком), а также 5-10% раствором медного купороса.

- Для исключения самовоспламенения зажигательной смеси или фосфора после тушения на пораженные места следует наложить повязку, смоченную водой или 5% раствором медного купороса, обмундирование обливается этим же раствором.

**Термо-ингаляционные поражения** часто сочетаются с ожогами головы, шеи, груди.

- Ожоги верхних дыхательных путей (от слизистой оболочки губ и

передних отделов носовых ходов до гортани (с поражением и без поражения гортани)).

- Выявляется опадение волосков носовых ходов, хриплый голос, кашель (сухой или с выделением мокроты черного цвета), затруднение дыхания, гиперемия и закупоривание слизистой оболочки рта и носоглотки.

- **Поражение дыхательных путей продуктами горения** (чаще всего соединениями углерода и азота), распространяющиеся на весь дыхательный тракт - пораженные могут быть в бессознательном состоянии.

### **Классификация тяжести поражения трахеобронхиального дерева (эндоскопические критерии):**

- **легкая степень (I)** — бронхи проходимы до субсегментарных, небольшое количество слизистого секрета, единичные скопления легко отмываемой копти в трахее и бронхах, умеренная гиперемия слизистой оболочки;

- **средняя степень (II)** — бронхи проходимы до сегментарных, большое количество серозно-слизистого бронхиального секрета с примесью копти в просвете бронхов, единичные скопления фиксированной на слизистой оболочке копти, гиперемия и отек слизистой, единичные петехиальные кровоизлияния и эрозии в трахее и главных бронхах;

- **тяжелая степень (III)** - бронхи проходимы только до долевого или сегментарных, скудный густой бронхиальный секрет с большим скоплением копти либо отсутствие бронхиального секрета, слепки десквамированного эпителия, обтурирующие просвет бронхов, выраженная гиперемия и отек слизистой, тотальное наложение фиксированной на слизистой оболочке копти до сегментарных бронхов, при попытке отмыть копоть обнажается легко ранимая, кровоточивая с множественными эрозиями или бледно-серая «сухая» слизистая с отсутствием сосудистого рисунка, калиевой рефлекс отсутствует.

### **Четыре периода клинического течения ожоговой болезни**

**Первый период - ожоговый шок** - длится от нескольких часов до 2-3 суток и развивается у всех пораженных с ожогами более 20% поверхности тела и у половины более 10% поверхности тела. В течении ожогового шока различают две фазы: эректильную и торпидную. Наиболее важными симптомами ожогового шока являются олигоурия и анурия. Снижается ОЦК, развиваются метаболический и газовый ацидоз, наступают гемолиз эритроцитов, плазмопотеря, обезвоживание организма.

Таким образом, в отличие от травматического шока, где основным критерием является снижение САД ниже 100 мм рт. ст., критериями ожогового шока являются: 1) площадь ожога; 2) снижение диуреза.

**Второй период - острая ожоговая токсемия:** возникает в результате всасывания в кровь ожоговых ран продуктов распада белка и бактериальных токсинов. Степень токсемии зависит от глубины и площади ожога.

Клиника: повышение температуры тела, тахикардия, анемия, гипопроотеинемия, общая гипоксия. Длительность периода - 4-12 дней до развития в ожоговой ране выраженного воспалительного процесса.

**Третий период - септикотоксемия** - выражается в сочетании ожоговой токсемии, приобретающей подострые течения, с гнойно-резорбтивной лихорадкой. Глубокие ожоги всегда инфицируются, что приводит к бактериемии, септицемии. Осложнения со стороны внутренних органов: пневмонии, гнойные бронхиты, инфаркты легкого, язва желудочно-кишечного тракта, гепатиты, нефрит.

**Синдром ожогового истощения** - развивается как осложнение септикотоксемии и проявляется нарастанием анемии, гипо- и диспротеинемии. Кахексия достигает крайних степеней. В ранах полностью прекращаются репаративные процессы, прогрессирует некроз тканей.

**Четвертый период - реконвалесценции** - исчезают явления интоксикации: нормализуется температура, улучшается аппетит, нормализуются показатели красной крови, увеличивается вес тела, гиперпротеинемия, усиливается репаративный процесс, закрывается ожоговая рана. Продолжительность этого периода 3-5 месяцев.

#### Тяжесть ожогового шока.

Степени ожогового шока	площади глубоко-го ожога	клиника	Диурез Кровь
I степень Продолжительность шока не превышает 24—36 часов	до 20% поверхности тела	Кожный покров бледен, иногда наблюдается озноб, легкая жажда. Сознание ясное. Частота пульса в пределах 100 уд/мин, АД лабильное.	При нормальном суточном количестве мочи отмечается кратковременное снижение почасового диуреза (менее 30 мл).
II степень Продолжительность шока 48—72 часа.	21-40% поверхности тела	Отмечается возбуждение и двигательное беспокойство в первые часы, сменяющееся затем заторможенностью. Тошнота, многократная рвота. Сознание сохранено. Непораженная кожа бледная, сухая, холодная. Тахикардия до 120—130 уд./мин, сАД — снижено до 90 мм рт. ст.	Снижение почасового диуреза в первые 9-12 часов с уменьшением суточного количества мочи до 400—600 мл., гемоконцентрация (НЬ до 185—190 г/л), выраженный метаболический ацидоз, азотемия (30—35 ммоль/л).
III степень Продолжительность шока у выживших	свыше 40% поверхности тела	У пораженных сильная жажда, озноб, многократная рвота. Сразу после травмы — кратковременное возбуждение, которое вскоре сменяется	Выраженная олигурия, сменяющаяся анурией. Цвет мочи от темно-красного до почти черного, с резким запахом гари. В крови —

— 60—72 часа		глубокой заторможенностью. Кожа бледная, землистого оттенка, сухая и холодная на ощупь. Пульс до 140-150 уд/мин, САД снижено до 80-90 мм рт. ст. Одышка.  Летальность в состоянии крайне тяжелого ожогового шока составляет около 80%.	азотемия (до 40-50 ммоль/л), декомпенсированный метаболический ацидоз, выраженная гемоконцентрация (НЬ до 190 г/л), лейкоцитоз (до 20—25 х 10 <sup>9</sup> /л), гипопроотеинемия, гиперкалиемия.
-----------------	--	--	--

### **Инфузионная терапия**

Расчет по формуле: объем = 3 мл x масса тела в кг x площадь ожога в %.

В первые 8 часов вводится 50% расчетного объема. Поражение дыхательных путей приравнивается 5-10% и увеличивается объем инфузии на 10-15%.

первые сутки: Солевые растворы, белковые препараты в первые сутки не используют.

### **Эффективность проводимой терапии оценивается по следующим параметрам (критерии выведения больного из шока):**

- ЧСС не более 120 в минуту
- АД систолическое 110/130 мм рт ст
- Диурез 50 мл/час
- ЦВД – 6-0 см водн. ст.
- Витамины,
- Седативные
- Уровень общего белка поддерживать не ниже 50 г/л

Коррекция темпа инфузии осуществляется через 4-6 час по объему отделяемой мочи за последний час, выраженному в процентах. По итогам необходимо уменьшить или увеличить инфузионную терапию на этот процент скорость введения растворов.

## **ОТМОРОЖЕНИЯ. ХОЛОДОВАЯ ТРАВМА. КЛАССИФИКАЦИЯ**

Отличается от «холодных ожогов», возникающих в результате прямого контакта с крайне холодными веществами, такими как сухой лёд или жидкий азот. Чаще всего отморожения возникают в холодное зимнее время при температуре окружающей среды ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  —  $-20^{\circ}\text{C}$ . При длительном пребывании вне помещения, особенно при высокой влажности и сильном ветре, отморожение можно получить осенью и весной при температуре воздуха выше нуля.

Прямое повреждающее действие за счет образования кристаллов льда в межклеточной жидкости, а впоследствии в клетках.

Перераздражение СНС, гиперфункция надпочечников, блокирование мионевральных синапсов, артериоспазм, стаз, тромбоз и гибель клеток.

При согревании повышается проницаемость эндотелия, развивается отек и вторичное нарушение микроциркуляции. Прогрессирует гипоксия тканей и в течение 2-3 суток, активация системы гемостаза, угнетение фибринолиза и тромбоз сосудов.

### **Классификация отморожений:**

**I степень** - кожа в местах поражения становится отечной, гиперемированной, с цианотичной или мраморной окраской. В отмороженных тканях появляется зуд, боль и покалывание: некроз не развивается.

**II степень** - частичная гибель кожи до ее росткового слоя, появление пузырей, наполненных прозрачным содержимым. Дно пузырей сохраняет чувствительность к уколам или прикосновениям.

**III степень** - омертвление всей толщи кожи, подкожной клетчатки и мягких тканей. Пораженные участки покрыты пузырями с темно-геморрагическим содержимым. Дно пузырей не чувствительно к болевым раздражениям и не кровоточит при уколах.

**IV степень** - омертвление всей толщи мягких тканей и кости. Клинические признаки те же, что и при отморожении III степени.

Точная диагностика глубоких отморожений (III и IV степени) представляется возможной только на 5 - 6-е сутки после развития демаркации и мумификации тканей.

### **Два периода:**

1. Дореактивный (до согревания) – побледнение, похолодание, снижение или утрата чувствительности. Особенность при постепенном отморожении при высокой влажности воздуха: нарастающие боли в стопах, отек, мраморно-цианотичная окраска кожи.

2. Реактивный (после согревания) – функциональные нарушения кровообращения, трофики, некроза тканей.

### **Лечение:**

1. Согревание из глубины 5-10 часов.
2. Внутриартериальное введение: новокаин, но-шпа.
3. Футлярная блокада.
4. Согревание в теплой воде, в течение 1 часа поднимать температуру от 25 град. до 40 град.
5. Легкий массаж, обработка кожи спиртом, ватно-марлевые повязки.
6. 400 мл подогретого раствора реополиглюкина.
7. Антибиотики. Анальгетики.
8. Профилактика столбняка.

9. Перевязки.
10. Некрэктомии этапные, ампутации.

## **ХОЛОДОВАЯ ТРАВМА. ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЕ**

Наступает тогда, когда температура тела человека становится ниже 35 градусов. При длительном воздействии низкой температуры на организм человека возникает замерзание, угнетаются функции организма, и если холод воздействует на организм слишком долго, жизненные функции постепенно угасают вовсе.

### **Выделяют три формы общего охлаждения**

- Острая (развивается в ледяной воде), смерть в течение 1 часа.
- Подострая, (развивается в течение 1- 12 час.).
- Хроническая (продолжается более 12 час).

### **Клиническая картина**

Сокращение сосудов кожи, повышение мышечного тонуса, тахикардия, повышение АД и частоты ЧСС и повышение температуры тела на 0,5 град.

Затем наступает торможение: нарушение сознания (оглушение, сопор, кома), сужение сосудов, увеличение вязкости крови.

Дальнейшее охлаждение: почек - приводит к увеличению диуреза, нарушается канальцевая реабсорбция;

сердечной мышцы – брадикардия, снижение АД, экстрасистолии, фибрилляции;

легких – замедление дыхания, апное.

### **Три степени тяжести**

- **Легкая (адинамическая)** при падении температуры тела **ниже 33 град**;
  - **Средняя (сопорозная)** при температуре тела **до 29-27 град**.
  - **Тяжелая(судорожная или коматозная)** при температуре тела **ниже 27 град**.
- При снижении температуры тела **до 24-20 град. наступает смерть**.

### **Первая помощь.**

1. Перенести пострадавшего в теплое место (хотя бы безветренное), хорошо укутать шубой или теплым одеялом;

2. Мокрую одежду нужно сразу же снять и одеть сухую;

3. Пострадавший не должен двигаться (если человек находится в обмороке, нужно постоянно контролировать дыхание и пульс, а если он не прощупывается, начинайте непрямой массаж сердца и искусственное дыхание);

4. Если пострадавший в сознании, дайте ему выпить горячий чай, морс или молоко, но категорически запрещается алкоголь и кофе; не старайтесь быстро согреть человека, не набирайте ему горячую ванну, не тяните его в душ, интенсивно не растирайте, не обкладывайте грелками. При таких манипуляциях последствия переохлаждения могут быть губительными. Могут возникнуть нарушения сердечного ритма и внутренние кровоизлияния;

5. Если произошло переохлаждение ног или переохлаждение головы, то нужно снять с человека тесную и мокрую обувь и одеть на него шапку, таким образом согревая человека постепенно.

