

Сердечно-легочно-мозговая реанимация

Современные особенности СЛР

- Наиболее часто встречающимся состоянием, при котором требуется проведение реанимации, является внезапная коронарная смерть (более 90% случаев)
- Частота ВКС в РФ – 50000-70000 в год (каждые 2-3 минуты в нашей стране внезапно умирает человек)
- Преобладающий возраст лиц, умерших внезапно, - 36-48 лет
- Более 90% случаев ВКС происходят вне стационара

Современные особенности СЛР

- Основные рекомендации по СЛР у взрослых ориентированы на реанимацию при ВКС
- Рекомендации по СЛР остальных нозологий помещены в специальный раздел «Реанимация в особых ситуациях»

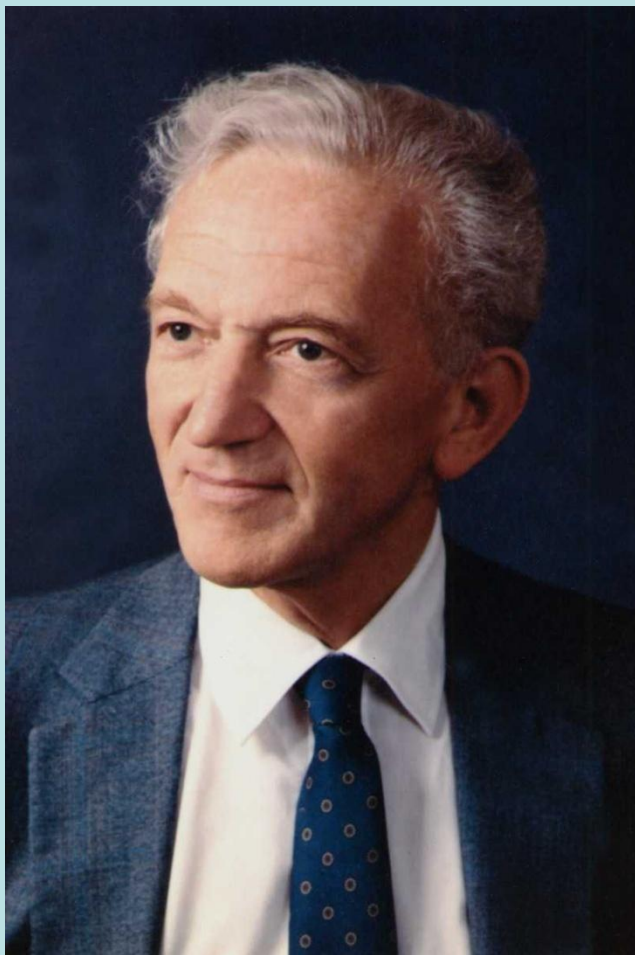
Владимир Александрович Неговский

1909—2003



- Изучение патогенеза процесса умирания и разработка научно обоснованной концепции оживления

Питер Сафар (1924 – 2003)



- Разработка и клинически применимой методики оживления;
- Разработка концепции всеобщего обучения методам СЛР

Патофизиологические и клинические основы СЛР

- Все ткани организма могут существовать некоторое время после остановки кровообращения
- Наиболее чувствительной к ишемии является ткань головного мозга, в которой через 2-3 минуты развиваются дистрофические, а через 5-10 мин некротические изменения;
- Тотальная ишемия мозга продолжительностью более 10 минут ведет к стойкому неврологическому дефициту.
- Своевременное восстановление кровообращения приводит к нормализации функций ишемизированных тканей, причем чем меньше продолжительность ишемии, тем благоприятней исход

Патофизиология процесса умирания

- Причины остановки сердца:
 - Кардиальные (связанные с повреждением миокарда).
 - Некардиальные (связанные с системной гипоксией и/или интоксикацией).

Патофизиология процесса умирания

- Механизмы/виды остановки сердца:
 - Фибрилляция желудочков / ЖТ без пульса
 - Асистолия
 - Электромеханическая диссоциация

Патофизиология процесса умирания

Фибрилляция желудочков / ЖТ без пульса

- Причина: локальная ишемия, эктопический очаг возбуждения
- Патогенез: электрическая гетерогенность некоординированная механическая активность миокарда
- Прогноз: относительно благоприятный (при своевременной дефибрилляции)

Патофизиология процесса умирания

Асистолия, ЭМД

- Причины: тотальная гипоксия/ишемия миокарда
- Патогенез: нарушение процессов возбуждения и/или сокращения за счет блокады работы энергозависимых клеточных систем. Важно: при асистолии мембраны клеток миокарда находятся в состоянии деполяризации!
- Прогноз: при кардиальных причинах остановки сердца – неблагоприятный
- При некардиальных – зависит от возможности устранения причины

Показания к СЛР

- **Показания к реанимации** являются состояния, сопровождающиеся утратой основных витальных функций у больных, у которых проведение реанимации может привести их к восстановлению.
- СЛР показана во всех случаях клинической смерти, за исключением тех, когда она противопоказана

Когда реанимацию можно не начинать

- Угроза для жизни или здоровья реаниматора
- Отказ больного от СЛР
- Остановка сердца, наступившая в результате прогрессирования хронического неизлечимого заболевания и явившаяся его закономерным исходом;
- Травмы, не совместимые с жизнью

Современные концепции СЛР:

- **Безопасность для живых**
- **Приоритет циркуляции**
- **Ранняя дефибрилляция**
- **Уменьшение роли медикаментов**

Современная классификация методов СЛР

- **Комплекс BLS** (basic life support) – базовые реанимационные мероприятия, элементарное поддержание жизни:
 - Массаж сердца
 - Дыхательные пути
 - ИВЛ
 - автоматическая наружная дефибрилляция
- **Комплекс ALS** (advanced life support) – расширенные реанимационные мероприятия, дальнейшее поддержание жизни: то же с использованием технических средств + введение медикаментов + мониторинг + ручная дефибрилляция

Цепочка выживания

ИНСА (внутрибольничная остановка сердца)



ОНСА (внебольничная остановка сердца)



ДИАГНОСТИКА

Признаки клинической смерти

- Кома
- Апноэ
- Отсутствие сердечных сокращений
- Изменения цвета кожи (бледность, цианоз, мраморность)
- Расширение зрачков и отсутствие их реакции на свет

Признаки биологической смерти

- Трупные пятна
- Трупное окоченение
- Трупное охлаждение
- Время после остановки сердца, равное 30 мин.

Время диагностики состояния
клинической смерти и принятия
решения о проведении СЛР

10 – 20 секунд

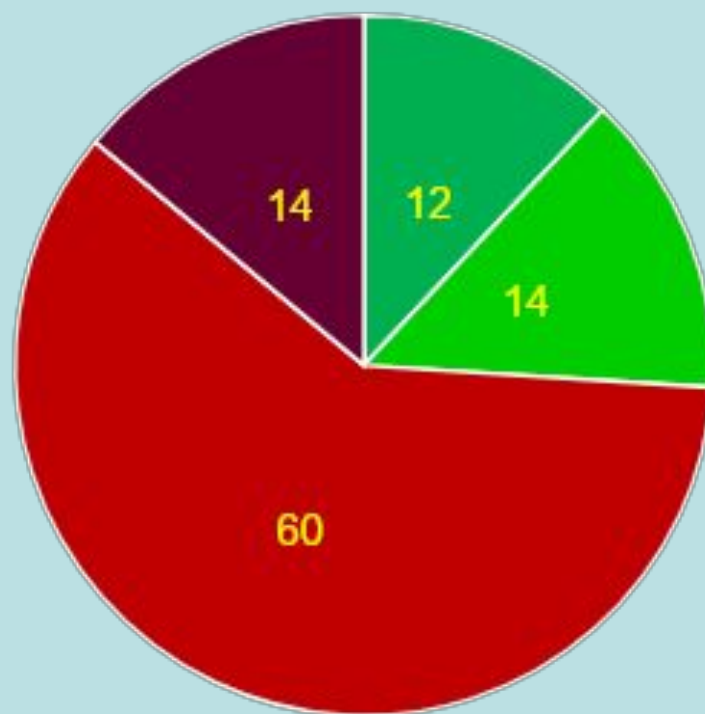
Последовательность диагностических манипуляций при подозрении на КС

- Медики:
 - Оценка сознания
 - Оценка дыхания (слышу-вижу-ощущаю)
 - Оценка каротидного пульса?
- Немедики:
 - Оценка сознания
 - Оценка дыхания?

Вопросы

- Должны ли медики оценивать каротидный пульс?
- Должны ли немедики оценивать дыхание?
- Как немедикам распознать агональное дыхание?

Время оценки каротидного пульса врачами- нереаниматологами и парамедиками



■ до 10 ■ 11-20 ■ 21-30 ■ >30

Заключение экспертов АНА / ERC 2010

- Контроль центрального пульса не является надёжным критерием отсутствия или наличия сокращений сердца (низкая чувствительность и специфичность метода)
- Особенно опасна низкая чувствительность метода: при отсутствии пульса определяют его наличие и поэтому не проводят массаж

Что в итоге?

- Должны ли медики оценивать каротидный пульс?
 - Лучше да, но только вместе с оценкой дыхания, но тратить на это не более 10 с (рекомендации НИИ общей реаниматологии)
- Должны ли немедики оценивать дыхание?
 - Да (слышу – вижу – ощущаю)
- Как немедикам распознать агональное дыхание?
 - Обучение
 - Диспетчер «скорой помощи»

Нельзя тратить время на проведение
следующих процедур:

- Аускультация сердца;
- Измерение АД;
- Регистрация ЭКГ;
- Определение дыхания путем
поднесения ко рту зеркала и т.п.

Почему и как поменялись
приоритеты?

- А – открыть дыхательные пути
- В –ИВЛ
- С – непрямой массаж сердца
- D – медикаментозная терапия
- E – ЭКГ
- F – дефибрилляция

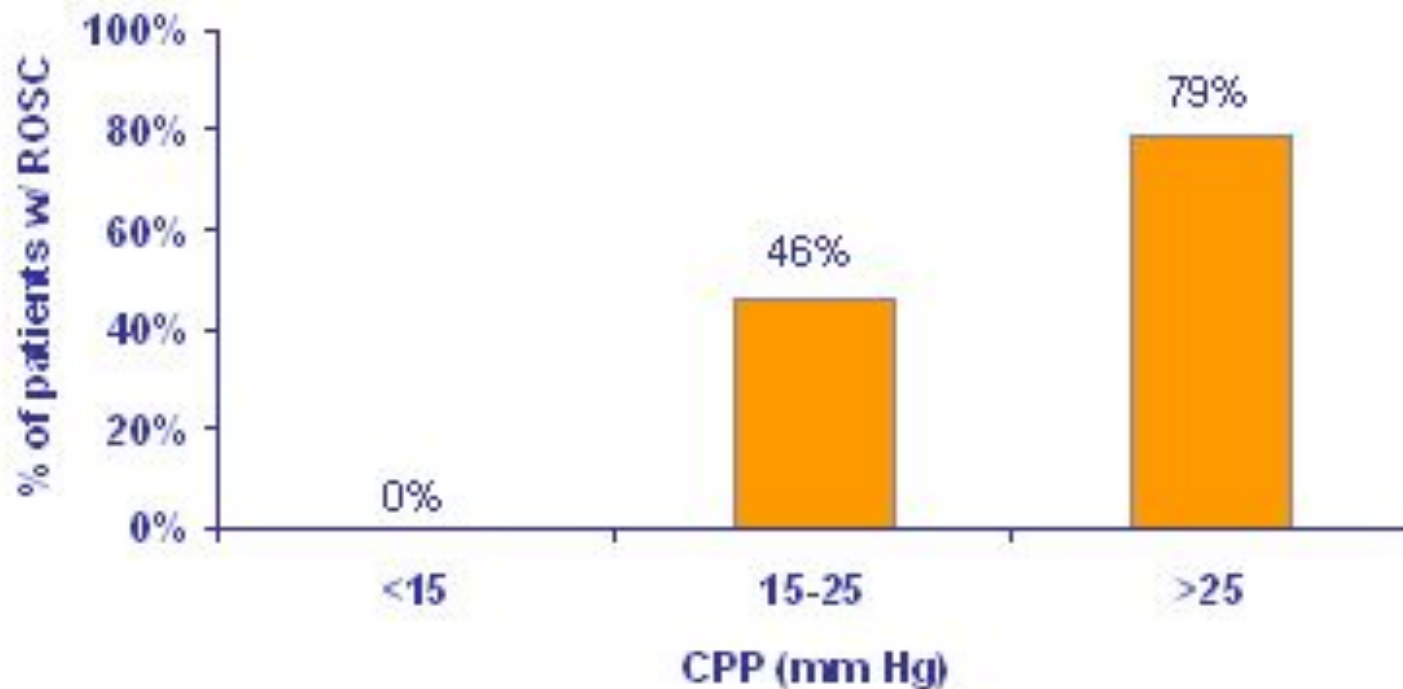
КЛИНИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ РЕАНИМАЦИИ

