

ГБОУ ВПО «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ» Минздрава РФ  
ФГУ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
ЦЕНТР» Минздрава РФ  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ  
ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ



## Алгоритм сердечно-легочной реанимации Версия 2015 года

(методические указания)

Владикавказ- 2016 год

Настоящие методические рекомендации составлены на основе «Международных рекомендаций по проведению сердечно-легочной реанимации 2015 г.

В методических рекомендациях освещены **приказы № 950 от 2012 г** «Утверждение правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека», **№460 от 2001 г** «Инструкция по констатации смерти человека на основании диагноза смерти мозга»

Методические рекомендации предназначены для врачей, аспирантов, клинических ординаторов, интернов, студентов.

Авторы:

Доев Денис Петрович- кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии , реаниматологии интенсивной терапии СОГМА

Слепушкин Виталий Дмитриевич – заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, зав. каф. анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии СОГМА

## Оглавление

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Введение.....</b>                                                                         | <b>5</b>  |
| <b>2. Временной фактор в процессе оказания СЛР.....</b>                                         | <b>5</b>  |
| <b>1. Этапы сердечно-легочной реанимации.....</b>                                               | <b>6</b>  |
| а) базовая СЛР.....                                                                             | 7         |
| в) специализированная СЛР.....                                                                  | 13        |
| <b>2. Способы введения препаратов при СЛР.....</b>                                              | <b>16</b> |
| <b>3. Дефибрилляция.....</b>                                                                    | <b>17</b> |
| <b>4. Прекращение реанимационных<br/>мероприятий.....</b>                                       | <b>18</b> |
| <b>5. Инструкция по констатации смерти человека на<br/>основании диагноза смерти мозга.....</b> | <b>19</b> |
| <b>6. Литература.....</b>                                                                       | <b>23</b> |

## **Использованные сокращения**

**СЛР**- сердечно-легочная реанимация

**ЛМ**- ларингальная маска

**ЛТ**-ларингеальная трубка

**ИД**- искусственное дыхание

**НМС**- непрямой массаж сердца

**ИВЛ**- искусственная вентиляция легких

**ЭКГ**- электрокардиограмма

**ФЖ**- фибрилляция желудочков

**АД**- артериальное давление

**PaO<sub>2</sub>**- давление кислорода в артериальной крови

**PaCO<sub>2</sub>**- давление углекислого газа в артериальной крови

**FiO<sub>2</sub>**- поток кислорода в дыхательной смеси

**ЭЭГ**- электроэнцефалограмма

## Введение

Освещены основные вопросы и изменения в обновленных рекомендациях American Heart Association (АНА) по сердечно-легочной реанимации (СЛР). Он предназначен для реаниматоров и освещает принципы и рекомендации, которые являются наиболее значимыми и влекут за собой изменения в теории и практике реанимации.

В основе обновленных рекомендаций АНА по СЛР и неотложной помощи от 2015 года лежат международные процедуры оценки данных, в которых принимали участие 250 экспертов по оценке данных из 39 стран. Процедуры систематического анализа Международного согласительного комитета по реанимации (ILCOR) от 2015 года значительно отличались от процедур, использовавшихся в 2010 году. При проведении систематического анализа в 2015 году рабочие группы ILCOR определили приоритеты тем для анализа, выбрав для обзора темы с достаточным количеством новых научных данных. В результате в 2015 году было проведено меньше обзоров (166), чем в 2010 году.

## Временной фактор в процессе оказания СЛР

**Клиническая смерть** — это период между жизнью и смертью, когда нет видимых признаков жизни, но еще продолжаются жизненные процессы, дающие возможность оживления организма. Длительность клинической смерти, прежде всего, зависит от температуры тела пострадавшего: в условиях гипотермии период клинической смерти удлиняется в среднем до 12 минут за счет снижения потребления кислорода тканями (в исключительных случаях, например при утоплении в ледяной воде он может быть 30 и более минут).

В условиях нормотермии период клинической смерти составляет 3-5 минут, выступая лимитирующим фактором реанимации (рис 1). Так, если СЛР была начата в течение 5 минут с момента остановки кровообращения и закончилась восстановлением спонтанного кровообращения и дыхания, то имеются все шансы на восстановление полноценного мышления без неврологического дефицита. В случае, если СЛР начата через 10 минут с момента остановки кровообращения, то восстановление сознания будет сопровождаться неврологическими нарушениями той или иной степени выраженности; а если через 15 минут- возможно восстановление только вегетативных функций, в то время как восстановление сознания становится невозможным (т.е. в большинстве случаев будет иметь место т.н. социальная смерть, синоним- вегетативное состояние). СЛР, начатая через 20 и более минут с момента остановки кровообращения, ассоциируется с тотальной гибелью всех отделов головного мозга, включая стволовые структуры (децеребрация), когда становится невозможным восстановление даже вегетативных функций.

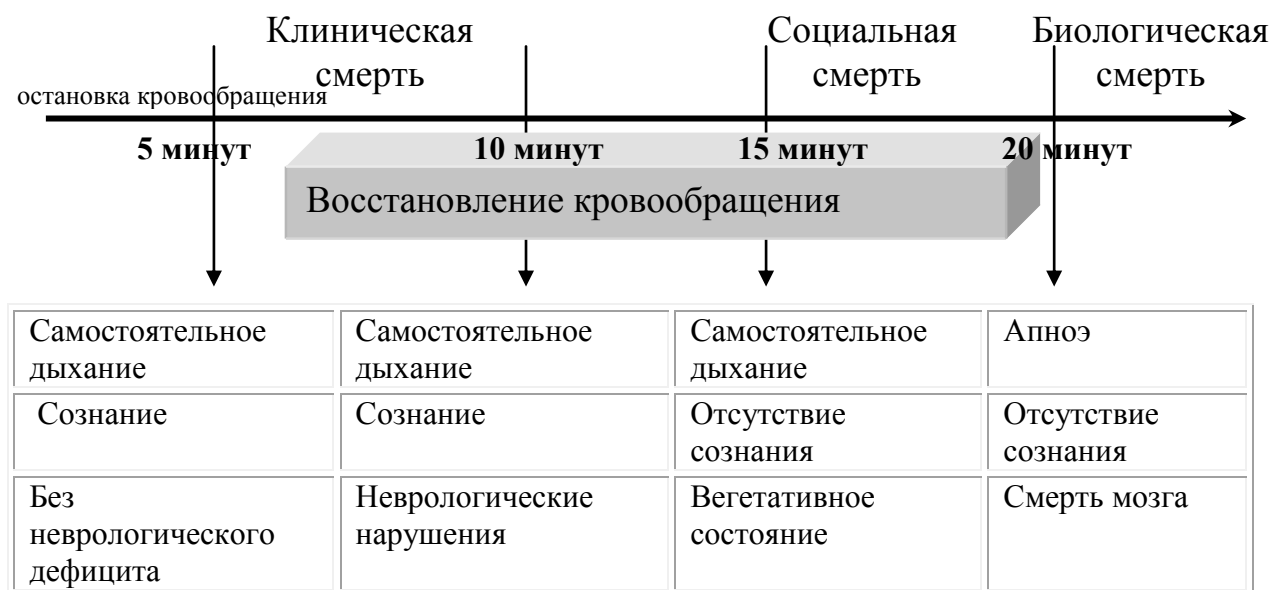


Рисунок 1

Клиническая смерть характеризуется следующими признаками:

1. Остановка кровообращения (отсутствие пульсации на магистральных артериях)
2. Отсутствие самостоятельного дыхания (нет экскурсий грудной клетки)
3. Отсутствие сознания
4. Широкие зрачки
5. Арефлексия (нет корнеального рефлекса и реакции зрачков на свет)

### ЭТАПЫ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ

Сердечно-легочная реанимация – это комплекс мероприятий, который проводят с целью восстановления и поддержания внезапно утраченных функций кровообращения, дыхания и сознания. Давно известно, что более полное восстановление функций высших отделов центральной нервной системы возможно в том случае, если время полного прекращения мозгового кровообращения не превышало 3-4 минут. Учитывая столь критически малый отрезок времени, всегда возникает вопрос о более рациональном его использовании.