### Лечение

Внутривенно

1. Глюкоза 40% (подогретой до 34-40 град) 40-80 мл.
2. Преднизалон 80-120 мг.
3. Вит С 5% - 10,0.
4. Димедрол 2% - 1-2 мл.
5. Натрия гидрокарбоната 4% - 200,0.
6. Лазикс 40-60 мг.
7. Вит. Группы В и С.
8. Хлористый кальций 10% - 10,0.
9. Аналептики.
10. Сердечные гликозиды.
11. Кислород ингаляции.

## **РАНЕВАЯ БАЛЛИСТИКА И МОРФОЛОГИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ**

Раневая баллистика. Разрушающее действие любого огнестрельного снаряда зависит от его кинетической энергии, которая определяется скоростью полета и в меньшей степени его массой. По данным импульсной рентгенографии и скоростной киносъемки, при прохождении пули или осколка через биологическую ткань идет образование временной пульсирующей полости (ВПП) с зонами избыточного давления по периферии (рис. 6). Размеры временной пульсирующей полости превышают диаметр снаряда более чем в 15 раз. Число и максимальная амплитуда кавитаций зависят от величины кинетической энергии и формы ранящего снаряда, а также от стабильности его полета. Наблюдаемые перепады давления в момент пульсации полости приводят к внедрению в ткани объектов внешней среды и микробному загрязнению раны. Тяжесть ранений определяется также и баллистическими свойствами снарядов. Конструктивные особенности современных пуль предусматривают смещение центра тяжести, что приводит к

своеобразному феномену кувырка и фрагментации снаряда. Разворот пули в тканях сопровождается дополнительной передачей энергии окружающим тканям и формированию обширной звездчатой формы раны выходного отверстия. Масштабы повреждения тканей зависят также от их физических свойств: при прохождении ранящего снаряда через однородные ткани (например, мышцы) происходит равномерная отдача кинетической энергии. При встрече ранящего снаряда с более плотными преградами (например, костью) происходит максимальная передача кинетической энергии тканям по типу взрыва. В результате этого образуются множественные вторичные ранящие снаряды, которые усугубляют тяжесть ранения и образуют дополнительные раневые каналы.

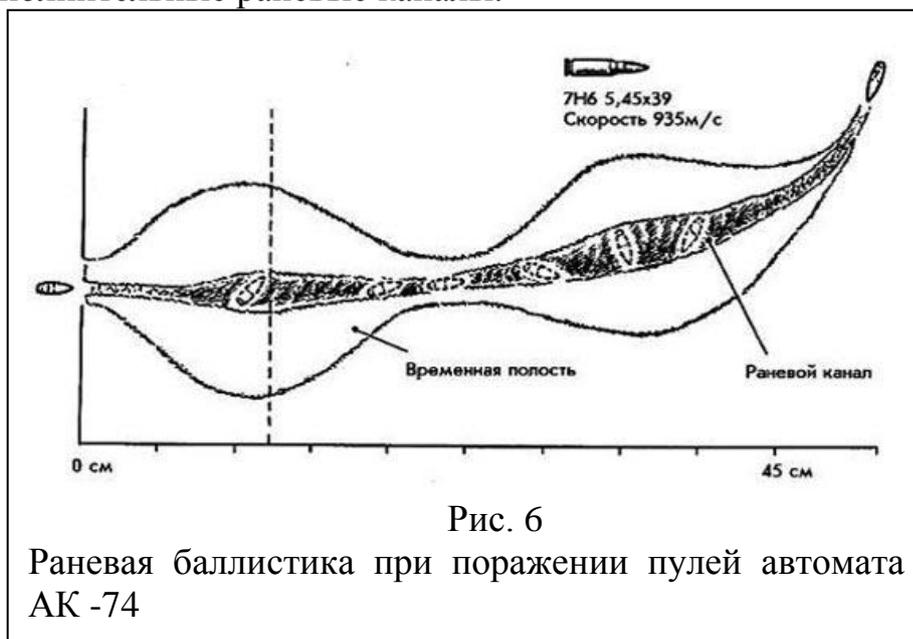


Рис. 6

Раневая баллистика при поражении пулей автомата АК -74

В результате огнестрельного ранения образуются:

1. Раневой канал.

2. Зона травматического или первичного некроза - это стенка раневого канала с непосредственно примыкающими некротизированными мышцами, формирующими зону первичного травматического некроза. Границы данной зоны сильно размыты и визуально определяются с большим трудом. Признаки нежизнеспособности мышечной ткани определяются изменением обычной окраски волокон, отсутствием кровотечения и сократимости, а также снижением эластичности ткани, выявляемом во время хирургической обработки

3. Зона вторичного некроза или зона молекулярного сотрясения отражает специфику огнестрельных ранений. Она формируется под воздействием ВПП или «бокового удара». В зависимости от баллистических параметров ранящего снаряда эта зона простирается на несколько десятков сантиметров от стенок раневого канала. Ткани, находящиеся в этой зоне, страдают от воздействия циклических пластических деформаций, порожденных ВПП, а также от вторичных нарушений микроциркуляции и нервной трофики. Зона молекулярного сотрясения - это анатомический участок с динамическим

процессом, длящимся несколько суток. В 1-е сутки после ранения в пределах зоны молекулярного сотрясения обнаруживаются межмышечные гематомы, распространяющиеся на 10-30 см от зоны разрушения кости. Спустя 2-3 суток после ранения в результате гипоксии тканей и нарушения метаболических процессов вокруг раневого канала формируется зона вторичного некроза. Размеры ее зависят от величины переданной кинетической энергии снаряда, но, главным образом, от степени нарушения микроциркуляции крови в паравульнарных тканях, обусловленного как первичной реакцией сосудов, так и выраженностью посттравматического отека. Под влиянием целенаправленной терапии зона вторичного некроза может быть значительно уменьшена.

#### **Патофизиологические механизмы раневого процесса протекают в 4 фазы:**

I. Первая фаза. Сосудистые нарушения как реакция на ранение. В ответ на огнестрельное ранение, сопровождающееся значительным разрушением тканей конечности (кожи, мышц, костей без повреждения крупных сосудов), наряду с общими системными изменениями возникает характерная местная реакция всей регионарной сосудистой сети. Она вызывает спазм артерий и артериол в ответ на болевую (ноцицептивную) импульсацию; включает сосудистые шунты для сброса крови в обход зоны спазма, гипоксический парез (стойкое расширение) капилляров и венул, замедление и стаз крови в капиллярах, сопровождающиеся ограничением доставки кислорода вплоть до аноксии. В последующем, по мере включения компенсаторных механизмов, происходит постепенное устранение всех сосудистых изменений и восстановление кровотока.

II. Вторая фаза. Очищение раны. Именно гипоксия тканей (особенно мышечной), возникающая на почве микроциркуляторных расстройств в зоне огнестрельного ранения, определяет динамику раневого процесса. В частности, гипоксия тканей сопровождается выходом свободной жидкости в интерстициальное пространство. При этом увеличивается объем мышц и повышается гидростатическое давление в костно-фасциальных и фасциальных футлярах. Дальнейшее снижение перфузии тканей углубляет их гипоксию, приводя к возникновению ишемических некрозов.

При отсутствии лечения в загрязненных микроорганизмами ранах параллельно происходит селекция патогенной микрофлоры и ее накопление до критического уровня ( $10^6$  микробных тел на 1 г ткани). Микробные токсины, воздействуя на страдающие от гипоксии клетки, вызывают их цитоллиз и высвобождение большого количества биологически активных веществ, которые усугубляют нарушение местного кровотока и гипоксию тканей.

Ферментативная активность за счет эндогенных факторов (ферменты клеток) и экзогенных факторов (ферменты микробов) во времени усиливается и происходит лизис нежизнеспособных тканей. За счет лейкоцитов, моноцитов, лимфоцитов формируется демаркационный вал, отделяющий жизнеспособные ткани от мертвых. И путем гноеоттока происходит вторичное очищение раны. Давыдовский И.В. говорил: «Нагноение раны при ее хорошем дренировании является клиническим проявлением вторичного очищения, а не осложнением».

III. Третья фаза. Регенерация. Происходит появление грануляционной ткани, первично островковой, затем заполняющей весь дефект.

IV Четвертая фаза. Рубцевание и регенерация. Происходит рубцевание или эпителизация.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ (ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ) НА ХИРУРГИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ РАНЫ**

В профилактике развития раневой инфекции главное значение приобретает оперативное вмешательство, т.е. хирургическая обработка раны.

Опыт ВОВ говорит, что в 30-40% случаев огнестрельные раны не подлежат хирургической обработке (мелкие осколки, пули на излете), так как не имеют зону вторичного некроза. Лечение таких ран сводится к промыванию раневого канала, паравульнарному введению антибиотиков, дренированию раневого канала, наложению асептической повязки, транспортной иммобилизации. Лечение, как правило, заканчивается на этапе квалифицированной помощи (до 10 суток). При повреждении внутренних органов, крупных сосудов, костей проводится конкретное оперативное вмешательство.

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

**Первичная хирургическая обработка (ПХО) раны** — оперативное вмешательство, направленное на удаление нежизнеспособных тканей, предупреждение осложнений и создание благоприятных условий для заживления раны, в идеальном варианте должна быть **исчерпывающей и одномоментной**. Оптимальным образом этот принцип может быть реализован при оказании ранней специализированной хирургической помощи. Поэтому на этапах эвакуации, где оказывается квалифицированная хирургическая помощь, не выполняется первичная хирургическая обработка ран черепа и головного мозга,

Первичная хирургическая обработка раны выполняется во всех случаях, независимо от сроков поступления раненого. В военно-полевых условиях первичная хирургическая обработка раны может вынужденно откладываться, если отсутствуют неотложные и срочные показания. В таких ситуациях для

предупреждения развития гнойно-инфекционных осложнений применяется **паравульнарное (вокруг раны)** и парентеральное (лучше внутривенное) введение антибиотиков. В мирное время ПХО производится сразу же при госпитализации.

В зависимости от сроков проведения первичная хирургическая обработка классифицируется следующим образом:

- *ранняя хирургическая обработка* производится в течение первых 24 часов. Считается, что ПХО, выполненная в течение первых 6 часов позволяет полностью предупредить инфекционное осложнение.

- *отсроченная хирургическая обработка* это вмешательство, выполненное на протяжении вторых суток (от 24 до 48 часов) с момента ранения, с обязательным применением раненому антибиотиков с первых часов после ранения. Все это позволяет предупредить инфекционное осложнение раны и создать условия для ее заживления первичным натяжением;

- *поздняя хирургическая обработка* производится позже 48 часов с момента ранения, если вводились антибиотики, и после 24 час, если не вводились антибиотики, когда имеются общие и местные признаки воспаления.

### **Первичная хирургическая обработка огнестрельной раны как оперативное вмешательство включает пять этапов.**

Первый этап — рассечение раны, без него:

- невозможно осуществить ревизию глубжележащих тканей,
- рассечение улучшает кровообращения в мышцах и тканях, находящихся в сдавленном состоянии в результате травматического отека, т.о. одно рассечение может существенно уменьшить величину вторичного некроза, повысить сопротивляемость тканей к развитию инфекционных осложнений вообще, к анаэробной инфекции в частности.

- недостаточно полное рассечение раны приводит к тому, что ПХО оказывается неэффективной, не создается должной декомпрессии подлежащих тканей, не улучшается микроциркуляция, нарастают отрицательные трофические изменения.

Послойно рассекаются кожа, подкожная клетчатка и фасция, мышцы по ходу волокон.

Второй этап — удаление свободно лежащих инородных тел, всех нежизнеспособных тканей, осколков, грязи, промывание раны растворами антисептиков пульсирующей струей.

Третий этап — иссечение нежизнеспособных тканей с одновременным сохранением тканей в зоне молекулярного сотрясения, находящихся в состоянии возможной не видимой на глаз жизнеспособности:

- экономно иссекать кожу;
- подкожная клетчатка иссекается в широких пределах для исключения мест образования гнойных затеков;

- мышцы; жизнеспособность мышечной ткани определяется по: розовой окраске, сокращению волокон, кровоточивости;
- в процессе хирургической обработки должна осуществляться смена инструментов;
- кровотечение должно быть самым тщательным образом остановлено;
- операция удаления инородного тела не должна быть для раненого более опасной, чем само ранение;
- свободнолежащие костные отломки удаляются, костные шипы должны быть подравнены кусачками.

Первые три этапа рассечение, удаление и иссечение зоны первичного некроза и сформировавшихся участков вторичного некроза (где ткани имеют сомнительную жизнеспособность) производят одновременно и послойно с гемостазом на всем протяжении операции.

