

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА»

Кафедра «Производственная безопасность, экология и химия»

**Отработка навыков проведения
сердечно-легочной реанимации
на тренажере – манекене**

Методические указания к выполнению лабораторной работы по
дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех
направлений и форм обучения

Нижний Новгород 2017

Составители: Л.Н. Борисенко, А.Б. Елькин, М.Н. Ребрушкин

УДК 66:504.5 (075.5)

Отработка навыков проведения сердечно-легочной реанимации на тренажере – манекене: метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «БЖД» для студентов всех направлений и форм обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.Н. Борисенко и др. Нижний Новгород, 2017.- 14 с.

В методических указаниях рассматриваются следующие реанимационные мероприятия:

- диагностирование состояния пострадавшего (измерение пульса, определение состояния зрачков и т.д.);
- выполнение непрямого массажа сердца;
- выполнение искусственной вентиляции легких способом «изо рта в рот».

Тренажер – манекен позволяет проконтролировать правильность проведения реанимационных мероприятий с помощью выносного электрического контроллера, а также системы датчиков и устройств. Дано описание тренажера – манекена «Александр – 1.02» порядок выполнения работы.

Редактор Э.Б. Абросимова

Подписано в печать 07.06.2017. Формат 60x84 1/16. Бумага газетная.
Печать офсетная. Усл.п.л. 1. Тираж 200 экз. Заказ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева.
Типография НГТУ. 603950, Нижний Новгород, ул. Минина, 24.

© Нижегородский государственный
технический университет, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель работы	4
2. Порядок оказания первой помощи	4
2.1. Порядок выполнения искусственной дыхания	4
2.2. Порядок выполнения наружного массажа сердца	5
3. Назначение тренажера	6
4. Описание тренажёра	7
5. Меры безопасности	8
6. Порядок выполнения работы	8
6.1. Обеспечение правильного положения головы пострадавшего	8
6.2. Расслабление поясного ремня пострадавшего	9
6.3. Проведение непрямого массажа сердца пострадавшего	9
6.4. Проведение ИВЛ способом «Изо рта в рот»	10
6.5. Контроль наличия пульса и состояния зрачков пострадавшего	10
7. Эксплуатация тренажера	11
7.1. Учебно – демонстрационный режим	11
7.2. Режим реанимации одним спасателем (2:15)	12
7.3. Режим реанимации двумя спасателями (1:5)	13
7.4. Режим реанимации (2:30)	13
7.5. Режим реанимации (30:2)	13
7.6. Экзаменационный режим «Эксперт»	13
Список литературы	14

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Отработать навыки по проведению следующих реанимационных мероприятий:

- диагностирование состояния пострадавшего (измерение пульса, определение состояния зрачков);
- выполнение непрямого массажа сердца;
- выполнение искусственной вентиляции легких (ИВЛ) способом «изо рта в рот».

2. ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

2.1. Порядок выполнения искусственной дыхания

Искусственное дыхание, как и нормальное естественное дыхание, имеет целью обеспечить газообмен в организме, т.е. насыщение крови пострадавшего кислородом и удаление из крови углекислого газа. Кроме того, искусственное дыхание, воздействуя рефлекторно на дыхательный центр головного мозга, способствует тем самым восстановлению самостоятельного дыхания пострадавшего. Кровь, насыщенная кислородом, посылается сердцем ко всем органам, тканям и клеткам, в которых благодаря атому продолжаются нормальные окислительные процессы. Среди большого числа существующих ручных (без применения специальных аппаратов) способов выполнения искусственного дыхания наиболее эффективным является способ «изо рта в рот» или «изо рта в нос»

Он заключается в том, что оказывающий помощь вдвухает воздух из своих легких в легкие пострадавшего через его рот или нос.

Перед началом искусственного дыхания необходимо быстро выполнить следующие операции:

- освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды;
- уложить пострадавшего на спину на горизонтальную поверхность;
- максимально запрокинуть голову пострадавшего назад, положив под затылок ладонь одной руки, а второй рукой надавливать на лоб пострадавшего до тех пор, пока подбородок и его нос окажутся на одной линии с шеей. При таком положении головы язык отходит от входа в гортань, обеспечивая тем самым свободный проход для воздуха и легкие. Вместе с тем при таком положении головы обычно рот раскрывается. Для сохранения достигнутого положения головы под лопатки следует подложить валик из свернутой одежды;
- по окончании подготовительных операций оказывающий помощь делает глубокий вдох и затем с силой выдыхает воздух в рот

пострадавшего;

- при этом он должен охватить своим ртом весь рот пострадавшего, а своей щекой или пальцами зажать ему нос.

