

совершенствование старых и создание новых математических моделей, как самого сахарного диабета, так и его лечения продолжают и становятся все более актуальными и востребованными.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью раннего прогнозирования развития осложнений у пациентов с сахарным диабетом, так как именно от разработки адекватных имитационных моделей заболевания во многом зависят глобальные успехи в профилактике развития осложнений, его лечении и организации системы оказания медицинской помощи.

Цель

разработка работоспособной имитационной компьютерной модели корреляции гипергликемии с динамикой параметров липидного спектра при нарушениях углеводного обмена для прогнозирования развития сосудистых осложнений в условиях междисциплинарного модуля.

Материалы и методы

Массив данных был представлен результатами биохимических анализов крови пациентов эндокринологического отделения ГБУЗ Псковская областная клиническая больница с диагнозом сахарного диабета 2-ого типа (уровень глюкозы, общего холестерина, липопротеинов низкой плотности, липопротеинов высокой плотности и триглицеридов), также учитывались пол и возраст пациентов. Студентами в междисциплинарном модуле общей патологии и физиологической кибернетики для систематизации информации была выбрана программа для работы с электронными таблицами, функциональное средство визуализации и анализа данных - Microsoft Office Excel. Задача по выявлению корреляции гипергликемии с динамикой параметров липидного спектра при нарушениях углеводного обмена выполнялась по методике корреляционного анализа. Расчеты производились в программном пакете STATISTICA. Далее был осуществлен анализ существующих математических моделей (Т. Bremer, Т. Van Herpe, Y. Kazama, R.N. Bergman и Bolie) и выбор модели для компьютерного моделирования. Для разработки компьютерной имитационной модели студенты использовали MATLAB с встроенной графической средой для имитационного моделирования Simulink, так как данная среда является удобной для настройки и задания входных воздействий и интерактивной визуализации выходных сигналов, обладает доступными средствами построения многоуровневых и многокомпонентных моделей. Имитационное моделирование осуществлялось поэтапно, с формированием блок-схем каждого контура или компартамента. Сам процесс имитационного моделирования представлял собой реализацию обыкновенных дифференциальных уравнений по средствам основных блоков программы «Simulink».

Результаты

В междисциплинарном модуле общей патологии и физиологической кибернетики были реализованы четыре модели, описывающие динамику концентраций инсулина и глюкозы. В каждую из моделей была встроена подсистема в виде дополнительной блок-схемы, описывающая изменения параметров липидного спектра в ходе работы каждой модели. Результаты работы каждой реализованной имитационной модели представлены в виде графиков. Три модели из четырех продемонстрировали свою адекватную работоспособность, то есть доказали свою пригодность для расчета доз инсулина или пероральных сахароснижающих препаратов для стабилизации концентрации глюкозы в пределах нормы. Также в работе каждой модели была отражена динамика параметров липидного спектра в зависимости от уровня глюкозы в крови пациента, что позволило спрогнозировать повышение уровня общего холестерина

и липопротеидов низкой плотности и вовремя предотвратить его, тем самым предотвратив развитие осложнений сахарного диабета.

Обсуждение

Основным методом общей патологии, как науки и как учебной дисциплины, является метод моделирования патологических процессов и реакций, болезненных состояний, а также пациента в целом. Это вызвано потребностью в выявлении и описании сущности того, что скрыто от врача при обследовании и лечении пациента, — механизмов возникновения, развития и завершения болезней. Эти механизмы, а также роль патогенных факторов, условий, в которых они реализуют своё действие, необходимо было воспроизводить на «искусственных копиях» болезней — их моделях; описывать с использованием медицинских терминов, представлений и положений, т.е. моделировать интеллектуально. Формирование у студентов основ врачебного мышления достигается в процессе проведения студентами анализа конкретных клинических данных, при решении ситуационных задач на занятиях. Это имитирует поведение врача, моделирующего болезнь и пациента в целом, а также схемы лечения. Компьютерное моделирование в условиях междисциплинарных модулей повышает интерес студентов к освоению фундаментальных дисциплин, использованию возможностей современных информационных технологий для решения задач клинической медицины.

Выводы

Компьютерное моделирование в условиях междисциплинарных модулей уже на начальном этапе обучения в ВУЗе позволяет студентам овладевать навыками практической и научной деятельности. Имитационные модели, реализованные студентами на основе дифференциальных уравнений, описывающих динамику концентраций глюкозы и инсулина, имеют потенциал для дальнейшего использования в целях персонализированного прогнозирования развития осложнений диабета и расчета потребностей терапии.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В ПОДГОТОВКЕ МЕДИЦИНСКИХ КАДРОВ. СИСТЕМНОЕ ВНЕДРЕНИЕ ПОЛНОГО ЦИКЛА ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рипп Е.Г., Пармон Е.В.

Институт медицинского образования ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Актуальность

«Прямое негативное воздействие на обеспечение национальной безопасности в сфере здравоохранения и здоровья нации оказывает... низкое качество подготовки и переподготовки специалистов здравоохранения...» (из Указа Президента Российской Федерации N 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года»)

«Требуется привлечение педагогов с новыми компетенциями, пересмотр рабочих программ, внедрение новых технологий обучения, усиление практикоориентированности обучения...» (из доклада Т.В. Семеновой «Перспективы развития медицинского образования в Российской Федерации», 05.11.2017)

Цель

Разработать проект перехода образовательных организаций, участвующих в подготовке медицинских кадров для

ВиртуНЕРВ - программно-аппаратный симуляционный комплекс для подготовки и объективной оценки практических навыков неврологического осмотра с применением неврологического молоточка.

