

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова»  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий  
(ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России)

---

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора (по научной и учебной работе)

ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова  
МЧС России

Заслуженный деятель науки РФ, доктор  
медицинских наук, доктор  
психологических наук профессор



В.Ю. Рыбников

*13 марта* 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**Технология экстракорпоральной мембранной оксигенации  
(ЭКМО) на догоспитальном и стационарном этапах**

(наименование программы)

Повышение квалификации

Форма – очно-заочная

Трудоёмкость – 36 часов

Санкт-Петербург

2019

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Цель реализации программы	3
2. Требования к результатам обучения	4
3. Учебный план	6
4. Учебно-тематический план	7
5. Учебная программа	10
6. Материально-техническое обеспечение реализации программы	19
7. Учебно-методическое обеспечение программы	20
8. Оценка качества освоения программы	22
9. Составители программы	23
10. Приложение	24

## 1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

*Целью реализации программы является:*

Получение специалистами (врачами) новых профессиональных компетенций, в отношении дополнительного вида профессиональной деятельности.

Характеристика профессиональных компетенций, подлежащих совершенствованию, и (или) перечень новых компетенций, формирующихся в результате освоения программы:

- способность и готовность использовать терминологию и документацию, регламентирующую работу с технологией ЭКМО;
- способность и готовность изучать медицинскую информацию, отечественный и зарубежный опыт по технологии ЭКМО;
- способность и готовность участвовать в освоении технологии ЭКМО в чрезвычайных ситуациях и внедрению полученных результатов в практическую деятельность;
- способность и готовность применять полученные знания;
- способность и готовность к формированию системного подхода к анализу информации об особенностях технологии ЭКМО, в т.ч. целесообразности ее применения в чрезвычайных ситуациях на основе полученных знаний и умений;
- способность и готовность использовать технологию ЭКМО для медицинской эвакуации и межгоспитальной транспортировки пациентов, в т.ч. с применением разных типов транспорта и предназначенного для выполнения задачи медицинского оборудования.



## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы обучаемый должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного выполнения компетенций в п.1.

### **Обучаемый должен знать:**

- - показания и противопоказания для применения технологии ЭКМО;
- основы технологии, историю ее развития, роли и месте технологии ЭКМО в клинической практике многопрофильного стационара и скорой помощи;
- о мировых и отечественных тенденциях и технологиях сопряженных с искусственным протезированием газообменной функции легких и насосной функции сердца;
- об организации применения технологии ЭКМО на практике в условиях многопрофильного стационара, медицинской эвакуации и межгоспитальной транспортировки;
- о составе специализированных бригад, предъявляемым к ним требованиям, их оснащении и подготовке для применения технологии ЭКМО;
- об организации, особенностях, правилах межведомственного взаимодействия со специалистами учреждений здравоохранения;
- об организации рабочего места специализированной медицинской бригады при эвакуации или межгоспитальной транспортировке с применением разных типов транспорта, в т.ч. на борту самолета (вертолета).

### **Обучаемый должен уметь:**

- подготавливать к работе необходимое медицинское оборудование;
- осуществлять заполнение контура аппарата ЭКМО;
- выполнять оценку рисков подключения пациента к аппарату ЭКМО и возможности последующего применения технологии;
- работать с ультразвуковым оборудованием и выполнять протокол быстрого ультразвукового обследования пациента на предмет исключения жизнеугрожающих состояний, а так же оценки эффективности технологии ЭКМО у пациента;

- использовать специальное оборудование для медицинской эвакуации и межгоспитальной транспортировки в условиях ЭКМО;

- проводить экстракорпоральную сердечно-легочную реанимацию и интенсивную терапию, в т.ч. при проведении медицинской эвакуации или межгоспитальной транспортировки (для врачей анестезиологов-реаниматологов, врачей скорой помощи);

- организовать межведомственное взаимодействие со специалистами учреждений здравоохранения при проведении медицинской эвакуации или межгоспитальной транспортировки;

- вести отчетную документацию, сопряженную с применением технологии ЭКМО.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации

Цикл: «Технология экстракорпоральной мембранной  
оксигенации (ЭКМО) на догоспитальном и стационарном  
этапах».

**Категория обучаемых:** медицинский персонал, в том числе врачи анестезиологи-реаниматологи, врачи скорой помощи, врачи кардиологи, врачи пульмонологи, врачи хирурги (кардио, сосудистых и торакальных отделений), в том числе врачебный состав авиамедицинских бригад.