Диагностику остановки сердца необходимо провести *в течение 10 секунд*, поэтому нельзя рекомендовать такие общепринятые методы, как выслушивание тонов сердца, измерение артериального давления, длительный поиск пульсации периферических сосудов.

Первым основным доказательством является исчезновение пульса на центральных артериях - сонной и бедренной. Остальные симптомы, такие как: утрата сознания, остановка дыхания, расширение зрачков без реакции на свет, дополняют факт развития cardiac arrest.

Как только установлена остановка сердца, немедленно, без потери времени на выяснение причин, необходимо приступить к комплексной сердечно-лёгочной реанимации.

Сердечно-легочная реанимация состоит из двух независимых, но взаимодополняющих стадий оказания помощи: это *основные* и *специализированные* реанимационные мероприятия.

*Основные* реанимационные мероприятия проводятся вне зависимости от причины остановки кровообращения и включают в себя три этапа (**СAB**):

- Проведение непрямого массажа сердца (**C**irculation)
- Обеспечение проходимости дыхательных путей (**A**irway).
- Проведение искусственного дыхания (**B**reathing).

*Специализированные* реанимационные мероприятия требуют использования лекарственных средств и реанимационного оборудования, но не исключают, а лишь дополняют основные:

- Дифференциальная диагностика,
- Дефибрилляция сердца,
- Лекарственная терапия.

## **Базовая (основная) реанимационная помощь**

### **1 ЭТАП – Проведение непрямого массажа сердца (circulation)**

Исследованиями многих авторов показано, что головной мозг более кислородо. Отсюда логично вытекает необходимость того, что следует как можно быстрее начать массаж сердца и доставить кровь к мозгу, не теряя времени на создание условий для вентиляции легких. Исходя из этих представлений, в первые минуты после внезапной остановки сердечной деятельности СЛР рационально начинать с непрямого массажа сердца.

Основные изменения, касающиеся закрытого массажа сердца следующие:

- Частота компрессий грудной клетки должна составлять *100-120 в минуту*.
- Необходимо обеспечить *полную декомпрессию* (возвращение в обычное состояние) грудной клетки после каждого надавливания.
- Глубина надавливания грудной клетки должна составлять *не менее 5 см, но не более 6 см*.
- Сократить до минимума *прерывания* с закрытого массажа сердца (только при использовании дефибриллятора).

Для проведения непрямого массажа сердца пострадавшего укладывают на плоскую твердую поверхность - землю, пол, доску (на мягкой поверхности, например, постели, массаж сердца проводить не следует).

Спасатель становится слева или справа от пострадавшего, кладет ладонь ему на грудь таким образом, чтобы основание ладони располагалось на нижнем конце грудины, на 2-3 см. выше мечевидного отростка, а большой палец ладони был направлен либо на подбородок пострадавшего, либо на его живот (рис 2). Поверх этой ладони помещает другую для усиления давления и сильными, резкими движениями, помогая себе всей тяжестью тела, осуществляет быстрые ритмичные толчки. Грудина при этом должна прогибаться на 5-6 см. Ладонь спасателя не должна расставаться с кожей грудины пострадавшего.



Рисунок 2

Независимо от того один или два реаниматора проводят комплекс СЛР отношение числа надавливаний к числу искусственных вдохов должно составлять **30:2 (1 цикл)!**

Если реаниматор действует в одиночку, то после каждых тридцати массажных толчков спасатель производит два раздувания легких, затем снова тридцать толчков и так далее (рис 3). Максимальный перерыв в компрессии грудной клетки, чтобы сделать два вдоха не должен превышать 10 секунд (эти рекомендации применимы ко всем формам вентиляции во время процедуры искусственного дыхания, когда дыхательные пути незащищенные). После завершения 5 таких циклов (они занимают, в среднем 2 минуты), реаниматолог оценивает восстановление сердечной деятельности путем определения пульса на сонных артериях.

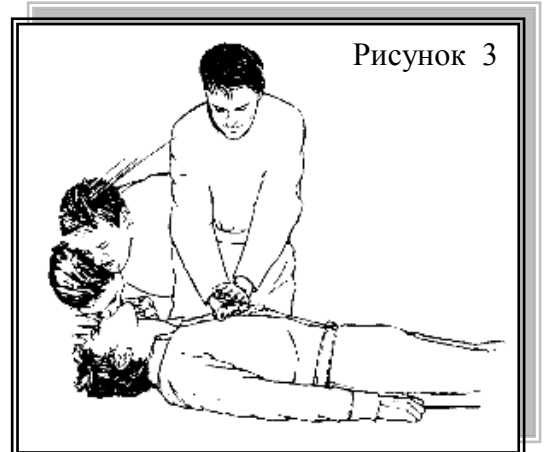


Рисунок 3

При выполнении реанимации двумя реаниматорами, частота надавливаний на грудную клетку и отношение массажных толчков к искусственным

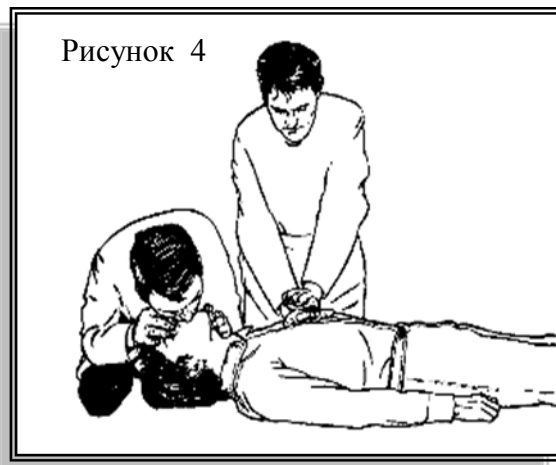


Рисунок 4

вдохам такие же (30:2). Реаниматор, выполняющий ИД, постоянно поддерживает проходимость дыхательных путей, держа голову пострадавшего запрокинутой, и следит за правильностью выполнения массажа сердца, регистрируя наличие или отсутствие пульса на сонной артерии. Реаниматор, выполняющий массажные толчки, должен отсчитывать их вслух, чтобы напарник точно знал момент

своего включения в реанимационный цикл (рис 4). Реаниматоры меняются местами *каждые 2 минуты*. Смена должна занимать не более 5 секунд.

Если реанимация проводится пациенту с установленным воздуховодом (ларингеальная маска, эндотрахеальная трубка и т.д.), то реаниматоры действуют независимо. Один проводит ИВЛ мехом, вентилируя с частотой *10 в 1 минуту (каждое вдухание должно занимать не более 1 сек)*, а другой, проводит непрерывно массаж, независимо от вентиляции легких, с частотой толчков 100-120 в 1 минуту. Появление самостоятельного пульса на сонных артериях свидетельствует о восстановлении сердечной деятельности.

## **2 ЭТАП – Обеспечение проходимости дыхательных путей (Airway)**

Обеспечение проходимости дыхательных путей. Каждый раз, обеспечивая свободную проходимость дыхательных путей пострадавшего, следует посмотреть в рот и, увидев инородное тело, удалить его.

Потеря тонуса мышц верхних дыхательных путей приводит к западению языка и надгортанника. Чтобы восстановить проходимость дыхательных путей существуют следующие приемы:

### **А). Запрокидывание головы (рис 5).**

Пострадавшего следует уложить на спину горизонтально, реаниматор запрокидывает его голову надавливанием ладони на лоб. В ряде случаев этого достаточно, чтобы корень языка отошел от задней стенки глотки и освободил доступ воздуха в гортань и трахею. Если при этом грудная клетка пострадавшего приподнимается, можно приступить к этапу.



