

ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава РФ
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “North Ossetian State Medical Academy”,
the Ministry of Health of the Russian Federation

Бестаев Г.Г., Слепушкин В.Д.

СЕРДЕЧНО - ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ
(Учебное пособие)

Bestaev G.G., Slepshkin V.D.

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION
(Tutorial)



Владикавказ

Авторы:

Бестаев Георгий Гивиевич — доцент кафедры, кандидат медицинских наук

Слепушкин Виталий Дмитриевич - Зав. кафедрой, доктор медицинских наук, профессор

Перевод на английский язык:

Шульга Елена Витальевна – кандидат филологических наук, доцент

Рецензент:

Лебедева Елена Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор Ростовского медицинского университета

Authors:

Georgiy Bestaev -dozent

Vitaly Slepushkin - Head of the Department, Doctor of Medical Sciences, Professor

The English translation:

Elena Shulga – candidate of Philological Sciences, associate Professor

Rezention :

Elena Lebedeva – professor of Rostov Medical University

Методическое пособие предназначено для студентов старших курсов, в том числе иностранных студентов, обучающихся на английском языке, ординаторов, аспирантов.

СЕРДЕЧНО - ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ

Определения

К внезапной остановке кровообращения приводит собственно остановка сердца (асистолия), электромеханическая диссоциация (электрическая активность сердца без пульса) или аритмии, сопровождающиеся отсутствием сердечного выброса (фибрилляция желудочков (ФЖ), тахикардия с широкими комплексами).

Внезапная сердечная смерть – это ненасильственная смерть вследствие кардиальных причин, когда ВОК развивается в течение часа от момента манифестации острых симптомов и ей предшествует внезапная потеря сознания – это принятое кардиологами определение. О наличии заболевания сердца может быть известно или неизвестно, но независимо от этого наступление смерти является неожиданным. Ключевые критерии – нетравматическая природа, неожиданность и скоротечность события.

Клиническая смерть – обратимый этап умирания, переходное состояние от жизни к смерти (Неговский В.А., 1951).

Биологическая смерть – необратимый этап умирания.

Сердечно-легочная реанимация (СЛР) – это система мероприятий, направленных на восстановление эффективного кровообращения при клинической смерти с помощью специальных реанимационных мероприятий.

Базовые реанимационные мероприятия (БРМ) включают в себя обеспечение проходимости дыхательных путей, поддержание кровообращения и дыхания без использования специальных устройств, кроме барьерных (лицевой экран, лицевая маска) и автоматических наружных дефибрилляторов (АНД). Базовые реанимационные мероприятия проводятся как лицами с медицинским образованием, так и без него.

Расширенные реанимационные мероприятия (РРМ) проводятся медицинскими работниками и включают в себя инвазивные и специальные методики (анализ сердечного ритма, применение ручного дефибриллятора, обеспечение проходимости дыхательных путей, обеспечение внутривенного или внутрикостного доступа и введение лекарственных препаратов и др.)

Виды остановки кровообращения:

- Ритмы, требующие нанесения разряда дефибриллятора: фибрилляция желудочков (ФЖ) и тахикардия с широкими комплексами.
- Ритмы, не требующие нанесения разряда дефибриллятора: асистолия и электромеханическая диссоциация.

Принципиальные элементы реанимационного алгоритма

1. Раннее распознавание ВОК и вызов помощи
2. Немедленное начало компрессий грудной клетки
3. Немедленная дефибриляция
4. Совокупность мероприятий в постреанимационном периоде

Алгоритм базовых реанимационных мероприятий

КЛИНИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ ОСТАНОВКИ КРОВООБРАЩЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