**Срок обучения:** 6 дней (36 часов), очно-заочная форма.

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практика	дистанционно	
1.	Теоретические основы физиологии сердечно-сосудистой системы	5	3	0	2	□ // □
2.	Теоретические основы. Современные представления о респираторной терапии. Респираторный дистресс синдром (РДС).	10	4	2	4	□ // □
3.	Искусственное кровообращение.	5	2	1	2	□ // □
4.	Ультразвуковые исследования (УЗИ) при проведении ЭКМО.	4	1	1	2	□ // □
5.	Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО)	10	4	2	4	□ // □
6.	Решение клинических задач	1	0	1	0	□ // □
7.	Итоговая аттестация			1		□ // □
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	



**4. УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
дополнительной профессиональной программы повышения  
квалификации

**Цикл: «Технология экстракорпоральной мембранной  
оксигенации (ЭКМО) на догоспитальном и стационарном  
этапах».**

**Категория обучаемых:** медицинский персонал, в том числе врачи анестезиологи-реаниматологи, врачи скорой помощи, врачи кардиологи, врачи пульмонологи, врачи хирурги (кардио, сосудистых и торакальных отделений), в том числе врачебный состав авиамедицинских бригад.

**Срок обучения:** 6 дней (36 часов), очно-заочная форма.

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практика	дистанционно	
<b>1.</b>	<b>Теоретические основы физиологии сердечно-сосудистой системы</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Решение заданий в тестовой форме. Решение ситуационных задач.
1.1.	Теоретические основы, определения, доминантные цели системы кровообращения. Кислородный баланс, доставка-потребление. Закон Фика. История развития представлений о сердечно-сосудистой системе.	2	1	0	1	□ // □
1.2.	История развития представлений об анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы.	2	1	0	1	□ // □
1.3.	Современный мониторинг и его практическая значимость в оценке физиологии сердечно-сосудистой системы: термоделюция, динамическая импедансометрия, околоинфракрасная оксиметрия, и его практическая значимость в оценке физиологии сердечно-сосудистой системы	1	1	0	0	□ // □

2.	<b>Современные представления о респираторной терапии. Респираторный дистресс синдром (РДС).</b>	10	4	2	4	
2.1.	Теоретические основы физиологии дыхательной системы	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
2.2.	Современные представления о респираторной терапии. Режимы искусственной вентиляции легких.	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
2.3.	Респираторный дистресс синдром (РДС). Отработка практических навыков на механической модели и легких животного.	3	1	1	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
2.4.	Отработка практических навыков на механической модели, раздельная ИВЛ при сочетании обструктивной и рестриктивной патологии.	3	1	1	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
3.	<b>Искусственное кровообращение.</b>	5	2	1	2	
3.1.	Основы искусственного кровообращения (ИК).	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
3.2.	Применение ИК в сердечно-сосудистой и торакальной хирургии.	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
3.3.	Практическое ознакомление с аппаратами ИК на манекенах и в условиях операционной.	1	0	1	0	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
4.	<b>Ультразвуковые исследования (УЗИ) при проведении ЭКМО.</b>	4	1	1	2	
4.1.	Физика ультразвука, навигация сосудистого доступа, катюли. Виды и схемы катюляции. Практические советы по их постановке и удалению. ЭХО-кардиография, оценка волемической преднагрузки с помощью УЗИ.	4	1	1	2	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
5.	<b>Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО)</b>	10	4	2	4	
5.1.	ЭКМО определение, история, методика.	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
5.2.	ЭКМО при дыхательной	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>



	недостаточности.					
5.3.	ЭКМО при сердечной недостаточности.	2	1	0	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
5.4.	ЭКМО технология в условиях скорой помощи. Отработка практических навыков эвакуации пациента на ЭКМО. Инсталляция контура ЭКМО, работа с аппаратом ЭКМО.	4	1	2	1	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
6.	Решение клинических задач	1	0	1	0	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
7.	Итоговая аттестация	0	0	1	0	<input type="checkbox"/> // <input type="checkbox"/>
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	

## **5. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «Технология экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) на догоспитальном и стационарном этапах»**

### **Раздел 1. Входной контроль. (0,5 часов)**

Компьютерное тестирование для определения исходного уровня знаний обучающихся.