Рисунок 5

Данный метод может быть опасен при переломе или подвывихе в шейном отделе позвоночника, черепно-мозговой травме. В связи с чем рекомендуется обеспечивать проходимость дыхательных путей у пострадавших с подозрением на травму шейного отдела позвоночника с помощью тройного приема Сафара.



Рисунок 6

### **Б) «Тройной прием Сафара» (рис 6).**

Слегка запрокинув голову, подбородок больного выдвигают вперед-вверх. Для этого пальцами II-IV обеих рук захватить нижнюю челюсть около ушной раковины, выдвинуть ее с силой вперед и вверх, таким образом, чтобы нижние зубы выступали впереди верхних («выдвижение челюсти»). Большие пальцы при этом оттягивают нижнюю губу.

### В) ротоглоточные воздуховоды (рис.7)

Специальные воздуховоды обеспечивают пассаж воздуха между корнем языка и задней стенкой глотки. Трубка изогнута, удерживает корень языка от западения и тем самым предупреждает обтурацию дыхательных путей. Трубку вводят в ротовую полость изогнутым концом вверх, скользя по нижнему краю верхней челюсти. На уровне корня языка поворачивают ее на 180 градусов. Через свободный просвет трубки осуществляют дыхание.

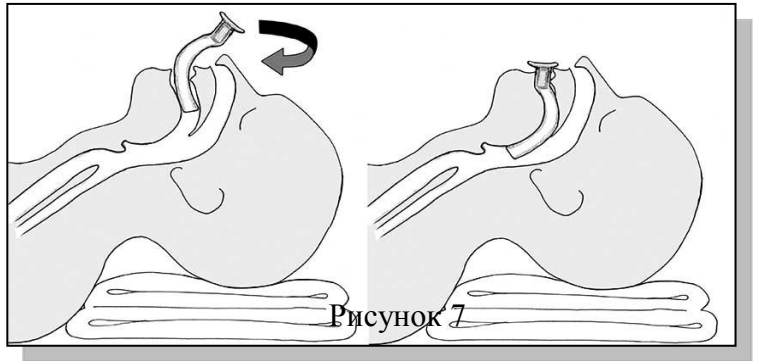


Рисунок 7

Г) ларингеальная маска (рис.8) Техника введения: держите ЛМ как ручку, с указательным пальцем, расположенным в месте соединения манжеты с воздуховодной трубкой. Под контролем зрения прижмите кончик манжеты к твердому небу и распластайте его по небу. Проведите устройство в гипофарингеальное пространство до ощущения появления сопротивления.

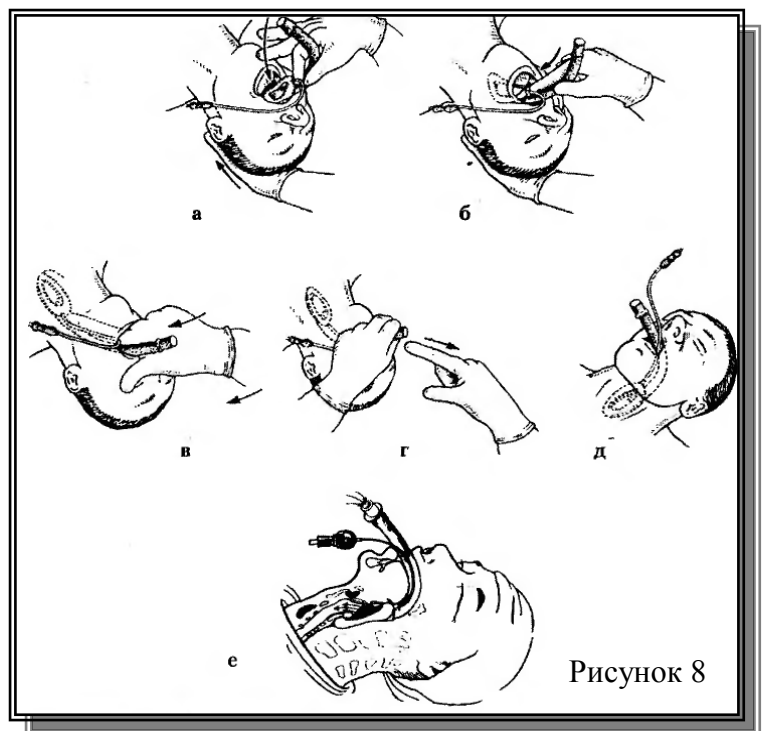
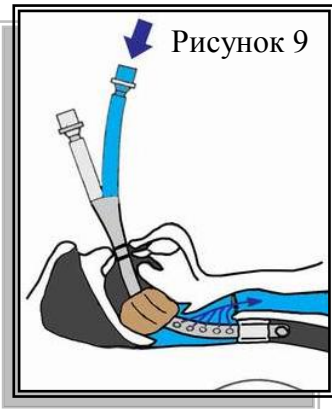


Рисунок 8

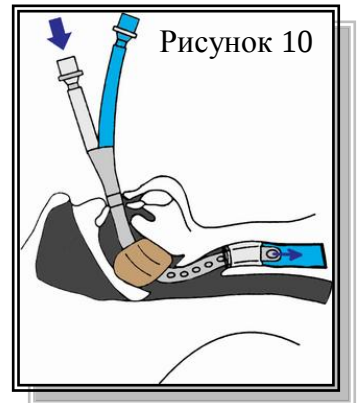
В зависимости от размеров пациента указательный палец может быть введен на полную длину в ротовую полость прежде, чем Вы ощутите сопротивление. Учитывая эластичность воздуховодной трубки, практика введения пальца на всю длину является крайне важной для успешного введения ЛМ. На этом этапе ЛМ занимает правильную позицию, при этом кончик манжеты плотно упирается в верхний пищеводный сфинктер.

Д) пищеводно- трахеальная комбинированная трубка (CombyTube) состоит из двух трубок, соединенных между собой по длинной оси. На проксимальном конце трубки находится коннектор диаметром 15 мм. Длинная голубая трубка имеет глухой дистальный конец и ряд боковых отверстий. Короткая прозрачная трубка имеет открытый дистальный конец и лишена боковых отверстий. Трубку вводят через рот и вслепую продвигают вперед до тех пор, пока черные

кольца, нанесенные на окружности трубки, не будут находиться между зубами верхней и нижней челюсти. На трубке закреплены две раздувные манжеты: проксимальная емкостью 100 мл и дистальная емкостью 15 мл, которые необходимо раздуть после установки трубки. Дистальный конец



комбитубуса чаще попадает в пищевод, и дыхательная смесь поступает в гортань через боковые отверстия голубой трубки (рис 9). Другой просвет используется для декомпрессии желудка. Альтернативный вариант: если трубка попадает в трахею, то вентиляция осуществляется через торцевое

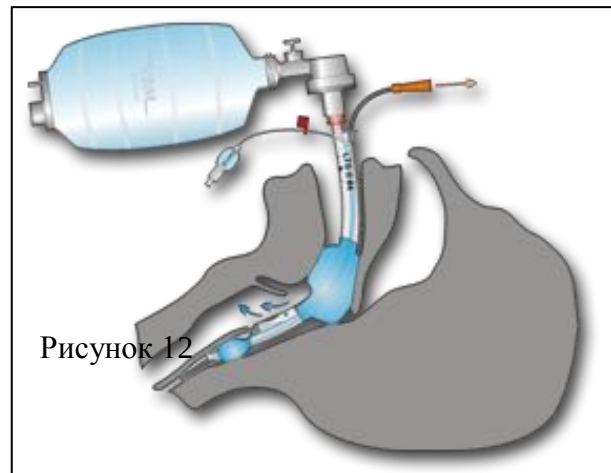


отверстие прозрачной трубки и воздух попадает непосредственно в трахею (рис 10).

