

## УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Тема: Оказание доврачебной помощи пострадавшему от действия  
электрического тока

Исполнил: преподаватель Губинская А.А.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. Глава 1. Методические рекомендации проведения занятия ..	4
Глава 2. Оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения .....	6
2.1. Определение состояния пострадавшего .....	6
2.2. Определение признаков клинической смерти .....	9
2.3. Определение наличия пульса .....	10
2.4. Определение наличия или отсутствия дыхания .....	11
2.5. Техника прекардиального удара .....	13
2.6. Правила проведения непрямого массажа сердца и безвентиляционной реанимации .....	15
2.7 Техника выполнение искусственного дыхания .....	17
Глава 3. Тренировка в выполнении сердечно-лёгочной реанимации ..	23
3.1 Порядок подготовки к работе и проверка на функционирование тренажера .....	23
3.2 Режим тренировки реанимационных мероприятий с включённой индикацией правильных действий .....	25
3.3 Проведение реанимационных мероприятий с отключённой индикацией правильных действий .....	32
Список используемой литературы .....	34

## Введение

В нашей стране вопросы охраны здоровья трудящихся, созданию безопасных условий труда являются общегосударственной задачей. Этому способствует широкое внедрение передовой технологии производства, современного оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов. Уделяется большое внимание подготовке работников по требованиям безопасности, обучению безопасным приёмам выполнения работ. Лица, допущенные к эксплуатации электроустановок должны знать и уметь освободить человека от воздействия электрического тока, оказывать первую помощь пострадавшим.

Целью учебно-методического пособия «Оказание доврачебной помощи пострадавшему от действия электрического тока» является:

оказание помощи преподавателям проведения занятий в ходе изучения темы «Требования безопасности при эксплуатации электроустановок»;

воспитание мотивации обучения, положительного отношения к знаниям.

В данном пособии даны рекомендации по методике проведения занятия, теоретический материал и порядок тренировки практических навыков курсантов по проведению сердечно-лёгочной реанимации (СЛР). Пособие позволяет более качественно усвоить материал курсантами, для изучения теоретической части изготовлено учебное пособие в виде брошюры. Задачей является: совершенствование знаний и практических навыков курсантов необходимых для сдачи зачётов на присвоение группы по электробезопасности и умения действовать в экстренных ситуациях.

Форма проведения занятия: классно-групповое, тренировка действий.

## Глава 1. Методические рекомендации проведения занятия

Занятие проводится в унифицированном классе по отработке задач обеспечения безопасности при эксплуатации электрооборудования. В составе класса имитаторы электроустановок для отработки различных задач, комплекты средств безопасности, а также контрольно-обучающая система, состоящая из нескольких ПЭВМ (пульт руководителя занятия и места обучаемых) и видеопроектора с экраном.

Преподаватель объявляет тему и цель ее изучения, сообщает основные узловые вопросы. Проводит инструктаж по требованиям безопасности.

Излагает теоретический материал, сопровождая показом на плакатах, схемах, а также с использованием видеопроектора. Изложение материала увязывается с практической деятельностью.

Во второй части занятия курсантов делят на 3 группы:

первая группа проводит тренировку действий на рабочем месте для обучения оказания первой доврачебной помощи с использованием тренажёра «Гоша», руководитель – преподаватель;

вторая группа тренируется в выполнении технических мероприятий на имитаторе электроустановки, руководитель – инструктор (заранее подготовленный помощник);

третья группа на контрольно-обучающей системе отвечает на вопросы по программе обучения предмета, руководитель – инструктор (заранее подготовленный помощник).

На каждом учебном месте оцениваются действия (ответы) курсантов и выставляются отметки в ведомость, приведённой в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Фамилия и инициалы	Оценки		
		1	2	3

В конце занятия преподаватель подводит итоги. Даёт задание для самостоятельной работы.

## Глава 2. Оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения

### 2.1 Определение состояния пострадавшего

Время является решающим фактором при неотложных состояниях, угрожающих жизни. Если мозг не получит кислород в течение нескольких минут после остановки дыхания, наступит необратимое повреждение мозга или смерть.

При несвоевременности проведения реанимационных мероприятий через 3-5 минут происходит необратимая потеря функций коры головного мозга (табл. 2).

Таблица 2

Выживаемость отделов ЦНС

Отдел мозга	Время в минутах
Кора больших полушарий	4-5
Центры глазных рефлексов	5-10
Центры регуляции сердца и сосудов	15-30
Дыхательные центры	Более 30

В первые секунды оказания помощи убедиться, что вы, другие присутствующие люди и пострадавший находятся в безопасности.

Не следует терять время на определение сознания путем ожидания ответов на вопросы: «Все ли у тебя в порядке? Можно ли приступить к оказанию помощи?»