### **Раздел 2. Теоретические основы физиологии сердечно-сосудистой системы. (5 часов)**

#### **Тема 2.1 Теоретические основы, определения, доминантные цели системы кровообращения. Кислородный баланс, доставка-потребление. Закон Фика. История развития представлений о сердечно-сосудистой системе. (2 часа)**

Теоретические основы, определения, доминантные цели системы кровообращения. Кислородный баланс, доставка-потребление. Закон Фика. История развития представлений о сердечно-сосудистой системе. Определения. Оценка доминантных функциональных задач сердечно-сосудистой системы. Взаимосвязь физиологии и анатомии сердечно-сосудистой системы с процессами доставки кислорода в организме. Кислородный баланс, доставка-потребление кислорода. Закон Фика.

#### **Тема 2.2 История развития представлений об анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы. (2 часа).**

История развития представлений об анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы на разных этапах развития науки и техники.

**Тема 2.3 Современный мониторинг и его практическая значимость в оценке физиологии сердечно-сосудистой системы: термоделюция, динамическая импедансометрия, околоинфракрасная оксиметрия, и его практическая значимость в оценке физиологии (1 час).**

Современный мониторинг и его практическая значимость в оценке физиологии сердечно-сосудистой системы: термоделюция, реография, околоинфракрасная оксиметрия, и его практическая значимость в оценке физиологии сердечно-сосудистой системы.

**Раздел 3. Теоретические основы. Современные представления о респираторной терапии. Респираторный дистресс синдром (РДС). (10 часов)**

**Тема 3.1 Теория физиологии дыхательной системы и ее мониторинг. (2 часа)**

Теоретические основы физиологии дыхательной системы. Современный мониторинг и его практическая значимость в оценке физиологии дыхательной системы: спирометрия, транспульмональная термоделюция, динамическая импедансометрия, околоинфракрасная оксиметрия, и его практическая значимость в оценке физиологии дыхательной систем.

**Тема 3.2 Современные представления о респираторной терапии. Режимы искусственной вентиляции легких. (2 часа)**

Современные представления о респираторной терапии. Режимы искусственной вентиляции легких. Современная концепции «вентиляции открытых легких» и «протективной вентиляции». Влияние режимов вентиляции на сердечно-сосудистую систему. Высокопоточная инсуфляция газо-воздушной смеси. Понятия: рекрутмент, рекрутабельность, комплайнс, индекс внесосудистой жидкости в лёгких, индекс капиллярной проницаемости, - и их взаимосвязь в пато- и сано- генезе.

**Тема 3.3 Респираторный дистресс синдром (РДС).  
Отработка практических навыков на механической модели и легких животного. (3 часа)**

Респираторный дистресс синдром (РДС). Физиология и Патогенез РДС. Клинические представления об РДС. Оценка тяжести РДС с помощью шкалы Murray, индекса оксигенации, респираторного отношения. Отработка практических навыков на механической модели и легких животного. Проведение рекрутмента и оценка его эффективности.



### **Тема 3.4 Отработка практических навыков на механической модели, отдельная ИВЛ при сочетании обструктивной и рестриктивной патологии. (3 часа)**

ХОБЛ, эмфизема, пневмоторакс, пневмония – сочетание обструктивной и рестриктивной патологии на ИВЛ. Отработка практических навыков на механической модели, отдельная ИВЛ при сочетании обструктивной и рестриктивной патологии легких.

#### **Перечень практических занятий**

Номер темы	Наименование практического занятия	Всего, час
3.3.	Респираторный дистресс синдром (РДС). Отработка практических навыков на механической модели и легких животного.	1
3.4.	Отработка практических навыков на механической модели, отдельная ИВЛ при сочетании обструктивной и рестриктивной патологии.	1

### **Раздел 4. Искусственное кровообращение. (5 часов)**

#### **Тема 4.1 Основы искусственного кровообращения (ИК). (2 часа)**

Основы искусственного кровообращения. История вопроса. Развитие физиологии искусственного кровообращения и механических устройств ее обеспечивающих.

#### **Тема 4.2 Применение ИК в сердечно-сосудистой и торакальной хирургии. (2 часа)**

Применение ИК при операциях на сердце, сосудах и легких в сердечно-сосудистой и торакальной хирургии. Периперфузионная защита жизненно важных органов (миокарда, головного мозга, почек, печени, легких, кишечника).