Затем оказывающий помощь откидывается назад, освобождая рот и нос пострадавшего, и делает новый вдох. В этот период грудная клетка пострадавшего опускается и происходит пассивный выдох.

Контроль за поступлением воздуха осуществляется на глаз по расширению грудной клетки при каждом вдувании.

2.2. Порядок выполнения наружного массажа сердца

Массаж сердца (искусственные ритмичные сжатия сердца пострадавшего, имитирующие его самостоятельные сокращения), проводят для искусственного поддержания кровообращения в организме пострадавшего и восстановления нормальных естественных сокращений сердца. Так как при кровообращении ко всем органам и тканям доставляется кислород, то при массаже необходимо обогащать кровь кислородом, что достигается искусственным дыханием.

Таким образом, одновременно с массажем сердца должно проводиться искусственное дыхание. Восстановление нормальных естественных сокращений сердца, т.е. восстановление самостоятельной работы сердца, происходит при его массаже и в результате механического раздражения сердечной мышцы (миокарда).

При оказании помощи пострадавшему проводят так называемый **непрямой** или **наружный массаж** сердца ритмичным надавливанием на грудь, т.е. на переднюю стенку грудной клетки пострадавшего. В результате этого сердце сжимается между грудиной и позвоночником и выталкивает из своих полостей кровь.

После прекращения надавливания грудная клетка и сердце распрямляются, и сердце заполняется кровью, поступающей из вен. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, грудная клетка из-за потери мышечного напряжения легко смещается (сдавливается) при надавливании на нее, обеспечивая необходимое сжатие сердца.

Давление крови в артериях, возникающее в результате непрямого массажа сердца, достигает сравнительно большого значения – 10–12 кПа (80–100 мм рт. ст.) и оказывается достаточным, чтобы кровь поступала ко всем органам и тканям тела пострадавшего.

Этим самым сохраняется жизнедеятельность организма в течение всего времени, пока проводится массаж сердца и искусственное дыхание.

Подготовка к массажу сердца является одновременно подготовкой к проведению искусственного дыхания, поскольку массаж сердца должен проводиться совместно с искусственным дыханием.

Для выполнения массажа пострадавшего укладывают на спину на

жесткую поверхность, обнажают его грудь, расстегивают стесняющие дыхание предметы одежды. При проведении массажа сердца оказывающий помощь встает с какой-либо стороны пострадавшего и занимает такое положение, при котором возможен более или менее значительный наклон над ним.

Определив прощупыванием место надавливания (оно находится примерно на два пальца выше мягкого конца грудины), оказывающий помощь кладет на него нижнюю часть ладони одной руки, а затем сверху этой руки под прямым углом кладет другую руку и надавливает на грудную клетку пострадавшего, слегка помогая при этом наклоном всего корпуса.

При этом предплечья и плечевые кисти рук оказывающего помощь должны быть раздвинуты до отказа, а пальцы обеих рук, сведенные вместе, не должны касаться грудной клетки пострадавшего.

При проведении массажа следует надавливать быстрым толчком так, чтобы сместить нижнюю часть грудины вниз на 3 – 4 см, а у полных людей на 5 – 6 см. Усилие при надавливании концентрируется на нижней части грудины, которая является более подвижной. Следует избегать надавливания на верхнюю часть грудины, а также на окончания нижних ребер, так как это может привести к их перелому.

Нельзя надавливать ниже края грудной клетки, так как можно повредить расположенные здесь органы, в первую очередь печень.

Надавливание (толчок) на грудину следует повторять примерно раз в 1 с. чтобы создать достаточный кровоток. После быстрого толчка руки должны оставаться в достигнутом положении в течение примерно 0.5 с.

Если оказывающих помощь двое, то один из них проводит искусственное дыхание, а другой – массаж сердца.

Целесообразно поочередно проводить искусственное дыхание и массаж сердца, сменяя друг друга через каждые 5 – 10 мин. При этом порядок оказания помощи должен быть следующим: после двух глубоких выдохов выполняют тридцать надавливаний на грудную клетку.

3. НАЗНАЧЕНИЕ ТРЕНАЖЕРА

Тренажер – манекен «Александр – 1.02» предназначен для отработки навыков проведения сердечно – лёгочной реанимации (СЛР) и оказания первой медицинской помощи.