Е) *Ларингеальная трубка (ЛТ)* является некоторой модификацией трубки CombyTube (рис 11). Специальная S-образная форма гарантирует попадание трубки только в пищевод. ЛТ со сдутыми манжетами вводится через рот в «слепую» без изменения положения головы пациента и продвигается до



расположения широкого меточного кольца трубки на уровне верхних резцов.



С

помощью придаваемого шприца одномоментно раздуваются обе манжеты трубки. Дыхание осуществляется по дыхательному каналу трубки через свободные голосовые связки (рис 12).

Ж) *Эндотрахеальная трубка*

Проводить интубацию трахеи имеют право лишь специалисты с соответствующей подготовкой и опытом (рис 13). Интубированным пациентам показана непрерывная количественная капнография на протяжении всего периода остановки сердца. Количественная капнография взрослых пациентов позволяет подтвердить положение эндотрахеальной трубки, отследить качество выполнения СЛР и обнаружить восстановление спонтанного кровообращения на основе содержания CO<sub>2</sub> в конце выдоха (рис 14). Низкие значения углекислого газа в конце выдоха при проведении СЛР коррелирует с увеличением летальности. В проведенных исследованиях неспособность добиться в конце выдоха CO<sub>2</sub> > 1,33 кПа (10 мм рт.ст.) после 20 мин СЛР было связано с плохим исходом.

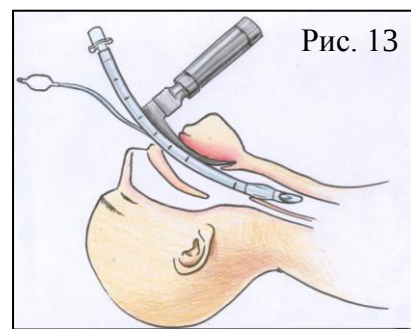


Рис. 13

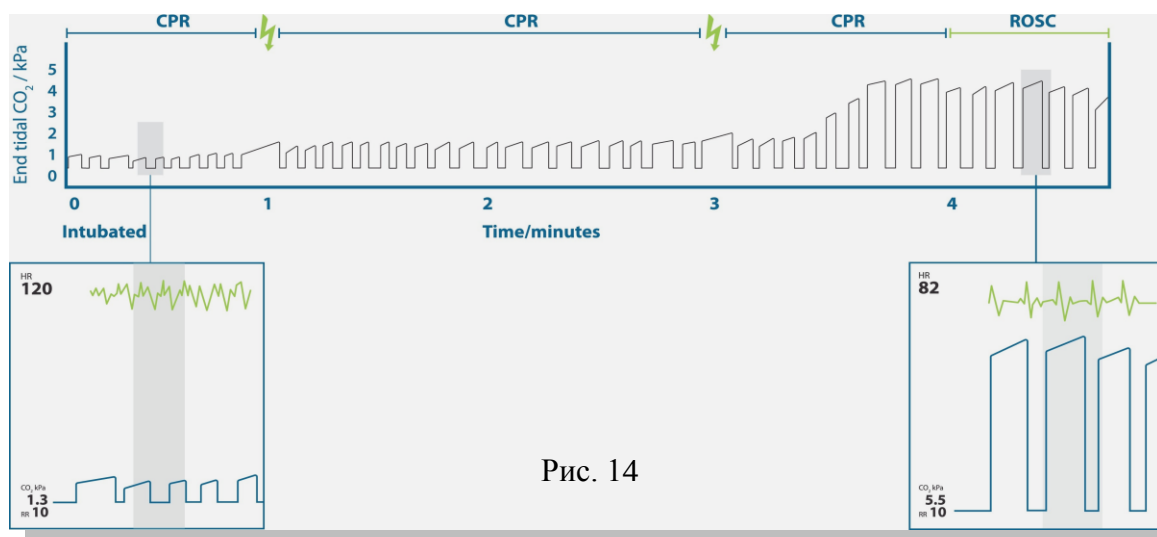


Рис. 14

### 3 ЭТАП-Проведение искусственного дыхания (Breathing)

Проведение искусственного дыхания. Освобождая дыхательные пути, Вы уже запрокинули голову пострадавшего назад (рис 15). Если Вы находитесь слева от него, то Ваша правая рука лежит на лбу пациента. Теперь большим и указательным пальцами правой руки, не отнимая остальных пальцев, зажмите нос пострадавшего. Неглубоко вдохнув, широко и плотно обхватите губами полуоткрытый рот его и в течение 1 секунды вдувайте воздух в его дыхательные пути. Следите за грудной клеткой: она должна *приподниматься* под давлением вдуваемого воздуха (видимая экскурсия грудной клетки обеспечивается при объеме вдувания 500-600 мл). Если грудная клетка пациента не приподнимается, и Вы

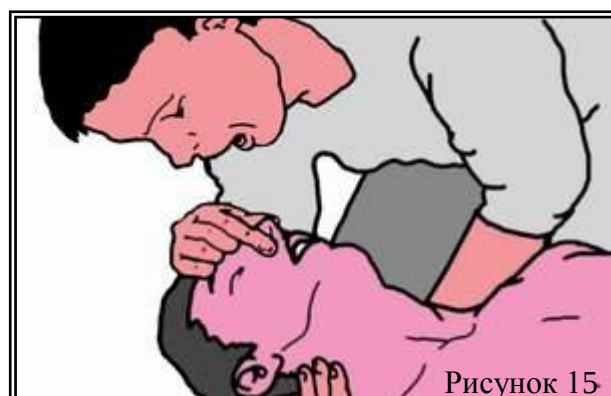


Рисунок 15

встречаете сопротивление - это значит, что проходимость дыхательных путей недостаточна: попробуйте изменить положение головы пострадавшего. Выдох происходит пассивно.

Рот-в-нос - вентиляция является приемлемой альтернативой рот-в-рот вентиляции и может быть рассмотрено, если у человека рот серьезно травмирован или не может быть открыт.

Для проведения искусственного дыхания используют лицевые маски.



Рисунок 16

Для эффективной масочной вентиляции необходимо: 1) герметичное прилегание маски к лицу; 2) проходимость дыхательных путей (рис.16). Если маска удерживается левой кистью, правой рукой сдвигают дыхательный мешок. Маску прижимают к лицу, надавливая вниз на ее корпус большим и указательным пальцами левой руки. Средний и безымянный пальцы левой руки охватывают нижнюю челюсть, разгибая голову в атлантозатылочном сочленении. Мизинец расположен под углом нижней челюсти и выдвигает челюсть вперед. Во время проведения искусственного дыхания взрослому спасатель должен опорожнять однолитровый мешок приблизительно на половину, а двухлитровый - приблизительно на одну треть, но при этом доставленный объем воздуха должен обеспечивать видимую экскурсию грудной клетки. При доступности кислорода рекомендуется использовать скорость потока 10-12 л/мин. Необходимо использовать прозрачную лицевую маску с целью определения наличия регургитации.

Одновременное использование ротоглоточного воздуховода значительно облегчает поддержание проходимости дыхательных путей, особенно в тех случаях, когда противопоказано запрокидывание головы (травма шейного отдела позвоночника).