- В первые 2-3 минуты после первичной остановки кровообращения уровень pO_2 в крови не зависит от того, проводится ИВЛ или нет
- Ключевым показателем, определяющим успех реанимации, является коронарное перфузионное давление

$$\text{КПД} = \text{АДд} - \text{КДДЛЖ},$$

где КПД – коронарное перфузионное давление, АДд – диастолическое давление в аорте, КДДЛЖ - конечно-диастолическое давление в левом желудочке.

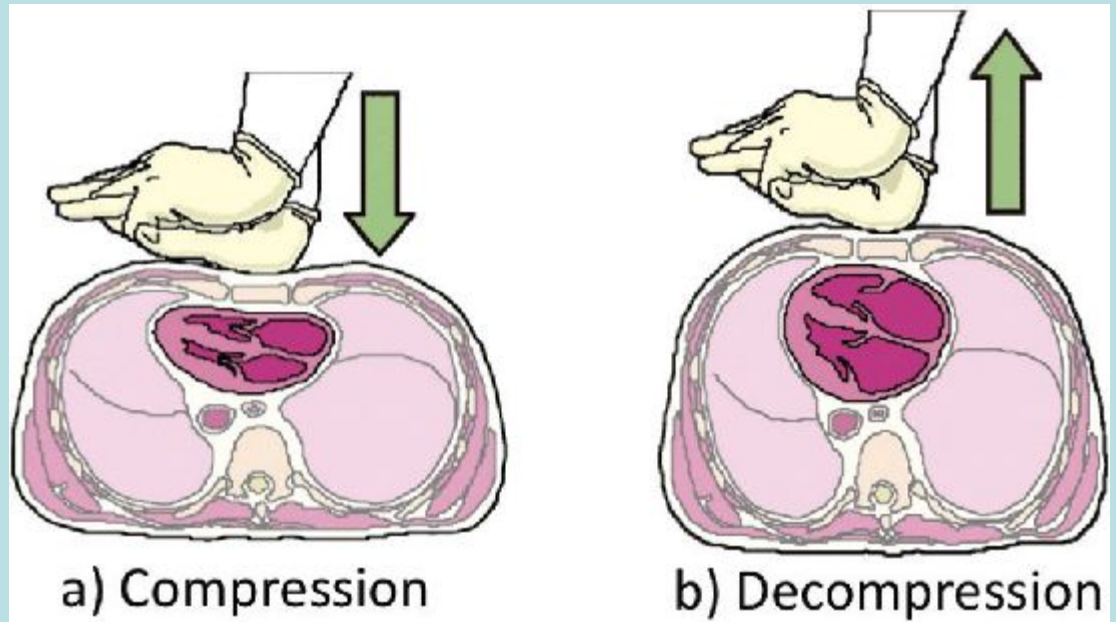
Коронарное перфузионное давление и успех реанимации



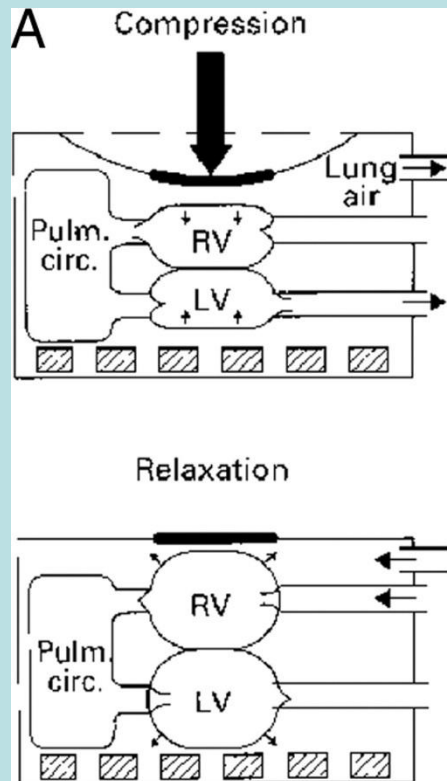
Mechanisms of circulation by chest compressions:

- Cardiac pump
- Thoracic pump

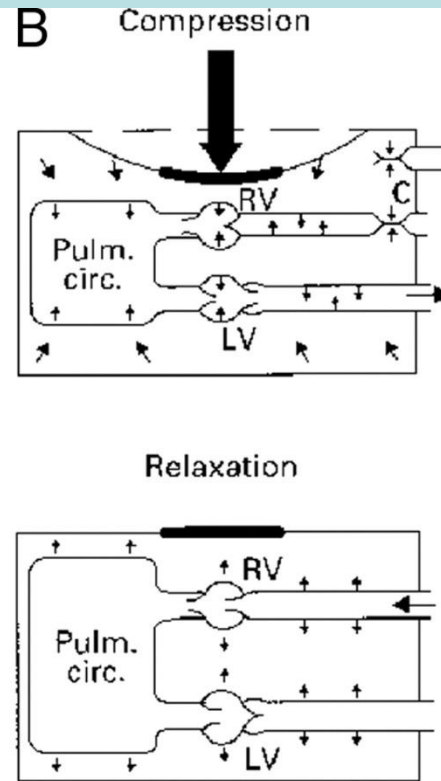
Cardiac pump



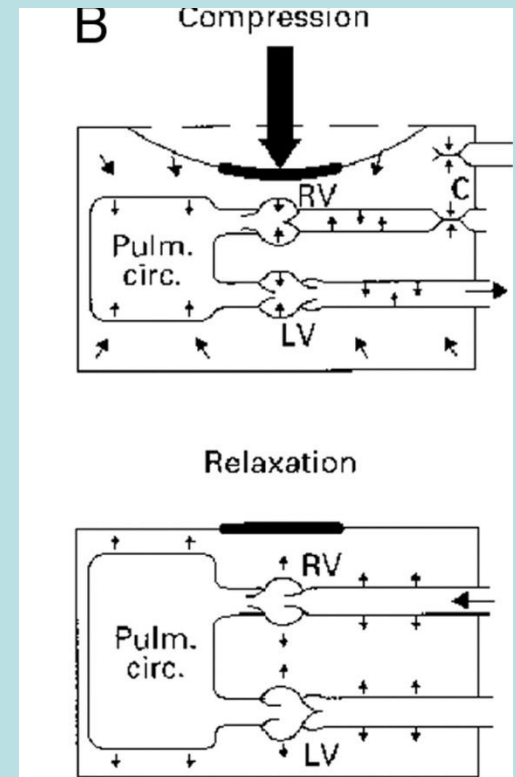
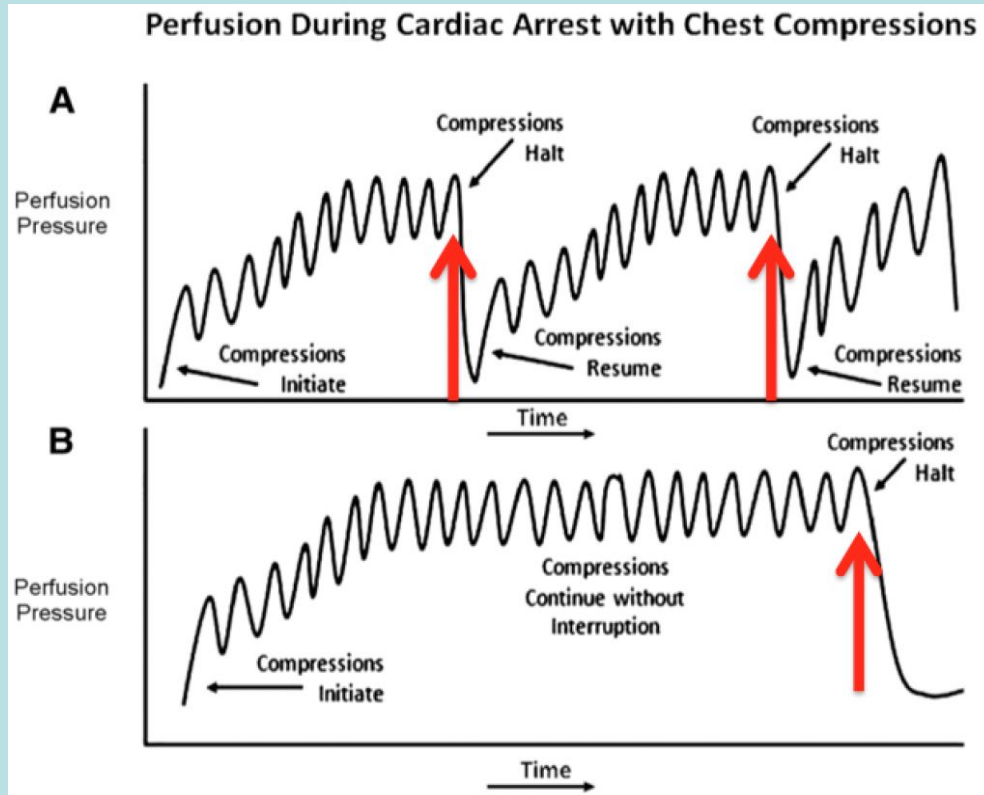
Cardiac pump