Критериями сохраненной жизнеспособности тканей являются: яркий цвет, хорошая кровоточивость, для мышц — сократимость в ответ на раздражение пинцетом. Нежизнеспособные мышцы бурого цвета, не сокращающиеся, не кровоточащие при удалении поверхностных слоев; параллельно иссечению осуществляется гемостаз. Участки мышц, где отчетливо преобладают жизнеспособные ткани, хотя и встречаются мелкие кровоизлияния, очаги пониженной жизнеспособности, не удаляются.

***Одновременно на всем протяжении операции идет восстановление анатомических взаимоотношений – остеосинтез (аппаратами внешней фиксации), сшивание и пластика сосудов, сшивание нервов и т.п.***

Четвертый этап — дренирование раны — создание оптимальных условий для оттока раневого отделяемого. Дренирование осуществляется путем установки трубок в образовавшуюся после хирургической обработки рану и выведения их через контрапертуры в наиболее низко расположенных по отношению к поврежденной области местах. При сложном раневом канале каждый его карман должен дренироваться отдельной трубкой.

#### ***Варианты дренирования огнестрельной раны.***

1. *Пассивное дренирование через толстую однопросветную трубку (трубки).*

2. *Пассивное дренирование через двухпросветную трубку, по малому каналу осуществляется капельное постоянное орошение трубки, что обеспечивает ее постоянное функционирование.*

Оба эти метода используются при лечении неушитых ран и являются методом выбора на этапах оказания квалифицированной хирургической помощи.

3. *Приточно-отливное дренирование* — используется при ушитой наглухо ране, то есть на этапе оказания специализированной хирургической помощи. Суть метода состоит в установке в рану входной полихлорвиниловой трубки меньшего диаметра (5—6 мм) и выходной (одной либо нескольких)

силиконовой или полихлорвиниловой трубки большего диаметра (10 мм).

Пятый этап — закрытие раны. С учетом особенностей огнестрельной/минно-взрывной раны (наличие зоны вторичного некроза) **первичный шов** после первичной хирургической обработки огнестрельной раны не накладывают. В остальных случаях при отсутствии зоны молекулярного сотрясения рана зашивается послойно.

Исключение составляют поверхностные раны волосистой части головы, раны мошонки, полового члена. Ушивают раны груди с открытым пневмотораксом, когда дефект грудной стенки небольшой, мало поврежденных тканей и имеются условия для закрытия дефекта без натяжения после полноценной первичной хирургической обработки раны. При лапаротомии, со стороны брюшной полости после обработки краев наглухо ушивается брюшина в области входного и выходного отверстия, а сами раны не ушиваются.

После ПХО зияющие раны рыхло заполняются марлевыми салфетками, смоченными антисептическими растворами или водорастворимыми мазями, в виде «фитилей». Более эффективный метод — это заполнение раны угольными сорбентами, ускоряющими процесс очищения раны (применяется на этапе оказания специализированной медицинской помощи). Поскольку любая повязка в ране теряет гигроскопичность и высыхает через 6—8 часов, а перевязки через такие промежутки времени невозможны, в рану вместе с салфетками должны обязательно устанавливаться выпускники: полихлорвиниловые или силиконовые «полутрубки» или резиновые полоски.

При отсутствии инфекционных осложнений через 2—3 суток рана ушивается **отсроченным первичным швом.**

Противовоспалительная блокада (по И. И. Дерябину — А. С. Рожкову) - введение по периметру раны раствора следующего состава (расчет ингредиентов осуществляется на 100 мл раствора новокаина, а общий объем раствора определяется размерами и характером раны): 0,25% раствор новокаина 100 мл, глюкокортикоиды (90 мг преднизолона), ингибиторы протеаз (30 000 ЕД контрикала), антибиотик широкого спектра действия — аминогликозид, цефалоспорины или их сочетание в двойной разовой дозе. Показания к повторному выполнению блокад определяются степенью выраженности воспалительного процесса.

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

**Вторичная хирургическая обработка раны** — оперативное вмешательство, направленное на лечение развившихся в ране инфекционных осложнений. Вторичная хирургическая обработка раны может быть первой операцией у раненого, если осложнения развились в ранее необработанной ране, или второй — в случаях, когда по поводу ранения уже выполнялась

первичная хирургическая обработка (тогда это вмешательство называют — **повторная хирургическая обработка по вторичным показаниям**).

## **Р** АНЕВАЯ ИНФЕКЦИЯ

Раневая инфекция подразделяется на следующие виды: гнойную, гнилостную, анаэробную, - и отдельно выделяют столбняк. Другие виды раневой инфекции (дифтерия ран, раневая скарлатина) встречаются редко. Осложнение в виде раневой инфекции происходит чаще всего у раненых с обширными повреждениями мягких тканей, загрязненными землей.

Обычно возбудителями гнойной инфекции являются стафилококки, стрептококки, пневмококки и др. Различают две формы гнойной инфекции:

а) очаговое поражение - местная гнойная инфекция, когда процесс локализуется преимущественно в области раны, вызывая при этом более или менее выраженную реакцию организма,

б) общее поражение всего организма - раневой сепсис.

## **А** НАЭРОБНАЯ ИНФЕКЦИЯ

(Основные возбудители: **Clostridium perfringens** (газообразующая), **Clostridium oedematiens** (отечная), **Clostridium septicum** (септическая), **Clostridium histolyticum** (лизирующая ткани)).

Раны мирного и военного времени часто содержат возбудителей анаэробной инфекции. Особенно много их в ранах, сильно загрязненных землей. Из местных факторов очень большое значение имеет наличие в ране значительного количества мертвых и отмирающих тканей, что часто наблюдается при огнестрельных переломах конечностей и обширных ранах мышечных массивов.

Местные и общие факторы, способствующие возникновению заболевания:

- обширность повреждения мышечного массива (при осколочных ранениях, особенно с повреждением костей);

- различные местные расстройства кровообращения на почве повреждения магистральных сосудов, применения жгута, тугой тампонады раны, сдавления тканей гематомой и т.д.;

- шок и кровопотеря не только способствуют развитию анаэробной инфекции, но и ухудшают прогноз;

- охлаждение, недоедание,

- позднее оказание первой помощи.

Главную роль в развитии анаэробной инфекции играет поздняя и технически несовершенная первичная хирургическая обработка раны.

В зависимости **от течения болезни** различают:

1. Молниеносные формы.
2. Быстро прогрессирующие формы анаэробной инфекции.
3. Медленно прогрессирующие формы анаэробной инфекции.

***По характеру местных изменений выделяют:***

1. Формы с преобладанием газа (газовая гангрена).
2. Формы с преобладанием отека (злокачественный отек).
3. Смешанные формы.

***В зависимости от глубины процесса различают:***

1. Глубокие (субфасциальные).
2. Поверхностные (эпифасциальные) формы.

**Ранние признаки:**

- появление в ране более распирающего характера;
- травмированные жалуются на сдавление (чувство сдавления) повязкой поврежденной конечности;
  - иногда боли бывают очень сильными, они не снимаются даже большими дозами наркотиков;
  - отек поврежденного сегмента конечности, возникает резкое напряжение кожи, она бледна, с сетью расширенных вен; уже в этом периоде можно обнаружить бронзовые пятна;
  - выпадение чувствительной и двигательной функции в ее дистальных отделах;
  - значительное учащение пульса (100—120 ударов в минуту), всегда опережающее повышение температуры (37,5—38,5° С), снижение артериального давления;
  - изменения периферической крови: нейтрофильный лейкоцитоз, лимфопения, эозинопения, сдвиг формулы влево.

**Достоверные симптомы развития анаэробного процесса:**

- газ в мягких тканях пораженного сегмента. В этом случае *C. perfringens* занимает первое место. Газ можно определить перкуторно, а также пальпацией, во время которой создается ощущение «хруста сухого снега»;
- «симптом бритвы» - при бритье волос на коже, окружающей рану, ощущается легкий треск, резонанс над пропитанным газом участком;
- коробочный звук при поколачивании браншами пинцета над участком поражения.

**Внешний вид раны при анаэробной инфекции:**

- отмечается ее сухость;
- скудное серозно-кровянистое отделяемое;
- мышцы имеют серую окраску, напоминая вид вареного мяса, пролабируют в рану, не сокращаются и не кровоточат, легко рвутся.
- нередко на коже пораженной конечности образуются пузыри, наполненные кровянистой прозрачной или мутной жидкостью;

- кожа часто приобретает бронзовую, шафранную, коричневую или голубую окраску;
- рана издает гнилостный запах, напоминающий запах прелого сена или кислой капусты.



При распространении газа по мышечной ткани на рентгенограмме возникает рисунок «перистых облаков» или «елочки», а при наличии газа в подкожной клетчатке — картина «пчелиных сот».

При эмфизематозных формах анаэробного процесса рентгеновский снимок дает возможность обнаружить даже небольшое количество газа в глубоких мышечных слоях, которое еще невозможно определить физикальными методами.



Инкубационный период болезни обычно не велик, от 3 до 6 дней. Диагноз «анаэробная инфекция» обосновывается рядом симптомов, характерных для анаэробной инфекции. К таким симптомам относятся: усиление распирающих болей в ране, возбуждение раненого в начальном периоде, высокая температура, падение кровяного давления, резкий отек, распространяющийся дистально, присутствие газа в тканях. К числу ранних симптомов анаэробной инфекции при локализации процесса на конечности относится выпадение двигательных и чувствительных функций в дистальных отделах конечностей (при сортировке пострадавших в сомнительных случаях следует всегда проверять чувствительность пальцев).

### ЛЕЧЕНИЕ РАНЕННЫХ С АНАЭРОБНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Больные с подозрением на анаэробную инфекцию подлежат изоляции в боксы или отдельные палаты. Своевременная хирургическая обработка, инфильтрация раны антибиотиками, применение больших доз (профилактических) противогангренозных сывороток (10-15 доз в сутки) с продолжением введения их до полной ликвидации процесса, высококалорийное питание, переливание крови, при клинических симптомах быстро распространяющейся инфекции - показана ампутация.

Средняя **профилактическая доза сыворотки** 30000 МЕ (по 10000 МЕ против основных возбудителей инфекции — Clostridium Perfringens, Clostridium Oedematiens, Clostridium Septicum). Ампутация конечности при анаэробной инфекции производится наиболее простым методом; непременным условием, которое должно соблюдаться при каждой ампутации, является отсечение конечности выше очага инфекции.

**Лечебная доза сыворотки** 150000 МЕ (по 50000 МЕ против трех основных

возбудителей: *Clostridium perfringens*, *Clostridium oedematiens*, *Clostridium septicum*) вводится внутривенно капельно медленно (1 мл/мин). Сыворотку разводят в 300—400 мл изотонического раствора хлорида натрия. Одновременно внутримышечно вводят 5 профилактических доз сыворотки. Вместе с тем не следует без особых показаний значительно повышать уровни отсечения конечности. После отсечения конечности всегда необходимо проверить состояние тканей культи. Наиболее верными признаками их жизнеспособности являются кровоточивость и цвет; чтобы избежать реампутации, следует убедиться в жизнеспособности мышц еще до их пересечения (целесообразно использовать вазографию). После ампутации по поводу анаэробной инфекции нельзя накладывать швы на рану. Зашивать рану можно только после того, как спадет отек, отторгнутся некротические ткани.

В зависимости от локализации, характера и распространения анаэробной инфекции в основном применяются **операции трех типов**:

- широкие и глубокие разрезы на поврежденном сегменте конечностей;
- разрезы, сочетающиеся с иссечением пораженных тканей;
- ампутации (экзартикуляции).

Предоперационная подготовка (30—40 мин):

- сердечных средств;
- переливание глюкозы, полиглюкина, препаратов крови;
- целесообразно произвести паранефральную или вагосимпатическую блокаду на стороне поражения (в т.ч. и на этапе первой врачебной помощи).

После операции:

- Швы противопоказаны.
- Ткани инфильтрируют антибиотикам.
- Перевязки несколько раз в день.
- Тампонируют рыхло марлевыми салфетками пропитанные марганцовокислым калием, перекисью водорода.
- Иммобилизация гипсовой лонгетной повязкой.
- Введение в окружность очага большого количества раствора.
- Активная трансфузионно-инфузионная и антибиотикотерапия.
- Гипербарическая оксигенация.

Общее лечение анаэробной инфекции должно продолжаться и после ампутации, до того времени, когда полностью ликвидируются местные и общие симптомы специфического процесса. Следует особо подчеркнуть, что раненые до ликвидации анаэробного процесса являются нетранспортабельными.

## **С** ТОЛЬНЯК (*Clostridium tetani*)

Столбняк - одно из наиболее опасных раневых инфекционных осложнений. Летальность при столбняке продолжает оставаться высокой,

достигая в военные годы 60-70%.

