



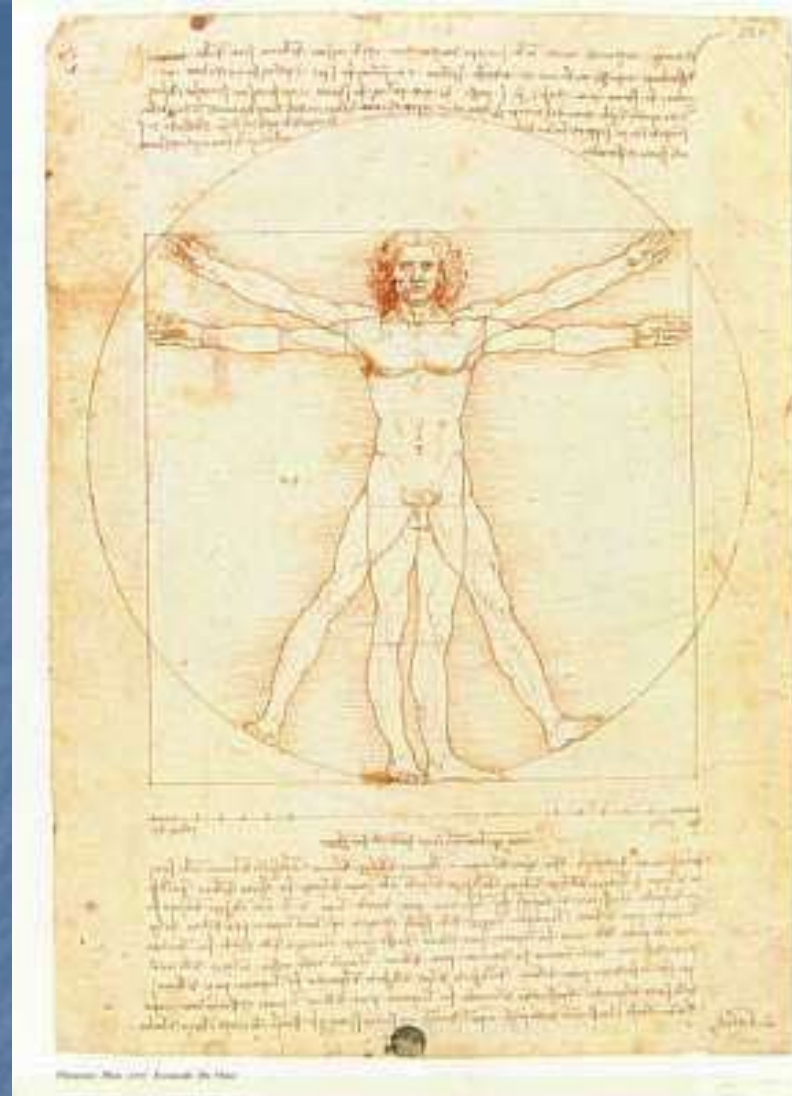
Сердечно-легочная реанимация

Кафедра кардиологии и функциональной
диагностики

НМАПО имени П.Л.Шупика

к.м.н. Клименко Л.В.

- История реанимации насчитывает века.
- Еще в 1543 году Vesalius описывал искусственную вентиляцию легких с перемежающимся положительным давлением.
- Однако тот комплекс мероприятий, который может называться сердечно-легочной реанимацией, сформировался в середине XX века и до настоящего времени не претерпел принципиальных изменений.



Сердечно-легочная реанимация -

это комплекс мероприятий направленных на восстановление функций организма в случае остановки кровообращения и/или дыхания.

■ Включает :

- *искусственную вентиляцию лёгких (искусственное дыхание)*
- *компрессии грудной клетки (непрямой массаж сердца).*

Начинать СЛР пострадавшего необходимо как можно раньше. При этом наличие двух из трёх признаков клинической смерти — отсутствие сознания и пульса — достаточные показания для её начала. Основателем сердечно-легочной реанимации считается австрийский врач Петер Сафар, по имени которого назван тройной прием Сафара.