Не рекомендуется перемещать пострадавшего без лишней необходимости, так как нет уверенности в отсутствии травм, если он обнаружен в бессознательном состоянии.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или продолжительное время находился под током, необходимо его удобно

уложить на сухую подстилку, накрыть сверху чем-либо из одежды, удалить из помещения лишних людей и до прибытия врача, который должен быть вызван немедленно, обеспечить ему полный покой, непрерывно наблюдая за его дыханием и пульсом. Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, даже если он чувствует себя хорошо и не имеет видимых повреждений. Отрицательное воздействие электрического тока на человека может сказаться не сразу, а спустя некоторое время – через несколько минут, часов и даже дней. Так, у человека, подвергнувшегося воздействию тока, может через несколько минут наступить резкое ухудшение и даже прекращение работы сердца или могут проявиться иные опасные симптомы поражения. Зарегистрированы случаи, когда резкое ухудшение состояния здоровья, приводившее иногда к смерти пострадавшего, наступало через несколько дней после освобождения его от тока, в течение которых он субъективно чувствовал себя хорошо и не имел внешних повреждений. Поэтому только врач может правильно оценить состояние здоровья пострадавшего и решить вопрос о помощи, которую нужно оказать ему на месте, а также о дальнейшем его лечении. В случае невозможности быстро вызвать врача пострадавшего срочно доставляют в лечебное учреждение на носилках или транспортом.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимися устойчивыми дыханием и пульсом, его следует удобно уложить на подстилку, расстегнуть одежду и пояс, чтобы они не затрудняли его дыхания, обеспечить приток свежего воздуха и принять меры к приведению его в сознание – поднести к носу вату, смоченную нашатырным спиртом, обрызгать лицо холодной водой, растереть и согреть тело. Пострадавшему следует обеспечить полный покой и непрерывное наблюдение за его состоянием до прибытия врача.

При отсутствии дыхания у пострадавшего участнику оказания первой помощи следует организовать вызов скорой медицинской помощи. Для этого надо громко позвать на помощь, обращаясь к конкретному человеку,

находящемуся рядом с местом происшествия и дать ему соответствующие указания. Указания следует давать кратко, понятно, информативно: «Человек не дышит. Вызывайте «скорую». Сообщите мне, что вызвали»

При отсутствии возможности привлечения помощника, скорую медицинскую помощь следует вызвать самостоятельно (например, используя функцию громкой связи в телефоне). При вызове необходимо обязательно сообщить диспетчеру следующую информацию: место происшествия, что произошло; число пострадавших и что с ними; какая помощь оказывается. Телефонную трубку положить последним, после ответа диспетчера. Вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб производится по телефону 112 (также может осуществляться по телефонам 01, 101; 02, 102; 03, 103 или региональным номерам).

Одновременно с вызовом скорой медицинской помощи необходимо приступить к давлению руками на грудину пострадавшего.

Никогда не следует отказываться от оказания помощи пострадавшему и считать его мертвым из-за отсутствия дыхания, пульса и других признаков жизни. Пораженного электрическим током можно признать мертвым только при явно видимых смертельных повреждениях, например, в случае раздробления черепа при падении или при обгорании всего тела. В других случаях констатировать смерть имеет право только врач.

Опыт показывает, что своевременное и правильное оказание первой помощи человеку, находящемуся в состоянии клинической смерти, как правило, приводит к положительному результату – оживлению мнимоумершего.

Часто оживление людей, пораженных электрическим током, достигается в результате своевременной и квалифицированной первой помощи товарищем по работе или другим свидетелем поражения током. В более тяжелых случаях эта помощь обеспечивает сохранение жизнеспособности организма мнимоумершего до прибытия врача, который может применить более эффективные меры оживления. В этих случаях

первая доврачебная помощь должна оказываться непрерывно, даже тогда, когда время исчисляется часами. Зарегистрировано много случаев оживления людей, пораженных током, после 3 – 4 часов, а в отдельных случаях после 10 – 12 часов, в течение которых непрерывно выполнялись искусственное дыхание и массаж сердца.

Решение о бесполезности дальнейших действий по оживлению человека, находящегося в состоянии клинической смерти, и заключение о его истинной (биологической) смерти имеет право вынести только врач.

## **2.2 Определение признаков клинической смерти**

Клиническая смерть – это обратимое состояние, характеризующееся отсутствием сознания, самостоятельного дыхания и остановкой кровообращения.

Абсолютные признаки клинической смерти включают в себя 3 ведущих симптома:

- 1) отсутствие сознания,
- 2) отсутствие дыхания или внезапное появление дыхания агонального типа,
- 3) отсутствие пульса на магистральных сосудах.

Длительность клинической смерти определяется многими причинами: предшествующими и сопутствующими заболеваниями, возрастом, основной патологией, вызвавшей остановку кровообращения, температурой тела и окружающей среды в момент остановки.

Она удлиняется при гипотермии (описаны случаи успешной реанимации при длительности клинической смерти более 30 минут в условиях гипотермии), в молодом возрасте (особенно у новорожденных) и укорачивается при тяжёлых сопутствующих заболеваниях сердечно-сосудистой системы и лёгких, болезнях обмена, тяжёлых расстройствах реактивности и гомеостаза, в пожилом возрасте.

Прекращение реанимационных мероприятий возможно, если:

– при использовании всех доступных методов не отмечены признаки эффективности СЛР в течение 30 минут;

– имеются явные признаки биологической смерти.

Для того, чтобы убедиться, что у неподвижно лежащего человека, не реагирующего на происходящее, действительно нет сознания, достаточно прикоснуться к его верхнему веку, чтобы приоткрыть глаз для определения реакции зрачка на свет. Если такой человек отреагирует словами искренней благодарности, то вывод напрашивается сам собой. Если никакой реакции не последовало, то необходимо внимательно посмотреть на его зрачок.

В случае, когда после попадания света на зрачок, он остается широким, следует сделать вывод об отсутствии реакции зрачка на свет (рис. 1).