- Отсутствие сознания
- Отсутствие нормального дыхания или агональное дыхание
- Отсутствие пульса на сонной артерии
- **Начать компрессии грудной клетки:**
 - встать на колени сбоку от больного;
 - расположить основание одной ладони на центре грудной клетки больного;
 - расположить основание другой ладони поверх первой ладони;
 - сомкнуть пальцы рук в замок и удостовериться, что вы не оказываете давление на ребра; выгнуть руки в локтевых суставах; не оказывать давление на верхнюю часть живота или нижнюю часть грудины;
 - расположить тело вертикально над грудной клеткой больного и надавить на глубину как минимум на 5 см, но не более 6 см;
 - обеспечивать полную декомпрессию грудной клетки без потери контакта рук с грудиной после каждой компрессии;
 - продолжать компрессии грудной клетки с частотой от 100 до 120/мин;
 - компрессии и декомпрессии грудной клетки должны занимать равное время;
 - компрессии грудной клетки следует проводить только на жесткой поверхности.
- Компрессии грудной клетки необходимо сочетать с искусственными вдохами (“изо рта в рот”, “изо рта в нос”, “изо рта в трахеостому”)

- после 30 компрессий открыть дыхательные пути как было описано выше;

- зажать крылья носа большим и указательным пальцами руки, расположенной на лбу;

- открыть рот, подтягивая подбородок;

- сделать нормальный вдох и плотно охватить своими губами рот больного;

- произвести равномерный вдох в течение 1 сек;

- поддерживая дыхательные пути открытыми, приподнять свою голову и наблюдать за тем, как грудная клетка опускается на выдохе;

- если первый искусственный вдох оказался неэффективным, попытаться сделать второй вдох (но не более двух!), выполнить 30 компрессий грудной клетки, перед следующим вдохом необходимо удалить инородные тела изо рта больного, проверить адекватность открывания дыхательных путей;

- сделать еще один искусственный вдох. Всего необходимо сделать 2 искусственных вдоха, которые должны занять не более 10 сек. Следует избегать гипервентиляции, которая ухудшает венозный возврат к сердцу.

- Продолжить СЛР в соотношении компрессии: вентиляции 30:2. Компрессии грудной клетки должны выполняться с минимальными перерывами.

Алгоритм использования автоматического наружного дефибриллятора (АНД).

1. Начать БРМ по описанному выше алгоритму.

2. Как только на место происшествия доставлен АНД:

- включить АНД и далее следовать его голосовым и визуальным командам;

- наложить электроды на оголенную грудную клетку больного. Один электрод накладывают на правую часть грудной клетки (под ключицей, правее грудины, не на грудину!). Вторым электродом накладывают на левую половину грудной клетки. При наличии второго спасателя во время наложения электродов следует продолжать непрерывные компрессии грудной клетки;

- далее следовать голосовым и визуальным командам АНД;

- убедиться, что во время анализа ритма никто не прикасается к больному – это может нарушить алгоритм анализа ритма;

- автоматический наружный дефибриллятор проводит автоматизированный анализ сердечного ритма по специально разработанному компьютерному алгоритму: ФЖ и тахикардия с широкими комплексами распознаются как ритмы, требующие дефибрилляции.

- если дефибрилляция показана (ФЖ или тахикардия с широкими комплексами), убедиться, что никто не прикасается к больному, и нажать на кнопку; в случае полностью автоматического режима работы АНД нажимать на кнопку не нужно); сразу же после нанесения разряда продолжить БРМ в соотношении 30:2;

- если дефибрилляция не показана, продолжить БРМ в соотношении 30:2 без промедления, следовать голосовым и визуальным командам АНД.

Расширенные реанимационные мероприятия

Расширенные реанимационные мероприятия различаются в зависимости от исходного ритма, определяемого по кардиомонитору.

Алгоритм действий в случае определения ритма, подлежащего дефибрилляции (фибрилляция желудочков или тахикардия с широкими комплексами, рис. 1):

Рис.1



- Начать СЛР в соотношении 30:2. При наличии кардиомонитора – подключить его к больному.

- Как только появится дефибриллятор – наложить электроды на грудь пострадавшего. Начать анализ ритма сердца. Во время анализа ритма прекратить компрессии грудной клетки.

- Разряд № 1. Если по данным мониторинга подтверждается наличие ФЖ или тахикардии с широкими комплексами – нанести один разряд (360 Дж – при монофазном импульсе, 150-200 Дж – при бифазном; Пауза между прекращением компрессии грудной клетки и нанесением разряда критична и должна быть не более 5 сек.

