

Многофункциональный робот-симулятор (полноростовой манекен человека в возрасте 8 лет) с имитацией основных жизненных показателей. Монитор, воспроизводящий основные показатели (артериальное давление, частота сердечных сокращений, сатурация, электрокардиограмма) ПедиаСим



Робот-симулятор является реалистичной моделью шестилетнего ребенка и воспроизводит реакции организма пациента, основанные на сложных неврологических, сердечно-сосудистых, дыхательных и фармакологических моделях.

Робот-симулятор предназначен для имитирования медицинских ситуаций, на базе которых происходит отработка навыков диагностики, принятия клинических решений, выполнения практических приемов как отдельным врачом, так медицинской бригадой. Управление всеми действиями робота, а также контроль и анализ действий обучающихся врачей происходит при помощи компьютера.

Симулятор-манекен используется для объективной оценки выполнения клинических действий врача, поскольку исход лечения полностью зависит от выбранной физиологии пациента и хода лечения (вентиляции, кислородной терапии, назначенных медикаментов).

Симулятор снабжен учебными модулями, которые включают в себя набор отобранных Моделируемых Клинических Сценариев. Все они включает в себя описание места действия и состояния пациента, целей, необходимого оборудования и медикаментов, а также комментарии инструктора в удобном электронном формате.

Клинические сценарии:

- ✓ случайная передозировка;
- ✓ закрытая черепно-мозговая травма;
- ✓ диабетический кетоацидоз с гипоксемией;
- ✓ электротравма;
- ✓ обструкция дыхательных путей;
- ✓ травма с пневмотораксом;
- ✓ здоровый мальчик;
- ✓ здоровая девочка;

- ✓ отек задней стенки гортани;
- ✓ ларингоспазм, бронхиальная окклюзия;
- ✓ отек языка - 2 степени;
- ✓ напряженный пневмоторакс;
- ✓ астма;
- ✓ ателектаз легких;
- ✓ ишемия миокарда, синусовая тахикардия, брадикардия, фибрилляция желудочков и асистолия;
- ✓ гиповолемия, гиперволемиа, право- и левосторонняя сердечная недостаточность.

Отрабатываемые навыки:

- ✓ введение эндотрахеальной трубки и выполнение ИВЛ;
- ✓ массаж сердца;
- ✓ восстановление проходимости дыхательных путей;
- ✓ ввод препаратов;
- ✓ дефибрилляция реальным медицинским аппаратом;
- ✓ коникотомия и трахеостомия;
- ✓ вентиляция мешком Амбу;
- ✓ вентиляция при помощи ларингеальной маски;
- ✓ декомпрессия иглой (плевральная пункция) и плевральная пункция возможны с обеих стороны грудной клетки;
- ✓ ЭКГ в 5 отведениях (норма и патологии: ишемия миокарда, синусовая тахикардия, брадикардия, фибрилляция желудочков и асистолия);
- ✓ ЭКГ в 12 отведениях;
- ✓ прощупывание пульса билатерально на сонной, плечевой, лучевой, бедренной артериях и артерии стопы;
- ✓ измерение артериального давления прощупыванием либо выслушиванием тонов Короткова;
- ✓ внутрикостные инфузии в большеберцовую кость правой ноги;
- ✓ внутривенные инъекции в латеральную, медиальную вены, вену предплечья правой руки;
- ✓ катетеризация мочевого пузыря;
- ✓ аускультация перистальтики сверху справа и слева, снизу справа и слева в 4 точках;
- ✓ аускультация звуков дыхания в 4 точках спереди и 2 сзади;

- ✓ аускультация тонов сердца в 4 точках.

Характеристики:

- ✓ Артикуляция суставов левой руки и тазобедренных суставов, пронация и супинация правой руки.
- ✓ Кожа манекена по своим ощущениям и внешнему виду напоминает кожу ребенка.
- ✓ Симулятор демонстрирует признаки жизнедеятельности, такие как спонтанное дыхание, моргание, экскурсия легких, прощупываемый пульс, голосовые реакции, функции мочевой системы, а также обеспечивает возможность регистрации у него ряда параметров и реалистично реагировать на терапевтическое вмешательство автоматически – без участия инструктора.
- ✓ Сменные гениталии (мужские и женские) для отработки проведения катетеризации.
- ✓ Веки глаз моргают, изменяется диаметр зрачков независимо для каждого глаза (есть 3 состояния зрачков: максимально суженный, нормальный, максимально расширенный).
- ✓ Веки глаз автоматически закрываются при возникновении одного из следующих состояний: минутный объем спонтанного дыхания <1500 мл, нервно-мышечная блокада >30%, SpO₂ <75%.
- ✓ Реалистично выполненные верхние дыхательные пути, которые включают ротоглотку, носоглотку и гортань.
- ✓ Использование реальных инструментов и оборудования: эндотрахеальная трубка 5 мм без надувной манжеты, ларингеальная маска, носоглоточный воздуховод 24 мм, ротоглоточный воздуховод 60 мм.
- ✓ Легкие манекена имитируют поглощение кислорода и выделение углекислого газа в соответствии с принципами насыщения и распределения.
- ✓ Полностью независимые правое и левое легкие.
- ✓ Результатом ИВЛ является нормальные концентрации углекислого газа в альвеолах и в артериальной крови. Наличие и отсутствие CO₂ при выдохе определяется с помощью колориметрического индикатора.
- ✓ Симметричная и асимметричная ИВЛ возникают самопроизвольно в ответ на односторонние или двухсторонние изменения растяжения легких и сопротивления в легочных сосудах, правильную или неправильную интубацию, патофизиологические состояния, такие как напряженный пневмоторакс.