Это специфическая форма анаэробной раневой инфекции с минимальными местными проявлениями, важнейшей особенностью возбудителя является образование **тетанотоксина**, обладающего нейротропным действием, приводящее к поражению ЦНС с выключением тормозного компонента двигательного акта.

При современных методах активной и пассивной иммунизации столбняк возникает редко. При всех открытых повреждениях независимо от их характера и размеров, а также при ожогах и отморожениях профилактика столбняка обязательна.

### **Этиология.**

1. Раневой (после ранений, ожогов или отморожений).
2. Послеоперационный (связанный с удалением старых инородных тел).
3. Идиопатический.

Летальность в военное время достигает 60-70%.

- Инкубационный период составляет 2—3 недели.
- Период начала заболевания (время от первого симптома до генерализации судорог) — не короче 4 дней.
- Тяжелые формы с наибольшей летальностью: инкубационный 7-9 дней, период начала заболевания 1-3 дня.
- Период начала заболевания менее 48 часов предполагает тяжелое течение.

### **Ранние симптомы столбняка.**

- В зоне раны — «входных воротах»:
  - 1) наблюдаются фибриллярные подергивания мышц,
  - 2) возникновение или усиление болевых ощущений.
- Общие проявления:
  - 1) боли в горле при глотании,
  - 2) головная боль, недомогание, пугливость, бессонница, раздражительность.
  - 3) «классическая триада»: тризм, дисфагия, ригидность затылочных мышц - первый кардинальный симптом столбняка.

Первоначально появляются тонические судороги, к ним вскоре присоединяются клонические судороги.

Появление судорог связано с сильными внешними раздражителями, затем при тяжелых формах заболевания они возникают спонтанно.

Клонико-тонические (тетанические) судороги характерны только для столбняка.

В ранние сроки развития столбняка появляется напряжение передней стенки живота, которое может послужить причиной напрасной лапаротомии.

В результате поражения мимической мускулатуры лицо раненого приобретает улыбающееся и вместе с тем страдальческое выражение — «сардоническая улыбка». В тяжелых случаях внезапно развивающийся в судорогах приступ приводит к остановке дыхания (апноэтический криз).

При выраженной форме заболевания наблюдается напряжение жевательных

мышц, расстройство глотания, судорожное сокращение мимической мускулатуры, ригидность затылочных мышц, длинных мышц спины (опистотонус).

Распространение судорог на новые группы мышц чаще происходит по типу нисходящего столбняка. Возникают тонические судороги, которые усиливаются, к ним присоединяются клонические, возникает ларингоспазм. Может наступить летальный исход от асфиксии.

Наиболее часто возникают осложнения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

### **Лечение.**

▪ В отделении реанимации и интенсивной терапии под постоянным наблюдением (опасность внезапного возникновения смертельной судорожной асфиксии) с готовностью наложить трахеостому, ввести миорелаксанты, перевести на аппарат для ИВЛ и электроотсасыватель.

▪ Ведущая роль противосудорожной терапии, инъекции гексенала, тиопентала, нейроплегической смеси (аминазин + промедол + димедрол + скополамин или атропин) с целью устранить угрозу асфиксии при минимальном седативном эффекте.

### **Для профилактики раневой инфекции важными являются:**

- исправление или смена сбившихся асептических повязок,
- временная остановка наружного кровотечения и контроль ранее наложенного жгута - замена жгута на иной способ временной остановки кровотечения для уменьшения ишемии конечности!,
- иммобилизация поврежденной области табельными средствами,
- введение антибиотиков в/м, в/в, паравульнарные новокаиновые блокады с высшими разовыми дозами антибиотиков,
- подкожное введение столбнячного анатоксина (0,5 мл однократно),
- внутривенное введение плазмозамещающих растворов, при необходимости препаратов крови,
- первичная хирургическая обработка огнестрельных ран без наложения первичного шва,
- принятие мер к восстановлению физиологических функций организма (борьба с шоком, анемией и др.),
- паравульнарное введение антибиотиков широкого спектра действия в 100-300 мл 0,25% раствора новокаина, как в процессе первичной хирургической обработки, так и раненым, которым выполняется только туалет ран,
- внутривенное введение антибиотиков широкого спектра действия до и во время и после операции,
- осуществляется качественная иммобилизация переломов стержневыми аппаратами комплекта КСТ-1 или модулями аппарата Илизарова,
- при ранениях и открытых травмах, сопровождающихся развитием анаэробной инфекции - вторичная хирургическая обработка ран либо

ампутация сегментов конечностей.

▪ применить специфическую профилактику, которая состоит из пассивной (введение противостолбнячной сыворотки) и активной (введение столбнячного анатоксина) иммунизации

**Профилактика столбняка.** (В мирное время профилактика осуществляется согласно Приказу МЗ РФ № 174 от 17.05.1999 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию профилактики столбняка» и «Санитарно-эпидемиологическим правилам СП 3.1.1381-03» от 6.06.2003 г.).

В военное время экстренная профилактика проводится при любой травме независимо от ее тяжести (введение 0,5 мл столбнячного анатоксина).

В мирное время экстренную профилактику столбняка проводят до 20-го дня с момента получения травмы после анализа крови на напряженность противостолбнячного иммунитета в зависимости от титра.

Титр антител:

1/160 и больше – профилактика столбняка не проводится;

1/20-1)80 – достаточно введение анатоксина 0,5 мл;

1/10 и меньше – анатоксин 1,0 + ПСС 3000 МЕ

**Метод исследования Иммуноферментный анализ (ИФА).**

< 0,01 МЕ/мл – иммунитета нет, требуется (вакцинация)ревакцинация, серологический контроль через 4-8 недель;

0-0,1 МЕ/мл – иммунитет сомнительный, требуется ревакцинация, серологический контроль через 4-8 недель;

> 0,1-0,5 МЕ/мл – имеется кратковременный поствакцинальный иммунитет, рекомендуется ревакцинация;

> 0,5-1 МЕ/мл –имеется поствакцинальный иммунитет, серологический контроль (ревакцинацию) рекомендуется проводить минимум через 3 года (ревакцинация при концентрации антител > 0,5 МЕ/мл может привести к нежелательным побочным эффектам);

> 1-5 МЕ/мл – имеется долговременный поствакцинальный иммунитет, серологический контроль (ревакцинация) – минимум через 5 лет;

> 5 МЕ/мл – имеется долговременный поствакцинальный иммунитет, серологический контроль (ревакцинация) – минимум через 8 лет.

Экстренная профилактика столбняка у непривитых осуществляется введением 1 мл столбнячного анатоксина и иммуноглобулина противостолбнячного человеческого (ПСЧИ) из сыворотки крови человека 3000 – 6000 МЕ.

Противостолбнячную сыворотку (ПСС) 100-200 тыс. МЕ применяют только в том случае, если отсутствует более эффективный противостолбнячный человеческий иммуноглобулин (ПСЧИ). После проведения такой активно-пассивной профилактики столбняка необходимо продолжить иммунизацию: через 30 - 40 дней ввести 0,5 мл столбнячного анатоксина, а через 9 - 12 мес. - еще 0,5 мл.

**СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ РАН ДЛЯ ИХ РАЗГРАНИЧЕНИЯ НА ПОТЕНЦИАЛЬНО ПОДВЕРЖЕННЫЕ ИНФИЦИРОВАНИЮ ("ИНФИЦИРОВАННАЯ" РАНА) И МЕНЕЕ ПОДВЕРЖЕННЫЕ ИНФИЦИРОВАНИЮ ("НЕИНФИЦИРОВАННАЯ" РАНА) (Приказ МЗ РФ № 174 от 17.05.1999 г.)**

клинические признаки	"инфицированная" рана	"неинфицированная" рана
Время с момента получения раны	более 6 часов	менее 6 часов
Конфигурация раны	колотая, ссадина, разрыв	"линейные" раны узкие, длинные с ровными краями)
Глубина раны	более 1 см	до 1 см
Механизм нанесения раны	огнестрельная, проколосдавление, ожог, отморожение	острые предметы (нож, стекло и др.)
Нежизнеспособные ткани	присутствуют	отсутствует
Контаминация (почва, фецес, ткань, заноза и т.п.)	присутствуют	отсутствует

## **АМПУТАЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ, ТЕХНИКА ПЕРВИЧНОЙ АМПУТАЦИИ**

Ампутация (*лат. amputatio отсечение*) - операция отсечения дистальной части органа или конечности.

Экзартикуляция (*лат. ex из от и articulus сустав*), вычленение конечности или ее части по линии суставной щели (без хирургического вмешательства на кости).

Ампутация, т. е. усечение конечности на ее протяжении, хотя иногда и спасает раненого от смерти, но влечет за собой утрату боеспособности и частично трудоспособности. Поэтому к ампутации следует прибегать при наличии весьма строгих показаний. В то же время при больших разрушениях конечности и осложнениях тяжелой инфекцией необходимо учитывать, что отсрочка ампутации может оказаться роковой для раненого.

Ампутацию и экзартикуляцию применяют как единственное средство спасения жизни больного :

- при запущенной злокачественной опухоли;
- при тяжелых повреждениях конечности, (если невозможно спасение конечности с помощью сосудистой хирургии);
- при нагноении раны (анаэробной инфекции, синдроме длительного сдавления, синдроме системного воспалительного ответа для предупреждения генерализованной формы инфекционного осложнения

(сепсис, тяжелый сепсис, септический шок), не поддающейся лечению и угрожающей жизни больного.

По ортопедическим показаниям в тех случаях, когда невозможно пользование конечностью (деформации, хронические гнойные процессы, параличи и др.).

Ампутации конечностей производят по первичным и вторичным показаниям.

**Абсолютные показания к ампутации/экзартикуляции:**

- травматический отрыв конечности;
- гангрена мягких тканей (результатом ожога, отморожения, электротравмы, тяжелая инфекция (ССВО), анаэробная инфекция,
- облитерирующий эндартериит и атеросклероз, эмболии,
- диабетическая ангиопатия,
- злокачественные новообразования,
- переломы IV типа по Каплану – Марковой.

Характер повреждения кожи и подлежащих тканей	Размер раны			
	I	II	III	IV
	Точечные до 1,5 см	Средние 2–9 см	Большие 10 см и более	Крайне тяжелые
А — ограниченное повреждение мягких тканей, при котором жизнеспособность их не нарушена или мало нарушена (колотые, резаные)	IA	IIA	IIIA	С нарушением жизнеспособности (раздробление и раздавливание мягких тканей на обширном протяжении, повреждение магистральных артерий)
Б — повреждения мягких тканей средней тяжести, жизнеспособность которых полностью или частично нарушена в ограниченной зоне (ушибленные, рваные)	IB	IIB	IIIB	
В — тяжелые повреждения мягких тканей, жизнеспособность которых нарушена на значительном протяжении (размозженные, раздавленные)	IV	IIV	IIIV	

**Относительные показания к ампутации/экзартикуляции :**

- обширные трофические язвы;
- хронический остеомиелит с угрозой амилоидоза внутренних органов;
- обширные изъязвляющиеся рубцы опорных поверхностей, слоновость и др. патологические состояния не поддающиеся консервативному и хирургическому лечению;
- гнойные свищи,
- аномалии развития конечностей.

Ампутации по первичным показаниям делают при анатомических разрушениях, обуславливающих очевидную нежизнеспособность конечности (отрывы и обширные размозжения, повреждения крупных кровеносных сосудов).

Ампутации по вторичным показаниям выполняют в любом периоде лечения раненого при развитии осложнений, угрожающих жизни раненого или обуславливающих непригодность конечности.

### ***Вторичными показаниями могут служить:***

- молниеносная форма анаэробной инфекции;
- все формы газовой инфекции, не поддающиеся более щадящим методам лечения (разрезы, введение противогангренозной сыворотки);
- обширные острые нагноения при переломах трубчатых костей (распространенная флегмона с поражением мышц, сухожилий и их влагалищ, с интоксикацией и высокой температурой тела) после безуспешных консервативных мероприятий;
- повторные кровотечения из крупных сосудов, а также вторичные кровотечения из невыявленного источника при осложненных переломах, развивающемся сепсисе и истощении раненого, если переливание крови и консервативные хирургические вмешательства успеха не дали;
- омертвление конечности после перевязки главных артериальных стволов.

Показания должны быть обоснованы подробными записями в медицинских документах.

### **Техника первичной ампутации**

Метод обезболивания избирают в зависимости от обстановки и особенности ранения. При проявлениях шока спинномозговая анестезия противопоказана, так как она резко снижает артериальное давление.