#### **Тема 4.3 Практическое ознакомление с аппаратами ИК на манекенах и в условиях операционной. (1 час)**

Практическое ознакомление с аппаратами ИК на манекенах и в условиях операционной. Принцип модульности в аппарате ИК. Центрифужные и роликовые типы насосов аппарата ИК. Сборка контура аппарата ИК. Оценка правильности собранного контура по чек-листу. Мини-инвазивный контур аппарата ИК «МЕСС». Моделирование клинических ситуаций развития: недостаточного притока заборной магистрали, экстренной замены оксигенатора, воздушной эмболии, синдрома «Арлекина».



### Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия	Всего, час
4.3.	Респираторный дистресс синдром (РДС). Отработка практических навыков на механической модели и легких животного.	1

### Раздел 5. Ультразвуковые исследования (УЗИ) при проведении ЭКМО. (4 часа)

#### Тема 5.1 Физика ультразвука, навигация сосудистого доступа, канюли. Виды и схемы канюляции. Практические советы по их постановке и удалению. ЭХО-кардиография, оценка волемической преднагрузки с помощью УЗИ. (4 часа).

Физика ультразвука, навигация сосудистого доступа, канюли. Виды и схемы канюляции. Практические советы по постановке канюль и их удалению. ЭХО-кардиография, оценка волемической преднагрузки, контрактильности, позиционирование канюль, признаки формирующегося тромбоза камер сердца. Протокол быстрой оценки ургентных состояний с помощью УЗИ (RUSH).

### Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия	Всего, час
5.1.	Физика ультразвука, навигация сосудистого доступа, канюли. Виды и схемы канюляции. Практические советы по их постановке и удалению. ЭХО-кардиография, оценка волемической преднагрузки с помощью УЗИ.	1

### Раздел 6. Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО). (10 часов)

#### Тема 6.1 ЭКМО определение, история, методика. (2 часа).

Определение технологии ЭКМО, история развития метода. Классификации схем применения технологии ЭКМО. Показания и противопоказания международных рекомендаций на основе международного регистра ELSO. Виды канюль для ИК и ЭКМО.

Пункционная и хирургическая техника канюляции. Особенности канюляции у детей и взрослых.

### **Тема 6.2 ЭКМО при дыхательной недостаточности. (2 часа)**

ЭКМО при дыхательной недостаточности. Показания и противопоказания к применению ЭКМО у пациентов с дыхательной недостаточностью. Выбор оптимальной схемы подключения ЭКМО у пациентов с дыхательной недостаточностью. Протективная вентиляция легких в условиях ЭКМО. Травма осложненная развитием дыхательной недостаточности. Особенности применения ЭКМО у пациентов с ожоговой болезнью и термоингаляционной травмой. Пневмония. ХОБЛ. ТЭЛА. Врожденные пороки развития приводящие к опасной для жизни дыхательной недостаточности.

### **Тема 6.3 ЭКМО при сердечной недостаточности. (2 часа)**

ЭКМО при сердечной недостаточности. Показания и противопоказания к применению ЭКМО у пациентов с циркуляторной недостаточностью. Выбор оптимальной схемы подключения ЭКМО у пациентов с циркуляторной недостаточностью. Особенности ЭКМО у пациентов с изолированной правожелудочковой недостаточностью сердца. Оценка контрактильности камер сердца и подбор оптимальных скоростных характеристик производительности аппарата ЭКМО. Интеграция в контур ВА-ЭКМО декомпрессора камер сердца.

### **Тема 6.4 ЭКМО технология в условиях скорой помощи.**

#### **Отработка практических навыков эвакуации пациента на ЭКМО. Инсталляция контура ЭКМО, работа с аппаратом ЭКМО. (4 часа)**

ЭКМО технология в условиях скорой помощи. Отработка практических навыков эвакуации пациента на ЭКМО. Особенности авиамедицинской эвакуации пациентов в условиях ЭКМО, в том числе с применением вертолетных и самолетных транспортных медицинских модулей . Инсталляция контура ЭКМО, работа с аппаратом ЭКМО в транспортном исполнении. Возможности портативных лабораторных комплексов для оценки: газов крови, электролитов, КОС, биохимических маркеров и коагулограммы. Экстракорпоральная гемосорбция в условиях транспортного ЭКМО.