- Всегда помнить о безопасности спасателя и окружающих при проведении дефибрилляции!

- Сразу же после нанесения разряда, не теряя времени на проверку ритма, немедленно возобновить СЛР 30:2 в течение 2-х мин – даже если первый разряд дефибриллятора восстановил нормальный ритм сердца, начальные сокращения сердца слишком слабые и редкие. Пауза между нанесением разряда и возобновлением компрессий грудной клетки должна быть минимальной!

- После 2-х мин СЛР остановиться и проверить ритм по монитору, затрачивая на это минимальное время.

- Разряд №2. Если снова по данным кардиомонитора выявляется ФЖ или тахикардия с широкими комплексами – нанести второй разряд (той же мощности или больше, 150-360 Дж для бифазного разряда) и немедленно возобновить СЛР 30:2 в течение 2-х мин.

- После 2-х мин СЛР остановиться и проверить ритм по монитору, затрачивая на это минимальное время.

- Разряд №3. Если снова выявляется ФЖ или тахикардия с широкими комплексами – нанести третий разряд (той же мощности или больше) и без пауз продолжить СЛР 30:2 в течение 2-х мин. После нанесения третьего разряда возможно требуется введение лекарств (адреналин 1 мг, амиодарон 300 мг, внутривенно или внутрикостно + если амиодарон недоступен - лидокаин 1 мг/кг) параллельно с проведением СЛР. После болюсного введения лекарств в периферическую вену последнюю необходимо промыть 10 мл физиологического раствора. Считается, что если восстановление кровообращения не было достигнуто после данного третьего разряда, адреналин может улучшить кровоток миокарда и повысить шансы на успех дефибрилляции при следующем разряде. Введение лекарств не должно прерывать СЛР и задерживать такие вмешательства, как дефибрилляция.

- Далее – оценивать ритм сердца по кардиомонитору каждые СЛР в течение 2 мин. При сохранении ФЖ или тахикардии с широкими комплексами – продолжать по описанному алгоритму, вводить адреналин по 1 мг в/в, внутривенно или внутрикостно каждые 3-5 мин до восстановления спонтанного кровообращения; ввести еще одну дозу амиодарона 150 мг в/в после 5 разряда дефибриллятора.

- При развитии асистолии – см. Алгоритм действий в случае определения ритма, не требующего дефибрилляции.

- При выявлении по монитору организованного ритма сердца или появления признаков восстановления спонтанного кровообращения (целенаправленные движения, нормальное дыхание, кашель; повышение etCO₂ по монитору) необходимо пальпировать пульс на магистральной артерии, потратив на это не более 10 сек.

- При наличии пульса – начать лечение по алгоритму постреанимационного периода.

- При сомнении в наличии пульса – продолжить СЛР 30:2.

Алгоритм действий в случае определения ритма, не поддающегося дефибрилляции (асистолия, электромеханическая диссоциация):

- Начать СЛР 30:2 и ввести адреналин 1 мг, как только будет обеспечен доступ (внутривенный или внутрикостный). При наличии кардиомонитора – подключить его к больному.

- Проверить правильность наложения электродов ЭКГ! При наличии P-зубцов на фоне асистолии (ventricular standstill, асистолия желудочков) следует применить электрокардиостимуляцию. Если возникают сомнения по поводу ритма (асистолия или мелковолновая ФЖ) – продолжать СЛР, не проводить попыток дефибрилляции, которые только увеличат повреждение миокарда.

- Обеспечить проходимость дыхательных путей и искусственную вентиляцию легких. Продолжить СЛР в течение 2-х мин.

- После 2-х мин СЛР проверить ритм по кардиомонитору, затрачивая на это минимальное время.

- При выявлении асистолии – продолжить СЛР, вводить адреналин 1 мг каждые 3-5 мин. внутривенно или внутрикостно. Если в процессе СЛР появились признаки восстановления кровообращения, введение адреналина следует приостановить и продолжать СЛР до окончания двухминутного цикла.

- При выявлении по монитору организованного ритма сердца или появления признаков восстановления спонтанного кровообращения (целенаправленные движения, нормальное дыхание, кашель; повышение $etCO_2$ по монитору) необходимо пальпировать пульс на магистральной артерии, потратив на это не более 10 сек.