Наложение жгута допустимо и может быть полезно, если нет признаков анаэробной инфекции; к тому же большинство раненых, которым показана ампутация по первичным показаниям, доставляют с наложенным жгутом. Если жгут ранее был наложен поверх одежды, обнажают участок конечности проксимально от наложенного жгута и накладывают второй жгут на тело (поверх полотенца). После этого ранее наложенный жгут можно снять и полностью раздеть раненого. Если жгут находится вблизи от корня конечности, быстрое поступление в организм продуктов аутолиза можно предупредить тугой инфильтрацией тканей конечности 0,25% раствором новокаина центральнее жгута. После этого жгут снимают, зажав сосуды пальцем; при необходимости его снова накладывают, когда с раненого будет снята одежда.

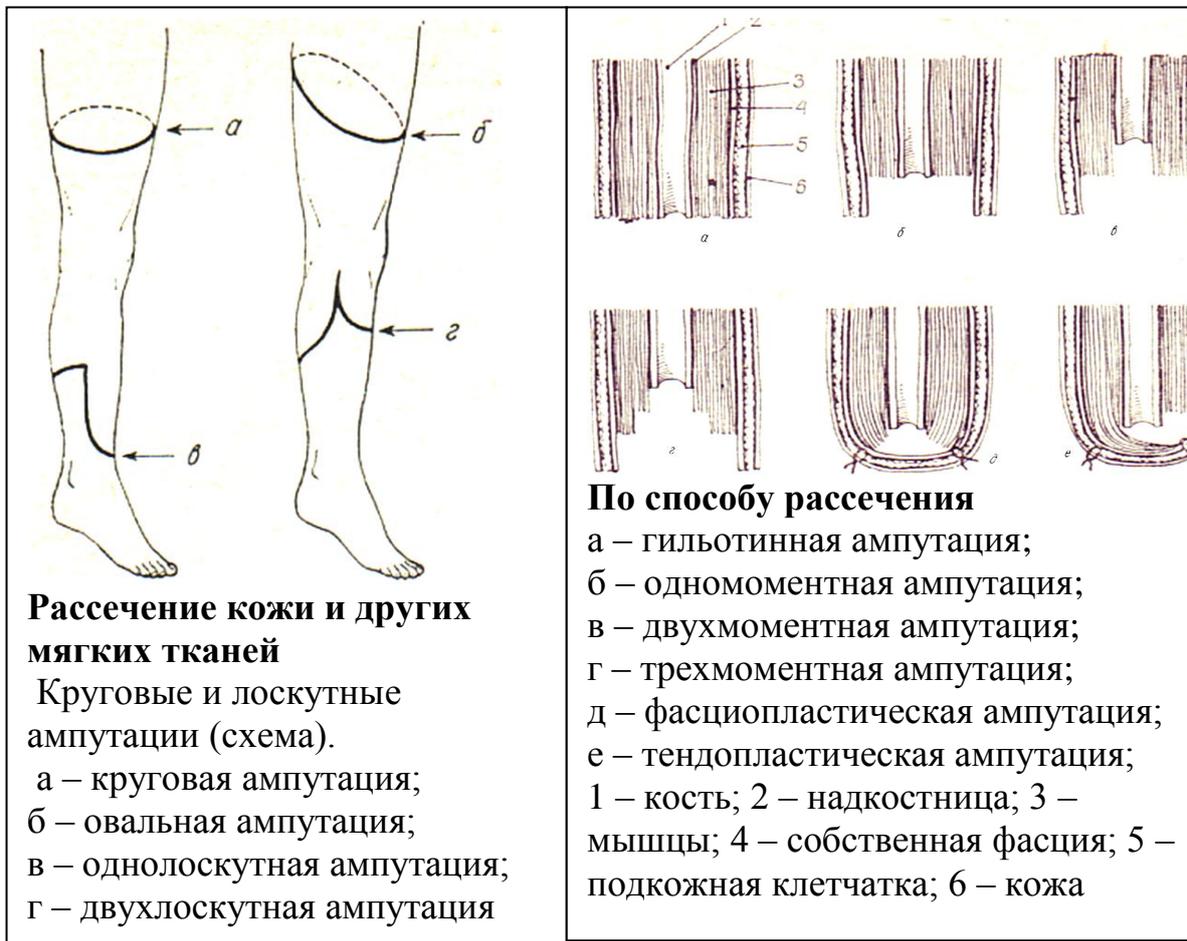
Ампутация по первичным показаниям должна осуществляться просто, безболезненно и быстро. Уровень ампутации определяется положением раны, общим состоянием раненого и характером местных изменений. Нередко ампутация выполняется атипично и сводится к отнятию уже почти отделенной конечности и к хирургической обработке поврежденных тканей — к опилу кости и удалению нежизнеспособных мягких тканей, перевязке сосудов и обработке нервов.

При ампутации по первичным показаниям обычно применяют круговой способ с дополнительными боковыми разрезами. Если нет противопоказаний, вместо гильотинного метода применяется лоскутный - с образованием кожных лоскутов. Надо помнить, что на сгибательной стороне конечности сократимость кожи всегда больше, чем на разгибательной: 5 см на задней поверхности бедра и 3 см на передней; на голени — соответственно 3 и 1 см. Кость опиливают в

пределах неповрежденных мягких тканей.

Типичную ампутацию осуществляют двухмоментным (на предплечье и голени) или трехмоментным (на плече и бедре) способом.

Круговые и лоскутные ампутации (схема). а – круговая ампутация; б – овальная ампутация; в – однолоскутная ампутация; г – двухлоскутная ампутация.



**Двухмоментный способ:** рассекают кожу с подкожной клетчаткой и оттягивают ее в центральном направлении; после этого на уровне края оттянутой кожи круговым сечением пересекают мягкие ткани, не доводя разрез до кости, с таким расчетом, чтобы седалищный нерв рассечь при втором круговом сечении. Мягкие ткани отодвигают кверху ретрактором или марлевыми салфетками. На 1—1,5 см выше предполагаемого уровня распила кости делают круговое сечение до кости и отделяют надкостницу только в периферическом направлении.

На предплечье обе кости перепиливают на одном уровне, на голени малоберцовую кость усекают на 1—1,5 см выше большеберцовой и косо спиливают выступающий передний край большеберцовой кости или сбивают его долотом и сглаживают рашпилем. Все сосуды перевязывают. Костномозговой канал не обрабатывают. Крупные кожные нервы усекают повторно, обнажив их (раздвинув для этого окружающие ткани) и введя под эпиневрив 1 % раствор новокаина до разбухания нерва.

**Трехмоментный способ** отличается от двухмоментного только тем, что мышцы разрезают не в одной, а в двух плоскостях: сначала на уровне кожи, сократившейся после разреза, затем на уровне кожи, оттянутой в проксимальном направлении.



Трехмоментная конусо-круговая ампутация бедра по Н.И. Пирогову.

- А – рассечение ампутационным ножом кожи, подкожной клетчатки, поверхностной и собственной фасции;
- Б – пересечение поверхностных мышц;
- В – рассечение глубоких мышц;
- Г – ампутационная культя в виде конуса, обращенного вершиной проксимально;
- Д – ретрактор.

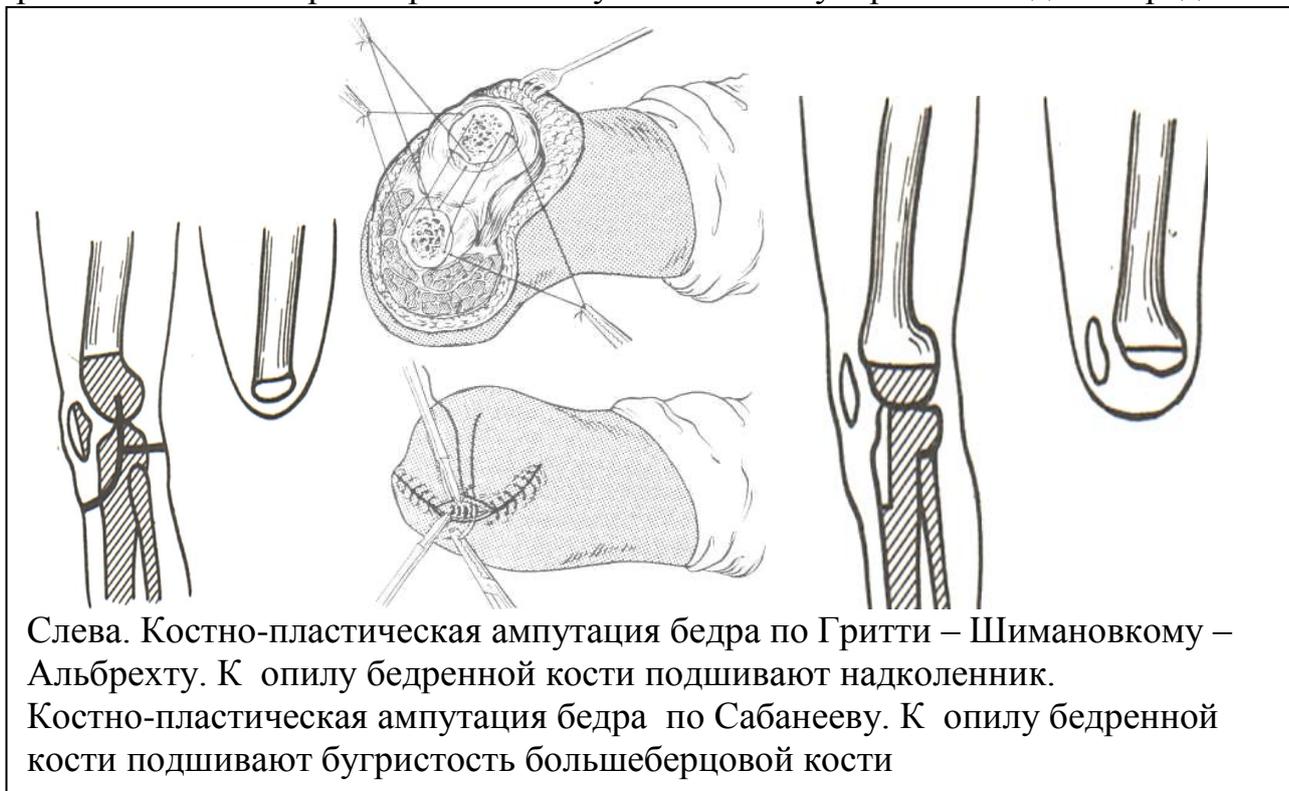
При отсутствии инфекции ампутационную рану после инфильтрации тканей антибиотиком зашивают. Между швами вставляют дренажную трубку. Если имеется воспаление, рану оставляют открытой. После операции систематически вводят антибиотики, в последующем ампутационную рану зашивают отсроченными швами.

Во избежание контрактуры в суставе культю после операции ампутации иммобилизируют гипсовыми лонгетами или шинами в разогнутом положении.

*Техника ампутации по вторичным показаниям в основном такая же, как и техника ампутации по первичным показаниям, за*

*исключением некоторых особенностей.*

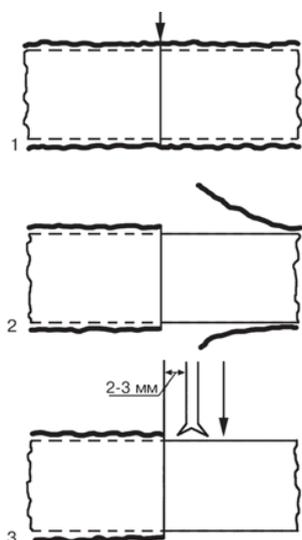
Жгут при вторичной ампутации не накладывают. Главные сосуды перевязывают на протяжении выше места предполагаемого уровня усечения конечности. При тромбозе вены на месте ампутации не перевязывают, а обнажают на всем протяжении периваскулярного отека и тромбоза и пересекают выше тромбированного участка. Ампутировать надо в пределах



Слева. Костно-пластическая ампутация бедра по Гритти – Шимановскому – Альбрехту. К опилу бедренной кости подшивают надколенник.  
Костно-пластическая ампутация бедра по Сабаневу. К опилу бедренной кости подшивают бугристость большеберцовой кости

здоровых тканей, и лишь крайняя необходимость при высокой ампутации может заставить оперировать в инфицированных тканях. Швы на культю не накладывают.