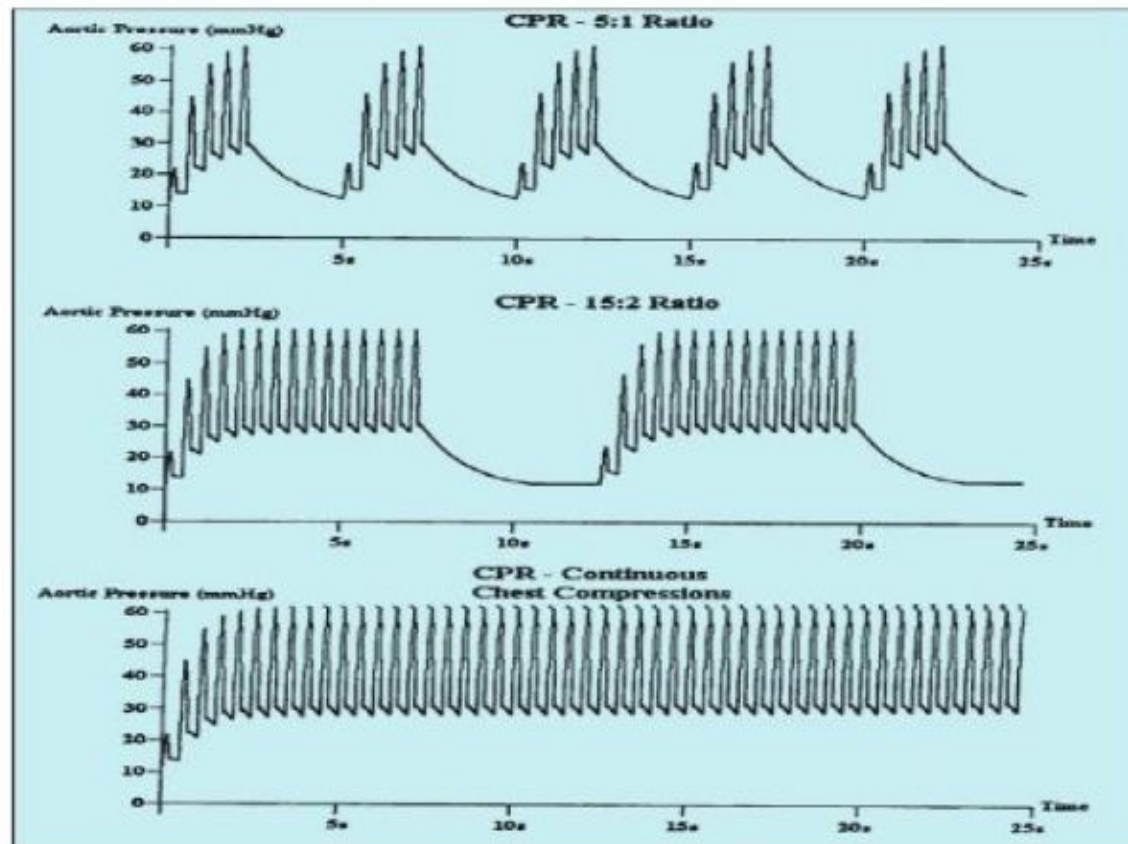
Thoracic pump



The number of compressions from their beginning (pauses in the chest compressions)



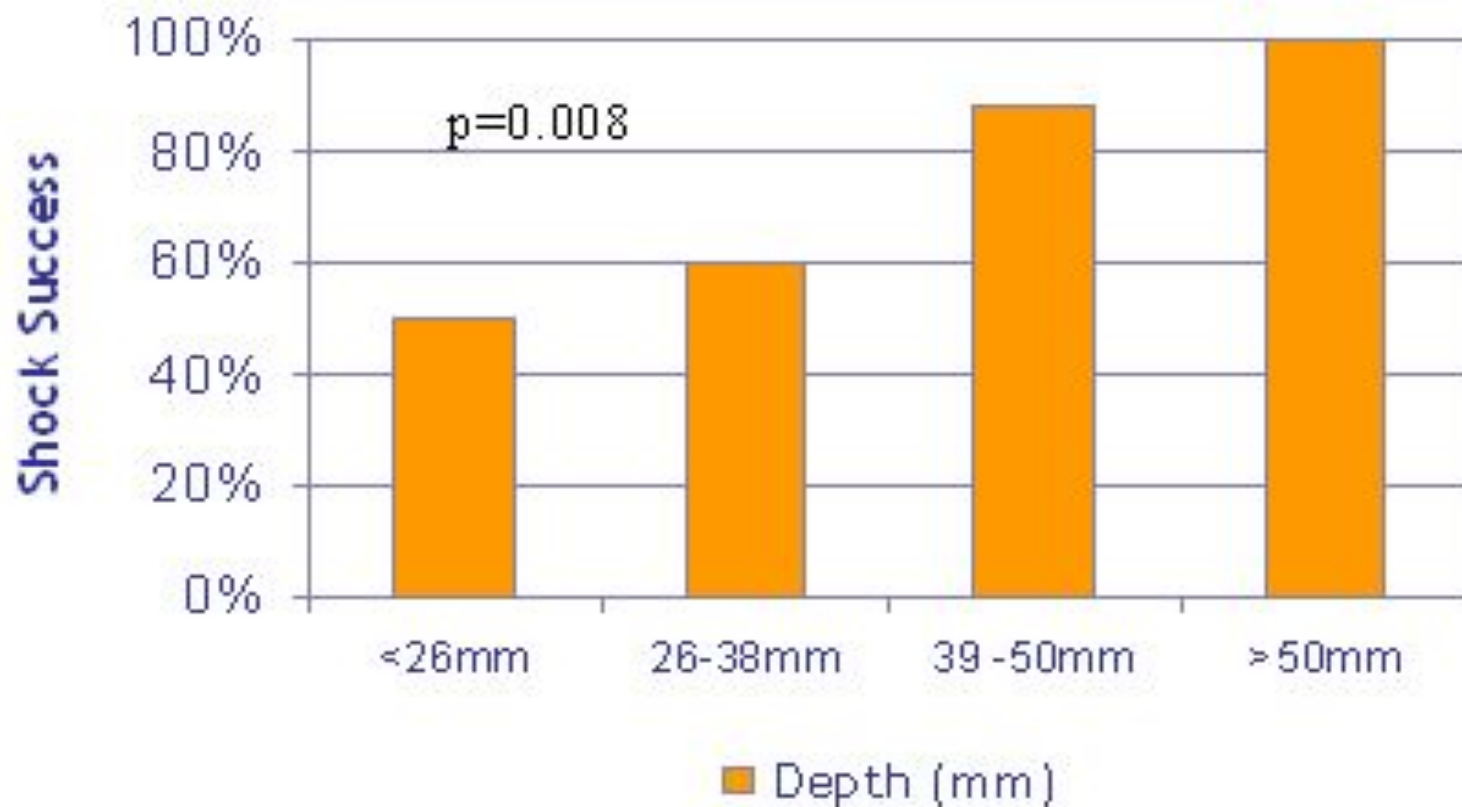
Why was the ratio of ventilation / compression changed?



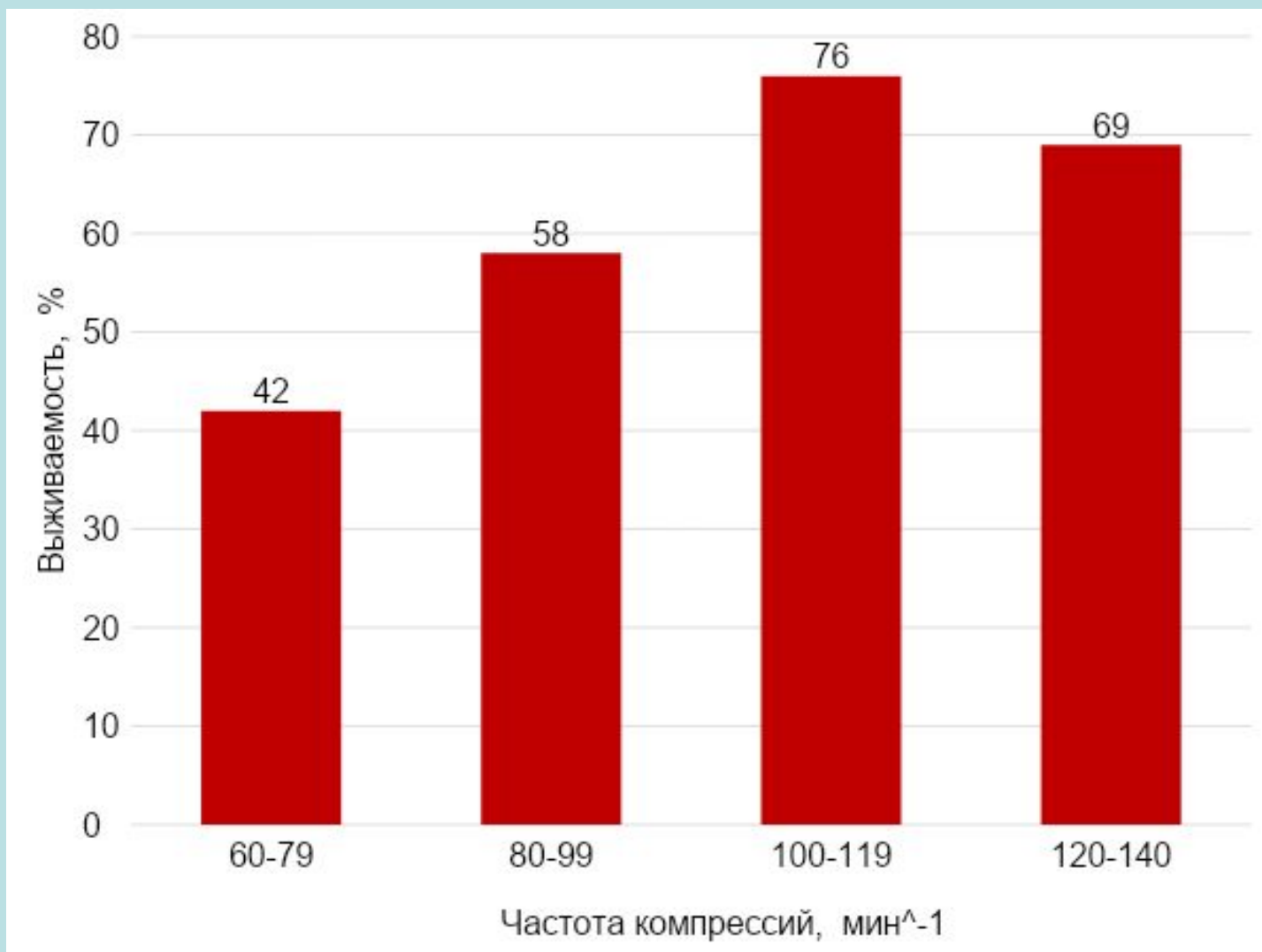
От чего зависит коронарное перфузионное давление при СЛР?

- Глубина компрессий
- Частота компрессий
- Числа компрессий от их начала
- Давление в грудной клетке в фазе декомпрессии