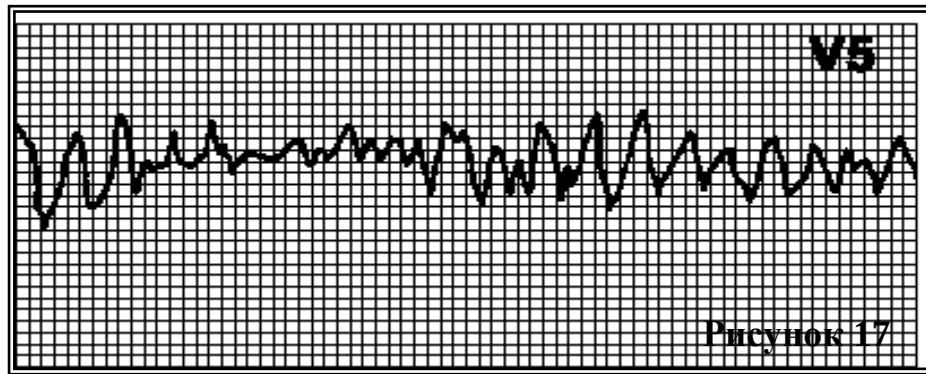
## Специализированная реанимационная помощь

- Дифференциальная диагностика,
- Лекарственная терапия,
- Дефибриляция сердца.

Специализированная помощь должна начинаться с записи ЭКГ и как можно скорее, для того чтобы провести дифференциальный диагноз между основными причинами остановки кровообращения (фибрилляция желудочков-70-80%, асистолия желудочков-10-29%, электромеханическая диссоциация-3%).

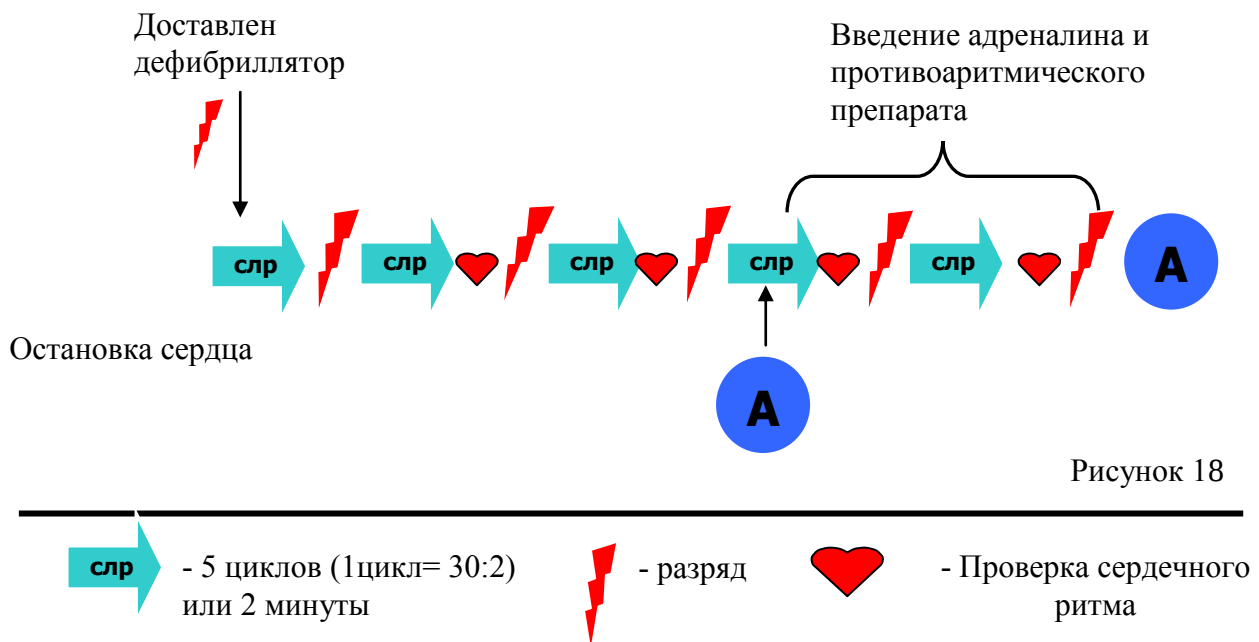
*Фибрилляция желудочков (ФЖ)*

Фибрилляция желудочков (рис 17) - несинхронизированные сокращения



отдельных волокон и мышечных групп. ФЖ является наиболее частой причиной внезапной смерти. Задачей кардиоверсии является устранение хаотической активности миокарда, чтобы восстановить активность собственного водителя ритма.

Схема квалифицированной помощи при остановке сердечной деятельности вызванной фибрилляцией желудочков (рис 18):



Пояснение:

при констатации отсутствия признаков кровообращения и дыхания, начните проводить ритмичную компрессию грудной клетки с последующей вентиляцией легких с соотношением 30:2. Как только появится возможность использовать дефибриллятор немедленно прервитесь с непрямого массажа сердца и нанесите первый (одиночный) разряд. Дефибрилляция в течение 3-5 мин с момента остановки сердца может способствовать успешной реанимации, достигающее 50-70%. После первого разряда, не оценивая ритм и пульс, немедленно возобновите СЛР (5 циклов). Затем в течение короткой паузы оценить сердечный ритм. Если на мониторе продолжает

регистрироваться фибрилляция желудочков, наносят 2-й разряд и немедленно приступить к проведению СЛР. После 2 минут СЛР быстро по монитору оценить ритм. Если фибрилляция желудочков продолжается, немедленно нанести 3-й (одиночный) разряд, за которым сразу возобновляется СЛР в течение 2 минут. За истечением этого времени снова проанализировать сердечный ритм и готовиться к нанесению 4-го разряда, если это будет необходимо. Если после 3-го разряда продолжается фибрилляция желудочков, то в/в вводят амиодарон и адреналин. Введение препаратов в периферическую вену должно сопровождаться ее промывкой не менее 20 мл жидкости для облегчения доставки последних в центральную циркуляцию. Препараты вводят быстро во время анализа ритма или во время СЛР (нельзя прерывать СЛР только для введения препарата). После нанесения 4-го разряда сразу возобновить СЛР в течение 2 минут и затем повторить помощь с этапа А.

Если организованный ритм появляется во время проведения СЛР, то непрямой массаж сердца для проверки наличия центрального пульса не прекращают, даже если у больного появляются признаки, свидетельствующие о возможном восстановлении спонтанного кровообращения. Если во время регистрации организованный ритм появляется, какие-либо сомнения по поводу наличия пульса, немедленно возобновляют СЛР.

Фармакологическое обеспечение реанимации:

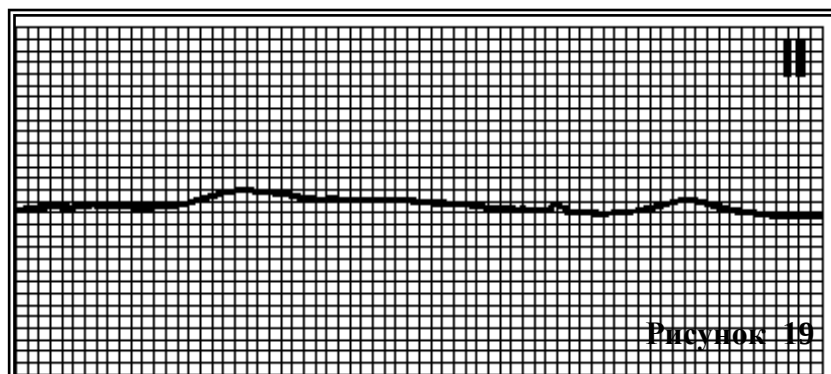
А) Адреналин-1 мг каждые 3-5 минут в/в

Б) Амиодарон (кордарон)- антиаритмический препарат первой линии при фибрилляции желудочков рефрактерной к электроимпульсной терапии в начальной дозе 300 мг (разведенные в 20 мл физиологического раствора), при необходимости повторно вводить по 150 мг (может быть дан после пяти попыток дефибрилляции). В последующем необходимо продолжить в/в капельное введение в дозе 900 мг более 24 часов.

В) Лидокаин- начальная доза 100мг (1-1,5 мг/кг), при необходимости, дополнительно болюсно по 50 мг (при этом общая доза не должна превышать 3 мг/кг в течении 1 часа).