Среди основных причин смерти, наступающей в результате несчастного случая, болезней сердца, легких и др., ведущими являются:

- обтурация дыхательных путей,
- гиповентиляция,
- апноэ,
- остановка кровообращения,
- кровопотеря
- повреждение мозга.

В связи с этим, оказание неотложной помощи, даже не врачом, может быть решающим в сохранении жизни человека.

Причины остановки кровообращения.

•Фибрилляция желудочков 70-80% случаев

•Асистолия желудочков 10-29% случаев

•Электромеханическая диссоциация 3% случаев

•Первичная остановка дыхания

Крайне редко диагностируется на догоспитальном этапе, так как к моменту оказания помощи чаще всего уже есть асистолия или фибрилляция желудочков.

Причины остановки кровообращения

1. Непроходимость дыхательных путей

- депрессия центральной нервной системы;
- кровь;
- рвотные массы;
- инородное тело;
- повреждение лица и горла;
- воспаление надгортанника;
- отек горла (напр., на фоне воспалительных изменений);
- спазм гортани (ларингоспазм);
- спазм бронхов;
- гиперсекреция в бронхиальном дереве

2. Нарушение дыхания

3. Нарушения кровообращения

Основные виды остановки кровообращения

1. Фибрилляция желудочков или желудочковая тахикардия без пульса
2. Асистолия
3. Электрическая активность без пульса

Причины фибрилляции желудочков:

- острый коронарный синдром
- изменения в сердце при повышении АД
- клапанные пороки сердца
- лекарства (напр., антиаритмические, трициклические, антидепрессанты, дигоксин)
- врожденные пороки сердца, напр., синдром врожденного удлинения интервала QT
- ацидоз
- электролитные нарушения (напр., уровня калия, магния или кальция)
- гипотермия
- повреждение током

Признаки остановки кровообращения и время их появления

Признаки	Время появления
Отсутствие сознания	10 секунд после остановки сердца
Отсутствие пульса на сонной артерии	Одновременно с остановкой сердца
Отсутствие дыхания	Сразу после остановки сердца дыхание становится агональным, а через 20-30 секунд останавливается
ЭКГ-признаки	Одновременно с остановкой сердца
Отсутствие сердечных тонов	Одновременно с остановкой сердца
Расширение зрачков	Через 30-60 секунд после остановки сердца
Судороги	Одновременно с потерей сознания или позже

Оценка пациента по схеме ABCDE

A (airway) — восстановление проходимости дыхательных путей;

B (breathing) — экстренная искусственная вентиляция легких и оксигенация;

C (circulation) — поддержание кровообращения.

D (disability) — функция центральной нервной системы

E (exposure) — экспозиция

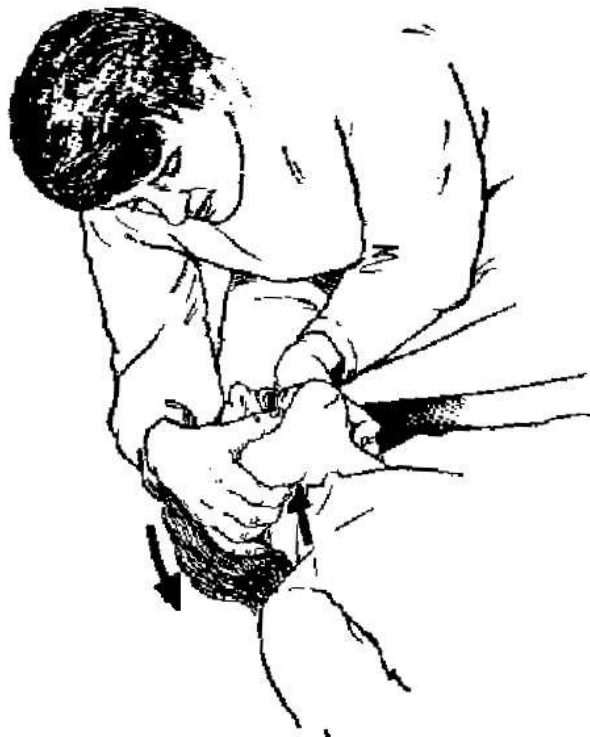
Золотым стандартом обеспечения проходимости дыхательных путей остаются тройной прием по R. Safar и интубация трахеи. В качестве альтернативы эндотрахеальной интубации рекомендуется использование технически более простых в сравнении с интубацией трахеи, но одновременно надежных методов протекции дыхательных путей:

а) использование ларингеальной маски, однако необходимо помнить, что в сравнении с интубацией трахеи повышен риск развития аспирации.

б) использование двухпросветного воздуховода Combitube; при данном методе обеспечения проходимости дыхательных путей она будет гарантирована при любом расположении трубки воздуховода — как в пищеводе, так и в трахее.



A



Б

В. Искусственное поддержание дыхания

При проведении ИВЛ методом «изо рта в рот» каждый искусственный вдох нужно производить в течение 1 секунды (не форсированно), одновременно наблюдая за экскурсией грудной клетки с целью достижения оптимального дыхательного объема и предотвращения попадания воздуха в желудок. Дыхательный объем должен составлять 400–600 мл.

С. Искусственное поддержание кровообращения

Прекардиальный 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. Согласно результатам работ, прекардиальный удар иногда устраняет ФЖ/ЖТ без пульса (главным образом ЖТ), но чаще всего неэффективен и, наоборот, может трансформировать ритм в асистолию. Поэтому, если в распоряжении врача имеется готовый к работе дефибриллятор, от прекардиального удара лучше воздержаться.

а) соотношение числа компрессий к частоте дыхания без протекции дыхательных путей либо с протекцией ларингеальной маской или воздуховодом Combitube как для одного, так и для двух реаниматоров должно составлять 30 : 2 и осуществляться с паузой на проведение ИВЛ (риск развития аспирации!);

б) с протекцией дыхательных путей (интубация трахеи) — компрессия грудной клетки должна проводиться с частотой 100/мин, вентиляция — с частотой 10/мин (в случае использования мешка Амбу — 1 вдох каждые 5 секунд) без паузы при проведении ИВЛ (т.к. компрессия грудной клетки с одновременным раздуванием легких увеличивает коронарное перфузионное давление).

Путь введения лекарственных препаратов. Согласно рекомендациям ERC'2010 года, эндотрахеальный путь введения лекарственных препаратов больше не рекомендуется. Как показали исследования, в процессе СЛР доза адреналина, введенного эндотрахеально, которая эквивалентна дозе при внутривенном введении, должна быть от 3 до 10 раз больше.

а) внутривенный, в центральные или периферические вены. Оптимальным путем введения являются центральные вены — подключичная и внутренняя яремная, поскольку обеспечивается доставка вводимого препарата в центральную циркуляцию. Для достижения этого же эффекта при введении в периферические вены препараты должны быть разведены в 20 мл физиологического раствора;

б) внутрикостный путь — внутрикостная инъекция лекарственных препаратов в плечевую или большеберцовую кость, обеспечивает адекватную плазменную концентрацию, по времени сравнимую с введением препаратов в центральную вену. Использование механических устройств для внутрикостного введения лекарственных препаратов обеспечивает простоту и доступность данного пути введения