При газовой инфекции ампутация должна осуществляться особенно просто и быстро, обязательно без жгута, с предварительной перевязкой сосудов на протяжении, без вторичной обработки нервов; допустимо даже пользоваться одномоментным, гильотинным способом. Кроме того, при наличии отека, затеков делают добавочные разрезы. Никаких швов на культю **не накладывают.**



### Техника обработки надкостницы.

Минимальная травматизация надкостницы! Т.к. она имеет камбиальные костные клетки, которые при их значительной травматизации могут вызвать бурное разрастание с последующим окостенением. В результате на торце костного опиления образуются остеофиты, которые делают культю непригодной для протезирования.

Транспериостальный способ - надкостница рассекается циркулярно острым скальпелем на уровне перепила кости. Распатором ее смещают в дистальном направлении – в ту часть, которая будет ампутирована. Устанавливается

лезвие пилы и кость перепиливается, отступя от видимого края надкостницы дистально на 2-3 мм. При этом зубья пилы не касаются надкостницы и не травмируют ее, поэтому вероятность образования остеофитов уменьшается.

### **Техника обработки нерва.**

Н. Н. Бурденко считал ампутацию нейрохирургической операцией.

Задача хирурга исключить вовлечение нервов в рубец.

В настоящее время принято пересекать нервы бритвой или острым скальпелем после отодвигания мягких тканей в проксимальном направлении на 5—6 см. Недопустима перерезка нерва ножницами. В процессе операции должны быть укорочены не только основные нервные стволы, но и крупные кожные нервы.

Не вытягивать нерв!

### **Техника обработки крупных артерий.**

Сосуды прошивают и перевязывают двумя лигатурами.

После перевязки крупных сосудов эластический бинт или жгут удаляют. Через несколько минут появляется кровотечение из мелких сосудов. Мышечные артерии лигируют. В лигатуру нужно брать меньше тканей, чтобы в ране было небольшое количество некротических масс.

### **После ампутации**

1. Дренирование. Удаление дренажа через 3 дня.
2. Иммобилизация - гипсовыми лонгетами с защитой шва для избежания контрактуры в выпрямленном положении.
3. Удалять лонгету только после полного заживления раны.
4. Физиопроцедуры через 3 дня.
5. С 5-х суток больного начинают обучать фантомно-импульсивной гимнастике (больной мысленно сгибает и разгибает конечность в отсутствующем суставе). Компрессионный трикотаж.
6. Сокращение мышц улучшает кровообращение культи и предупреждает чрезмерную атрофию.

### **Экспресс-протезирование, лечебно – тренировочный протез.**

Протезирование на операционном столе. Такое протезирование имеет прямые показания для тех больных, которые до операции могли самостоятельно ходить с костылем или палкой. Обязательным условием экспресс-протезирования является укрытие культи губчатым материалом для предотвращения отека и ее сжатия.

Данный метод позволяет сократить продолжительность подготовки культи к постоянному протезированию на 1—3 мес.

### **Болезни культи**

1. Заболевания: рубцы; незажившие раны, изъязвления, нама, потертость, язвы; болезненные невромы, невриты, выраженные фантомные боли; острые

воспалительными заболеваниями кожи (пиодермия, фолликулиты, фурункулез, флегмона, экзема, рожистое воспаление); хронические заболевания в стадии обострения (травмоиды, бурситы, лигатурные свищи, остеомиелит); гипергидрозом; лимфо-венозными застойными; потертой, наминами (натёртое, намятое, воспалившееся от трения место).

2. **По длине культи:** короткие; длинные; после вычленения в суставах.

3. **По характеру деформации** продольной оси костей усеченного сегмента: сугловым искривлением (в различных плоскостях)

4. **По форме культи:** несформированные (первичные); с конической формой; с булавовидной формой; бесформенные); с избытком мягких тканей в дистальном отделе.

5. По патологии костей культи:

6. По состоянию мягких тканей:

7. По характеру причины ампутации: ишемическая, диабетическая, вялый, спастический паралич, посттравматические

8. По нарушению функции сустава культи: с контрактурами суставов; с нестабильностью (разболтанностью) сустава; с выраженной тугоподвижностью или анкилозом сустава; с выраженным болевым синдромом сустава.

Через 1,5-2 мес. после ампутации целесообразно пользование учебно-тренировочным протезом, когда речь идет об ампутации нижней конечности.

Подготовка больных к протезированию:

1. Лечение заболеваний и пороков культи

2. Разработка движений в суставе, редредсация

3. Рациональная психотерапия,

4. ЛФК и массаж,

5. Физиотерапия,

6. Трудотерапия.

## **Р** АНЕНИЯ И ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУДИ

делят на следующие группы:

— закрытые повреждения груди — стенок и органов грудной полости (переломы ребер, компрессия органов грудной полости, компрессии, контузии);

— непроникающие ранения покровов и стенок грудной полости (ранения мягких покровов, ребер, ключицы, грудины, лопатки; возможны также повреждения легких в результате их ушиба или разрыва);

— проникающие ранения груди: без открытого пневмоторакса, с открытым пневмотораксом.

**Закрытые повреждения груди.** Для обширных повреждений легкого характерны тяжелое общее состояние пострадавшего, выделение алой пенной

крови при кашле, одышка, цианоз, падение артериального давления; иногда отмечается закрытый и клапанный пневмоторакс. Эти повреждения могут сопровождаться разрывом крупных кровеносных сосудов и грудного протока. Внутреннее кровотечение распознается по общему состоянию пострадавшего и массивному гемотораксу, а повреждение грудного протока — по хилотораксу.

При закрытых повреждениях груди, возникающих в результате сдавления, может развиваться *травматическая асфиксия*, которую распознают по точечным кровоизлияниям и цианотической окраске кожи верхней части груди, шеи и лица.

**Непроникающие ранения груди.** При непроникающих ранениях груди возможны повреждения межреберных и внутренних грудных артерий, а также повреждения легкого, сопровождающиеся кровохарканьем, а иногда образованием гемоторакса.

**Проникающие ранения груди.** Важно различать проникающие ранения без открытого пневмоторакса и ранения с открытым пневмотораксом.

Проникающие ранения груди без открытого пневмоторакса. В результате повреждения ранящим снарядом пристеночной плевры и ткани легкого в плевральную полость проникает воздух. Если края раны после ранения быстро и плотно смыкаются, воздух перестает поступать в полость — пневмоторакс остается закрытым.

В тех случаях, когда кости грудной клетки и сосуды не повреждены, а в легком имеется лишь ушиб или небольшое краевое повреждение, ранение протекает легко и хирургической обработки раны не требуется.

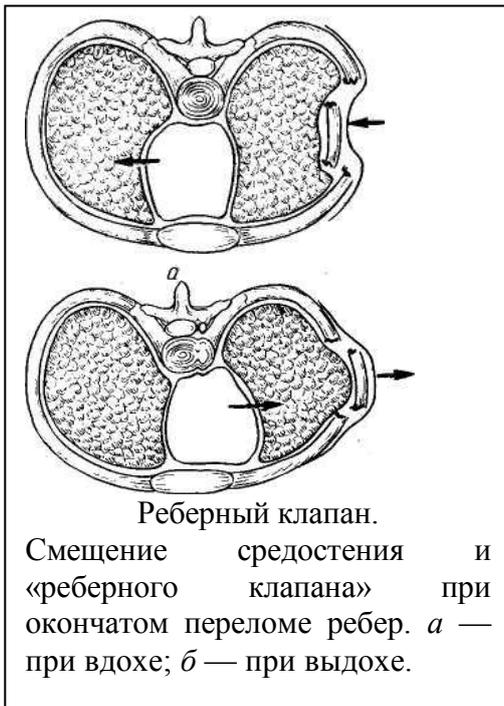
К признакам, характерным для проникающих ранений груди, относятся кровохарканье, подкожная эмфизема и гемоторакс. Нарастающая подкожная эмфизема свидетельствует о наличии клапанного пневмоторакса.

Гемоторакс чаще является следствием повреждения легкого, а не сосудов грудной стенки. При больших гемотораксах отмечается одышка, бледность, цианоз, падение пульса и артериального давления; средостение смещается в здоровую сторону. Уровень излившейся в плевральную полость крови определяется перкуссией; наиболее точно он распознается при рентгенологическом исследовании.

Важным признаком внутреннего кровотечения является падение удельного веса крови и содержания гемоглобина. Падение удельного веса крови ниже 1049 и процента гемоглобина ниже 50 указывает на большую кровопотерю.

#### **Классификация по тяжести (три группы):**

1. **Легкие** - не сопровождающиеся расстройствами дыхания и сердечной деятельности (частота дыхания не превышает 25 в 1 минуту).
2. **Средней тяжести** - наступают функциональные расстройства дыхания и кровообращения (частота дыхания 25—30 в минуту, тахикардия).
3. **Тяжелые** - сопровождающиеся глубокими расстройствами дыхания и кровообращения (частота дыхания 35 и более в минуту, резкая тахикардия).



Чрезвычайно тяжело протекают двойные переломы ребер - так называемые окончатые (створчатые) переломы. Образуется «реберный клапан» (рис.), и возникает парадоксальное его движение: при вдохе, когда грудная клетка расширяется, «реберный клапан», потерявший связь с грудной клеткой, прогибается внутрь, как бы западая, вследствие отрицательного давления в плевральной полости и, наоборот, при выдохе грудная клетка спадается, а «реберный клапан» выпячивается. Чем больше размер «окна» и чем оно мобильнее, тем больше извращается вентиляционная функция и утяжеляется состояние больного. Имеет значение и локализация «окна». Более благоприятно протекают двойные переломы

ребер на задней поверхности грудной клетки, где мышечный слой и положение больного на спине создают естественную иммобилизацию «реберного окна».

Переломы ребер с обеих сторон грудной клетки называются двусторонними. Они приводят к еще более значительной потере каркасности грудной клетки, чем при множественных и двойных переломах ребер. При этом наступают крайне тяжелые расстройства дыхания, выраженное кислородное голодание, чаще развивается плевропульмональный шок.

Перелом ребер нередко сопровождается повреждением плевры, легкого, а также кровеносных сосудов легкого и грудной стенки. Образуются пневмоторакс и гемоторакс, или гемо-пневмоторакс.

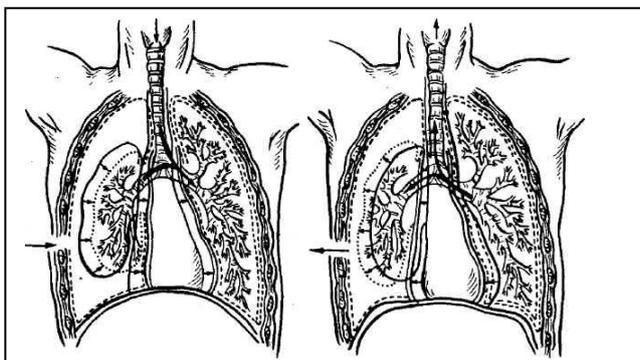
## ПНЕВМОТОРАКС

Различают пневмоторакс ограниченный, когда легкое сдавлено на 1/3 объема, средний — легкое поджато на 1/2 объема и большой, когда легкое полностью коллабировано. При этом имеется смещение средостения.

Диагностируют пневмоторакс клинически по общим признакам: одышка, тахикардия, эмфизема мягких тканей, тимпанит при перкуссии на стороне поражения, ослабление или отсутствие дыхания при аускультации. Подтверждается диагноз пневмоторакса рентгенологически.

**Закрытый пневмоторакс** возникает при краевом повреждении легкого (воздух попадает в плевральную полость из легкого в небольшом количестве) или небольшом раневом отверстии грудной стенки (воздух попадает из внешней среды), когда тотчас после ранения происходит закрытие отверстия в плевре. При закрытом пневмотораксе легкое, как правило, спадается незначительно. Общее состояние раненых удовлетворительное, реже средней степени тяжести. Дыхательная недостаточность развивается только при двустороннем закрытом пневмотораксе. Частота дыхания (ЧД) увеличена не более 20—24 в минуту. При перкуссии определяется тимпанит над верхними

отделами груди, аускультативно — ослабление дыхания на стороне повреждения, на рентгенограммах виден воздух в верхних отделах плевральной



#### Открытый пневмоторакс.

На вдохе: здоровое легкое расправляется, поврежденное — спадается. Часть воздуха из поврежденного легкого попадает в здоровое легкое. Средостение смещается в здоровую сторону

На выдохе: здоровое легкое спадается, поврежденное — частично расправляется. Часть воздуха из здорового легкого возвращается в поврежденное легкое. Средостение смещается в сторону поврежденного легкого

полости. Обычно через 6—12 дней воздух в плевральной полости рассасывается и легкое расправляется.