- При наличии пульса – начать лечение по алгоритму постреанимационного периода.

- При сомнении в наличии пульса – продолжить СЛР 30:2.

Реанимационные мероприятия в педиатрии

В алгоритме БРМ для детей имеются следующие отличия от алгоритма для взрослых:

- Базовую реанимацию необходимо начинать с пяти искусственных вдохов.

- Если спасатель один, он должен провести реанимацию в течение 1 минуты или 5 циклов СЛР прежде, чем отправиться за помощью. Для минимизации паузы в СЛР, отправляясь за помощью, маленького ребёнка можно нести на руках с собой.

- Если спасатель один и стал свидетелем ВОК у ребёнка и подозревает ее кардиальный генез, сначала нужно вызвать помощь и попросить принести АНД/дефибриллятор, а потом начинать СЛР.

- У детей особенно важно не давить на мягкие ткани в области подбородка – это может вызвать обструкцию дыхательных путей.

- У младенцев в положении на спине голова обычно согнута, что может потребовать некоторого разгибания и подъёма подбородка. При проведении искусственного дыхания младенцам может потребоваться накрыть своим ртом одновременно рот и нос младенца. У детей старше года искусственное дыхание проводится по обычной методике.

- После проведения пяти начальных искусственных вдохов необходимо проверить наличие признаков восстановления спонтанного кровообращения (движения, кашель, нормальное дыхание), пульса (у младенцев – на плечевой артерии, у детей старше – на сонной), потратив на это не более 10 сек. При выявлении признаков восстановления эффективного кровообращения следует при необходимости продолжать искусственное дыхание. При отсутствии признаков эффективного кровообращения – начать компрессию грудной клетки.

- Компрессии грудной клетки нужно осуществлять на нижнюю часть грудины (найти мечевидный отросток и отступить на толщину одного пальца выше), на 1/3 передне-заднего диаметра грудной клетки ребенка.

- У младенцев компрессии грудной клетки выполняют двумя пальцами при наличии одного спасателя и по циркулярной методике при наличии двух спасателей. Для этого два больших пальца нужно приложить к нижней половине грудины, направив кончики пальцев в сторону головы ребёнка. Кистями обеих рук нужно обхватить нижнюю часть грудной клетки ребёнка. Пальцы должны поддерживать его спину. При любой из этих методик следует прижимать грудину по меньшей мере на одну треть передне-заднего размера грудной клетки или на 4 см.

- У детей старше года – одной или двумя руками, по общепринятой методике, сдавливая грудную клетку не менее чем на треть переднезаднего ее размера грудной клетки или на 5 см

- У более крупных детей или небольшом росте спасателя этого легче добиться обеими руками, с переплетенными пальцами. СЛР у детей проводят в соотношении 15:2 (допустимый вариант: 30:2 при наличии одного спасателя, 15:2 при наличии двух спасателей).

Алгоритм использования АНД и перевода ребенка в безопасное положение аналогичен таковому у взрослых.

В алгоритме расширенных реанимационных мероприятий для детей имеются следующие отличия от алгоритма для взрослых:

- любые воздуховоды использовать с большой осторожностью, поскольку мягкое небо ребенка можно легко травмировать;

- рекомендуемая инфузионная терапия у детей – кристаллоиды 20 мл/кг.

- адреналин у детей вводится внутривенно или внутрикостно в дозе 10 мкг/кг (максимальная разовая доза 1 мг); амиодарон – 5 мг/кг;

- применение натрия гидрокарбоната целесообразно только при длительных реанимационных мероприятиях.

- дефибрилляция: - размер электродов: 4,5 см в диаметре для грудных детей и детей весом менее 10 кг; 8-12 см диаметром – для детей весом более 10 кг (старше 1 года);

- если при стандартном расположении электродов они перекрывают друг друга, следует электроды расположить в переднезаднем положении;

- мощность разряда – 3-4 Дж/кг (допустимо до макс. 9 Дж/кг);

- АНД – у детей до 8 лет рекомендуется использование устройств, снижающих величину разряда. У детей старше 8 лет возможно работать с АНД для взрослых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации Европейского совета по реанимации 2015 г. – www.cprguidelines.eu

2. Под ред. Мороза В.В. Методические рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского совета по реанимации 2015 г. 3-е издание, переработанное и дополненное. М.: НИИОР, 2016. 197 с.