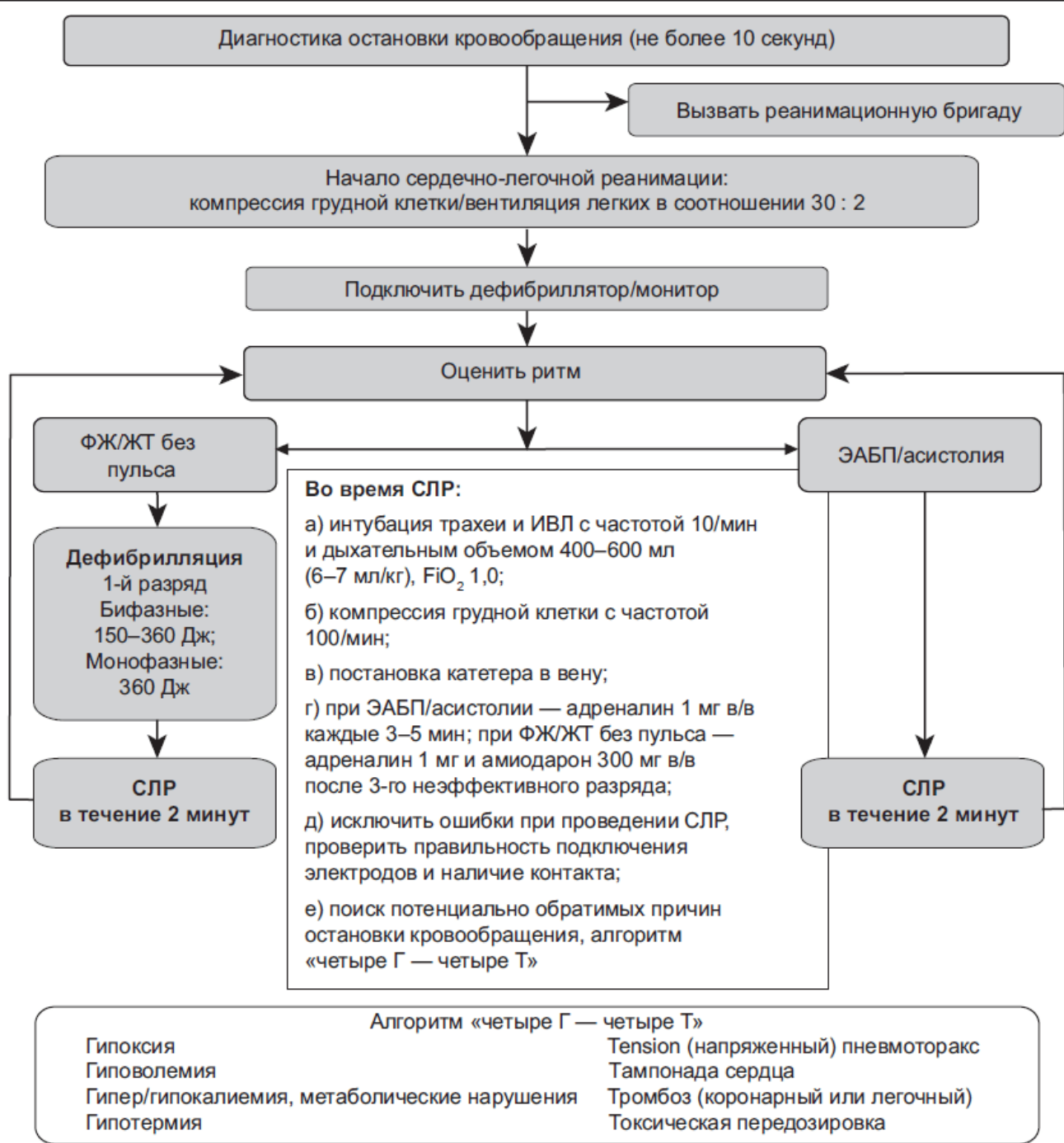


Рисунок 3. Алгоритм сердечно-легочной реанимации

**Фибрилляция желудочков или
желудочковая тахикардия без
пульса.**

200 Дж

300 Дж

360 Дж

**Продолжение ИВЛ,
Массаж сердца.**

Венозный доступ

Интубация

**Адреналин 1 мг
каждые 5 минут**

**При неэффективности
– амиодарон 300 мг**

360 Дж

**Продолжение
ИВЛ,
Массаж сердца.**

Просмотреть

Фармакологическое обеспечение реанимации

1. 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 (т.е. перед каждой второй дефибрилляцией) столь долго, сколько сохраняется ФЖ/ЖТ без пульса.