**Открытый пневмоторакс** (чаще гемопневмоторакс, рис. 8) возникает при зияющей ране грудной стенки, когда происходит свободное сообщение между плевральной полостью и окружающей средой. Расстройства жизненных функций при открытом пневмотораксе значительно тяжелее чем при закрытом - возникает **синдром кардиопульмональных расстройств. Это:**

- 1 - парадоксальное дыхание;
- 2 - маятникообразное движение воздуха;
- 3 - «флотирование» средостения;

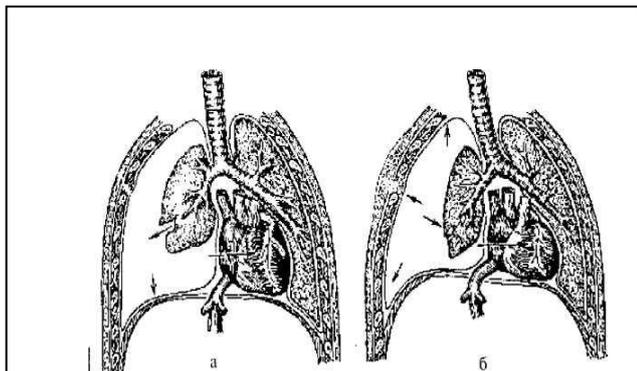
4 - шунтирование недоокисленной крови в спавшемся легком;

5 - порочный круг Курнана.

Общее состояние раненых с открытым пневмотораксом тяжелое. Они возбуждены, испытывают страх, стремятся закрыть зияющий дефект грудной стенки рукой. Дыхание частое и поверхностное, ЧД до 30—40 в минуту. Рана на грудной стенке присасывает воздух при вдохе, в момент выдоха из нее выделяется воздух с кровяной пеной. Вокруг раны — подкожная эмфизема. На рентгенограммах выявляется спадение легкого, смещение органов средостения в противоположную сторону.

Несвоевременное оказание неотложной помощи раненым с открытым пневмотораксом приводит к летальному исходу. Необходимо как можно быстрее устранить открытый пневмоторакс наложением *окклюзионной повязки*. Хирургическая помощь при открытом пневмотораксе включает *первичную хирургическую обработку раны и закрытие пневмоторакса* либо ушиванием раны, если после хирургической обработки сохранен достаточный объем мягких тканей, либо наложением герметизирующей маевой повязки с последующим пластическим закрытием дефекта грудной стенки. Для удаления остаточного воздуха выполняется торакоцентез и дренирование плевральной полости во втором межреберье по Бюлау.

**Напряженный или клапанный пневмоторакс** (рис.). Бывает двух видов –



Напряженный внутренний пневмоторакс:  
а — на вдохе воздух поступает в плевральную полость через поврежденный бронх;  
б — на выдохе «клапан» в легком закрывается, выход воздуха невозможен. Нарастает внутриплевральное давление, средостение все больше смещается в противоположную сторону

наружный и внутренний. Наружный – это вариант открытого пневмоторакса, когда при выдохе воздух не выходит из плевральной полости, т.к. прикрывается поврежденными мягкими тканями. Внутренний – его развитие связано с ранением бронха (трахеи) или обширным повреждением паренхимы легкого при отсутствии зияющей раны грудной стенки, через которую скапливающийся в плевральной полости под давлением воздух мог бы выйти наружу. Патологические процессы при напряженном пневмотораксе развиваются следующим образом:

— через раневое отверстие в бронхе при каждом вдохе в плевральную полость поступает небольшое количество воздуха, которое при выдохе не находит выхода во внешнюю среду;

— внутриплевральное давление прогрессивно нарастает, органы средостения смещаются в противоположную сторону груди, легкое (если оно не фиксировано сращениями) полностью спадается;

— смещение органов средостения ведет к перегибу крупных сосудов, особенно полых вен, имеющих тонкую стенку, что затрудняет возврат крови к сердцу;

— одновременно сдавление легочных вен вызывает застой крови в легких, что также нарушает приток крови к сердцу и, соответственно, уменьшение наполнения легочных артерий;

— через дефекты в париетальной плевре воздух из плевральной полости под давлением проникает в мягкие ткани, вызывая развитие характерной для напряженного пневмоторакса *обширной подкожной и межмышечной эмфиземы*;

— при наличии дефектов в медиастинальной плевре может возникать эмфизема средостения.

Состояние раненых тяжелое или крайне тяжелое. Они стараются занять полусидячее положение, боятся делать вдох (так как при этом дополнительно нарастает давление в плевральной полости). Выраженная одышка (ЧД 30—50 в минуту). Обширная подкожная эмфизема, распространяющаяся на лицо, шею, живот, половые органы, позволяет сразу заподозрить напряженный пневмоторакс. Перкуторно определяется тимпанит или коробочный звук на стороне ранения, смещение средостения в противоположную сторону, аускультативно — отсутствие дыхания над поврежденным легким. На рентгенограммах выявляется полное спадение легкого, смещение органов

средостения в здоровую сторону, опущение купола диафрагмы на стороне повреждения, обширная подкожная и межмышечная эмфизема.

Медицинская помощь при напряженном пневмотораксе оказывается по неотложным показаниям: его необходимо устранить как можно быстрее. Для этого на стороне ранения во втором межреберье по срединно-ключичной линии производится *пункция плевральной полости толстой иглой (типа иглы Дюфо) с лепестковым клапаном из перчаточной резины*. Из плевральной полости под давлением выходит скопившийся воздух, устраняется смещение средостения. Более эффективным методом устранения напряженного пневмоторакса является *торакоцентез и дренирование плевральной полости во втором межреберье по срединно-ключичной линии*. Для улучшения состояния применяется вагосимпатическая блокада (см. приложение)

# СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1

В ЦРБ доставлен мужчина 40 лет. Получил удар в правую руку во время работ в гараже. Жалуется на боли в правом предплечье. Общее состояние удовлетворительное. Пульс 86 в мин. Правая верхняя конечность прибинтована к туловищу. Предплечье в н\3 деформировано, здесь же имеется патологическая подвижность, на коже ссадина, кровоподтек. Кисть теплая, чувствительность кожи и активные движения в пальцах сохранены.

1. Поставьте предварительный диагноз.
2. В каком подразделении ЦРБ должна быть оказана медицинская помощь, ее объем?
3. Куда должен быть направлен травмированный?

Решение:

1. Закрытый перелом обеих костей правого предплечья в н\3 со смещением отломков. Ссадина предплечья.
2. Требуется:
  - заполнение амбулаторной карты;
  - в перевязочную во 2-ю очередь;
  - новокаиновая блокада в место перелома;
  - профилактика столбняка АС 0,5 п/к;
  - иммобилизация гипсовой лонгетой от в\3 плеча до головок плусневых костей.
3. Должен быть направлен в травматологическое отделение в плановом порядке для оперативного лечения.

2

В ЦРБ доставлена женщина 60 лет. Травма получена в результате ДТП. Общее состояние тяжелое. Сознание сохранено, кожные покровы бледные, покрыты холодным потом. Пульс 116 в мин., малого наполнения. Правое бедро деформировано в средней трети. В средней трети правого бедра повязка, умеренно пропитанная кровью. Конечность ниже раны теплая.

1. Ваш диагноз.
2. Определите объем медицинской помощи и подразделение, в котором оно должно быть оказано.
3. Порядок дальнейшей тактики.

Решение:

1. ДТП. Открытый перелом с\3 бедренной кости со смещением отломков. Травматический шок II.
2. Заполнение первичной медицинской карты стационарного больного. В перевязочную в первую очередь.
  - Анальгетики;

- Раствор Рингера 500-1000 мл;
- блокада футлярная с добавлением антибиотика (обкалывание раны новокаином 0,25% -150мл.);
- асептическая повязка;
- скелетное вытяжение за мышелки бедрной кости грузом 1/7 от массы тела;
- АС 0,5;

3. Транспортировка в реанимационное отделение в первую очередь. ПХО.

4. Операция в плановом порядке в специализированном отделении.

### 3

В участковую больницу доставлен пациент 28 лет. Получил удар по голове тяжелым предметом. Кратковременно терял сознание. Была однократная рвота. Жалуется на головокружение, головную боль и тошноту. Общее состояние удовлетворительное. Пульс 84 в мин., ритмичный, не напряжен. Очаговых неврологических расстройств нет.

1. Поставьте диагноз. С какими видами повреждений требуется дифференциальная диагностика?
2. Какие мероприятия должны быть произведены на данном этапе?
3. Куда, в какую очередь, на каком транспорте и в каком положении должен быть эвакуирован этот больной?

Решение:

1. ЗЧМТ, сотрясение головного мозга. Дифференциальный диагноз с сдавлением мозга (светлый промежуток).

2. Заполнение первичной медицинской карты.

Мероприятия, направленные на борьбу с отеком мозга:

- Глюкоза 40% - 20.0 в/в струйно;
- Манитол;
- глицерин 1 ст. ложка перорально.

3. Эвакуация полулежа попутным или медицинским транспортом в ЦРБ или нейрохирургическое отделение.

### 4

В республиканскую больницу доставлен пациент 40 лет с обширной раной правой голени в результате удара топором. На месте происшествия на среднюю треть бедра наложен жгут и повязка на рану. Состояние средней степени тяжести. Жалуется на сильные боли в поврежденной конечности. Пульс - 100 в мин., бледен. Повязка сильно загрязнена землей, пропитана кровью.

1. В каком функциональном подразделении должна быть оказана помощь этому раненому?

2. Перечислите лечебные мероприятия, которые должны быть проведены и их последовательность.

3. Дайте план дальнейшего лечения.

Решение:

Диагноз: рубленая рана мягких тканей правой голени, геморрагический шок 1 ст.

1. Заполнение первичной медицинской карты стационарного больного.

2. В операционную в первую очередь. Проводниковая анестезия.

- Футлярная новокаиновая блокада выше места жгута новокаином 0,25% - 200,0 и добавлением антибиотиков;

- Раствор Рингера 1000 мл в/вено;

- АС 0,5.

3. ПХО под проводниковой анестезией.

4. Гипсовая иммобилизация.

5. Транспортировка в реанимационное отделение до выведения пациента из шока.

## 5

Пациент 30 лет доставлен бригадой СМП в участковую больницу после проникающего ранения в правую половину грудной клетки. На груди имеется повязка. Жалуется на кашель с выделением кровавой мокроты, затрудненное дыхание. Состояние тяжелое, вынужденное полусидячее положение. Пульс 96 в мин., удовлетворительного наполнения. Повязка слегка окрашена кровью. Эмфиземы нет (подкожной).

1. Ваш ориентировочный диагноз?

2. Определите объем помощи этому раненому и дайте характеристику эвакуационных мероприятий.

Решение:

1. Проникающее ранение правой половины грудной клетки с повреждением легкого, открытый пневмоторакс, плевропульмональный шок I.

2. Заполнение первичной медицинской карты.

3. В первую очередь:

- Обезболивание

- Шейная вагосимпатическая блокада справа 0,25% р-ром новокаина 30 - 50 мл,

- окклюзионная повязка по Банайтису,

- кислород.

4. Эвакуация в первую очередь в ЦРБ полусидя санитарным транспортом.

В ЦРБ доставлена женщина 28 лет через 30 минут после ножевого ранения в левую половину грудной клетки. Из-под сбившейся повязки видна на поверхности грудной клетки рана 1 x 1 см, расположенная в области 4 межреберья парастернально. Рана не кровоточит. Состояние крайне тяжелое, заторможена. Пульс на периферических артериях не определяется, на общей сонной - очень слабый, частый. АД не определяется. При перкуссии сердечная тупость резко расширена вправо и влево. Тоны сердца не выслушиваются. Дыхание частое, поверхностное.

1. Ваш диагноз основного ранения и его осложнения?
2. Определите степень срочности оказания помощи этому раненому и характер этой помощи?
3. Сроки госпитализации и дальнейшей эвакуации?

Решение:

1. Слепое проникающее пулевое ранение левой половины грудной клетки с повреждением сердца. Тампонада сердца.
2. В операционную в первую очередь. Торакотомия, ушивание раны сердца. Перикард не ушивать.
3. Госпитализация первоначально в реанимационное отделение, затем консультация кардиохирурга для решения вопроса о дальнейшей тактике.

В участковую больницу доставлена женщина 47 лет. Подскользнулась, упала на левую ногу. Стонет, жалуется на боль в левом коленном суставе. Общее состояние средней степени тяжести. Пульс 100 в мин., удовлетворительного наполнения. В области левого коленного сустава отек и значительная его деформация. Активные и пассивные движения в коленном суставе из-за боли невозможны. Имобилизация конечности отсутствует.

1. Ваш ориентировочный диагноз?
2. Какие другие повреждения могут дать сходную симптоматику?
3. Определите объем мед. помощи, где ее следует оказать и эвакуационную характеристику.