CARDIOPULMONARY RESUSCITATION

Definitions

Sudden circulatory arrest is caused by cardiac arrest (asystole), electromechanical dissociation (electrical activity of the heart without a pulse), or arrhythmias accompanied by the absence of cardiac output (ventricular fibrillation (VF), tachycardia with broad complexes).

Sudden cardiac death is a nonviolent death due to cardiac causes, when a sudden circulatory arrest (SCA) develops within an hour of the manifestation of acute symptoms and is preceded by sudden loss of consciousness – this is the definition accepted by cardiologists. The presence of heart disease may or may not be known, but regardless of this, the onset of death is unexpected. The key criteria are non-traumatic nature, surprise and transience of the event.

Clinical death is a reversible stage of dying, a transitional state from life to death (Negovsky V. A., 1951).

Biological death is an irreversible stage of dying.

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) is a system of measures aimed at restoring effective blood circulation in clinical death with the help of special resuscitation measures.

Basic resuscitation measures (BRM) include ensuring the patency of the respiratory tract, maintaining blood circulation and breathing without the use of special devices, except for barrier devices (face screen, face mask) and automatic external defibrillators (AED). Basic resuscitation measures are carried out by both persons with and without medical education.

Advanced resuscitation measures (ARM) are carried out by medical professionals and include invasive and special techniques (heart rate analysis, use of a manual defibrillator, ensuring airway patency, providing intravenous or intraosseous access and administration of medications, etc.)

Types of circulatory arrest:

- Rhythms that require the application of a defibrillator discharge: ventricular fibrillation (VF) and tachycardia with broad complexes.
- Rhythms that do not require the application of a defibrillator discharge: asystole and electromechanical dissociation.

Basic elements of the resuscitation algorithm

1. Early SCA recognition and call for help
2. Immediate initiation of chest compressions
3. Immediate defibrillation

4. The set of measures in the post-resuscitation period

Algorithm of basic resuscitation measures

THE CLINICAL SIGNS OF CIRCULATORY ARREST ARE:

- Lack of consciousness
- Lack of normal breathing or agonal breathing
- No pulse on the carotid artery
 - Start chest compressions:
 - kneel on the side of the patient;
 - place the base of one palm on the center of the patient's chest;
 - place the base of the other palm on top of the first palm;
 - lock your fingers together and make sure that you do not put pressure on the ribs; arch your arms at the elbow joints; do not put pressure on the upper abdomen or lower sternum;
 - place the body vertically above the chest of the patient and press to a depth of at least 5 cm, but not more than 6 cm;
 - provide full decompression of the chest without losing contact of the hands with the sternum after each compression;
 - continue chest compressions at a frequency of 100 to 120/min;
 - chest compressions and decompressions should take equal time;
 - chest compressions should only be performed on a hard surface.
 - Chest compressions should be combined with artificial breaths ("from mouth to mouth", "from mouth to nose", "from mouth to tracheostomy")
 - after 30 compressions, open the airway as described above;
 - hold the wings of the nose with the thumb and forefinger of the hand located on the forehead;
 - open your mouth, pulling up your chin;
 - take a normal breath and tightly cover the patient's mouth with your lips;
 - inhale evenly for 1 second;
 - keep your airways open, lift your head and watch your chest sink as you exhale.;

- if the first artificial breath was ineffective, try to take a second breath (but no more than two!), perform 30 chest compressions, before the next breath it is necessary to remove foreign bodies from the patient's mouth, check the adequacy of the opening of the respiratory tract;

- take another artificial breath. In total, you need to make 2 artificial breaths, which should take no more than 10 seconds. Hyperventilation, which impairs venous return to the heart, should be avoided.

- Continue CPR at compression ratio: ventilation 30:2. Chest compressions should be performed with minimal interruptions.