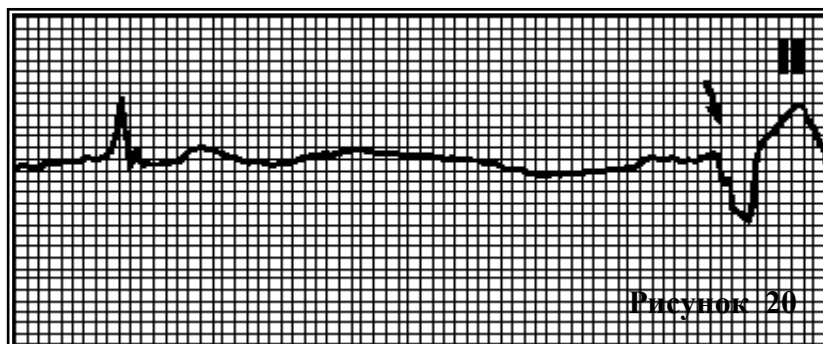
### **Асистолия.**

Асистолия (рис 19), как вид остановки кровообращения, встречается значительно реже, чем ФЖ и является прогностически неблагоприятной.



### Электромеханическая диссоциация.

Электромеханическая диссоциация – вид остановки кровообращения, при котором отсутствует механический ответ миокардиоцитов, несмотря на сохраненную электрическую активность сердца (рис 20).



Квалифицированная помощь при электромеханической диссоциации мало отличается от таковой у пациентов с асистолией.

Схема квалифицированной помощи при ЭМД и асистолии (рис 21):

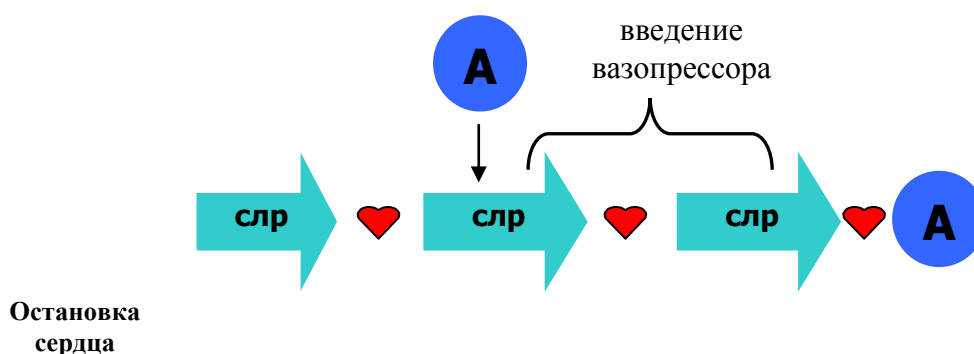


Рисунок 21



Пояснение:

При констатации отсутствия признаков кровообращения и дыхания вызванной асистолией или ЭМД, сначала необходимо провести СЛР в течение 2 минут. Затем в течение короткой паузы оценить сердечный ритм. Если на мониторе продолжает регистрироваться асистолия или электромеханическая диссоциация, снова провести СЛР в течение 2 минут. За истечением этого времени снова проанализировать сердечный ритм, если продолжается асистолия или электромеханическая диссоциация, ввести адреналин и снова повторить помощь с этапа **А**.

Если есть сомнение относительно того, асистолия это или мелковолновая ФЖ, не делайте попытку дефибрилляции. Вместо этого, продолжите непрямой массаж сердца и вентилиацию. Продолжение высококачественной

СЛР, может улучшить амплитуду ФЖ (т.е. перевести ее в крупноволновую) и улучшить шанс успешной дефибрилляции и восстановлению ритма.

Фармакологическое обеспечение реанимации:

А) Адреналин-1 мг каждые 3-5 минут в/в

### **Способы введения лекарственных препаратов при СЛР.**

Введение медикаментозных средств предусмотрено между периодами (5циклов или 2 минуты) непрерывной СЛР, после оценки сердечного ритма.

- *Внутривенный.* Данный путь введения препаратов является предпочтительным.

- *внутрикостный* Эффективная альтернатива безуспешным попыткам внутривенного доступа в экстренных случаях, которая значительно увеличивает шансы мед. работника спасти жизнь. Основное место для внутрикостной инфузии проксимальная область большеберцовой кости. У взрослых 1-2 см к внутренней поверхности ноги и 1 см в проксимальном направлении от бугристости большеберцовой кости (рис. 22). Привести шприц-пистолет В.І.G в действие, удерживая его под углом 90° к поверхности (рис. 23). Убрать шприц-пистолет В.І.G. и извлечь стилет троакара (рис. 24). Зафиксировать канюлю и присоединить комплект для инфузии с запорным краном (рис. 25). Канюля остается надежно зафиксированной в кости и может быть присоединена к любой стандартной внутривенной системе.

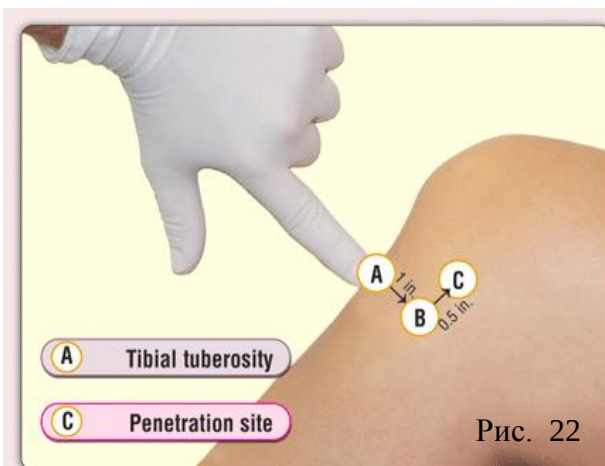


Рис. 22

Photo courtesy of Waismed, Ltd, Houston, Texas.



Рис. 23

Photo courtesy of Waismed, Ltd, Houston, Texas.



Рис. 24

Photo courtesy of Waismed, Ltd, Houston, Texas.

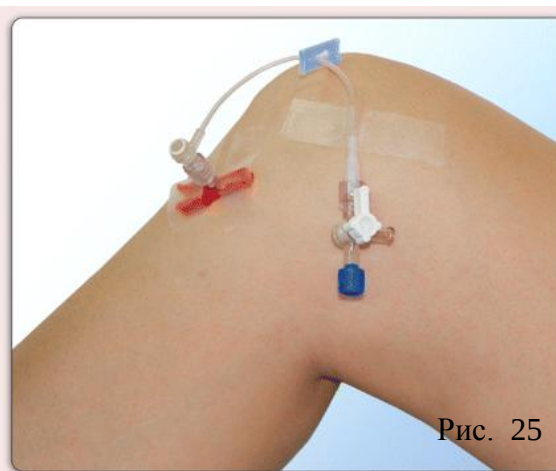


Рис. 25

Photo courtesy of Waismed, Ltd, Houston, Texas.

## Дефибрилляция

Дефибрилляция во время ФЖ обрывает нескоординированный процесс деполяризации-реполяризации. Если сердце все еще жизнеспособно, то его водитель ритма возобновляет свою функцию, навязывает ритм и восстанавливается кровообращение. На сегодняшний день в зависимости от параметра генерируемого импульса, дефибрилляторы делятся на 2 вида:

- с монополярным (монофазным) импульсом — постепенно «уходят» из медицинской практики;
- с биполярным импульсом: более эффективны и доминируют на рынке кардиологического оборудования.

При использовании дефибриллятора с монофазным импульсом, первоначальный и последующие разряды составляют 360 Дж. При использовании дефибриллятора с бифазным импульсом первоначальный разряд составляет 120-150 Дж с возможным последующим повышением до 360 Дж. Если вы не знаете какой импульс генерирует дефибриллятор используйте сразу 360 Дж.