- ✓ Величина экскурсии грудной клетки соответствует физиологическому дыхательному объему, который отображается в интерфейсе пользователя.
- ✓ Пульсовая оксиметрия - содержание оксигемоглобина точно соответствует и находится в прямой зависимости от концентрации кислорода в альвеолах, от внутрилегочного сброса крови, а также температуры и pH артериальной крови
- ✓ При интубации пищевода отсутствуют звуки дыхания, экскурсия грудной клетки и выдох CO₂ и наблюдается растяжение желудка.
- ✓ При интубации правого или левого бронха, звуки дыхания и экскурсия грудной клетки наблюдаются только с одной стороны.
- ✓ Манекен имитирует тоны сердца, в том числе различные патологические, которые синхронизированы с желудочковым комплексом электрокардиограммы и выслушиваются с помощью обычного стетоскопа у правого и левого верхнего края грудины, у правого нижнего края, грудины и у верхушки.
- ✓ ЭКГ в пяти отведениях (норма и патологии: ишемия миокарда, синусовая тахикардия, брадикардия, фибрилляция желудочков и асистолия) снимается с помощью настоящего регистратора ЭКГ.
- ✓ Гемодинамическая реакция на аритмии физиологически верная.
- ✓ Кислородный баланс миокарда и ишемия миокарда автоматически влияют на сердечный ритм, и автоматически возникает реалистичная реакция сердечного ритма на гипоксемию, степень регулируется инструктором.
- ✓ Пульс прощупывается в 10 точках - билатерально на сонной, плечевой, лучевой, бедренной артериях и артерии стопы.
- ✓ Отключение пульса во всех точках по отдельности.
- ✓ Пульс активируется при нажатии на соответствующую точку.
- ✓ Для измерения артериального давления прощупыванием либо выслушиванием тонов Короткова используется обычная манжетка для измерения кровяного давления и сфигмоманометр.
- ✓ Внутрикостные инфузии в большеберцовую кость правой ноги.
- ✓ Внутривенные инъекции в латеральную, медиальную вены, вену предплечья правой руки, отток крови свидетельствует о правильности выполнения пункции
- ✓ Модель барорецепторного рефлекса, с контролируемой чувствительностью.
- ✓ Симуляция гиповолемии, гиперволемии, право- и левосторонней сердечной недостаточности.
- ✓ Сердечно-сосудистая система реагирует на имитацию раздражения симпатической и парасимпатической систем.

- ✓ Дефибрилляция реальным медицинским аппаратом автоматически распознается, измеряется ее мощность и генерируется физиологически правдоподобная реакция.
- ✓ Разряд дефибриллятора регистрируется в протоколе.
- ✓ Кардиостимуляция реальным медицинским прибором: кардиостимулятором.
- ✓ Синхронизированная кардиоверсия.
- ✓ Автоматический подсчет артериальных и венозных газов крови (P_{aO_2} , P_{aCO_2} , P_{vO_2} , P_{vCO_2} и pH).
- ✓ Секреция, истечение жидкостей.
- ✓ Имитация мочеиспускания с контролируемой интенсивностью.
- ✓ Выделения изо рта, глаз, ушей.
- ✓ Звуки дыхания независимо синхронизированы с фазами дыхания.
- ✓ Есть возможность воспроизводить слова инструктора, переданные по беспроводной связи.
- ✓ Мониторинг физиологических параметров на имитаторе прикроватного монитора и на экране управляющего компьютера:
 - Неинвазивное артериальное кровяное давление.
 - Пульсоксиметрия SpO_2 .
 - ЭКГ в 12 отведениях.
 - Центральное венозное давление.
 - Давление в правом предсердии.
 - Инвазивное артериальное давление.
 - Давление в легочной артерии.
 - Минутный сердечный выброс (методом термодиллюции).
 - Давление заклинивания в легочном капилляре.
 - Давление в левом желудочке.
 - Давление в правом желудочке.
 - Температура
 - Внутричерепное давление
 - Библиотека лекарственных препаратов, применяемых у робота-манекена
 - Модель фармакологической системы, которая автоматически подсчитывает фармакокинетику и фармакодинамику.
 - При введении лекарственных препаратов автоматически происходят соответствующие изменения в клиническом состоянии пациента и отслеживаемых параметрах

- Редактор фармакологических препаратов: создание и добавление в программу дополнительных лекарственных средств.
- ✓ Катетер в правой внутренней яремной и бедренной венах для в/в ввода препаратов
- ✓ Автоматическая реакция на ввод неправильного препарата или ввод недостаточной дозы / передозировки.
- ✓ Предварительное программирование фармакологического модуля параметрами фармакокинетики и фармакодинамики внутривенных препаратов – 60 препаратов.
- ✓ Клинические сценарии.
- ✓ Моделируемые клинические сценарии в стандартном комплекте.
- ✓ В учебных модулях имеются:
 - Моделируемая Клиническая Документация Событий.
 - Сценарий лечения.
 - Справочная информация.
 - Исходная информация о патологии или травме.
 - Учебные цели.
 - Заметки инструктора.
 - Список оборудования и медикаментов.
- ✓ Программное обеспечение робота позволяет проигрывать клинические сценарии, создавать сценарии, импортировать и экспортировать данные, а также выполнять административные функции. Программа управления роботом на русском и английском языках.
- ✓ Наличие временной шкалы, позволяет ставить закладки по ходу течения сценария и в любой момент возвращаться к ним, загружая соответствующий физиологический статус.
- ✓ Наличие библиотеки медикаментов 60 препаратов, позволяет вводить лекарства по ходу сценария в различной дозировке и с различным способом введения.
- ✓ Фармакодинамические параметры программы определены с учетом физиологических особенностей, в том числе задаются параметры воздействия каждого препарата на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервно-мышечную систему.
- ✓ Дисплей состояния пациента – позволяющий одновременно выводить пять параметров.