#### **Перечень практических занятий**

Номер темы	Наименование практического занятия	Всего, час
6.4.	ЭКМО технология в условиях скорой помощи. Отработка практических навыков эвакуации пациента на ЭКМО. Инсталляция контура ЭКМО, работа с аппаратом ЭКМО	2



## Раздел 7. Решение клинических задач. (0,5 часов)

### Раздел 8. ЭКЗАМЕН. (1 час)

#### Пример ситуационных задач

1. Пациент 65 лет с ХОБЛ с прогрессирующим течением заболевания в течении последних 6 мес., отмечается нарастание критической гиперкапнии ( $\text{PaCO}_2$  110 мм.рт.ст.) на фоне проводимой ИВЛ. Резко отрицательная динамика последние 4 часа: гипотензия требующая адренергической поддержки (Адреналин 0.1 мкг/кг\*мин, выраженный ацидоз (рН 7.1, BE -12), анурия. Выбор дальнейшей тактики? Критерии целесообразности проведения ЭКМО? Какая из схем ЭКМО была бы предпочтительна в данной клинической ситуации?

2. Пациент 6 мес. с диагнозом посткардиотомический синдром, ОСН находится на V-A ЭКМО с производительностью 900мл/мин. Внезапно производительность аппарата снижается до 350мл/мин, вы обращаете на снижение артериального давления, снижение сатурации. Возможные причины? Ваши действия?

3. В приемный покой доставлен пациент 76 лет с продолжающейся СЛР по причине внезапной смерти (аритмогенного генеза?) на догоспитальном этапе. Продолжительность реанимационных мероприятий 22 мин. Врачи скорой помощи сообщают Вам о рефрактерности проводимой СЛР. Ваши дальнейшие действия? Какая бы схема была бы оптимальна при подключении ЭКМО?

4. Пациент с тяжелой формой свиного гриппа H1N1 потребовавшей инициации ЭКМО. Вы выбрали периферическую схему подключения V-A ЭКМО через 15 мин выйдя на полную производительность обращаете внимание, что сатурация на правой и левой руке значительно отличается  $\text{SpO}_2$  dex. 72% vs  $\text{SpO}_2$  sin. 99%. Что происходит с пациентом и какие Ваши дальнейшие действия?

5. Пациент находится на V-A ЭКМО по причине выраженной ЛЖ недостаточности после перенесенного инфаркта миокарда. Внезапно возникает параксизм наджелудочковой тахикардии с ЧСЖ до 200/мин, при этом САД остается в пределах целевых значений 90 мм.рт.ст. Ваши дальнейшие действия? Зачем нужна ЭХО-КГ? Что возможно потребует изменения схемы проведения ЭКМО?

6. Пациент на V-V ЭКМО и ИВЛ в течении 21 суток, Вы обращаете внимание, что уровень  $\text{SvO}_2$  снизился до 55%, при стабильных показателях гемодинамики за исключением умеренного нарастания тахикардии ЧСС до 110/мин. При этом  $\text{PaO}_2$  300 мм.рт.ст.,  $\text{SaO}_2$  94%. Какие еще показатели Вам необходимы, чтобы правильно определить причину нарастания системной гипоксии? И какие Ваши дальнейшие действия по преодолению сложившейся ситуации?

7. Вы эвакуируете пациента в ЭКМО центр в условиях V-V ЭКМО авиационным транспортом на расстояние 1500 км. В первичном госпитале после стабилизации состояния пациента параметры ЭКМО 4л/мин,  $\text{FiO}_2$  80%, параметры ИВЛ V 5л/мин,  $\text{FiO}_2$  80%. Что Вам необходимо знать, чтобы правильно рассчитать необходимый запас  $\text{O}_2$  предстоящей эвакуации в условиях ЭКМО.

8. У пациента в ходе проведения экстракорпоральной СЛР (ЕСРР) через 20 мин отмечается критическая ишемия правой нижней конечности. Что может являться причиной этого жизнеугрожающего состояния и какие Ваши дальнейшие действия?

9. У пациента с посткардиотомическим синдромом на 2-е сутки проведения периферического V-A ЭКМО отмечается отрицательная динамика по утренней ЭКГ в виде снижения с.ST на 4 мм ниже изолинии во всех грудных V1-V6 отведениях. А так же снижением системного артериального давления потребовавшего от персонала в ночное



время увеличить производительность ЭКМО с 2.5 л/мин до 3.5 л/мин. Что могло привести к отрицательной динамике и какие Ваши дальнейшие действия?