Тренажер позволяет проконтролировать правильность проведения следующих действий:

- подготовка пострадавшего к проведению реанимационных мероприятий (контролируется придание голове пострадавшего нужного положения и расслабление поясного ремня);

- проведение непрямого массажа сердца (контролируется положение рук, усилие и ритмичность воздействия на грудную клетку пострадавшего во время проведения непрямого массажа сердца);
- проведение ИВЛ (контролируется достаточность воздушного потока);
- проведение реанимации пострадавшего одним или двумя спасателями (контролируется корректность действий реанимирующего (реанимирующих) и соблюдение правильной последовательности их выполнения);
- измерение пульса на сонной артерии (контролируется инструктором);
- определение состояния зрачков пострадавшего (контролируется инструктором).

Внимание! Тренажер – манекен «Александр – 1.02» не предназначен для отработки прекордиального удара. Применять на практике прекордиальный удар могут только квалифицированные специалисты – медики.

4. ОПИСАНИЕ ТРЕНАЖЁРА

Корпус тренажера – манекена изготовлен из высокопрочного пластика с резиноподобным покрытием имитирующим кожу человека. В конструкции корпуса манекена предусмотрены детали и узлы, имитирующие анатомические ориентиры (имитация грудной клетки, мечевидного отростка грудины и т.д.) для корректного проведения реанимационных мероприятий. В конструкции конечностей манекена предусмотрены шарнирные соединения для обеспечения их сгиба. В голове тренажера – манекена расположена встроенная система звукового сопровождения. Тренажер оснащен внутригрудным пружинным механизмом, датчиками объема грудной клетки, наклона головы, давления воздуха, положения поясного ремня, положения рук спасателя при компрессии грудной клетки во время проведения непрямого массажа сердца, имитатором пульса и светодиодной подсветкой глаз. Левый и правый глаза тренажера имеют зрачки разного размера для сравнительного определения при обработке приемов СЛР.

Тренажер оснащен выносным электрическим контроллером с панелью световой индикации. Кнопки «Смена режима» в нижней части лицевой панели предназначены для смены режима работы тренажера. Кнопка «Ввод» служит для ввода выбранного режима работы тренажера. Конструкция тренажера – манекена предусматривает работу в пяти основных режимах:

- 1 – Режим «Пульс» предназначен для имитации пульса пострадавшего;

2 – Тестовый режим. Режим реанимации двумя спасателями (1:5);

3 – Тестовый режим. Режим реанимации одним спасателем (2:15)

Режимы, рекомендованные Европейским советом по реанимации (ERC):

4 – Тестовый режим реанимации (2:30);

5 – Тестовый режим реанимации (30:2)

Кнопка «Сброс» предназначена для выхода из тестовых режимов работы и возврата тренажера в учебно – демонстрационный режим. На панели световой индикации изображена верхняя часть торса человека. Изображение снабжено индикаторами на основе двухцветных светодиодов. Каждому индикатору соответствует состояние одного из базовых параметров проведения реанимационных мероприятий (наличие пульса, достаточность воздушного потока при проведении ИВЛ, перелом рёбер при превышении усилий во время непрямого массажа сердца и т.д.). При удовлетворительном значении параметра индикатор загорается зеленым светом, при неудовлетворительном – красным светом

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Меры безопасности:

- не допускать к работе по сборке и разборке оборудования лиц без необходимых знаний и опыта работы с электрическими приборами;
- не допускать попадания жидкости внутрь манекена, на поверхность и внутрь контроллера;
- не оставлять оборудование включенным без присмотра;
- не разбирать подключенное оборудование;
- не проводить какие-либо действия и мероприятия, не связанные с прямым назначением электрооборудования;
- не использовать оборудование в условиях улицы или во время осадков.

6. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

6.1. Обеспечение правильного положения головы пострадавшего

Для обеспечения правильного положения головы пострадавшего необходимо выполнить следующие действия:

- положить кисть на лоб;
- подвести другую кисть под шею и охватить ее пальцами;

- движением первой кисти книзу, второй кверху запрокинуть голову назад, угол запрокидывания при этом должен составлять 15-20°.

При правильном выполнении данного приема на панели световой индикации выносного электрического контроллера загорается зеленый световой индикатор «Правильное положение».

Внимание! Чрезмерное усилие при запрокидывании головы может привести к поломке тренажера (что соответствует перелому шейного отдела позвоночника у реального человека).

6.2. Расслабление поясного ремня пострадавшего

Чтобы расслабить поясной ремень пострадавшего, необходимо расстегнуть пояс манекена. При выполнении данного действия на панели световой индикации выносного электрического контроллера загорается зелёный световой индикатор. Включение индикатора сопровождается сообщением системы звукового сопровождения: «Пояс расстегнут».