2. Амiodарон — антиаритмический препарат первой линии при ФЖ/ЖТ без пульса, рефрактерной к электроимпульсной терапии после 3-го неэффективного разряда, в начальной дозе 300 мг (разведенные в 20 мл физиологического раствора или 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.

3. 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).

4. 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.

5. Хлорид кальция — в дозе 10 мл 10% раствора в/в (6,8 ммоль Ca²⁺) при гиперкалиемии, гипокальциемии, передозировке блокаторов кальциевых каналов.

Использование атропина при проведении СЛР больше не рекомендуется.

Исследования показали отсутствие эффекта атропина при остановке кровообращения по механизму ЭАБП/асистолии.

Промежуток между проведением разряда дефибрилляции и началом компрессии грудной клетки должен быть меньше 10 секунд.

Оценка ритма/пульса также не должна превышать 10 секунд. В случае сохранения на ЭКГ ФЖ/ЖТ без пульса необходимо нанести повторный разряд дефибриллятора с последующей компрессией грудной клетки и компонентами СЛР в течение 2 минут. В случае восстановления синусового ритма, по данным ЭКГ-мониторинга, но отсутствия пульса необходимо немедленно продолжить компрессию грудной клетки в течение 2 мин, с последующей оценкой ритма и пульса.

**РАЗРЯД ® СЛР В ТЕЧЕНИЕ 2 МИН ® ОЦЕНКА РИТМА/ПУЛЬСА ®
РАЗРЯД ® СЛР В ТЕЧЕНИЕ 2 МИН**

Энергия первого разряда, рекомендуемая в настоящее время ERC'2010, должна составлять для монофазных дефибрилляторов (они в настоящее время больше не производятся) 360 Дж, как и всех последующих разрядов.

Начальный уровень энергии для бифазных дефибрилляторов должен составлять 150 Дж (либо более низкий уровень, в зависимости от модели дефибриллятора) с последующей эскалацией энергии до 360 Дж при повторных разрядах.

При проведении электрической дефибрилляции обязательным является выполнение трех основных условий: правильного расположения электродов (один справа по парастернальной линии ниже ключицы, другой слева по среднеподмышечной линии в проекции верхушки сердца), в момент нанесения разряда обеспечения силы приложения на электроды в пределах 8 кг и обязательного использования прокладок, смоченных гипертоническим раствором, либо специального электропроводного геля для дефибрилляции.

Недопустимо использование сухих электродов, поскольку это очень существенно снижает эффективность дефибрилляции (сводя ее практически к нулю) и вызывает ожоги кожных покровов.

Во время проведения дефибрилляции никто из участников реанимации не должен притрагиваться к пациенту и/или его кровати.

При ФЖ/ЖТ без пульса — 1 мг адреналина и 300 мг амиодарона в/в необходимо ввести только после третьего неэффективного разряда электрического дефибриллятора. В последующем в случае персистирующей ФЖ адреналин вводится каждые 3–5 мин в/в на протяжении всего периода СЛР, амиодарон — по 150 мг перед каждым последующим разрядом дефибриллятора.

Остановка дыхания и кровообращения

Обеспечение проходимости дыхательных путей.

Просмотреть

**Пути проходимы.
Тройной прием Сафара.**

Обтурация

Прямая ларингоскопия и попытка удалить обтурирующее тело. При отсутствии этой возможности – использование приема Геймлиха.