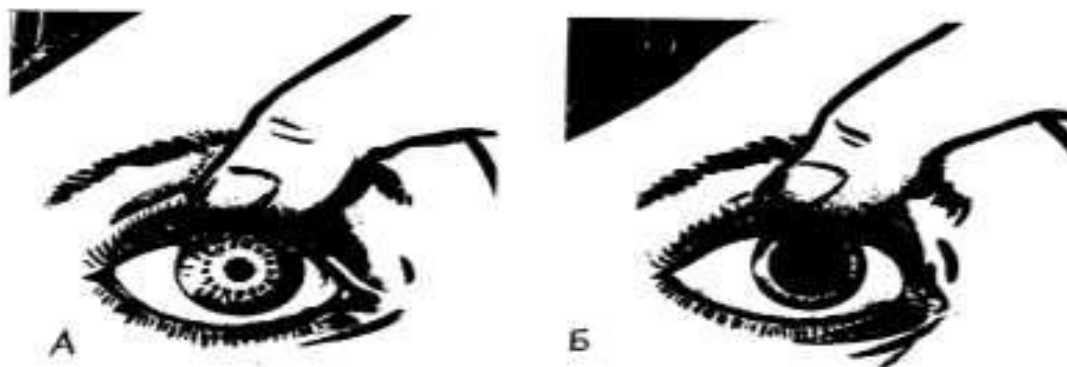


Рисунок 1 - Сохраненная реакция зрачка на свет – при открывании глаза зрачок суживается (а); отсутствие реакции зрачка на свет – при открывании глаза зрачок не суживается (б)

Следует иметь в виду, что расширение зрачков не всегда служат ориентиром. Во-первых, расширение зрачков – признак гипоксии коры головного мозга, появляется сравнительно поздно – через 30-60 секунд после прекращения кровообращения. Во-вторых, ширину зрачка могут изменять некоторые медикаментозные средства.

### 2.3 Определение наличия пульса

Проверка наличия пульса желательно проводить на сонных артериях с обеих сторон. Точку пульсации сонной артерии находят с помощью указательного и среднего пальцев, проводя ими от щитовидного хряща к

грудино-ключично-сосцевидной мышце. У края мышцы можно определить пульсацию сонной артерии. Ввиду недостаточного опыта у людей без специального медицинского образования проверку можно производить расположив четыре пальца на шее пострадавшего. Расположенные между кивательной мышцей и хрящами гортани, пальцы следует осторожно продвигать в глубь, стараясь почувствовать удары пульса (рис. 2).

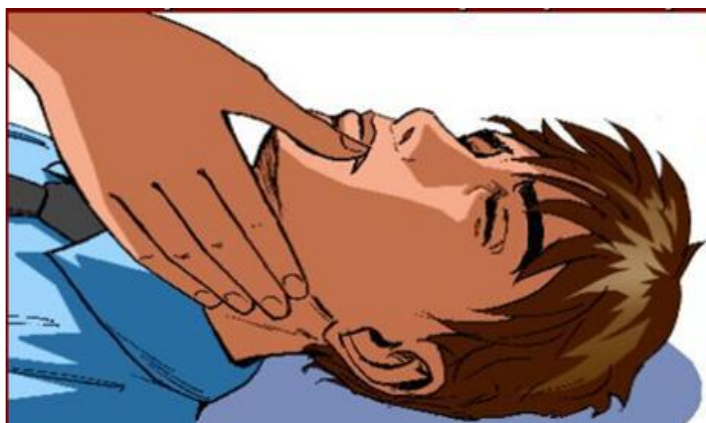


Рисунок 2 – Проверка отсутствия пульса на сонной артерии

Время на диагностику наличия пульса не должно превышать 5 секунд.

Сонные артерии выбраны по двум причинам: во-первых – независимо от одежды и позы пострадавшего они всегда доступны. Во-вторых – это наиболее близкие к левому желудочку сосуды, отходящие от дуги аорты. Следовательно, их пульсация – наиболее надёжный критерий наличия сердечных сокращений, и она должна исчезать последней.

Неспособность распознать остановку сердца остается препятствием для спасения многих жизней!

#### **2.4 Определение наличия или отсутствия дыхания**

Оценка самостоятельного дыхания у пострадавшего определяется по подъему и опусканию грудной клетки во время самостоятельного вдоха и выдоха (не всегда этот метод надёжен из-за тёплой одежды или полноты потерпевших). Никакой тщательной проверки для обнаружения слабого или поверхностного дыхания проводить не требуется, поскольку эти уточнения мало полезны при оказании помощи пострадавшему и в то же время

приводят к затратам времени, что совершенно недопустимо в таких условиях.

Нормальное дыхание характеризуется четкими и ритмичными подъемами и опусканиями грудной клетки. В таком состоянии пострадавший не нуждается в искусственном дыхании.

Нарушенное дыхание характеризуется нечеткими или неритмичными подъемами грудной клетки при вдохах, редкими, как бы хватающими воздух вдохами или отсутствием видимых дыхательных движений грудной клетки. Все эти случаи расстройства дыхания приводят к тому, что кровь в легких недостаточно насыщается кислородом, в результате чего наступает кислородное голодание тканей и органов пострадавшего. Поэтому в этих случаях пострадавший нуждается в искусственном дыхании.

Придерживая открытыми дыхательные пути приложите ухо ко рту пострадавшего (рис. 3). Здесь действует правило «Видеть. Слышать. Осязать»:

вы видите движения грудной клетки;

вы слышите звук выдыхаемого воздуха;

вы осязаете щекой движение воздуха.



Рисунок 3 – Проверка наличия дыхания

Все это не должно занимать более 10 секунд, после чего вы решаете, дышит больной или нет.