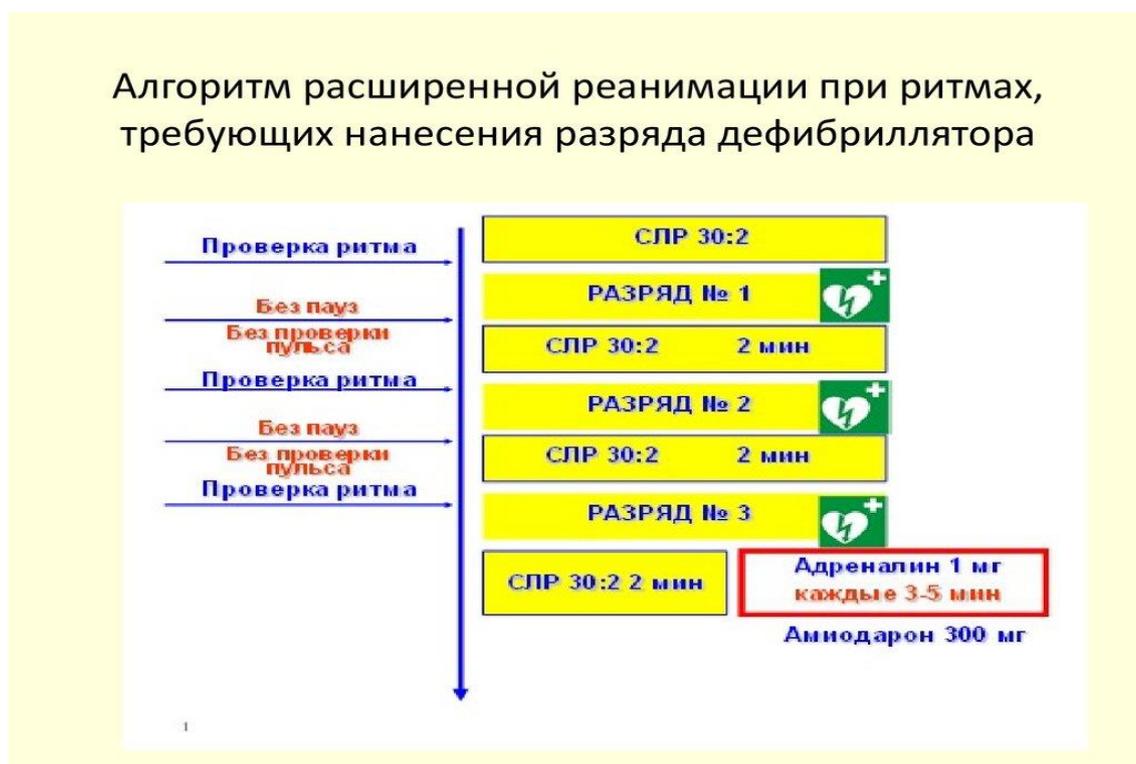
The algorithm for using an automatic external defibrillator (AED).

1. Start the BRM according to the algorithm described above.
2. As soon as the AED is delivered to the scene of the accident:
 - enable the AED and then follow its voice and visual commands;
 - place the electrodes on the exposed chest of the patient. One electrode is placed on the right side of the chest (under the clavicle, to the right of the sternum, not on the sternum!). The second electrode is applied to the left half of the chest. In the presence of a second rescuer, continuous chest compressions should be continued during the application of the electrodes;
 - then follow the voice and visual commands of the AED;
 - make sure that no one touches the patient during the rhythm analysis – this may disrupt the rhythm analysis algorithm;
 - the automatic external defibrillator performs an automated analysis of the heart rate according to a specially developed computer algorithm: VF and tachycardia with wide complexes are recognized as rhythms that require defibrillation.
 - if defibrillation is indicated (VF or tachycardia with broad complexes), make sure that no one touches the patient, and press the button; in the case of fully automatic operation of the AED, you do not need to press the button); immediately after applying the discharge, continue the BRM in the ratio of 30: 2;
 - if defibrillation is not indicated, continue BRM in the ratio of 30: 2 without delay, follow the voice and visual commands of the AED.