**Начало ИВЛ
дыхательным мешком
или рот в рот.**

**Отсутствие
спонтанного
дыхания.**

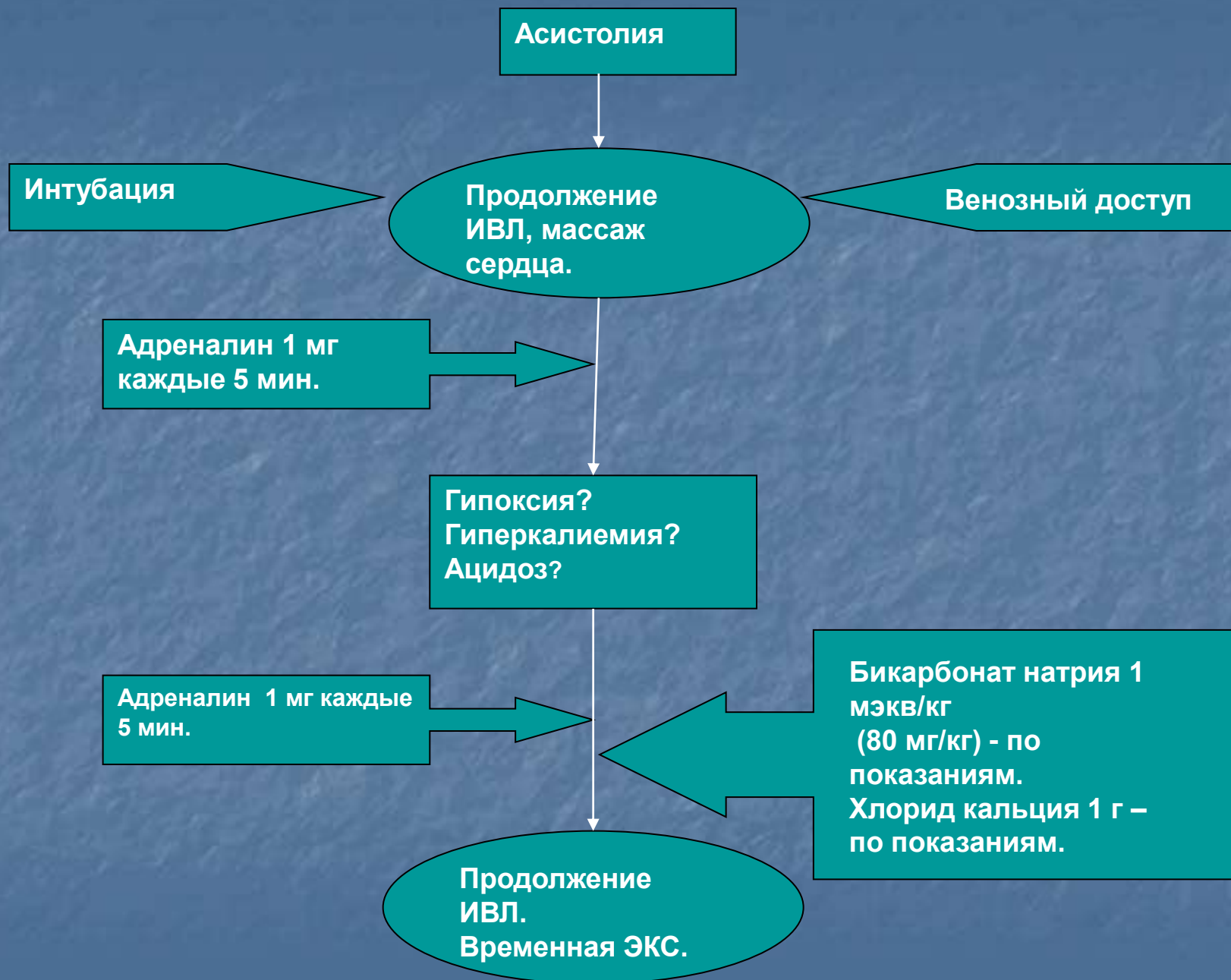
**Восстановление
спонтанного
дыхания.**

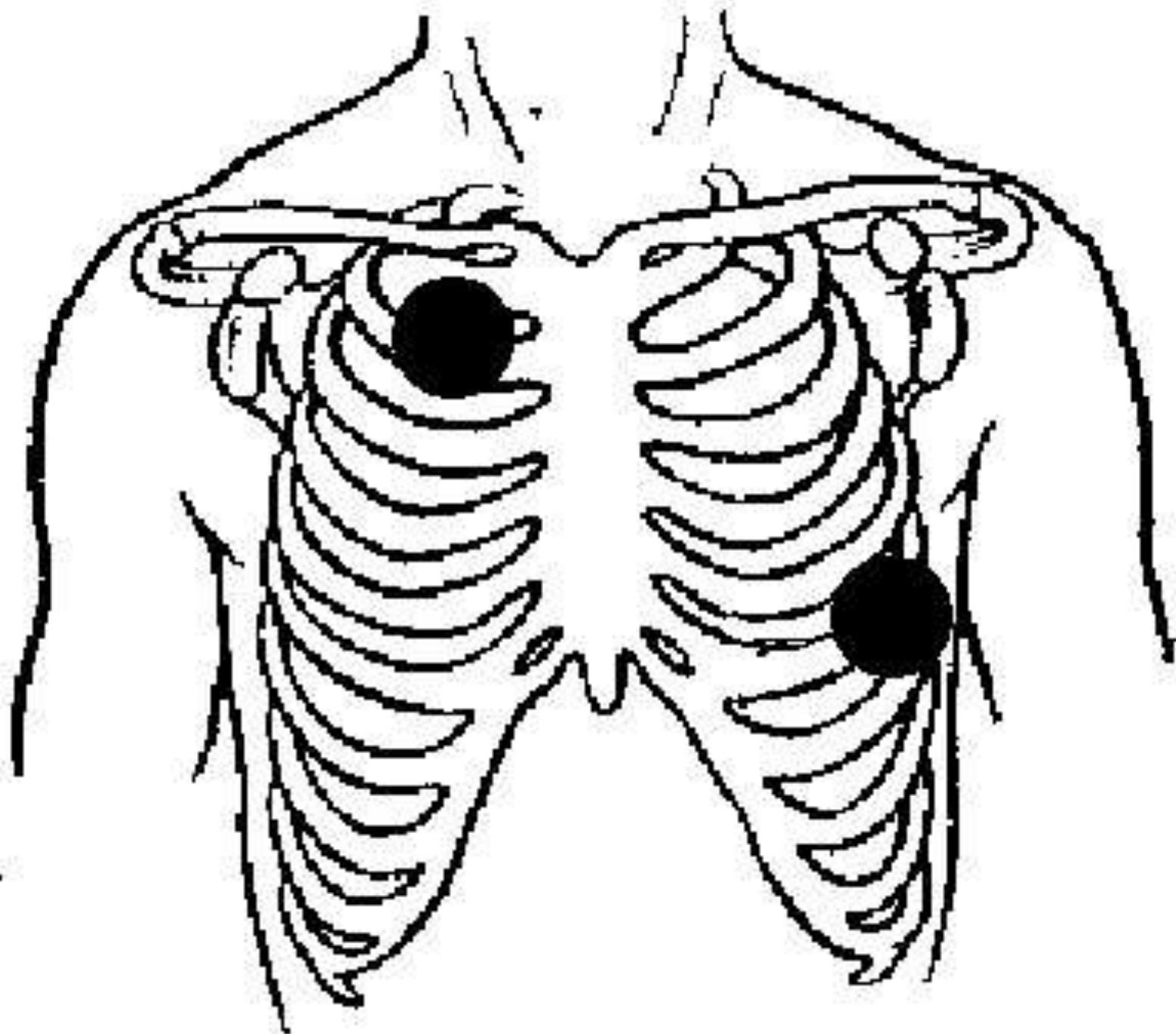
**Пульс на сонной
артерии есть**

**Пульса на сонной
артерии нет**

**Интубация трахеи.
Продолжение ИВЛ.**

**Непрямой массаж сердца. ЭКГ –
уточнение причины остановки
кровообращения.**





Типичные ошибки и осложнения СЛР:

- Повреждение спинного мозга при выполнении тройного приема на фоне травмы шейного отдела позвоночника;
- Множественные переломы ребер и грудины у людей пожилого возраста, а также у пациентов более молодого возраста при чрезмерном надавливании грудной клетки во время непрямого массажа сердца, что может привести к развитию пневмоторакса;

- Раздувание желудка и регургитация содержимого желудка с аспирацией его в дыхательные пути при неправильном положении головы или чрезмерном объеме вдоха во время ИВЛ методом «изо рта в рот» или аппаратом ИВЛ через маску, или очень быстром вдохе;
- Недостаточная вентиляция при отсутствии герметизации дыхательных путей;

- Заражение реаниматора (ВИЧ-инфекция, гепатит, герпес и т.д.);
- Травма верхних дыхательных путей;
- Осложнения ИВЛ;
- Осложнения, связанные с интубацией трахеи;

- Повреждения миокарда с развитием гемоперикарда и тампонады сердца, больших коронарных артерий иглой при пункции камер сердца;
- Повреждения сердца при дефибрилляции при высокой энергии разряда

В случае успешно проведенных реанимационных мероприятий необходимо:

1. Убедиться в адекватной вентиляции легких (проходимость дыхательных путей, симметричность дыхания и экскурсии грудной клетки, оценить цвет кожных покровов).
2. Начать инфузию лидокаина со скоростью 2-3 мг/мин.
3. По возможности выявить патологическое состояние, приведшее к остановке кровообращения и начать лечение основного заболевания.

Таблица 1. Компоненты патогенеза постреанимационной болезни: патофизиология, клиника и стратегия интенсивной терапии [3]

Патофизиология	Клиника	Интенсивная терапия
1. Постреанимационное повреждение головного мозга		
Нарушение механизма цереброваскулярной ауторегуляции Отек головного мозга Постишемическая нейродегенерация	Кома Судороги Когнитивные дисфункции Персистирующий вегетативный статус Кортикальный или спинальный инсульт Смерть мозга	Терапевтическая гипотермия Ранняя оптимизация гемодинамики ИВЛ Контроль судорожной активности Контроль реоксигенации (SaO ₂ 94–96 %)
2. Постреанимационная миокардиальная дисфункция		
Глобальная гипокинезия («оглушение миокарда») Снижение сердечного выброса Острый коронарный синдром	Острый инфаркт миокарда Гипотензия Аритмии	Ранняя оптимизация гемодинамики Инфузионная терапия Инотропная поддержка Внутриаортальная баллонная контрапульсация Экстракорпоральная мембранная оксигенация Устройство поддержки функции левого желудочка (LVAD)
3. Системные ишемически-реперфузионные реакции		
Синдром системного воспалительного ответа Нарушение вазорегуляции Гиперкоагуляция Адреналовая супрессия Нарушение DO ₂ и VO ₂ Иммunosупрессия	Признаки тканевой гипоксии/ишемии Гипотензия Лихорадка Гипергликемия СПОН Инфекционные осложнения	Ранняя оптимизация гемодинамики Инфузионная терапия Вазопрессоры Высокообъемная гемофильтрация Контроль температуры тела Контроль гликемии Антибиотикотерапия при подтвержденной инфекции
4. Персистирующая сопутствующая патология		
Сердечно-сосудистая патология (острый инфаркт миокарда/острый коронарный синдром, кардиомиопатия) Легочная патология (ХОЗЛ, астма) Патология ЦНС Тромбоэмболические осложнения (легочная эмболия) Токсикология (передозировка, отравление) Инфекционные заболевания (сепсис, пневмония) Гиповолемия (кровопотеря, дегидратация)		Патогенетически обоснованная терапия

Спасибо за внимание!