Решение:

1. Закрытый внутрисуставной перелом мыщелков бедра и (или) большеберцовой кости левой нижней конечности. Травматический шок I ст.
2. Ушиб коленного сустава, повреждение капсульно-связочного аппарата, гемартроз.
3. - обезболивание,  
- транспортная иммобилизация тремя шиной Дитерикса,

- эвакуация лежа, в первую очередь, на санитарном транспорте в специализированное травматологическое отделение.

8

В участковую больницу доставлен мужчина 49 лет. Левая нога попала под гусеницу трактора. Левая голень отсутствует на уровне в/3. Повязка промокла кровью. На в/3 бедра жгут, наложенный 40 минут тому назад. Состояние средней степени тяжести. Пульс 100 в мин. Кожные покровы бледные.

1. Сформулируйте диагноз.
2. Определите, какую помощь необходимо оказать на данном этапе и ее объем.
3. Изложите мероприятия по дальнейшей эвакуации.

Решение:

1. Травматический отрыв левой голени на уровне н/3. Травматический шок I ст.
2. Заполнение медицинской документации.
  - обезболивание;
  - инфузионная терапия 500-1000 мл кристаллоидов;
  - футлярная новокаиновая блокада выше жгута в/3 бедра 0,25% р-ом новокаина 200 мл. с 1млн. ед. пенициллина;
  - если есть возможности окончательная остановка кровотечения - наложение лигатур на магистральный сосуд, жгут снять;
3. Эвакуация лежа, на санитарном транспорте в ЦРБ.

9.

Пациент 38 лет при падении в лесу получил ранение в область левого подреберья. В порядке взаимопомощи была наложена повязка индивидуальным пакетом. Доставлен в участковую больницу. Жалуется на головокружение, слабость, боли в животе. Общее состояние тяжелое. Бледен, пульс 120 в мин. Живот мягкий, болезненный при пальпации. Повязка хорошо фиксирована, слегка промокла кровью.

1. Ваш ориентировочный диагноз?
2. Перечислите все лечебные мероприятия, которые должны быть оказаны этому раненому на данном этапе.
3. Каким видом транспорта и в какую очередь нужно его эвакуировать на следующий этап?

Решение:

1. Слепое, проникающее ранение левого подреберья с повреждением селезенки? Внутреннее кровотечение. Геморрагический шок II-III ст.

2. Заполнение медицинской документации.  
в первую очередь:
  - Обезоливание,
  - р-р Рингера в/в струйно 500 -1000 мл,
  - р-р Полиглюкина в/в струйно 400 мл,
  - асептическая повязка.
3. Эвакуация лежа, на санитарном транспорте в ЦРБ.

10

Доставлен в участковую больницу пациент 19 лет, извлечённый из обрушившегося сарая. Грудная клетка была придавлена. Состояние тяжелое. Частое поверхностное дыхание, затрудненное. Пульс 140 в мин. Лицо цианотично. На фоне цианоза множественные точечные кровоизлияния. Такие же кровоизлияния имеются на склере, коже, шее, верхней половине грудной клетки и верхних конечностях.

1. Ваш диагноз?
2. Перечислите все лечебные мероприятия, которые должны быть оказаны этому раненому на данном этапе.
3. В какую очередь, в каком положении надлежит транспортировать этого раненого после оказания помощи на МПП?

Решение:

1. Диагноз: Сдавление грудной клетки (травматическая асфиксия).  
Плевропульмональный шок III ст.
2. -Ингаляция кислорода (КИ-4).
  - Шейная вагосимпатическая блокада справа 0,25% р-ром новокаина 30 - 50 мл слева.
  - Через 40 минут - справа.
  - инфузионная терапия внутривенно струйно.
3. Транспортировка в ЦРБ в положении полусидя, санитарным транспортом.

15

Из очага пожара в ЦРБ доставлен больной 47 лет. Жалуется на тошноту, жажду, чувство жжения в области лица, шеи, боли в обоих бедрах. Состояние тяжелое. Пульс частый нитевидный, АД 60/40. Холодный липкий пот. Кожа на лице гиперемирована, имеются пузыри. Брови и ресницы опалены. Конъюнктивы век и глазных яблок гиперемированы. Роговицы прозрачны. Оба бедра иммобилизованы шинами Дитерихса.

1. Ваш диагноз и в каком функциональном подразделении ЦРБ должна быть оказана помощь этому раненому, характер помощи?

2. Определите дальнейший этап для лечения этого раненого, очередность его эвакуации и вид транспорта?

Решение:

1. Диагноз: Комбинированная травма. Закрытый перелом обеих бедренных костей. Контурные ожоги лица, шеи, глаз I-II ст. 5%. Травматический шок III-IV ст.
2. В реанимационное отделение в I очередь, интенсивная противошоковая терапия. Скелетное вытяжение за мышечки обеих бедренных костей.
3. Эвакуация через 3-10 суток после выведения из шока, санитарным транспортом в травматологическое отделение.

## Приложение



**Шейная вагосимпатическая блокада** применяется для профилактики и лечения плевропульмонального шока при травме грудной клетки и как основа для последующей анестезии.

Больной лежит на спине с валиком под шейей, голова повернута в противоположную сторону, а руку на стороне блокады сильно оттягивают книзу. У заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы, на середине ее, выше или ниже места пересечения мышцы с наружной яремной веной анестезируют кожу 0,25% раствором новокаина. Нажимая указательным пальцем

левой руки в месте желвака, отодвигают кпереди и кнутри грудино-ключично-сосцевидную мышцу вместе с расположенными под ней сосудами; длинной иглой, надетой на шприц с 0,25% раствором новокаина, через желвак прокалывают кожу и, предпосылая раствор новокаина, продвигают иглу кверху и кнутри, ориентируясь на переднюю поверхность позвоночника. Периодически оттягивают поршень шприца для определения возможного появления крови. Вводят 40—50 мл 0,25% раствора новокаина только с одной стороны. Признаком правильно проведенной блокады является появление через несколько минут симптома Горнера — расширения зрачка на стороне блокады.



**Техника паранефральной новокаиновой блокады** (по А. В. Вишневскому). Больного укладывают на противоположный по отношению к стороне проведения блокады бок и под поясницу подкладывают валик. В область угла между XII ребром и длинными мышцами спины с помощью тонкой инъекционной иглы вводят внутрикожно 2 мл 0,25—0,5% раствора новокаина, вследствие чего образуется кожный новокаиновый желвак, сквозь который проводят в глубину тканей перпендикулярно к поверхности кожи

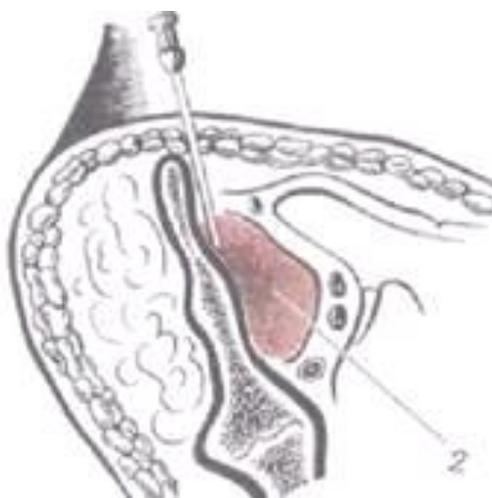
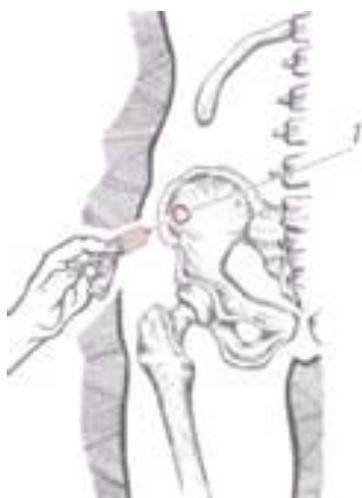
длинную иглу, соединенную со шприцем емкостью 10—20 мл, наполненным 0,25% раствором новокаина.

По мере продвижения иглы в глубь тканей ей предпосылают струю новокаина. Кончик иглы, пройдя мышечный слой и задний листок почечной фасции, проникает в околопочечное пространство. Чтобы уловить этот момент

и исключить возможность повреждения кровеносного сосуда, следует несколько раз по мере медленного продвижения иглы в глубь тканей и введения небольшими порциями раствора новокаина периодически снимать шприц с иглы.

Свободное поступление новокаина в ткани (раствор новокаина не вытекает обратно из иглы при снятии шприца) свидетельствует о правильном направлении иглы. Если из павильона иглы показывается кровь, иглу слегка извлекают и несколько изменяют направление дальнейшего продвижения ее. Убедившись в отсутствии крови, медленно вводят в паранефральную клетчатку 60—100 мл 0,25% теплого раствора новокаина. Распространяясь по забрюшинному пространству, раствор омывает солнечное и почечные нервные сплетения, симпатический ствол и сосуды почки.

### **Внутригрудная блокада по Школьникову-Селиванову.**



В положении больного на спине иглу вводят перпендикулярно горизонтальной плоскости на 1 см кнутри от передней верхней ости подвздошной кости до упора в кость. Затем наклонив иглу кнаружи скользим по внутренней поверхности

подвздошной кости в направлении кзади и к средней линии. На глубине 12-14 см конец иглы упирается в середину (ямку) подвздошной кости, куда и вводят 200—300 мл 0,25% раствора новокаина. При двусторонней внутригрудной блокаде с каждой стороны вводят по 200 мл 0,25% раствора новокаина. Аспирационную пробу производим по мере введения анестетика.

**РЕЦЕНЗИЯ на учебное пособие «Краткий курс травматологии чрезвычайных ситуаций», подготовленное доктором медицинских наук, доцентом Федоровым Владимиром Григорьевичем**

Среди возрастающего количества дорожно-транспортных травм и кататравм особое место занимают политравмы, которые осложняются шоком, кровопотерей, синдромом длительного сдавления, термической травмой и другими осложнениями, требующими неотложных мероприятий.

Ранее описывающие их разделы входили в программу подготовки студентов и ординаторов и изучались на цикле военно-полевой хирургии, который в настоящее время отменен.

В учебном пособии даны краткие основополагающие знания по заявленным вопросам. Данное пособие поможет студентам в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования сформировать определенные компетенции, в частности:

по специальности 31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО и 31.05.02 ПЕДИАТРИЯ ОПК-9, ОПК-11, ПК-11, ПК-13, ПК-19;

по специальности 31.08.66 «ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ» ординаторам ПК-6, ПК-7, ПК-12.

Кроме того, данное пособие будет полезно ординаторам хирургического профиля, врачам – травматологам, начинающим свою деятельность после окончания ординатуры; пособие также представляет определенный интерес для хирургов ЦРБ, участвующих в программе оказания помощи при ДТП. Пособие хорошо оформлено. Имеет тестовые задания.

**Заключение:** учебно-методическое пособие для студентов старших курсов медицинских вузов, ординаторов, врачей-хирургов, подготовленное автором, может быть рекомендовано к печати.

Доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации профессор Светлана Николаевна Стяжкина

Подпись Стяжкиной Светланы Николаевны заверяю





**Выписка из протокола № 5  
заседания кафедры травматология, ортопедия и ВПХ**

от «18» декабря 2017 г.

Присутствовали: Зав. кафедрой д.м.н. доцент Федоров В.Г.  
И.о.ассистента Герасимов К.В.  
И.о.ассистента Злобин А.В.  
И.о.ассистента Сакаев Э.Н.  
И.о.ассистента Урошников А.С.  
И.о. ассистента Емельянова А.М.

**Слушали** выступление Федорова В.Г. представившего для рассмотрения учебные пособия:

- ✓ Учебно-методическое пособие «Травматология. Сборник клинических задач»
- ✓ Учебно-методическое «Ортопедия. Сборник клинических задач»,
- ✓ Учебно-методическое «Краткий курс травматологии чрезвычайных ситуаций»

Рецензентами являются:

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственная медицинский университет им. академика Е.Г. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации **Шеколова Наталья Борисовна**.
2. Доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации профессор **Светлана Николаевна Стяжкина**.

**Постановили:**

рекомендовать

- ✓ Учебно-методическое пособие «Травматология. Сборник клинических задач»
- ✓ Учебно-методическое «Ортопедия. Сборник клинических задач»,
- ✓ Учебно-методическое «Краткий курс травматологии чрезвычайных ситуаций»

для представления в ЦКМС ИГМА

Председатель



Федоров В.Г.

Секретарь



Соловьева Л.П.