Самостоятельное дыхание без пульса на сонной артерии продолжается не более минуты, а вдох искусственного дыхания взрослому человеку ни при каких обстоятельствах не может причинить вреда.

При отсутствии признаков жизни, т.е. когда у пострадавшего отсутствуют дыхание и пульс, а болевые раздражения не вызывают никаких реакций, зрачки глаз расширены и не реагируют на свет, надо считать пострадавшего находящимся в состоянии клинической смерти и немедленно приступать к его оживлению, т.е. к проведению искусственного дыхания и массажа сердца.

Перед тем как приступить к реанимации, необходимо уложить пострадавшего на жесткую и ровную поверхность, освободить грудную клетку от одежды, расстегнуть пуговицы рубашки и освободить грудную клетку, джемпер, свитер или водолазку приподнять и сдвинуть к шее, майку, футболку или любое нательное белье из тонкой ткани можно не снимать. Поясной ремень обязательно расстегнуть или ослабить, убедиться, что под тканью нет нательного крестика или кулона.

## **2.5 Техника прекардиального удара**

В случае внезапной смерти, особенно после поражения электрическим током, первое с чего необходимо начать помощь — нанести удар по груди пострадавшего.

Если удар нанесен в течение первой минуты после остановки сердца, то вероятность оживления превышает 50%.

При нанесении удара в случае наличия пульса на сонной артерии, есть риск спровоцировать остановку сердца. Поэтому, прежде чем наносить удар, надо обязательно убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии. Но все домыслы о том, что удар крайне опасен для жизни, не имеют практического обоснования. Если бы этот удар представлял реальную угрозу, то тогда следовало бы срочно запретить бокс и все игровые виды спорта, кроме шахмат.

К тому же, убить человека, который уже находится в состоянии клинической смерти, более чем абсурд. Поэтому в экстремальной ситуации лучше использовать реальный шанс на спасение, чем сетовать, что в нужный момент рядом не оказалось врача, и этим обстоятельством оправдать свою бездеятельность в спасении жизни человека.

Правильное нанесение удара по груди – прикрыть двумя пальцами мечевидный отросток и нанести удар кулаком по груди выше своих пальцев, прикрывающих мечевидный отросток (рис. 4). Удар по груди напоминает удар кулаком по столу рассерженного начальника. При этом цель удара – не «проломить» грудную клетку, а сотрясти ее.

После удара проверить пульс на сонной артерии. В случае отсутствия пульса сделать еще один-два удара.



Рисунок 4 – Нанесение удара кулаком по груди

При этом категорически запрещается:

наносить удар по мечевидному отростку или в область ключиц;

наносить удар при наличии пульса на сонной артерии;

наносить удар на груди и проводить непрямой массаж сердца, не освободив грудную клетку и не расстегнув поясной ремень.

При его неэффективности, не появился пульс на сонной артерии, приступить к сердечно-легочной реанимации.

## **2.6 Правила проведения непрямого массажа сердца и безвентиляционной реанимации**

Раннее начало проведения непрямого массажа сердца (НМС) увеличивает выживаемость при остановке сердцебиения в 2-3 раза. Непрямой массаж позволяют поддерживать малый, но достаточно эффективный кровоток в сосудах сердца и головном мозге. Непрерывные компрессии грудной клетки особенно важны, когда нет возможности провести дефибрилляцию, и в ранний период после нее, когда сокращения сердца еще медленные и слабые.

Следует помнить, что первое сдавливание должно быть мягким, медленным, чтобы реаниматор уловил податливость грудной клетки. Если первое сдавливание будет резким, можно нарушить целостность костного каркаса грудной клетки.

Порядок проведения НМС:

встать на колени сбоку от больного;

расположить основание одной ладони на центре грудной клетки больного. Для выбора точки проведения нажатий надо слегка нажимая провести безымянным пальцем вашей руки от пупка пострадавшего к груди. В том месте, где вы почувствуете сопротивление (мечевидный отросток), остановите ваш палец и приложите к нему средний и указательный пальцы. Точка, находящаяся выше трех ваших пальцев, является точкой, куда прилагается усилие при проведении закрытого массажа сердца (рис. 5);

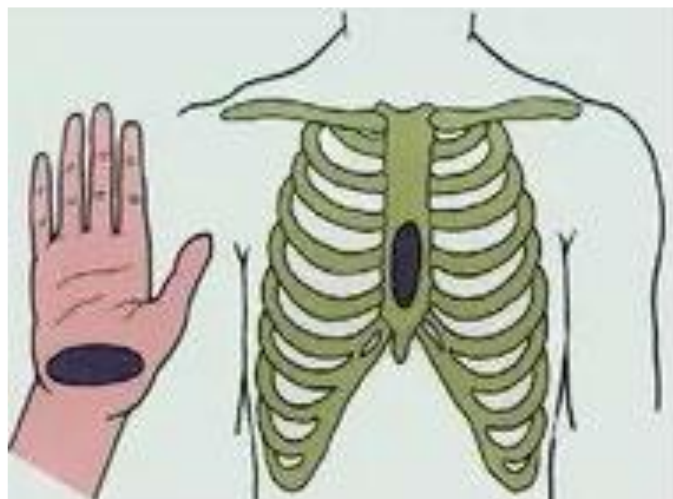


Рисунок 5 – Точки соприкосновения при НМС

расположить основание другой ладони поверх первой ладони;