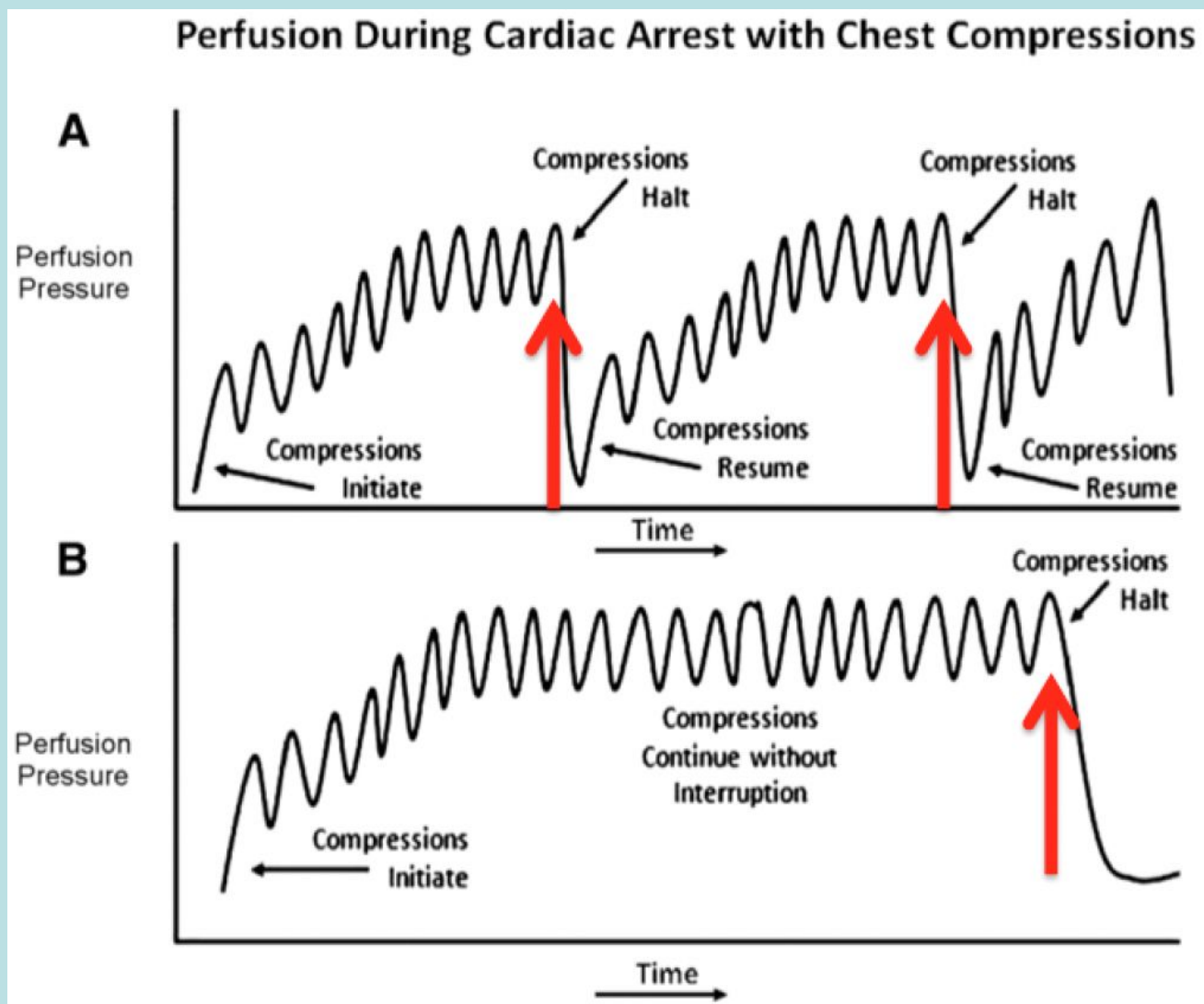
Глубина компрессий



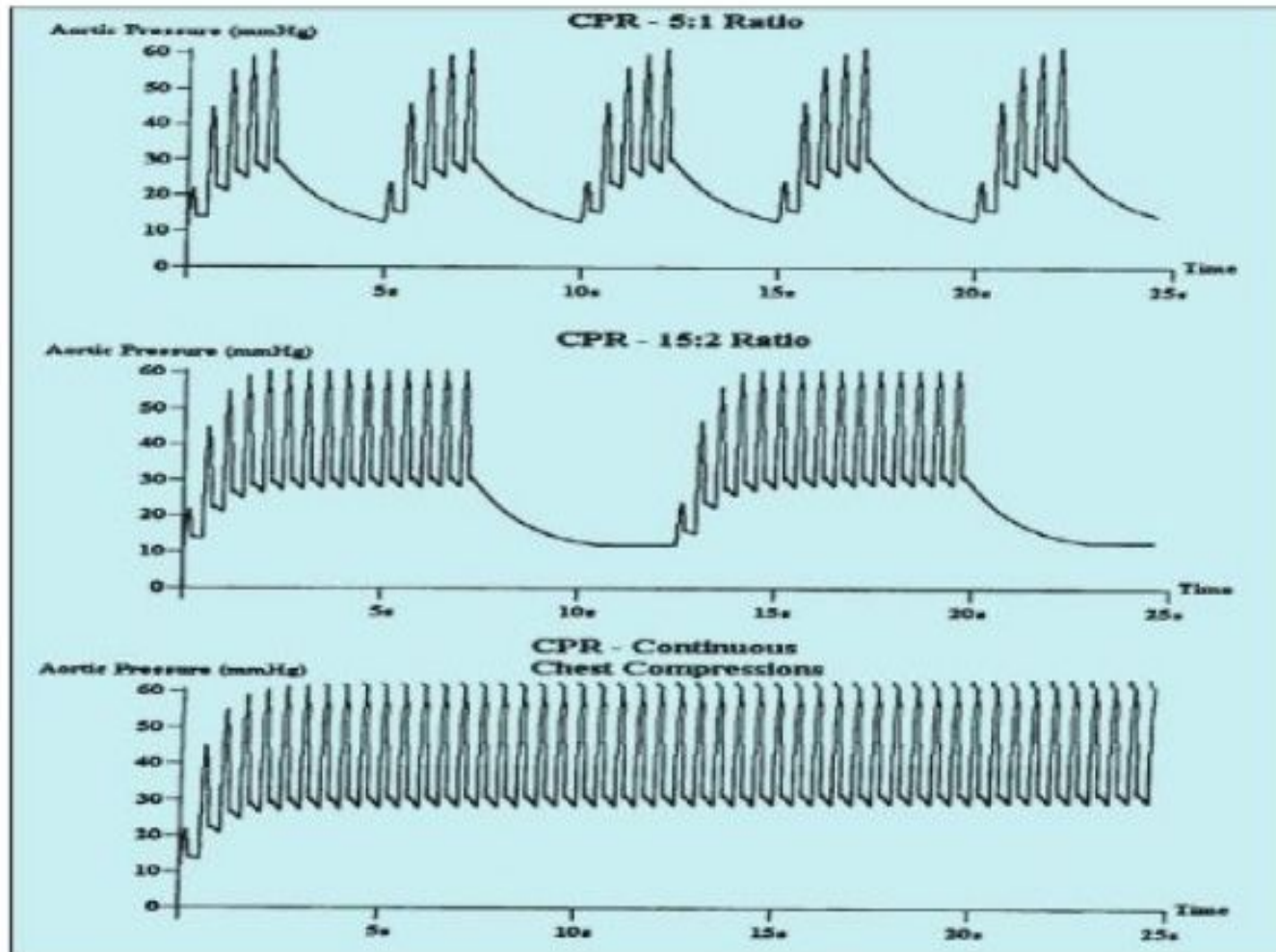
Частота компрессий



Число компрессий от их начала (перерывы в проведении массажа сердца)



Почему изменили соотношение вентиляция/компрессии



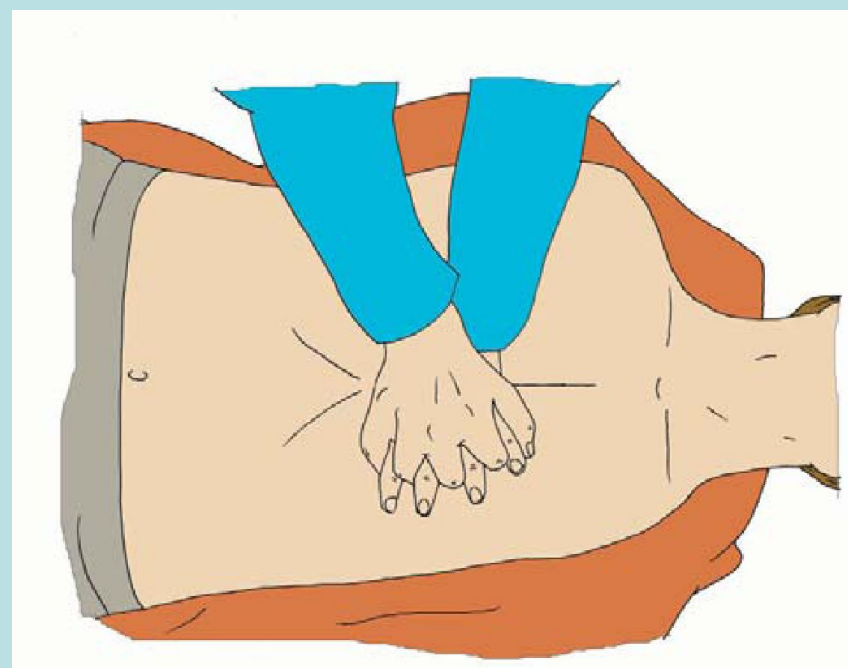
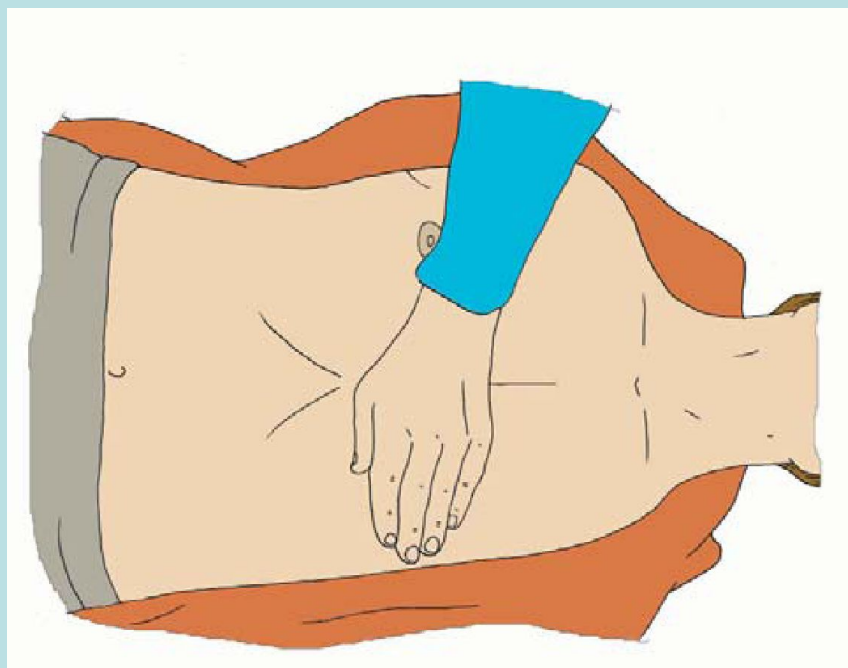
Массаж сердца

- Массаж сердца – основное мероприятие СЛР при невозможности ранней дефибрилляции
- В настоящее время рекомендуется минимизировать время на все мероприятия СЛР в пользу МС
- Массаж сердца можно проводить без ИВЛ