6.3. Проведение непрямого массажа сердца пострадавшего

Для того чтобы провести непрямо́й массаж сердца пострадавшему, необходимо выполнить несколько действий:

- найти на ощупь конец мечевидного отростка грудины в грудной части манекена;
- расположить руки выше конца мечевидного отростка грудины приблизительно на расстоянии двух диаметров пальцев руки (3÷4 см). Ось основания кисти должна совпадать с осью грудины. Основание второй кисти должно находиться на тыле первой (соответственно оси основания этой кисти) под углом 90°. Пальцы кистей должны быть выпрямлены;
- выпрямить руки в локтевых суставах, расположить их вертикально под углом 90° к передней стенке грудной клетки. Глубина продавливания от 3 до 5 см, прикладывается усилие 25 ± 2 кгс. Частота толчков (сжатий грудины) должна быть 80 раз в 1 минуту, т.е. менее двух толчков в одну секунду.

Внимание! При проведении непрямого массажа сердца необходимо соблюдать частоту и ритм нажатий.

При правильном выполнении данного приема на панели выносного контроллера загорается зеленый световой индикатор «Положение рук». Включение индикатора сопровождается сообщением системы звукового сопровождения: «Правильное положение рук». При недостаточном усилии

нажатия на грудину манекена световые сигналы не активируются. При неправильном положении рук на груди или смещении рук во время выполнения массажного нажатия на панели световой индикации выносного электрического контроллера мигает красный световой индикатор «Положение рук». Включение индикатора сопровождается звуковым сообщением «Неправильное положение рук». Если усилие при нажатии на грудину превышает 32 кгс/с (смещение грудины вовнутрь по направлению к позвоночнику более чем на 5 см) на панели световой индикации выносного контроллера активируются и начинают мигать 2 красных световых индикатора «Прелом рёбер» и сопровождается звуковым сообщением «Перелом рёбер».

6.4. Проведение ИВЛ способом «Изо рта в рот»

Для проведения ИВЛ способом «Изо рта в рот» необходимо выполнить следующие действия:

- зафиксировать голову манекена в правильном положении;
- расположить гигиеническую лицевую санитарную одноразовую салфетку на лицевой части головы манекена;
- большим и указательным пальцами руки зажать нос;
- сделать глубокий вдох, прижать рот ко рту манекена, обеспечить полную герметичность;
- сделать сильный выдох воздуха в рот пострадавшему. Объем воздуха, получаемый пострадавшим при одном вдохе, должен быть не менее $400 \div 500 \text{ см}^3$.

При правильном выполнении данного приема на панели световой индикации выносного контроллера загорается зеленый световой индикатор «Нормальный объем воздуха». Включение индикатора сопровождается сообщением системы звукового сопровождения «Нормальный объем воздуха».

6.5. Контроль наличия пульса и состояния зрачков пострадавшего

Для осуществления контроля наличия пульса и состояния зрачков пострадавшего необходимо провести следующие действия:

- при помощи кнопок «Смена режима» на выносном электрическом контроллере выбрать режим «Пульс». При этом загорится зеленый световой индикатор соответствующего режима работы тренажера и прозвучит звуковой сигнал. Для ввода выбранного режима следует нажать кнопку «Ввод»;

- после нажатия происходит подсветка зрачков манекена. На панели световой индикации выносного электрического контроллера и настенном табло загорается зеленый световой индикатор «Наличие пульса». Включение индикатора сопровождается сообщением системы звукового сопровождения «Наличие пульса»;
- подушечками пальцев определить пульсацию сонной артерии на передней поверхности шеи;
- проконтролировать состояние зрачков.

Внимание! Левый и правый глаза тренажера – манекена имеют зрачки разного размера для сравнительного определения при отработке приемов СЛР.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРЕНАЖЕРА

7.1. Учебно – демонстрационный режим

Учебно – демонстрационный режим предназначен для демонстрации, изучения и отработки на практике отдельных реанимационных мероприятий, входящих в комплекс СЛР (сердечно-легочной реанимации). Для работы в учебно – демонстрационном режиме необходимо подготовить тренажер – манекен к эксплуатации в данном режиме. Для этого необходимо осуществить следующие действия:

- положить тренажер – манекен горизонтально на жесткое основание, подключить манекен к выносному электрическому контроллеру с помощью USB – провода;
- подключить манекен к сети 220 В;
- положить на лицо тренажера гигиеническую лицевую санитарную одноразовую салфетку.

При включении тренажер – манекен перейдет в учебно – демонстрационный режим по умолчанию.