сомкнуть пальцы рук в замок и удостовериться, что вы не оказываете давление на ребра; пальцы должны быть приподняты и не касаться поверхности грудной клетки, выгнуть руки в локтевых суставах. Надавливания производить не путем сгибания и разгибания своих рук в локтях, а давлением всего тела. Руки должны быть своеобразным передаточным рычагом. Так человек не устанет и сможет выполнять массаж столько, сколько нужно. Эта процедура требует больших затрат силы и энергии;

не оказывать давление на верхнюю часть живота или нижнюю часть грудины (рис. 6);



Рисунок 6 – Положение рук при НМС

расположить тело вертикально над грудной клеткой больного и надавить на глубину как минимум на 5 см, но не более 6 см;

каждое следующее надавливание начинать только после того, как грудная клетка вернется в исходное положение без потери контакта рук с грудной клеткой после каждого надавливания. При каждом надавливании на грудную клетку происходит активный выдох, а при ее возвращении в исходное положение - пассивный вдох;

продолжать НМС с частотой от 100 до 120/мин;

надавливаний и возврат грудной клетки в исходное положение должны занимать равное время;

Если под ладонью появится неприятный хруст (признак перелома ребер), то следует уменьшить ритм надавливаний и ни в коем случае нельзя прекращать НМС.

В случае, если выделения изо рта пострадавшего представляют угрозу для здоровья спасающего, можно ограничиться проведением НМС, т.е. безвентиляционным вариантом реанимации.

## **2.7 Техника выполнения искусственного дыхания**

Надавливания грудной клетки необходимо сочетать с искусственными вдохами («изо рта в рот», «изо рта в нос»). Оптимальное соотношение надавливаний на грудную клетку и вдохов искусственной вентиляции легких (ИВЛ) – 30:2, независимо от количества участников реанимации.

Искусственное дыхание методом «изо рта в рот» выполнить следующим образом:

предварительно открыть дыхательные пути, для чего голову пострадавшего повернуть набок, открыть и осмотреть рот пострадавшего, при обнаружении во рту крови, слизи, рвотных масс, мешающих дыханию, удалить их с помощью при помощи марлевой салфетки или носового платка на пальце (рис. 7);

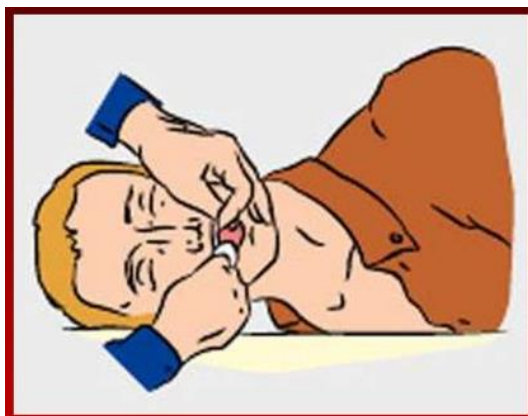


Рисунок 7 – Очищение ротовой полости

запрокинуть голову пострадавшего назад. Нельзя забывать, что запрокидывание головы пациента назад при повреждении шейного отдела позвоночника противопоказано! При этом одна рука поднимает шею, а другая нажимает сверху вниз на лоб, запрокидывая голову (рис. 8);



Рисунок 8 – Положение головы пострадавшего перед проведением ИВЛ способом «изо рта в рот»: начальное положение головы, вход в гортань 1 перекрыт надгортанником 2 и запавшим языком 3

В момент наступления клинической смерти язык западает на заднюю стенку глотки и блокирует прохождение воздуха в легкие.

При запрокидывании головы язык отходит вверх и освобождает доступ воздуха в легкие.

выдвинуть нижнюю челюсть вперед. Этот прием осуществляется путем вытягивания за углы нижних челюстей (двумя руками) или за подбородок (одной рукой) (рис. 9);



Рисунок 9 – Положение головы, при котором начинают ИВЛ – голова запрокинута назад, нижняя челюсть выдвинута вперед, надгортанник поднялся и язык отошел от входа в гортань, благодаря чему обеспечен свободный проход воздуха в нее

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

сделать глубокий вдох, плотно охватить своими губами рот пострадавшего и сделать в него равномерный выдох в течение 1 сек. (рис. 10), наблюдая при этом за подъемом грудной клетки, что соответствует дыхательному объему около 500-600 мл (признак эффективного вдоха). Если во время проведения выдоха пальцы правой руки почувствуют раздувание щек, можно сделать вывод о неэффективности попытки выдоха;



Рисунок 10 – Проведение ИВЛ способом «изо рта в рот»

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

Если первая попытка вдоха оказалась неудачной, следует увеличить угол запрокидывания головы и сделать повторную попытку.

При неудачной второй попытке вдоха необходимо сделать 30 надавливаний на грудину, повернуть пострадавшего на живот, очистить пальцами ротовую полость, затем вернуть его в положение на спине и сделать повторный вдох.

Нет необходимости разжимать челюсти пострадавшего, так как зубы не препятствуют прохождению воздуха. Достаточно разжать только губы.

Не следует делать более двух попыток вдохов ИВЛ в перерывах между давлениями руками на грудину пострадавшего.

ИВЛ «изо рта в нос».

Показания к применению:

невозможно выполнить вентиляцию «изо рта в рот»;

рот серьезно травмирован;

пострадавший спасен от утопления;

следы токсичных веществ на губах.

Техника исполнения:

рот пациента закрывается рукой держа за подбородок (рис. 11);



Рисунок 11 – ИВЛ «изо рта в нос»

в течении 1 секунды делается выдох в носовую полость пациента;  
затем рот и нос открываются для выдоха;  
повторяются 1 и 2 шаг.