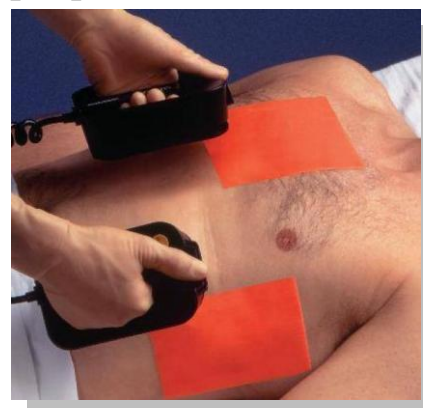
Очень важно правильно наложить электроды. Один электрод устанавливается по правой среднеключичной линии ниже ключицы, другой – латерально от верхушки сердца по передней или средней подмышечной линии (рис 26). Для уменьшения трансторакального сопротивления дефибрилляцию необходимо проводить *в фазу выдоха с усилием прикладывания электродов до 8 кг*. Необходимо подчеркнуть, что использование сухих электродов существенно снижает эффективность дефибрилляции и вызывает ожоги.

Рис. 26

### **Прекращение реанимационных мероприятий (согласно приказам МЗ № 950 от 2012г., № 460 от 2001г )**

Реанимационные мероприятия прекращаются только при признании этих мер абсолютно бесперспективными или констатации биологической смерти, а именно:

- При неэффективности реанимационных мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций в течение 30 минут
- При констатации смерти человека на основании смерти головного мозга (**приложение 1**), в том числе на фоне неэффективного применения полного комплекса мероприятий, направленных на поддержание жизни.



### **Реанимационные мероприятия не проводятся (согласно приказу МЗ № 950 от 2012г)**

- При наличии признаков биологической смерти:
  1. Трупные пятна.
  2. Трупное окоченение.
  3. Понижение температуры тела.
  4. Трупное высыхание.
  5. Максимальное расширение зрачков
  6. Бледность, и/или цианоз, и/или мраморность кожных покровов
- При наступлении состояния клинической смерти на фоне прогрессирования достоверно установленных неизлечимых заболеваний или неизлечимых последствий острой травмы, не совместимой с жизнью.

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО КОНСТАТАЦИИ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВАНИИ ДИАГНОЗА СМЕРТИ МОЗГА**

### **I. Общие сведения**

Смерть мозга наступает при полном и необратимом прекращении всех функций головного мозга, регистрируемом при работающем сердце и искусственной вентиляции легких. Смерть мозга эквивалентна смерти человека.

Решающим для констатации смерти мозга является сочетание факта прекращения функций всего головного мозга с доказательством необратимости этого прекращения.

Право на установление диагноза смерти мозга дает наличие точной информации о причинах и механизмах развития этого состояния. Смерть мозга может развиваться в результате его первичного или вторичного повреждения.

Смерть мозга в результате его первичного повреждения развивается вследствие резкого повышения внутричерепного давления и обусловленного им прекращения мозгового кровообращения (тяжелая закрытая черепно - мозговая травма, спонтанные и иные внутричерепные кровоизлияния, инфаркт мозга, опухоли мозга, закрытая острая гидроцефалия и др.), а также вследствие открытой черепно - мозговой травмы, внутричерепных оперативных вмешательств на мозге и др.

Вторичное повреждение мозга возникает в результате гипоксии различного генеза, в т.ч. при остановке сердца и прекращении или резком ухудшении системного кровообращения, вследствие длительно продолжающегося шока и др.

### **II. Условия для установления диагноза смерти мозга**

Диагноз смерти мозга не рассматривается до тех пор, пока не исключены следующие воздействия: интоксикации, включая лекарственные, первичная гипотермия, гиповолемический шок, метаболические эндокринные комы, а также применение наркотизирующих средств и миорелаксантов.

Поэтому первое и непереносимое условие установления диагноза смерти мозга заключается в доказательстве отсутствия воздействия лекарственных препаратов, угнетающих ЦНС и нервно - мышечную передачу, интоксикаций, метаболических нарушений (в том числе тяжелых электролитных, кислотно - основных, а также эндокринных) и инфекционных поражений мозга. Во время клинического обследования больного ректальная температура должна быть стабильно выше 32 град. С, систолическое артериальное давление не ниже 90 мм рт. ст. (при более низком АД оно должно быть поднято внутривенным введением вазопрессорных препаратов). При наличии интоксикации, установленной в результате токсикологического исследования, диагноз смерти мозга до исчезновения ее признаков не рассматривается.

### **III. Комплекс клинических критериев, наличие которых обязательно для установления диагноза смерти мозга**

- 3.1. Полное и устойчивое отсутствие сознания (кома).
- 3.2. Атония всех мышц.
- 3.3. Отсутствие реакции на сильные болевые раздражения в области тригеминальных точек и любых других рефлексов, замыкающихся выше шейного отдела спинного мозга.
- 3.4. Отсутствие реакции зрачков на прямой яркий свет. При этом должно быть известно, что никаких препаратов, расширяющих зрачки, не применялось. Глазные яблоки неподвижны.

### 3.5. Отсутствие корнеальных рефлексов.

### 3.6. Отсутствие окулоцефалических рефлексов.

Для вызывания окулоцефалических рефлексов врач занимает положение у изголовья кровати так, чтобы голова больного удерживалась между кистями врача, а большие пальцы приподнимали веки. Голова поворачивается на 90 градусов в одну сторону и удерживается в этом положении 3 - 4 сек., затем - в противоположную сторону на то же время. Если при поворотах головы движений глаз не происходит и они стойко сохраняют срединное положение, то это свидетельствует об отсутствии окулоцефалических рефлексов. Окулоцефалические рефлексы не исследуются при наличии или при подозрении на травматическое повреждение шейного отдела позвоночника.

3.7. Отсутствие окуловестибулярных рефлексов. Для исследования окуловестибулярных рефлексов проводится двусторонняя калорическая проба. До ее проведения необходимо убедиться в отсутствии перфорации барабанных перепонок. Голову больного поднимают на 30 градусов выше горизонтального уровня. В наружный слуховой проход вводится катетер малых размеров, производится медленное орошение наружного слухового прохода холодной водой (температура +20 град. С, 100 мл) в течение 10 сек. При сохранной функции ствола головного мозга через 20 - 25 сек. появляется нистагм или отклонение глаз в сторону медленного компонента нистагма. Отсутствие нистагма или отклонения глазных яблок при калорической пробе, выполненной с двух сторон, свидетельствует об отсутствии окуловестибулярных рефлексов.

3.8. Отсутствие фарингеальных и трахеальных рефлексов, которые определяются путем движения эндотрахеальной трубки в трахее и верхних дыхательных путях, а также при продвижении катетера в бронхах для аспирации секрета.

3.9. Отсутствие самостоятельного дыхания. Регистрация отсутствия дыхания не допускается простым отключением от аппарата ИВЛ, так как развивающаяся при этом гипоксия оказывает вредное влияние на организм и, прежде всего, на мозг и сердце. Отключение больного от аппарата ИВЛ должно производиться с помощью специально разработанного разъединительного теста (тест апноэтической оксигенации).