Для отработки отдельных приемов СЛР в учебно-демонстрационном режиме:

- включить тренажёр – манекен;
- при помощи кнопок «Смена режима» на выносном электрическом контроллере выбрать режим «Пульс». При этом загорится зеленый световой индикатор соответствующего режима работы тренажёра и прозвучит звуковой сигнал. Для ввода выбранного режима следует нажать кнопку «Ввод»;
- приступите к выполнению изучаемого приёма СЛР.

При *правильном* выполнении выбранного приема СЛР панель световой индикации электрического контроллера, а также система звукового сопровождения будут сигнализировать о правильном проведении реанимационных мероприятий. По окончании выполнения мероприятий, подсветка зрачков и наличие пульса сонной артерии манекена будут сохраняться. Пострадавший успешно реанимирован.

При *неправильном* выполнении выбранного приема СЛР панель световой индикации электрического контроллера, а также система звукового сопровождения будут сигнализировать о неправильном проведении реанимационных мероприятий. При этом подсветка зрачков манекена гаснет, а пульс пропадает, «Пострадавший» находится в состоянии клинической смерти.

Внимание! Для возврата тренажера – манекена в исходное состояние после отработки каждого приема СЛР повторным нажатием кнопки «Пульс» выключить имитацию пульса, затем нажать кнопку «Сброс» на выносном электрическом контроллере.

7.2. Режим реанимации одним спасателем (2:15)

Применяется для отработки реанимационных мероприятий одним спасателем в соотношении 2:15, т.е. после двух приёмов ИВЛ, следует 15 компрессионных толчков грудины. Для работы в режиме реанимации 2:15 следует:

- подготовить тренажёр – манекен к работе;
- нажать на выносном электрическом контроллере кнопку «Сброс», подождать 5 с;
- обеспечить правильное положение головы тренажёра.

Внимание! Проведение приемов ИВЛ допустимо только при правильном положении головы «Пострадавшего».

- Расстегнуть пояс пострадавшему;
- при помощи кнопок «Смена режима» на выносном электрическом контроллере выбрать режим реанимации одним спасателем (2:15). При этом загорится зеленый световой индикатор соответствующего режима работы тренажёра и прозвучит звуковой сигнал. Для ввода выбранного режима следует нажать кнопку «Ввод»;
- в течение *одной минуты* выполнить реанимационные мероприятия (2 приема ИВЛ, затем 15 компрессионных толчков грудины), 5-6 циклов в течение одной минуты.

При *правильном выполнении* реанимационных мероприятий по прошествии 1 минуты звучит сигнал звукового сопровождения, появляется

пульс на сонной артерии. На панели световой индикации выносного электрического контроллера мигает зеленый световой индикатор «Наличие пульса». Световые индикаторы «Пояс расстегнут» и «Правильное положение головы» гаснут.

При *неправильном выполнении* реанимационных мероприятий, на панели световой индикации выносного электрического контроллера загорается красный световой индикатор «Ошибка» и индикатор, соответствующий неправильно проведенному реанимационному приему.

7.3. Режим реанимации двумя спасателями (1:5)

Один из спасателей делает 1 приём ИВЛ, затем другой производит пять компрессионных толчков грудины, 10 циклов в течение одной минуты. Порядок работы как в предыдущем параграфе 5.2.

7.4. Режим реанимации (2:30)

Режим реанимации (2:30) рекомендован Европейским советом по реанимации в случае невозможности определения времени нахождения пострадавшего в состоянии клинической смерти. В течение одной минуты выполняются 2 приёма ИВЛ, затем 30 компрессионных толчков грудины, 2 цикла в течение 1 минуты.

7.5. Режим реанимации (30:2)

Режим реанимации (30:2) рекомендован Европейским Советом по реанимации в случае, если пострадавший находится в состоянии клинической смерти не более 1 минуты или оно наступило на ваших глазах. Порядок работы такой же, как в параграфе 5.2.

7.6. Экзаменационный режим «Эксперт»

Для активации экзаменационного режима необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать один из пяти режимов при помощи кнопок «Смена режима».
2. Нажать дважды кнопку «Ввод» на контроллере. После звукового сигнала гаснут светодиоды, показывающие работу датчиков на манекене.

При проведении реанимационных мероприятий в случае, если была совершена ошибка, издается звуковой сигнал «Ошибка. Вы не прошли тест» и загорается соответствующий индикатор ошибки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по эксплуатации МЧООЧ/ ООО «Зарница». – М.: 2012.
2. Федоровский, Н.М. Сердечно-лёгочная реанимация: учеб. пособие/ Н.М. Федоровский. – М.: Медицинское информационное агентство, 2013.
3. Маньков В.Д. Безопасность эксплуатации электроустановок: учеб. пособие/ В.Д. Маньков. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2014. – 460 с.