Критерии определения эффективности проводимых реанимационных мер:

появление пульса на сонной артерии;  
появление реакции зрачков на яркий свет;  
восстановление цвета кожи (или уменьшение цианоза);  
появляются спонтанные движения грудной клетки во время искусственного дыхания;  
спонтанные мышечные сокращения.

При проведении СЛР спасатели устают, и качество надавливаний грудной клетки значительно снижается к концу второй минуты. Поэтому, рекомендуется смена спасателей каждые 2 мин. Риск передачи бактериальных и вирусных инфекционных заболеваний при проведении реанимационных мероприятий существует, но низок. Тем не менее, если известно, что пострадавший страдает инфекционным заболеванием (ВИЧ, туберкулез, грипп, тяжелый острый респираторный синдром и др.), следует

предпринять все необходимые меры предосторожности и использовать барьерные устройства (защитные экраны, лицевые маски и др.).

К основным ошибкам при выполнении реанимационных мероприятий относятся:

нарушение последовательности мероприятий СЛР;

неправильная техника выполнения давления руками на грудину пострадавшего (неправильное расположение рук, недостаточная или избыточная глубина надавливаний, неправильная частота, отсутствие полного поднятия грудной клетки после каждого надавливания);

неправильная техника выполнения ИВЛ (недостаточное или неправильное открытие дыхательных путей, избыточный или недостаточный объем вдуваемого воздуха);

неправильное соотношение надавливаний руками на грудину и вдохов искусственного дыхания; время между надавливаниями руками на грудину пострадавшего превышает 10 сек.

## **Глава 3. Тренировка в выполнении сердечно-лёгочной реанимации**

Робот-тренажер «Гоша» позволяет отрабатывать навыки:  
прекардиального удара;  
непрямого массажа сердца;  
искусственной вентиляции легких;  
наложения повязок, жгутов, шин и транспортировки из труднодоступных мест до прибытия бригад «скорой помощи».

Встроенный компьютер следит за правильностью выполнения реанимационных мероприятий, сообщает обо всех допущенных в ходе оживления ошибках, а в случае правильного выполнения комплекса реанимации имитирует реакции оживающего человека — появление пульса на сонной артерии и сужение зрачков.

Автономность от электросети позволяет переносить тренажер в любое помещение, использовать его для проведения тренировок как в учебных классах, так и на полигонах.

Робот-тренажер может использоваться как самостоятельно, так и при подключении к компьютеру с использованием «Тренажерной программы «Гоша».

### **3.1 Порядок подготовки к работе и проверка на функционирование тренажера**

При подготовке тренажера к работе необходимо произвести внешний осмотр его, убедиться в наличии элементов питания. Кнопка включения расположена на левом боку.

На грудной клетке расположены индикаторы:

а) зеленый — индикатор питания (рис. 12);



Рисунок 12 – Индикатор зеленого цвета «Питание»

б) голубой — загорается при эффективно проведенном выдохе ИВЛ (рис. 13);

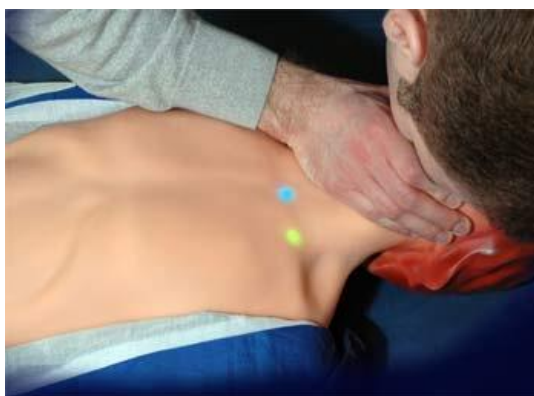


Рисунок 13 – Индикатор голубого цвета «Выдох»

в) оранжевый — загорается при эффективном нажатии на грудную клетку во время НМС (рис. 14);

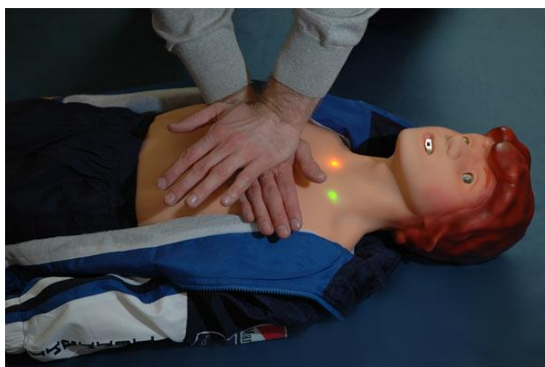


Рисунок 14 – Индикатор оранжевого цвета «Массаж»

г) красный — загорается при ударе или нажатии на мечевидный отросток (рис. 15);



Рисунок 15 – Индикатор красного цвета «Перелом мечевидного отростка»

д) индикаторы красного цвета «Перелом ребер».

При нажатии кнопки включения произойдет самотестирование: загорятся все светодиоды, сузятся зрачки и однократно сработает звуковой сигнал. После такого самотестирования тренажер готов к работе, останется гореть только зеленый светодиод.

### **3.2 Режим тренировки реанимационных мероприятий с включённой индикацией правильных действий**

В комплексе с мультимедийным компьютером с использованием «Программы оживления датчиков робота-тренажера компьютером», демонстрируется на экране монитора процесс реанимации организма в реальном времени, показываются характеры повреждений при неверных действиях спасателя, эффекты оживления.