10. Пациент ранее неоднократно лечившийся в стационаре по поводу ТЭЛА находится на V-V ЭКМО по причине развития тяжелой пневмонии. На 14 сутки проведения ЭКМО вы обращаете внимание на выраженное снижение тромбоцитов WBC до  $30 \cdot 10^9/\text{л}$ . Ваши предположения причин возникновения тромбоцитопении, что необходимо сделать в этой ситуации, чтобы уменьшить риски развития фатальных осложнений.

11. Пациент находится 8 сутки на V-V ЭКМО по причине развития РДС. Внезапно заборная магистраль начала демпфировать и Вы обратили внимание на снижение производительности ЭКМО на 50%, при этом так же отмечается снижение сатурации SpO<sub>2</sub> до 80%. Вы измеряете ЦВД, на мониторе +10 мм.рт.ст. Что может быть причиной отрицательной динамики в состоянии пациента? И что необходимо сделать в алгоритме диагностики и лечебных мероприятий направленных на преодоление сложившейся клинической ситуации?

12. У пациента в результате ятрогенных действий на догоспитальном этапе получили линейный разрыв трахеи с переходом на главных правый бронх. Пациент находится на ИВЛ в условиях медикаментозной седации Пропофолом 1мг/кг\*час, периодически доступен вербальному контакту, но Вы обращаете внимание на усиление эмфиземы верхней части туловища в динамике последних 12 часов. Хирурги предлагают Вам дренировать средостение и попытаться заинтубировать двухпросветной интубационной трубкой для проведения раздельной ИВЛ правого и левого легкого. Какие при этом дополнительные риски Вы можете получить и какая бы тактика была оптимальной в сложившейся клинической ситуации?

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

### **«Технология экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) на догоспитальном и стационарном этапах»**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	теоретическое	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, методические материалы, нормативные документы, видеоматериалы, тематические стенды, муляжи.
Аудитория, симуляционный класс	практическое	манекены для отработки навыков канюляции и подключения контура ЭКМО, аппараты ЭКМО с контуром первичного заполнения, аппарат УЗИ, фантомы для отработки навыков УЗИ навигации (эмитация сосудов), фантомы легких для отработки навыков проведения ИВЛ и рекрутмента, инструментарий, машина скорой помощи для обеспечения ЭКМО (класс D), компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, нормативные документы, методические материалы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Основная литература:**

1. ECMO Extracorporeal Cardiopulmonary Support in Critical Care, 5<sup>th</sup> Edition / Gail M Annich, William R. Lyunch, Graemer MacLaren, Jay M. Wilson, Robert H. Bartlett
2. ECMO in the Adult Patient / A.Vuylsteke, D.Brodie, A.Combes, J.A. Fowles, G. Peek
3. Pathophysiology of heart disease (Патофизиология заболеваний сердечно-сосудистой системы), 2th Editon / L.S. Lilly
4. Kaplan's Cardiac Anesthesia, 5<sup>th</sup> Edition / Kaplan, Rich, Lake, Konstadt
5. The ICU Book , 4<sup>th</sup> Edition / P.L. Marino
6. Экстракорпоральная мембранная оксигенация в кардиохирургии и трансплантологии / С.В. Готье, В.Н. Попцов, Е.А. Спирина
7. Пульмонология национальное руководство / А.Г. Чучалин
8. Основы ИВЛ / А.С. Горячев, И.А. Савин
9. Кровообращение и анестезия, 2-е издание / К.М. Лебединский

### **Дополнительная литература:**

1. Авиационная медицинская эвакуация на современном этапе / А.Б. Белевитин [и др.] // Военно-медицинский журнал. - 2010. - Т. 331, № 1. - С. 41-48.
2. Проблемы организации и оказания медицинской помощи пострадавшим в догоспитальном периоде // Врач скорой помощи. – 2008. – № 1. – С. 26-30. / С.Ф. Гончаров
3. Международный опыт организации оказания экстренной медицинской помощи на догоспитальном этапе / А.В. Переведенцев, В.Ю. Рыбников, М.В. Санников; Всероссийский центр экстрен.и рад. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб.. 2012. – 68 с.
4. Методические рекомендации по проведению массовых медицинских



эвакуаций пострадавших из зон чрезвычайных ситуаций с применением модулей медицинских самолетных и модулей медицинских вертолетных / Государственный центральный аэромобильный спасательный отряд («Центроспас») МЧС России, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России [и др.]. – Жуковский ; СПб. : Политехника сервис., 2012. –28 с.