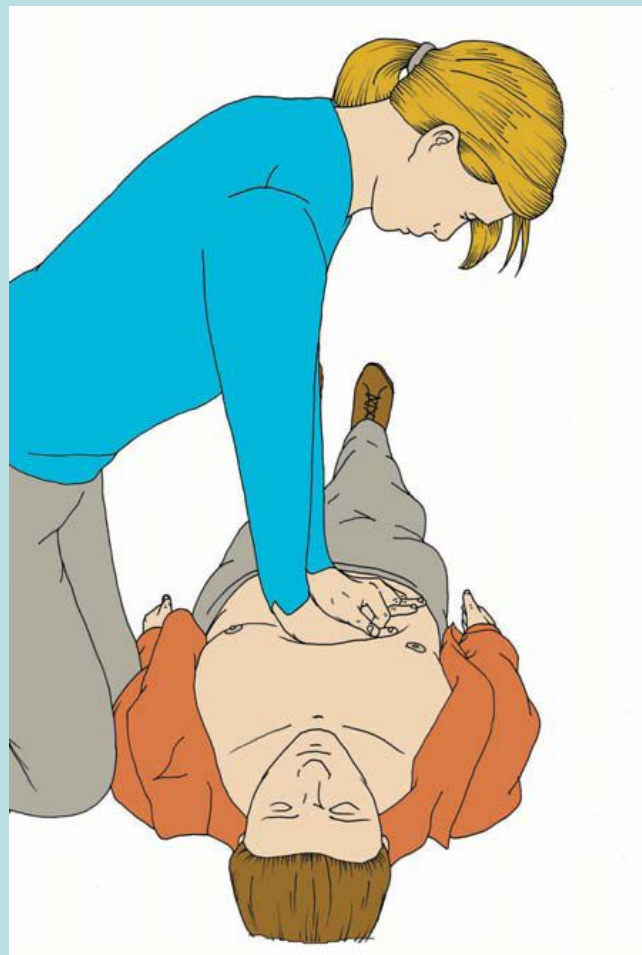
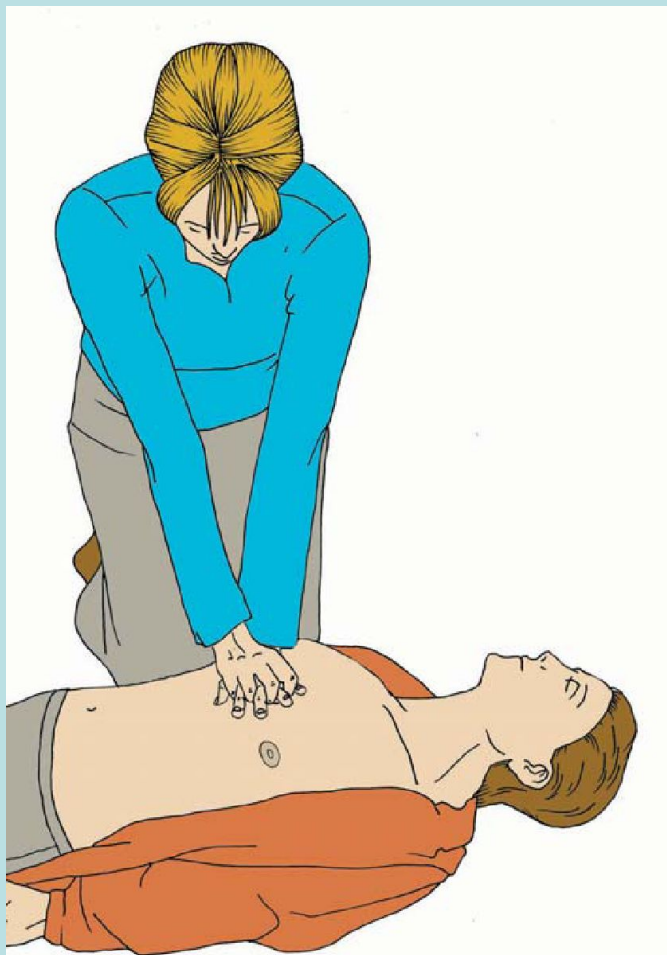
Массаж сердца

- Массаж сердца нельзя прерывать
 - во время определения пульса на сонных артериях
 - Во время введения медикаментов
 - Во время регистрации ЭКГ
- Во время проведения дефибрилляции массаж прерывают только на время одного разряда и сразу возобновляют после его нанесения

Массаж сердца: техника



Массаж сердца: техника



Массаж сердца: обучение



Массаж сердца: техника

Полная декомпрессия за счёт снижения давления в грудной клетке способствует венозному возврату и наполнению сердца в диастолу → увеличение СВ и КК

Поэтому реаниматор во время декомпрессии не должен «налегать» на грудную клетку

Массаж сердца: автоматические устройства



Массаж сердца: автоматические устройства



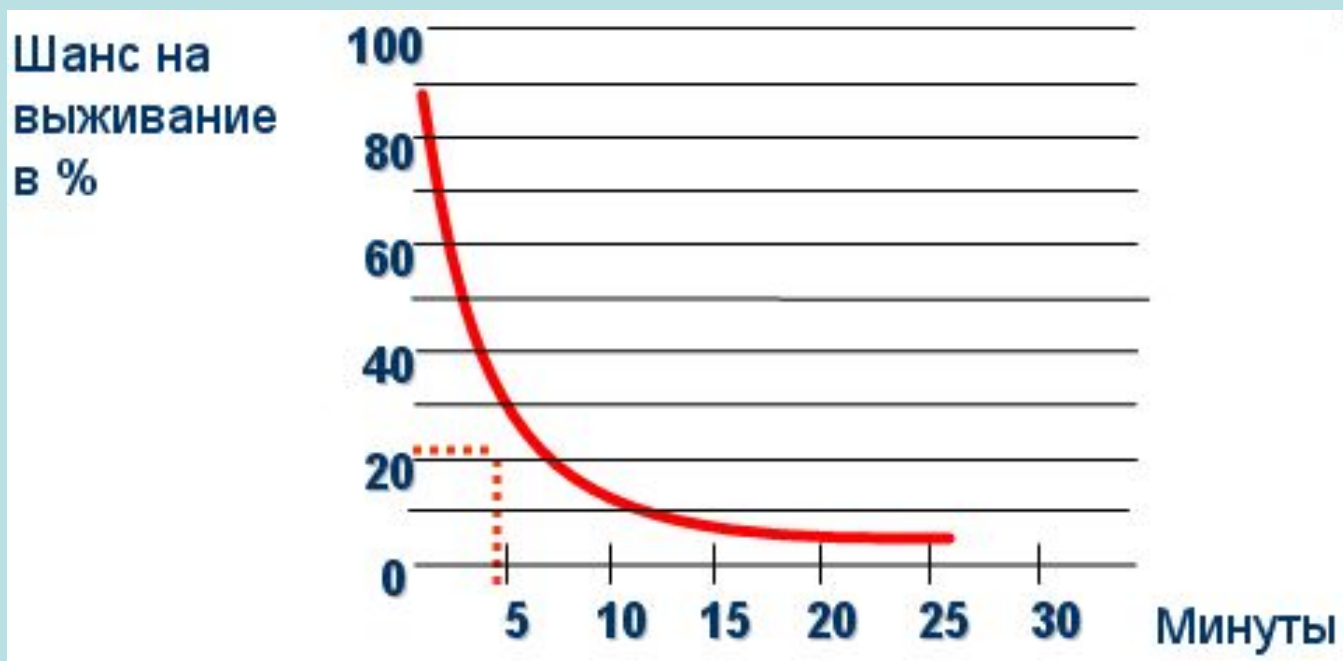
Массаж сердца (автоматические устройства)



Электрическая дефибрилляция

Ключевое положение:

- Чем раньше выполнена дефибрилляция, тем больше шансов на выживание



Концепция ранней дефибрилляции

- Дефибрилляция должна быть доступна вне стационара
- Дефибрилляцию должны выполнять не только врачи, но и немедицинские работники
- Дефибриллятор должен быть расположен так, чтобы время доставки его к пациенту не превышало 3 минут

Автоматический дефибриллятор



Меры по реализации концепции ранней дефибрилляции:

- Создание и широкое внедрение автоматических дефибрилляторов
- Оснащение дефибрилляторами мест скопления людей, приемных и соматических отделений больниц и поликлиник
- Обучение заинтересованных лиц приемам СЛР и дефибрилляции

- **Статистические данные выживания пациентов с внезапной кардиальной смертью за пределами медицинских учреждений:**

- в учреждениях и публичных местах, без оснащения АВД - 5 %

- в учреждениях, оснащенных АВД:

- места для отдыха (концертные залы, рестораны и т.п.) - 74%
 - на борту самолетов и в аэропортах - 40..60 %
 - на рабочих местах (в офисах, министерствах, ведомствах и др.) - 52 %
 -

Электрическая дефибрилляция

Форма импульса

- Монофазный
- Двухфазный

Энергия разряда

- Двухфазный: 360 Дж
- Монофазный – 200 Дж или по инструкции к дефибриллятору

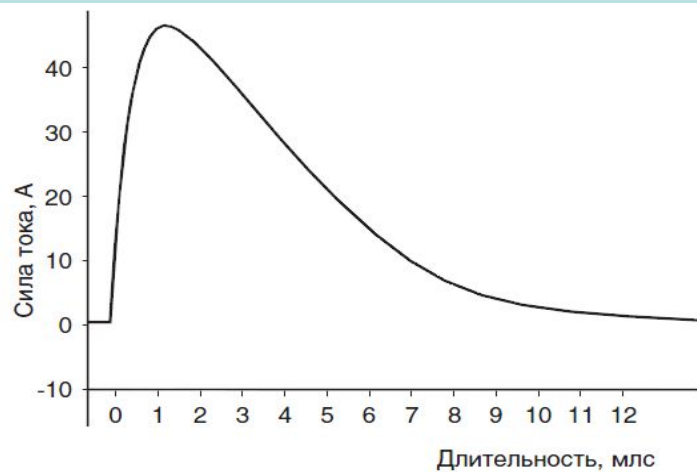


Рис. 3.1 Монофазный затухающий синусоидальный импульс.

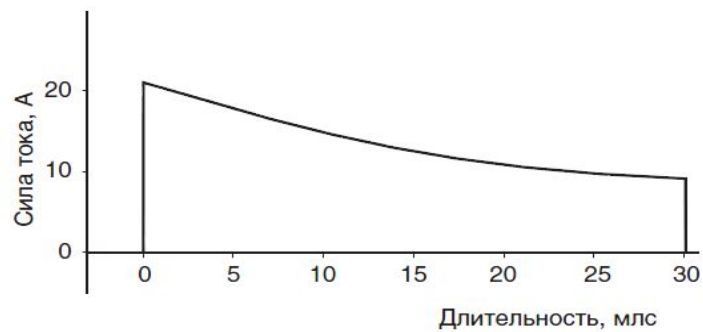


Рис. 3.2 Монофазный усеченный экспоненциальный импульс.

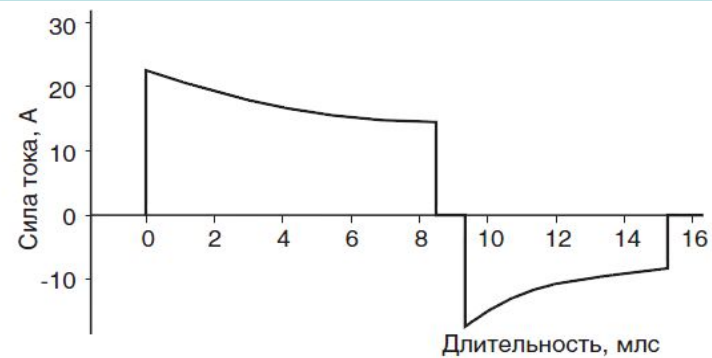


Рис. 3.3 Двухфазный усеченный экспоненциальный импульс.