Предназначен для обучения навыкам СЛР с включённой индикацией правильных действий. На каждое эффективное надавливание НМС загорается оранжевый светодиод и появляется пульсовая волна на сонной артерии. При каждом эффективно проведенном вдохе искусственного дыхания, поднимается грудная клетка и загорается голубой светодиод.

При успешной реанимации у тренажера «сузятся» зрачки и появится самостоятельный пульс на сонной артерии.

Если в процессе реанимации не было допущено ошибок, то тренажер «оживет» через 2\_3 минуты, при этом пульс на сонной артерии сохраняется в течение одной минуты, затем наступает повторная остановка сердца.

При совершении ошибок время оживления увеличивается.

### Тренировка нанесения прекардиального удара

Как ранее было сказано – если удар нанесен в течение первой минуты после остановки сердца, то вероятность оживления превышает 50% (рис. 16).



Рисунок 16 – Отображение состояния клинической смерти на экране монитора

Преподаватель производит показ нанесения прекардиального удара, после чего производится тренировка действий. Поочерёдно каждый обучаемый учебной группы:

проверяет отсутствие реакции зрачков на свет и пульса на сонной артерии;

двумя пальцами одной руки прикрывает мечевидный отросток и наносит другой удар кулаком выше своих пальцев коротким резким движением предплечья руки.

При правильно проведённом прекардиальном ударе у работа-тренажёра загорятся глаза (сузятся зрачки) и запустится имитатор пульса на сонной артерии.

Нанесение прекардиального удара по «оживлённому» тренажёру не учитывается.

При нанесении удара в область мечевидного отростка загорается красный индикатор на грудной клетке, сигнализирующий о переломе мечевидного отростка, а появление продолжительного звукового сигнала указывает на совершение «фатальной ошибки» (рис. 17).



Рис 17 – Отображение ошибочных действий на экране монитора

Отображение правильных действий на работе:

1. Появится пульс на сонной артерии.
2. Произойдет сужение зрачков. Пульс на сонной артерии и реакция зрачков сохраняются в течение 1 минуты.

Отображение ошибочных действий на работе:

1. В случае повторного удара по груди при наличии пульса на сонной артерии, пульс и реакция зрачков исчезнут.
2. В случае нанесения удара по мечевидному отростку загорится красный светодиод «Перелом мечевидного отростка».

Если удар наносится при наличии пульса на сонной артерии робота, то он немедленно «умирает»: у него расширяются зрачки, а также исчезает пульс на сонной артерии. В этом случае можно повторно нанести прекардиальный удар.

Тренировка выполнения НМС

Каждый курсант выполняет действия:

убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии;

расположить ладонь одной руки на грудной клетке робота на 2-3 см выше мечевидного отростка так, чтобы большой палец был направлен в сторону живота или подбородка тренажера, ладонь другой руки положить сверху, руки сложить в замок;

переместить свой центр тяжести на грудную клетку робота и сдавливать ее прямыми руками, проводит компрессию грудной клетки вглубь не менее чем на 5-6 см.

При достаточной глубине компрессии загорается оранжевый светодиод и появляется пульсовая волна на сонной артерии робота, а также у робота «сужаются» зрачки, что свидетельствует об эффективности НМС.

После каждого эффективного нажатия на грудину загорается красный светодиод «Массаж» (рис. 18).



Рисунок 18 – Отображение результата НМС

Отображение ошибочных действий на работе:

1. В случае нажатия на мечевидный отросток загорится красный светодиод «Перелом мечевидного отростка».

2. В случае проведения 5-6 надавливаний НМС при наличии пульса на сонной артерии, пульс и реакция зрачков исчезнут.

3. Если в ходе эффективной реанимации (произошло сужение зрачков, но еще нет самостоятельного пульса на сонной артерии) пауза бездействия между надавливаниями НМС превысит 15 секунд, то зрачки расширятся, и все действия спасателя «обнулятся».

В случае неверных действий отображаются ошибочные действия и текст совета для их исправления (рис. 19, 20).



Рисунок 19 – Отображение ошибки и следствия перелома ребер



Рисунок 20 – Отображение ошибки и следствия перелома мечевидного отростка

В случае превышения допустимой частоты надавливаний, грудная клетка тренажера не успевает вернуться в исходное положение и тогда

последующее надавливание на грудину приводит к перелому ребер. В этом случае на грудной клетке робота загорается красный светодиод и появляется короткий звуковой сигнал, указывающий на перелом одного ребра. Программой тренажера допускается перелом только 5-ти ребер. Каждое сломанное ребро поочередно высвечивается красным светодиодом, при этом программа начисляет 30 штрафных нажатий НМС в счет увеличения времени «оживления» робота.

Перелом шести ребер приводит к «фатальной ошибке», на которую указывают продолжительный звуковой сигнал и 6 красных горящих светодиодов.

### Обучение технике ИВЛ

С целью соблюдения правил гигиены перед выполнением тренировки каждому курсанту выдаётся заранее подготовленные марлевые маски. Также можно использовать личные носовые платки, либо хлопчатобумажную ткань.

Курсанты тренируются технике проведения вдоха искусственной вентиляции легких (ИВЛ) способом «изо рта в рот»:

правой рукой обхватить подбородок так, чтобы пальцы, расположенные на нижней челюсти и щеках пострадавшего смогли разжать и приоткрыть его губы;

левой рукой зажать нос;

запрокинуть голову пострадавшего и удерживать ее в таком положении до окончания проведения вдоха.