Extended resuscitation measures

Extended resuscitation measures differ depending on the initial rhythm determined by the heart monitor.

The algorithm of actions in the case of determining the rhythm to be defibrillated (ventricular fibrillation or tachycardia with broad complexes, Fig. 1):



- Start CPR at a ratio of 30:2. If you have a heart monitor, connect it to the patient.
- As soon as the defibrillator appears, place the electrodes on the victim's chest. Start analyzing your heart rate. During the rhythm analysis, stop chest compressions.
- Discharge No.1. If the monitoring data confirms the presence of VF or tachycardia with broad complexes, apply a single discharge (360 J - with a monophasic pulse, 150-200 J – with a biphasic pulse; The pause between stopping chest compression and applying the discharge is critical and should not be more than 5 seconds.
- Always be aware of the safety of the lifeguard and others when performing defibrillation!
- Immediately after applying the discharge, without wasting time on checking the rhythm, immediately resume CPR 30: 2 for 2 minutes – even if the first discharge of the defibrillator restored the normal heart rhythm, the initial heart contractions are too weak and rare. The pause between the application of the discharge and the resumption of chest compressions should be minimal!
- After 2 minutes of CPR, stop and check the rhythm on the monitor, spending the minimum time on this.
- Discharge No.2. If again, according to the heart monitor, VF or tachycardia with wide complexes is detected – apply a second discharge

(of the same power or more, 150-360 J for a biphasic discharge) and immediately resume CPR 30: 2 for 2 minutes.

- After 2 minutes of CPR, stop and check the rhythm on the monitor, spending the minimum time on this.
- Discharge No.3. If VF or tachycardia with broad complexes is detected again, apply a third discharge (of the same power or more) and continue CPR 30:2 for 2 minutes without pauses. After applying the third discharge, the administration of drugs (epinephrine 1 mg, amiodarone 300 mg, intravenous or intraosseous + if amiodarone is not available - lidocaine 1 mg/kg) may be required in parallel with CPR. After bolus injection of drugs into the peripheral vein, the latter should be washed with 10 ml of saline solution. It is believed that if the restoration of blood circulation was not achieved after this third discharge, epinephrine can improve the blood flow of the myocardium and increase the chances of success of defibrillation in the next discharge. Medication administration should not interrupt CPR and delay interventions such as defibrillation.
- Next-evaluate the heart rate on the heart monitor every CPR for 2 minutes. If the VF or tachycardia with broad complexes persists, continue according to the described algorithm, inject epinephrine 1 mg IV, intravenously or intraosseous every 3-5 minutes until spontaneous blood circulation is restored; inject another dose of amiodarone 150 mg IV after the 5th discharge of the defibrillator.
 - With the development of asystole-see the algorithm of actions in the case of determining the rhythm that does not require defibrillation.
 - If an organized heart rhythm is detected on the monitor or if there are signs of restoration of spontaneous blood circulation (purposeful movements, normal breathing, coughing, increased EtCO₂ on the monitor), it is necessary to palpate the pulse on the main artery, spending no more than 10 seconds.

- If there is a pulse – start treatment according to the algorithm of the post-resuscitation period.

- If you doubt the presence of a pulse – continue CPR 30: 2.

The algorithm of actions in the case of determining the rhythm that does not defibrillate (asystole, electromechanical dissociation):

- Start CPR 30: 2 and inject epinephrine 1 mg as soon as access is available (intravenous or intraosseous). If you have a heart monitor, connect it to the patient.
- Check the correct alignment of the ECG electrodes! In the presence of P - waves on the background of asystole (ventricular standstill, ventricular asystole), electrocardiostimulation should be used. If there are doubts about the rhythm (asystole or small-wave VF) - continue CPR, do not

attempt defibrillation, which will only increase the damage to the myocardium.