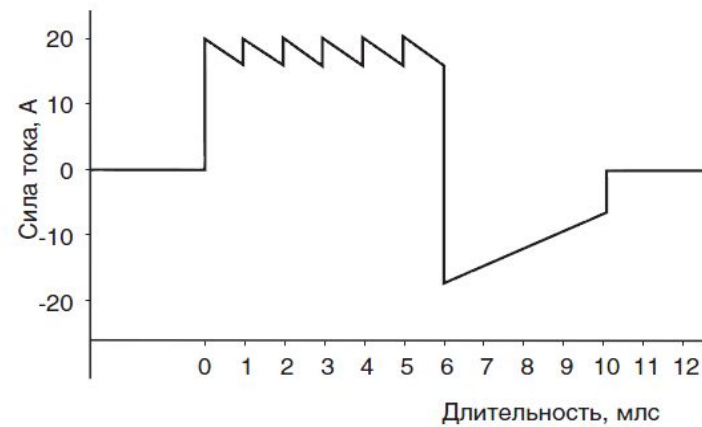
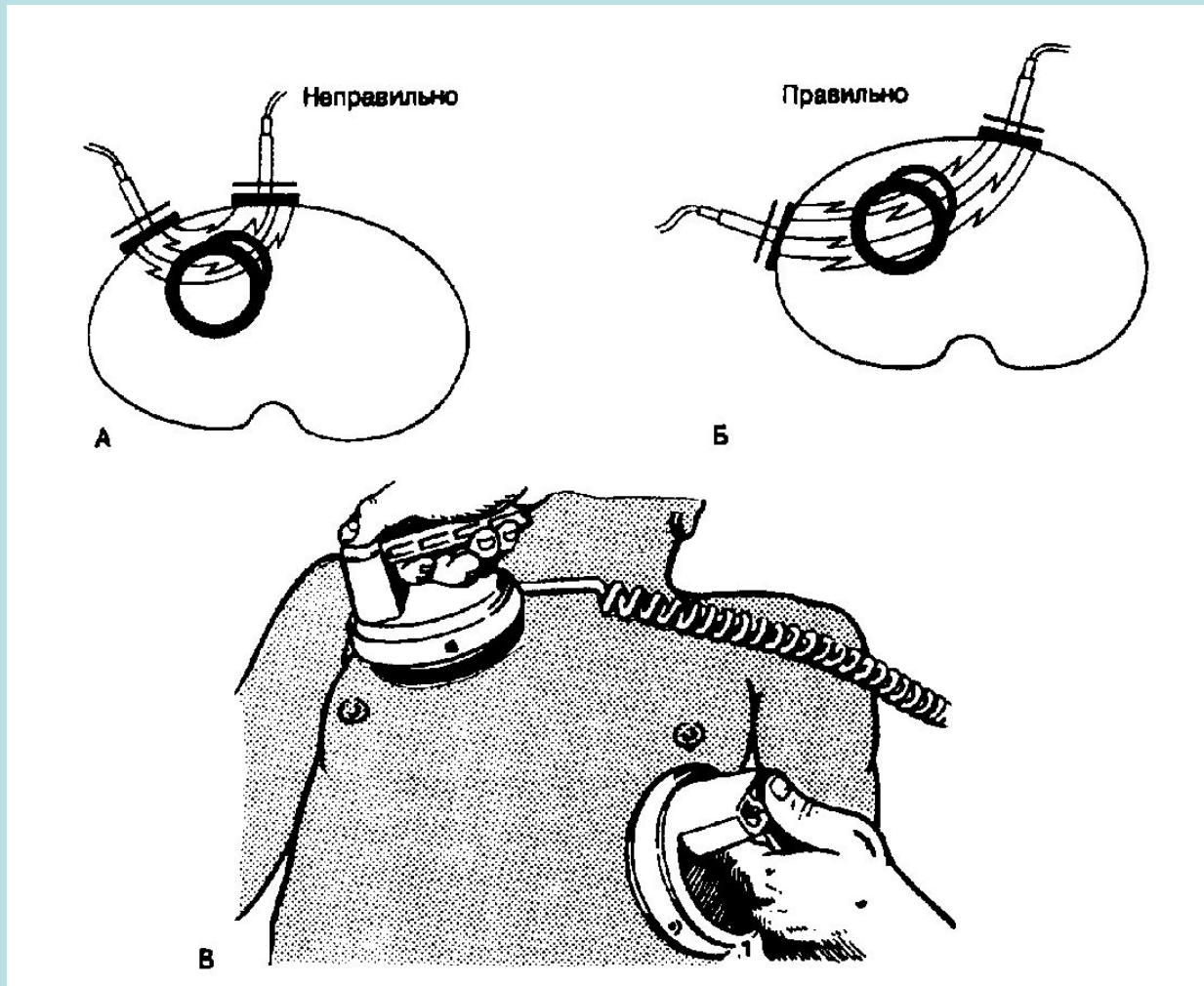


Рис. 3.4 Прямолинейный двухфазный импульс.

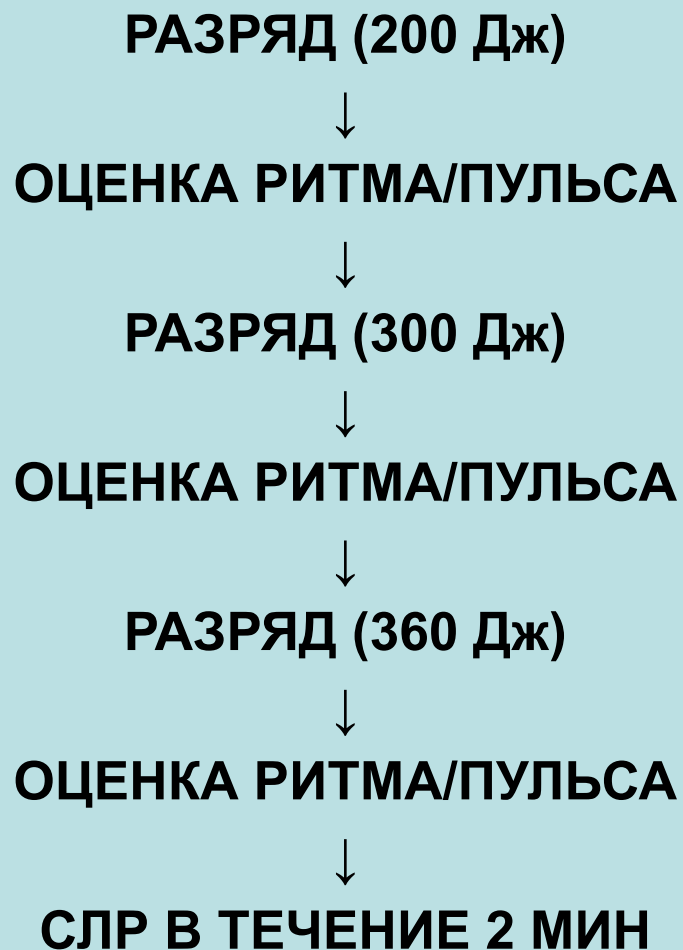
Электрическая дефибрилляция

Расположение электродов:

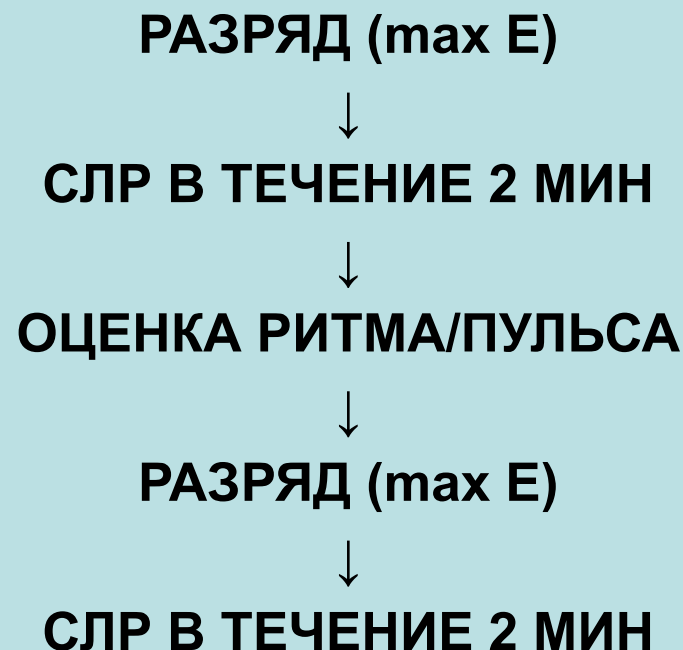


Дефибрилляция: эволюция тактики

Тактика 2005



Тактика 2015



Ручной дефибриллятор с монитором, функцией синхронизированной кардиоверсии, и автоматической наружной дефибрилляции



Электрическая дефибрилляция: тактика

- Предпочтительно нанесение 1 разряда, после которого **возобновляют массаж сердца** (не тратя время на регистрацию ЭКГ и определение пульса)
- Повторный разряд – через 2 мин
- Нанесение разрядов подряд друг за другом не рекомендуется

Что сначала – массаж или дефибрилляция?

- Дефибриллятор «в руках» – дефибрилляция
- Дефибриллятор надо принести - массаж

При асистолии
дефибрилляция не показана!
Вернее, противопоказана!

Восстановление проходимости дыхательных путей

Без технических средств:

- Тройной прием Сафара:
 1. Запрокинуть голову
 2. Открыть рот
 3. выдвинуть челюсть

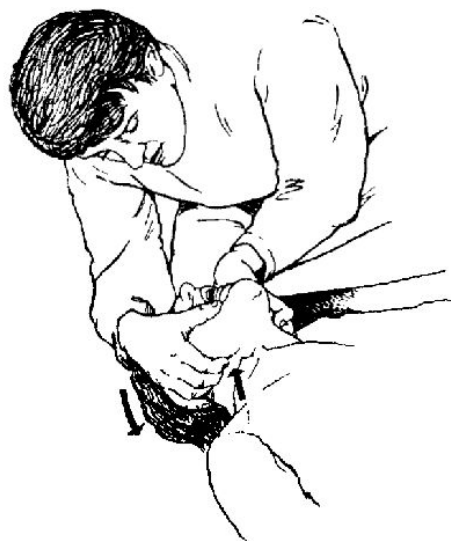


A



B

Б







Дыхательные пути: технические средства

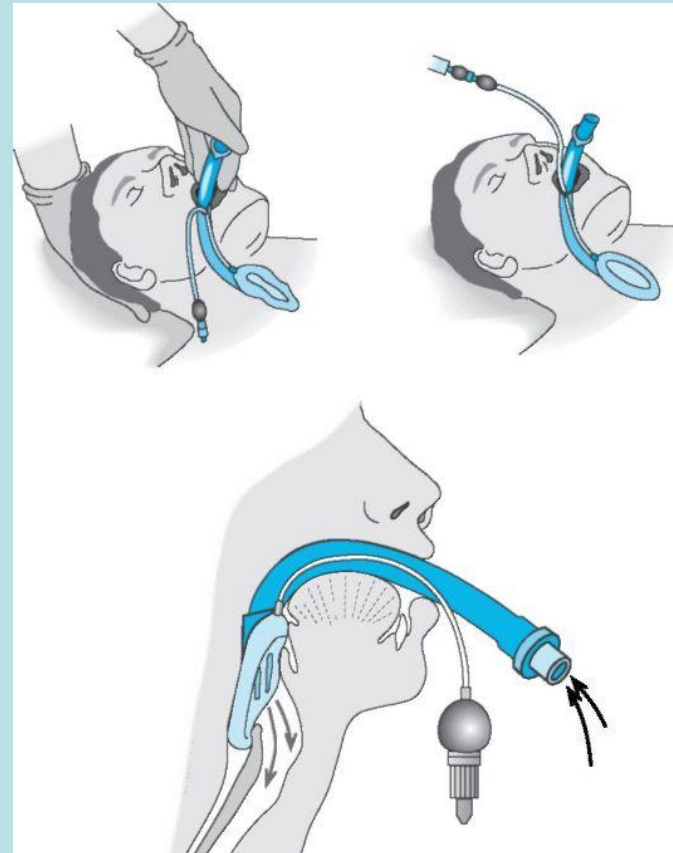
Специалисты-реаниматологи:

- Интубация трахеи
- Кониотомия

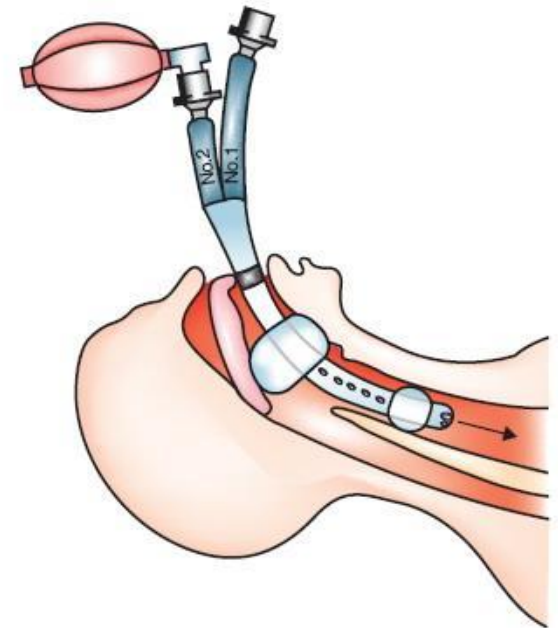
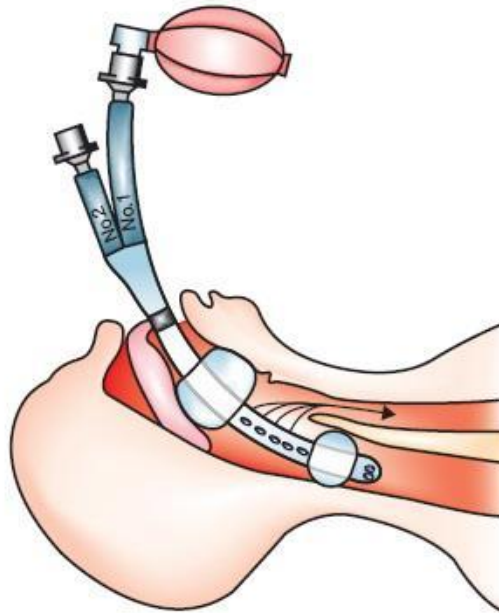
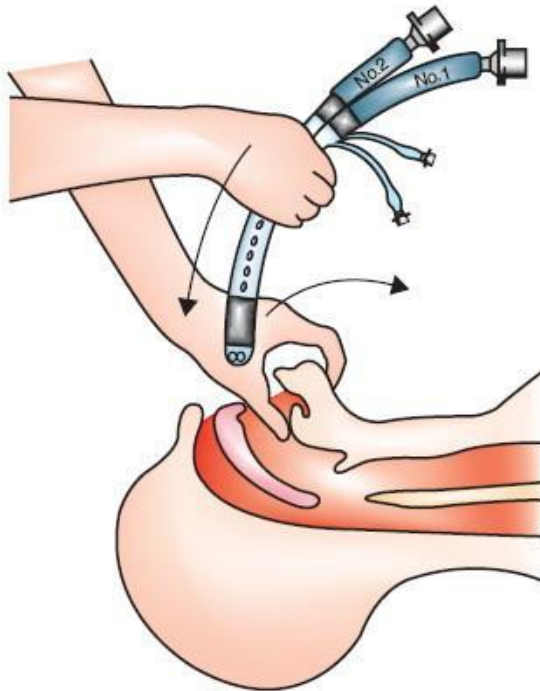
Врачи-нереаниматологи и парамедики:

- Ларингеальная маска
- Двухпросветная пищеводно-трахеальная трубка (Combitube)

Ларингеальная маска



Combitube



Искусственная вентиляция легких

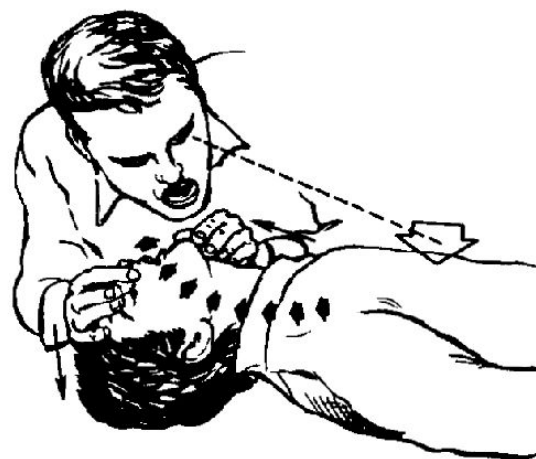
- Клиническая физиология: насыщение крови в легких кислородом, содержащимся в выдыхаемом реаниматором воздухе
- Методики:
 - Изо рта в рот
 - Изо рта в нос и рот (у младенцев)

Особенности ИВЛ изо рта в рот

- Частота 6-8 в минуту
- Дыхание реаниматора глубокое (ДО=600-700 мл)
- Контроль адекватности:
 - Экскурсии грудной клетки
 - Поток выдыхаемого воздуха



A



B



Прерывать ли компрессии во время вдохов?

Ларингеальная маска или Combitube:
Компрессии с паузами

Интубационная трубка:
Компрессии без паузы

Можно ли проводить реанимацию без
вентиляции?



European Resuscitation Council

Европейские стандарты сердечно-легочной реанимации 2015



Допустимым альтернативным вариантом СЛР в случае свидетелей, нежелающих/неспособных проводить искусственное дыхание изо рта в рот, являются непрерывные компрессии грудной клетки без искусственного дыхания.

Когда СЛР без вентиляции неэффективна?

- Остановка сердца в результате гипоксии/асфиксии (утопление, удушение, отравление опиатами, инсульт и др.)
- Другие некардиальные причины остановки сердца (?)
- Продолжительность остановки сердца более 5 минут
- Остановка сердца у детей

- **Прекордиальный удар** проводится в том случае, когда реаниматолог непосредственно наблюдает на кардиомониторе начало фибрилляции желудочков/желудочковой тахикардии (ФЖ/ЖТ) без пульса, а дефибриллятор в данный момент недоступен. Имеет смысл только **в первые 10 секунд остановки кровообращения.**

Введение лекарственных препаратов

Пути введения лекарственных препаратов при СЛР:

- Внутривенный (в центральную или периферическую вену)
- Внутрикостный

Другие пути (могут быть использованы, но не рекомендуется для рутинного применения):

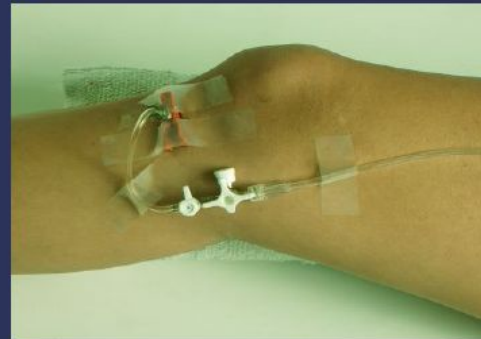
В интубационную трубку (эндотрахеально)

В/м, п/к, внутрисердечный пути введения **не используются**

**Нельзя прерывать
массаж на время
установления
венозного доступа!**

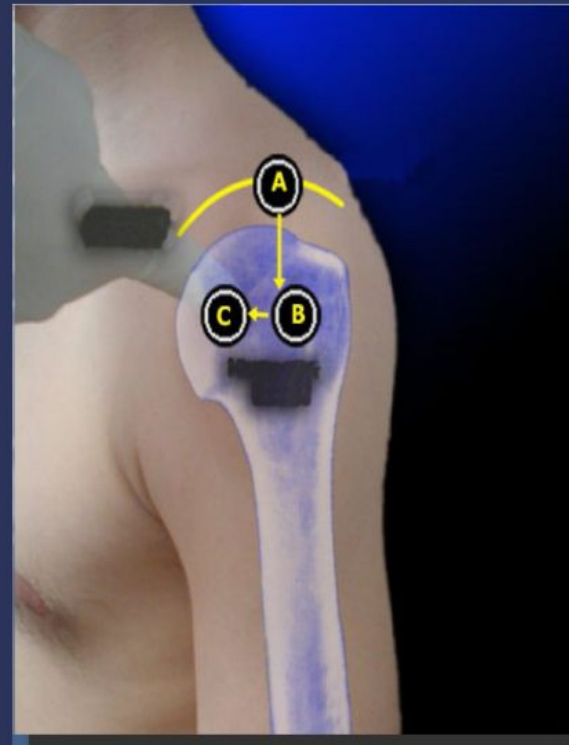
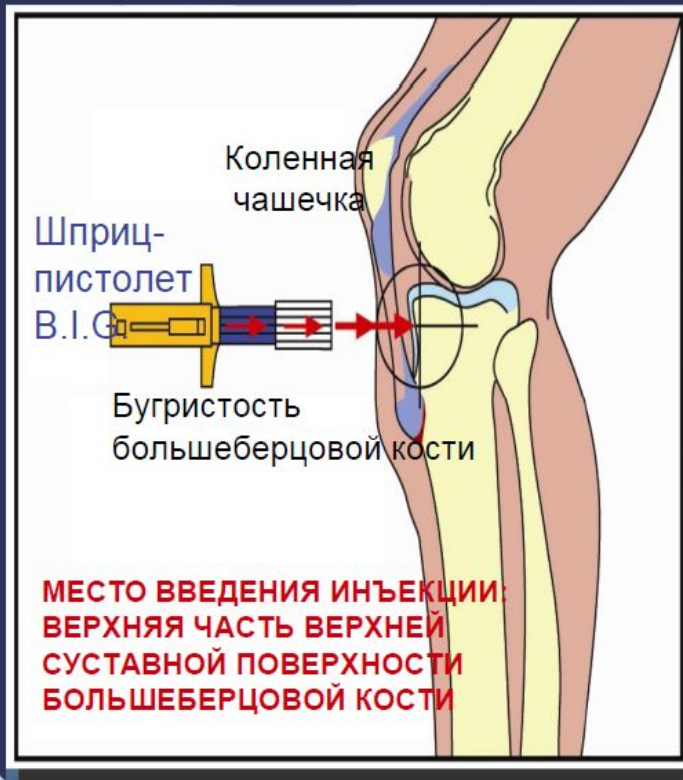
Эволюция ALS

Костный инъекционный пистолет (Bone Injection Gun)



Эволюция ALS

Костный инъекционный пистолет (Bone Injection Gun)



Лекарственные препараты

Лекарственные препараты, используемые при реанимации:

- В типичных случаях (при ВКС):
 - Адреналин
 - Амиодарон или Лидокаин
- В особых случаях
 - Гидрокарбонат натрия
 - Хлорид кальция

Адреналин:

- а) при электрической активности без пульса/асистолии (ЭАБП/асистолия) — 1 мг каждые 3–5 минут внутривенно;
 - б) при ФЖ/ЖТ без пульса адреналин вводится **только после третьего неэффективного разряда электрической дефибрилляции** в дозе 1 мг.
- В последующем данная доза вводится каждые 3–5 минут внутривенно (перед каждой второй дефибрилляцией) столь долго, сколько сохраняется ФЖ/ЖТ без пульса.

Амиодарон

- Амиодарон — вводится при ФЖ/ЖТ без пульса, рефрактерной к электроимпульсной терапии **после 3-го неэффективного разряда**, в начальной дозе 300 мг (разведенные в 20 мл 5% глюкозы), при необходимости повторно вводить по 150 мг.
- После восстановления самостоятельного кровообращения необходимо обеспечить в/в капельное введение амиодарона в дозе 900 мг в первые 24 часа постреанимационного периода с целью профилактики рефибрилляции.

Лидокаин

- Лидокаин — в случае отсутствия амиодарона (при этом он не должен использоваться в качестве дополнения к амиодарону) — начальная доза 100 мг (1– 1,5 мг/кг) в/в, при необходимости дополнительно болюсно по 50 мг (при этом общая доза не должна превышать 3 мг/кг в течение 1 часа).

Препараты, больше не рекомендуемые при СЛР (до восстановления ритма)

- Атропин
- Вазопрессин
- Эуфиллин
- Глюкокортикоиды

Бикарбонат натрия

- Рутинное применение в процессе СЛР или после восстановления самостоятельного кровообращения не рекомендуется.
- Показанием к введению бикарбоната натрия являются случаи остановки кровообращения, ассоциированные с гиперкалиемией либо передозировкой трициклических антидепрессантов в дозе 50 ммоль (50 мл — 8,4% раствора) в/в.