Разъединительный тест проводится после того, как получены результаты по пп. 3.1 - 3.8. Тест состоит из трех элементов:

а) для мониторинга газового состава крови ( $PaO_2$  и  $PaCO_2$ ) должна быть канюлирована одна из артерий конечности;

б) перед отсоединением вентилятора необходимо в течение 10 - 15 минут проводить ИВЛ в режиме, обеспечивающем нормокапнию ( $PaCO_2$  - 35 - 45 мм рт. ст.) и гипероксию ( $PaO_2$  не менее 200 мм рт. ст.) -  $FiO_2 = 1,0$  (т.е. 100% кислород), подобранная VE (минутная вентиляция легких), оптимальный РЕЕР (ПКЭД - положительное конечное экспираторное давление);

в) после выполнения пп. а) и б) аппарат ИВЛ отключают и в эндотрахеальную или трахеостомическую трубку подают увлажненный 100% кислород со скоростью 6 л в минуту. В это время происходит накопление эндогенной углекислоты, контролируемое путем забора проб артериальной крови. Этапы контроля газов крови следующие: 1) до начала теста в условиях ИВЛ; 2) через 10 - 15 минут после начала ИВЛ 100% кислородом; 3) сразу после отключения от ИВЛ, далее через каждые 10 минут пока  $PaCO_2$  не достигнет 60 мм рт. ст. Если при этих или более высоких значениях  $PaCO_2$  спонтанные дыхательные движения не восстанавливаются, разъединительный тест свидетельствует об отсутствии функций дыхательного центра ствола головного мозга. При появлении минимальных дыхательных движений ИВЛ немедленно возобновляется.

## IV. Дополнительные (подтверждающие) тесты к комплексу клинических критериев при установлении диагноза смерти мозга

Диагноз смерти мозга может быть достоверно установлен на основании клинических тестов (см. пп. 3.1 - 3.9). Дополнительные тесты выполняются после выявления признаков, описанных в пп. 3.1 - 3.9. ЭЭГ - исследование (см. п. 4.1) обязательно проводится для подтверждения клинического диагноза смерти мозга во всех ситуациях, где имеются сложности в выполнении пп. 3.6 - 3.7 (травма или подозрение на травму шейного отдела позвоночника, перфорация барабанных перепонок). Панангиография магистральных артерий головы (см. п. 4.2) проводится для укорочения необходимой продолжительности наблюдения (см. п. 5).

4.1. Установление отсутствия электрической активности мозга выполняется в соответствии с международными положениями электроэнцефалографического исследования в условиях смерти мозга. За электрическое молчание мозга принимается запись ЭЭГ, в которой амплитуда активности от пика до пика не превышает 2 мкВ, при записи от скальповых электродов с расстоянием между ними не меньше 10 см и при сопротивлении до 10 кОм, но не меньше 100 Ом. Используются игольчатые электроды, не менее 8, расположенные по системе "10 - 20%", и 2 ушных электрода. Межэлектродное сопротивление должно быть не менее 100 Ом и не более 10 кОм, межэлектродное расстояние - не менее 10 см. Необходимо определение сохранности коммутаций и отсутствия непредумышленного или умышленного создания электродных артефактов. Запись проводится на каналах энцефалографа с постоянной времени не менее 0,3 сек. при чувствительности не больше 2 мкВ/мм (верхняя граница полосы пропускания частот не ниже 30 Гц). Используются аппараты, имеющие не менее 8 каналов. ЭЭГ регистрируется при би- и монополярных отведениях. Электрическое молчание коры мозга в этих условиях должно сохраняться не менее 30 минут непрерывной регистрации. При наличии сомнений в электрическом молчании мозга необходима повторная регистрация ЭЭГ. Оценка реактивности ЭЭГ на свет, громкий звук и боль: общее время стимуляции световыми вспышками, звуковыми стимулами и болевыми раздражениями не менее 10 минут. Источник вспышек, подаваемых с частотой от 1 до 30 Гц, должен находиться на расстоянии 20 см от глаз. Интенсивность звуковых раздражителей (щелчков) - 100 дБ. Динамик находится около уха больного. Стимулы максимальной интенсивности генерируются стандартными фото- и фоностимуляторами. Для болевых раздражений применяются сильные уколы кожи иглой.

ЭЭГ, зарегистрированная по телефону, не может быть использована для определения электрического молчания мозга.

4.2. При определении отсутствия мозгового кровообращения производится контрастная двукратная панангиография четырех магистральных сосудов головы (общие сонные и позвоночные артерии) с интервалом не менее 30 минут. Среднее артериальное давление во время ангиографии должно быть не менее 80 мм рт. ст.

Если при ангиографии выявляется, что ни одна из внутримозговых артерий не заполняется контрастным веществом, то это свидетельствует о прекращении мозгового кровообращения.

## V. Продолжительность наблюдения

5.1. При первичном поражении мозга для установления клинической картины смерти мозга длительность наблюдения должна быть не менее 6 часов с момента первого установления признаков, описанных в пп. 3.1 - 3.9. По окончании этого времени проводится повторная регистрация результатов неврологического осмотра, выявляющая выпадение функций мозга согласно пп. 3.1 - 3.8. Разъединительный тест (см. п. 3.9) повторно не выполняется. Данный период наблюдения может быть сокращен, если сразу же после установления выпадения функций мозга в соответствии с пп. 3.1 - 3.9 проводится двукратная панангиография магистральных артерий головы, выявляющая

прекращение мозгового кровообращения (см. п. 4.2). В данной ситуации смерть мозга констатируется без дальнейшего наблюдения.

5.2. При вторичном поражении мозга для установления клинической картины смерти мозга длительность наблюдения должна быть не менее 24 часов с момента первого установления признаков, описанных в пп. 3.1 - 3.9, а при подозрении на интоксикацию длительность наблюдения увеличивается до 72 часов. В течение этих сроков каждые 2 часа производится регистрация результатов неврологических осмотров, выявляющих выпадение функций мозга в соответствии с пп. 3.1 - 3.8. Данный период наблюдения также может быть сокращен, если сразу же после установления выпадения функций мозга в соответствии с пп. 3.1 - 3.9 проводится двукратная панангиография магистральных артерий головы, выявляющая прекращение мозгового кровообращения (см. п. 4.2).

При проведении регистрации неврологических осмотров необходимо учитывать, что спинальные рефлексы и автоматизмы могут наблюдаться в условиях продолжающейся ИВЛ.

## VI. Установление диагноза смерти мозга и документация

6.1. Диагноз смерти мозга устанавливается комиссией врачей лечебно - профилактического учреждения, где находится больной, в составе: реаниматолога - анестезиолога с опытом работы в отделении интенсивной терапии и реанимации не менее 5 лет и невролога с таким же стажем работы по специальности. Для проведения специальных исследований в состав комиссии включаются специалисты по дополнительным методам исследований с опытом работы по специальности не менее 5 лет, в том числе и приглашаемые из других учреждений на консультативной основе. Назначение состава комиссии и утверждение Протокола установления смерти мозга производится заведующим реанимационным отделением, где находится больной, а во время его отсутствия - ответственным дежурным врачом учреждения.

6.2. В комиссию не могут включаться специалисты, принимающие участие в заборе и трансплантации органов.

6.3. Основным документом является Протокол установления смерти мозга, который имеет значение для прекращения реанимационных мероприятий и для изъятия органов. В Протоколе установления смерти мозга должны быть указаны данные всех исследований, фамилии, имена и отчества врачей - членов комиссии, их подписи, дата, час регистрации смерти мозга и, следовательно, смерти человека (приложение).

6.4. Ответственными за постановку диагноза смерти человека являются врачи, установившие смерть мозга, того лечебно - профилактического учреждения, где больной умер.

6.5. Настоящая Инструкция не распространяется на установление смерти мозга у детей.

**NB !! Помните, что реанимационные мероприятия должны продолжаться 30 мин. Продолжение реанимационных мероприятий свыше 30 минут при их не эффективности может расцениваться как надругательство над телами умерших ( ст. 244 Уголовного кодекса РФ).**

**Литература:**

1. Доев Д.П., Слепушкин В.Д. Алгоритм сердечно-легочной реанимации. Версия 2010 год (методическое пособие).- 2011.- 20 с.
2. Обзор обновленных рекомендаций American Heart Association по СЛР и неотложной помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях от 2015 г.
3. Приказ № 950 от 2012 г «Утверждение правил определения момента смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека»
4. Приказ №460 от 2001 г «Инструкция по констатации смерти человека на основании диагноза смерти мозга»
3. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015
4. <http://www.resuscitationjournal.com>