- Provide airway patency and artificial lung ventilation. Continue CPR for 2 minutes.
 - After 2 minutes of CPR, check the rhythm on the heart monitor, spending the minimum time on this.
 - If asystole is detected, continue CPR, inject epinephrine 1 mg every 3-5 minutes. intravenous or intraosseous. If the CPR process shows signs of restoring blood circulation, the administration of epinephrine should be suspended and continue CPR until the end of the two-minute cycle.
 - If an organized heart rhythm is detected on the monitor or if there are signs of restoration of spontaneous blood circulation (purposeful movements, normal breathing, coughing; an increase in EtCO₂ on the monitor), it is necessary to palpate the pulse on the main artery, spending no more than 10 seconds.
- If there is a pulse – start treatment according to the algorithm of the post-resuscitation period.
- If you doubt the presence of a pulse – continue CPR 30: 2.

Resuscitation measures in pediatrics

The BRM algorithm for children has the following differences from the algorithm for adults:

- Basic resuscitation should begin with five artificial breaths.
- If the rescuer is alone, they should perform CPR for 1 minute or 5 CPR cycles before going for help. To minimize the pause in CPR, when going for help, a small child can be carried in your arms with you.
- If the rescuer is alone and has witnessed a child's sudden circulatory arrest and suspects its cardiac genesis, first you need to call for help and ask for an AED/defibrillator, and then start CPR.
- In children, it is especially important not to put pressure on the soft tissues in the chin area – this can cause airway obstruction.
- In infants, the head is usually bent in the back position, which may require some extension and lifting of the chin. When performing artificial respiration, infants may need to cover the baby's mouth and nose with their mouth at the same time. In children older than one year, artificial respiration is performed according to the usual method.
- After five initial artificial breaths, check for signs of spontaneous circulation recovery (movement, cough, normal breathing), pulse (in infants - on the brachial artery, in older children – on the carotid artery), spending no more than 10 seconds. If signs of restoration of effective blood circulation are

detected, artificial respiration should be continued if necessary. If there are no signs of effective blood circulation, start chest compression.

- Chest compressions should be performed on the lower part of the sternum (find the xiphoid process and step back one finger thickness higher), on 1/3 of the anterior-posterior diameter of the child's chest.
- In infants, chest compressions are performed with two fingers in the presence of one lifeguard and using a circular technique in the presence of two lifeguards. To do this, two thumbs should be applied to the lower half of the sternum, pointing the fingertips towards the baby's head. The hands of both hands should be wrapped around the lower part of the baby's chest. Fingers should support his back. With any of these techniques, the sternum should be pressed at least one-third of the anterior-posterior size of the chest, or 4 cm.
- In children older than one year – with one or two hands, according to the generally accepted method, squeezing the chest by at least a third of its anteroposterior chest size or by 5 cm

- In larger children or a small lifeguard, this is easier to achieve with both hands, with intertwined fingers. CPR in children is carried out in a ratio of 15:2 (acceptable option: 30:2 in the presence of one lifeguard, 15:2 in the presence of two rescuers).

The algorithm for using the AED and moving the child to a safe position is similar to that of adults.

In the algorithm of advanced resuscitation measures for children, there are the following differences from the algorithm for adults:

- use any air ducts with great caution, since the soft palate of the child can easily be injured;
- recommended infusion therapy in children-crystalloids 20 ml/kg.
- epinephrine in children is administered intravenously or intraosseous at a dose of 10 mcg/kg (maximum single dose of 1 mg); amiodarone-5 mg/kg;
- the use of sodium bicarbonate is advisable only for long-term resuscitation measures.
- defibrillation: - size of the electrodes: 4.5 cm in diameter for infants and children weighing less than 10 kg; 8-12 cm in diameter - for children weighing more than 10 kg (older than 1 year);

- if the electrodes overlap each other in the standard arrangement, the electrodes should be placed in the anteroposterior position;

- discharge power-3-4 J / kg (permissible up to max. 9 J / kg);

- AED - in children under 8 years of age, it is recommended to use devices that reduce the amount of discharge. For children over 8 years of age, it is possible to work with an adult AED.

LIST OF LITERATURE

1. Recommendations of the European Council on Resuscitation 2015 – www.cprguidelines.eu
2. Ed. Moroza V. V. Methodological recommendations for resuscitation measures of the European Council for Resuscitation 2015. 3rd edition, revised and supplemented. Moscow: NIOR, 2016. 197 p.