плотно прижаться губами к губам пострадавшего и сделать в него максимальный выдох. При неэффективности второго «вдоха» необходимо приступить к непрямому массажу сердца.

Отображение правильных действий на работе:

Во время каждого эффективного вдоха поднимается грудная клетка и загорается синий светодиод «Вдох» (рис. 21).



Рисунок 21 – Отображение результата верных действий на экране монитора

Отображение ошибочных действий на работе и текст совета для их исправления происходит в случае неэффективного вдоха ИВЛ, нет подъема грудной клетки и не загорается красный светодиод «Вдох» (рис. 22).



Рисунок 22 – Отображение ошибочных действий на экране монитора

Если в момент вдоха искусственной вентиляции легких способом «из рта в рот» не зажать нос, то воздух выйдет наружу.

Оптимальным соотношением проведения СЛР является тридцать надавливаний НМС на два вдоха ИВЛ (30:2). В этом случае тренажер «оживёт» через две-три минуты безошибочных действий. Проводится тренировка выполнения реанимационных мероприятий одним спасающим.

Для возобновления работы с тренажером необходимо кратковременно нажать кнопку «Включение».

### **3.3 Проведение реанимационных мероприятий с отключённой индикацией правильных действий**

Решение ситуационных задач с использованием практических навыков под контролем времени неизбежно провоцирует азарт состязательности, и как результат — редкое занятие обходится без добровольного конкурса на лучшую команду группы. Таким образом, к окончанию занятия у обучаемых не только исчезает страх перед зачетом, а, напротив, возникает желание продемонстрировать качество своей подготовки перед всей группой. В результате такой методики обучения каждый из участников приобретает тот практический опыт, цена которого — спасённая жизнь.

Тренажер переводится в режим проведения соревнований, при котором отсутствует светодиодная индикация правильных действий.

О верно проведённых НМС и ИВЛ можно судить по появлению пульсовой волны на сонной артерии и подъёму грудной клетки соответственно.

Если в процессе реанимации не было допущено ошибок, то тренажер «оживет» через 2-3 минуты.

После первого верно исполненного цикла реанимации (30 надавливаний НМС и два вдоха ИВЛ), по команде встроенного компьютера с надежной противоударной защитой у робота сузятся зрачки.

Если 10 таких циклов реанимации будут сделаны безошибочно, то у робота появится пульс на сонной артерии. В этом случае на оживление ГОШИ будет затрачено не более 2 минут. При каждом неверном действии спасателей:

пауза между надавливаниями НМС или вдохами ИВЛ превышает 15 секунд;

недостаточное усилие при нажатии НМС;

сделан подряд третий вдох ИВЛ;  
недостаточный объем воздуха при вдохе ИВЛ;  
не зажат нос при вдохе ИВЛ;  
недостаточное запрокидывание головы при вдохе ИВЛ;  
сделано меньше 5 или больше 30 надавливаний НМС;  
НМС продолжен при появлении пульса на сонной артерии;  
нанесен удар по груди при наличии пульса на сонной артерии;  
поврежден мечевидный отросток.

У робота расширяются зрачки, и все предыдущие действия спасателей «обнуляются», а время оживления после каждой совершенной ошибки, увеличивается еще на две минуты.

Таким образом «ГОША», имитирующий состояния умирающего и оживающего человека во время проведения комплекса СЛР, позволяет объективно оценить качество обучения. Чем выше техника реанимации и степень согласованности действий команды, тем быстрее «оживает» робот.

Использование на занятиях интерактивного робота-тренажера, секундомера и технологических карт неизбежно порождает в группах азарт состязательности. Этот неформальный конкурс способствует улучшению результатов выполнения задания и доводит отработку практических навыков до автоматизма, а сама аттестация превращается в увлекательные соревнования. Создается ситуация, когда сдача зачёта вселяет уверенность в собственных силах. На сегодняшний день эта методика обучения лиц без медицинского образования навыкам оказания первой медицинской помощи не имеет себе равных.

## Список используемой литературы

1. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.
2. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Учебно-практическое пособие – М.; Изд-во ГАЛО БУБНОВ, 2015.
3. Глущенко В. А., Голованов Н. Б., Зарипова З.А., Иванченко А. В., Розенгард С. А., Рогачев М. В., Рязанкина А. А., Стринжа Ю. А., Лупарева О.В., Черныш А. В., Харитонов Д. С. Базовая сердечно-легочная реанимация: учебное пособие для обучающихся в системе среднего, высшего и дополнительного профессионального образования. – Санкт-Петербург: НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2022.
4. Калиничева О.А. Основы электробезопасности в электроэнергетике. Учебное пособие. Архангельск, 2015.
5. Мороз В.В., Бобринская И.Г., Васильев В.Ю., Кузовлев А.Н., Перепелица С.А., Смелая Т.В., Спиридонова Е.А., Тишков Е.А. / Сердечно-легочная реанимация. М.: ФНКЦ РР, МГМСУ, НИИОР, 2017.
6. Пимахина Е. В., Ершов Н. Г. Сердечно – легочная реанимация: от простого к сложному, Учебное пособие для студентов 6 курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России, 2018.
7. Комплект оборудования «Робот-тренажёр «ГОША». «Техническое описание и инструкция по эксплуатации».
8. Оказание первой помощи при отсутствии сознания, остановке дыхания и кровообращения.