Хлорид кальция

- Хлорид кальция — в дозе 10 мл 10% раствора в/в (6,8 ммоль Ca^{2+}) при гиперкалиемии, гипокальциемии, передозировке блокаторов кальциевых каналов.

В СЛР выделяют 3 главных мероприятия

1. Массаж сердца

2. Массаж сердца

**3. Еще раз - Массаж
сердца**



Бережно обратиться

Оценить ответ

Позвать на помощь

30 компрессий

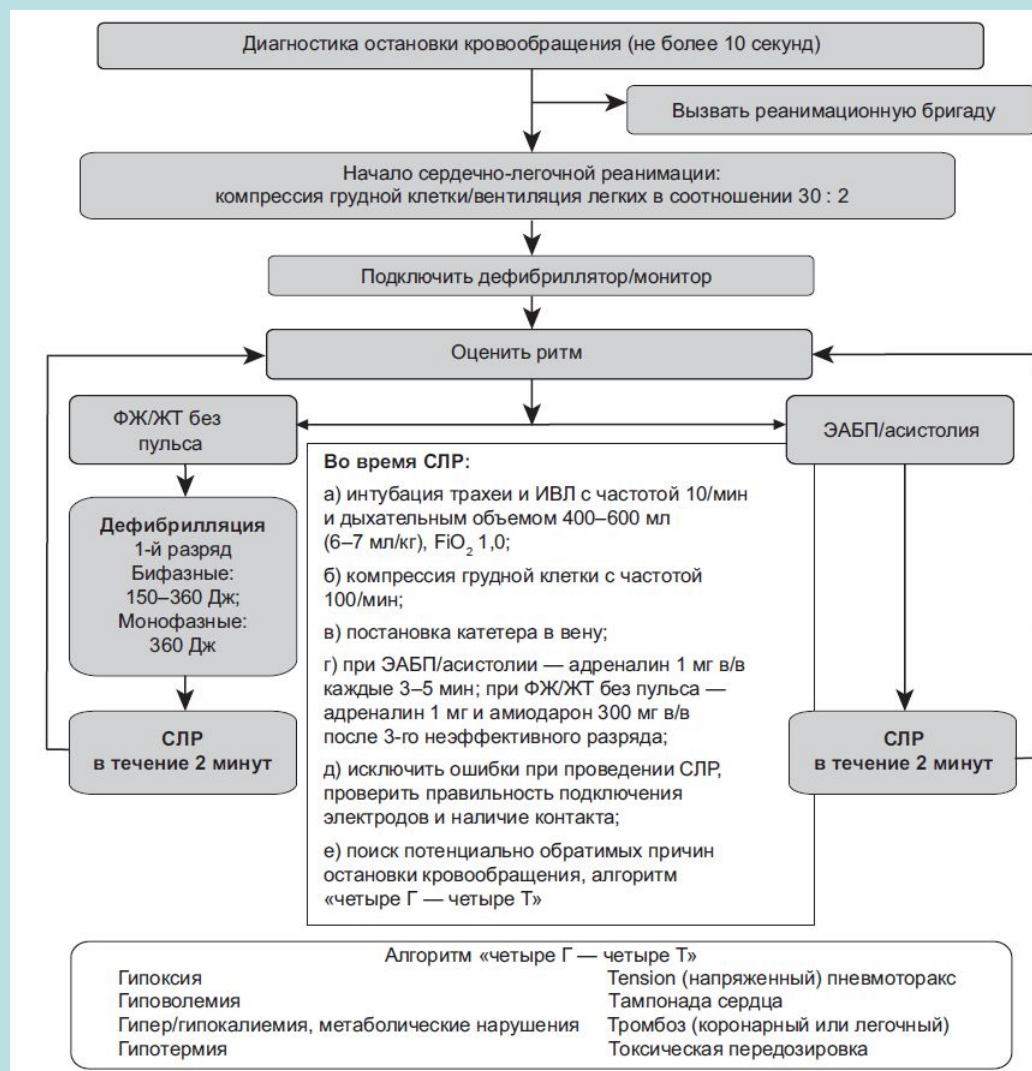
Дыхательные пути

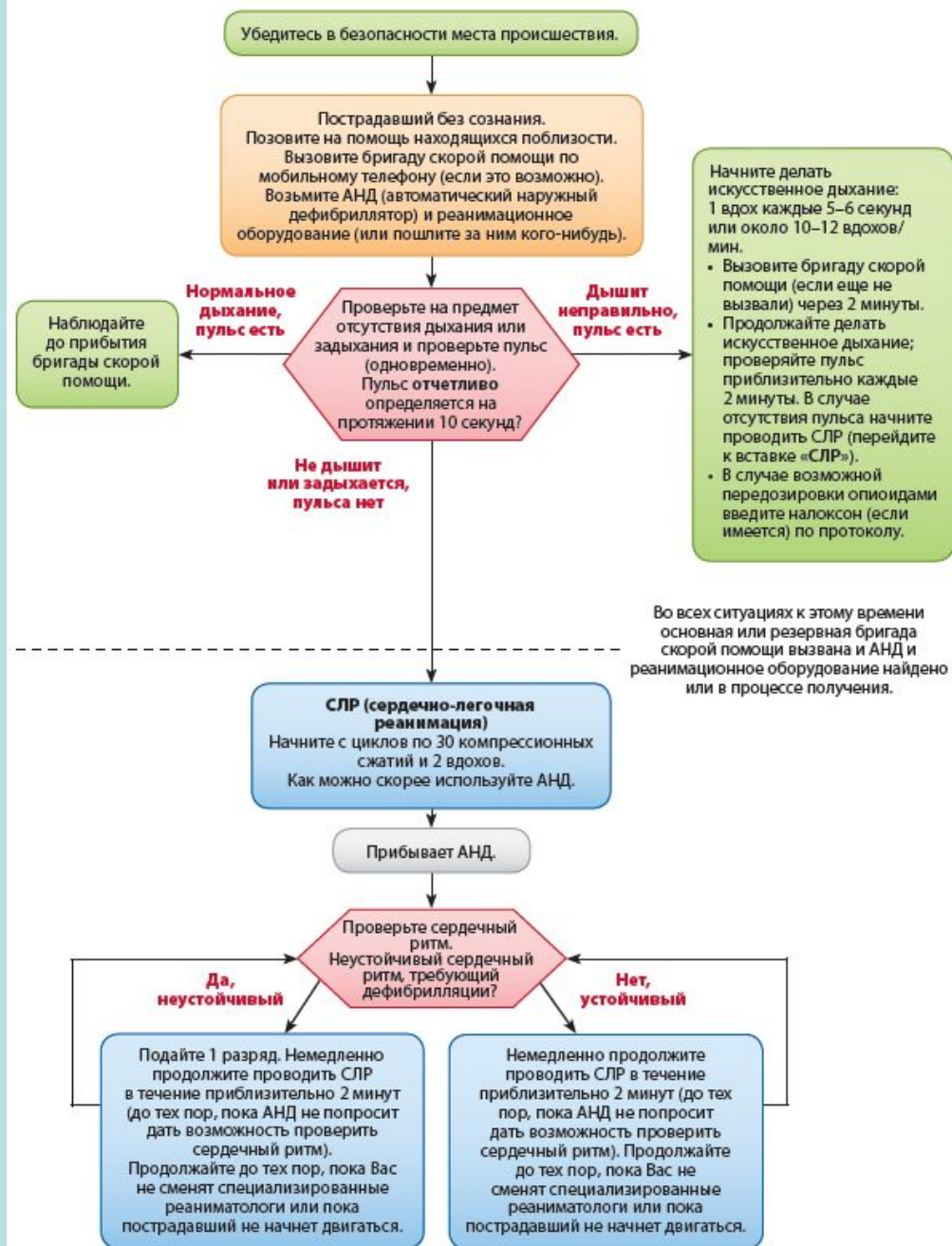
2 вдоха

Позвонить 112

30 : 2, дефибрилляция







7 тактических ошибок при проведении СЛР:

- Задержка с началом СЛР
- Отсутствие единого руководителя
- Отсутствие постоянного контроля за эффективностью проводимых мероприятий
- Отсутствие четкого учета лечебных мероприятий и контроля за их выполнением
- Переоценка нарушений КОС, неконтролируемая инфузия бикорбоната натрия.
- Преждевременное прекращение реанимационных мероприятий
- Ослабление контроля за больным после восстановления кровообращения и дыхания

«Наши» ошибки при проведении СЛР

- Позднее начало массажа (долгие попытки интубации)
- Большие перерывы в массаже
 - Катетеризация центральных вен
 - Регистрация ЭКГ
 - Оценка ритма после дефибрилляции
- Недостаточная глубина компрессий
- Гипервентиляция
- Проведение дефибрилляции при асистолии

Что делать после успешной реанимации?

- Поиск обратимых причин остановки сердца (4 Г, 4Т)
- Вентиляция
- Гемодинамика
- Седация

ALS (лечение обратимых причин)

«Четыре Г»:

- Гипоксия;
- Гиповолемия;
- Гипотермия
- Гипо-/гиперкалиемия

«Четыре Т»:

- Тромбоз;
- Тампонада сердца;
- Токсины;
- Напряженный пневмоторакс

- При предполагаемой гиповолемии (кровотечение, хирургическая или инфекционная патология) проводят инфузионную терапию – 800-1000 мл раствора Рингера или другого солевого раствора). Введение глюкозы противопоказано.

- При инфаркте миокарда инфузионная терапия на догоспитальном этапе **противопоказана**, для стабилизации АД вводится норадреналин или дофамин.
- Если достигнут уровень АД сист 110-130 мм рт. ст., то головной конец носилок поднимают на 10-15 градусов.

- Седация: сибазон 10 мг.
- После проведения указанных мероприятий пациента транспортируют в стационар на фоне продолжающейся ИВЛ. Параметры ИВЛ при транспортировке в стационар:
- ДО: 6-7 мл/кг;
- ЧДД: 10-12 в 1 мин;
- FiO₂: 0,5-1,0 (кислород 50-100%) Добиваться SpO₂=94-97%;
- FetCO₂: 33-35 мм рт. ст.

- Постановление Правительства РФ от 20.09.2012 N 950
"Об утверждении Правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, Правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека"

<http://www.consultant.ru/law/review/other/med2012-09-28.html>

© КонсультантПлюс, 1992-2014

Форма протокола установления
смерти человека

Протокол установления смерти человека

Я, _____,
(Ф.И.О.)

_____ (должность, место работы)

констатирую смерть _____
(Ф.И.О. или не установлено)

дата рождения _____
(число, месяц, год или не установлено)

пол _____

_____ (при наличии документов умершего сведения из них

_____ (номер и серия паспорта, номер служебного удостоверения,

_____ номер истории болезни (родов),

_____ номер и серия свидетельства о рождении ребенка),

_____ а также номер подстанции и наряда скорой медицинской помощи,

_____ номер карты вызова скорой медицинской помощи,

_____ номер протокола органов дознания и др.)

Реанимационные мероприятия прекращены по причине (отметить
необходимое):

констатации смерти человека на основании смерти головного мозга;
неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на
восстановление жизненно важных функций, в течение 30 минут;
отсутствия у новорожденного при рождении сердечной деятельности
по истечении 10 минут с начала проведения реанимационных мероприятий
в полном объеме (искусственной вентиляции легких, массажа сердца, вве-
дения лекарственных препаратов).

Реанимационные мероприятия не проводились по причине (отметить
необходимое):

наличия признаков биологической смерти;
состояния клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно
установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий
острой травмы, несовместимых с жизнью.

Дата _____
(день, месяц, год)

Время _____

Подпись _____ Ф.И.О. _____

Спасибо за внимание!