5. Борисенко Л.В., Гармаш О.А., Попов А.В. Медицинская эвакуация с применением авиационного транспорта и ее роль в службе медицины катастроф // Медицина катастроф. – 2011. - № 1(73). - С.10 -14.



## 8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде итоговой аттестации (квалификационного сертификационного экзамена) – решение профессиональной задачи на основе пятибалльной системы оценок теория и практика:

- **оценка 5 (отлично)** выставляется, если слушатель показывает знание вопроса в полном объеме, свободно владеет профессиональной терминологией, ответ логичен, способ решения задачи профессионально грамотен.

- **оценка 4 (хорошо)** выставляется, если слушатель показывает достаточный объем знаний, владеет профессиональной терминологией, но при ответе допускает незначительные ошибки и неточности (использует устаревшие данные, избегает использования специальной терминологии, дает неточные формулировки, не называет все признаки понятий, нарушает логику и последовательность в ответе).

- **оценка 3 (удовлетворительно)** выставляется, если слушатель показывает слабые знания, ответ краток, имеет место некорректное использование профессиональной терминологии, неточное понимание сущности основных категорий.

- **оценка 2 (неудовлетворительно)** выставляется, если слушатель показывает значительные проблемы в знаниях, допускает принципиальные ошибки в ответе, не понимает сущности процесса и/или не представляет проекта решения профессиональной задачи.

Практическое умение - на основе пятибалльной системы оценок, в соответствии с оценочной таблицей для каждой манипуляции.

Слушатель считается аттестованным, если имеет общую положительную оценку (3,4 или 5).

## 9. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ:

**Шелухин Д.А.** - доцент кафедры хирургии и инновационных технологий института ДПО «Экстремальная медицина» ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России;

**Хохлов А.В.** – заведующий кафедрой хирургии и инновационных технологий института ДПО «Экстремальная медицина» ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение № 1

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ЦИКЛ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ:

#### «Технология экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) на догоспитальном и стационарном этапах»

1. Теоретические основы, определения, доминантные цели системы кровообращения.
2. Кислородный баланс, доставка-потребление. Закон Фика.
3. Современный мониторинг и его практическая значимость в оценке физиологии сердечно-сосудистой системы: термоделиция, динамическая импедансометрия, околоинфракрасная оксиметрия.
4. Теоретические основы физиологии дыхательной системы
5. Современные представления о респираторной терапии. Режимы искусственной вентиляции легких.
6. Респираторный дистресс синдром (РДС).
7. Теоретические основы физиологии сердечно-сосудистой системы.
8. Основы искусственного кровообращения (ИК).
9. ЭКМО определение, история, методика.
10. Применение ИК в сердечно-сосудистой и торакальной хирургии.
11. Физика ультразвука как метода диагностики и безопасного проведения врачебных манипуляций.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ  
ЦИКЛА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ:**

**«Технология экстракорпоральной мембранной оксигенации  
(ЭКМО) на догоспитальном и стационарном этапах»**

1. Сборка и заполнение контура ЭКМО.
2. Подготовка аппарата ЭКМО для работы.
3. Канюляция манекена или фантома с помощью УЗИ.
4. Экстренная замена оксигенатора в контуре ЭКМО.
5. Экстренная замена головки центрифужного насоса.
6. Экстренная замена контура ЭКМО с помощью ручного привода центрифужного насоса.
7. Экстренное удаление пузырей из оксигенатора.
8. Экстренное удаление пузырей из головки центрифужного насоса, оксигенатора и возвратной магистрали.
9. Экстренное форматирование контура V-A ЭКМО в V-AV ЭКМО.
10. Проведение FAST и RUSH протоколов УЗИ диагностики.
11. Базовые навыки проведения ЭХО-КГ.
12. Базовые навыки проведения транспортного ЭКМО: иммобилизация пациента, оборудования с помощью штатных устройств.
13. Безопасное проведение рекрутмента в условиях ИВЛ.
14. Правильное применение мониторинга у пациента в условиях ЭКМО.
15. Интеграция контуров ЗПТ и Гемосорбции в контур аппарата ЭКМО.