Компоненты:

- имитатор неврологического молоточка
- планшет с предустановленной программой
- симуляционные фантомы-накладки (комплект)

Симуляционный молоточек является полным аналогом неврологического (вес, форма, балансировка), при этом в него встроена беспроводная система контроля, позволяющая определить силу и место нанесения удара.

Симуляционные фантомы-накладки представляют собой мягкие пластины, плотно прилегающие к телу человека или манекена, со встроенным датчиком удара, позволяющим подтвердить точность попадания в зону исследуемого рефлекса. Наличие беспроводного канала связи, а так же точная балансировка молоточка позволяют использовать его для полного неврологического осмотра пациента.

Программное обеспечение имеет разделы:

- обучение
- тестирование
- видеоуроки
- протоколы
- настройка

Отрабатываемые навыки:

- Неврологический осмотр
- Рефлекс с сухожилия двуглавой мышцы плеча;
- Карпорадиальный рефлекс;
- Рефлекс с сухожилия трехглавой мышцы плеча;
- Ахиллов рефлекс;
- Коленный рефлекс;
- Место определения проверки рефлекса.
- Сила удара при определении рефлекса.

Особенности:

- Работа по беспроводному каналу связи;
- Независимая оценка проведения процедур с выдачей протоколов;
- Возможности установки специализированных накладок, как на манекене, так и на стандартизированном пациенте;
- Возможность регулировки степени сложности проведения процедур.



системы здравоохранения, на практикоориентированные программы обучения, основанные на использовании симуляционных технологий.

Задачи:

Определить уровни обучения и соответствующие им симуляционные технологии для: формирования и поддержания отдельных практических навыков, комплексного клинического мышления, алгоритмов врачебных действий; совершенствования навыков коммуникации, кризис-менеджмента и работы в команде; обучения новым технологиям и работе на высокотехнологичном медицинском оборудовании.

Разработать комплекс мероприятий и этапы системного внедрения практикоориентированного обучения с целью создания полного цикла подготовки и аккредитации специалистов на основе модульного междисциплинарного принципа проектирования и реализации образовательных программ.

Разработать дорожную карту и сетевой график с количественными и качественными показателями и определить необходимые условия для реализации проекта. Оценить риски проекта и предложить способы управления рисками.

Материалы и методы

Мероприятия и этапы системного внедрения практикоориентированного обучения

1. Анализ и сопоставление образовательных/рабочих программ по направлениям подготовки, дисциплинам, специальностям с ФГОСами, профессиональными стандартами, приказами МЗ, клиническими рекомендациями и составление перечня практических навыков, обязательных к освоению.

2. Разделение перечня практических навыков по принципам возможности, безопасности и эффективности освоения на 3 группы: «клиника (пациенты) / симуляция / экспериментальная операционная с использованием животных» (WetLab).

3. Обучение сотрудников образовательных организаций: технологиям создания модулей практических навыков, клинических сценариев и программ; проведению дебринга; психологии обучения и навыкам коммуникации.

4. Разработка стандартных имитационных модулей, клинических сценариев, в том числе, сценариев для дистанционного образования (виртуальная симуляция) и образовательных программ для всех специальностей и направлений подготовки в соответствии с требованиями образовательных стандартов, учетом приказов МЗ, клинических рекомендаций и потребностей практического здравоохранения.

5. Согласование и утверждение перечня практических навыков, разработанных стандартных имитационных модулей, клинических сценариев и образовательных программ для обеспечения преемственности и этапности обучения.

6. Составление матрицы клинической компетентности по направлениям подготовки /специальностям и разработка спирального учебного плана освоения практических навыков и компетенций в образовательном учреждении.

7. Актуализация и унификация локальной нормативной базы по организации производственной практики. Введение ежегодной аттестации обучающихся в смоделированных условиях для оценки практических навыков и компетенций.

8. Развитие инфраструктурных и организационных элементов, в том числе, экспериментальных операционных, подготовка стандартизированных пациентов, для реализа-

ции полного цикла симуляционного обучения и процедуры аккредитации специалистов.

9. Валидация и периодическая актуализация модулей и образовательных программ на основе анализа результатов аттестации и аккредитации и разработка рекомендаций по повышению качества подготовки специалистов.

10. Создание научной площадки для международной кооперации.

Ожидаемые результаты:

1. Внедрение системного подхода в процесс формирования и развития практикоориентированных программ обучения медицинских кадров, основанного на модульном спиральном учебном плане и принципах преемственности, этапности обучения и обратной связи.

2. Повышение качества практической подготовки специалистов здравоохранения, в том числе для оказания высокотехнологичной медицинской помощи, за счет использования эффективных инновационных образовательных технологий.

Обсуждение

1. Единое руководство проектом создания и реализации полного цикла обучения практическим навыкам/компетенциям и аккредитации специалистов – введение должности проректора/ заместителя директора по практической подготовке / по медицинской симуляции.

2. Введение в штатное расписание симуляционных центров должностей ППС или создание на их базе кафедр симуляционных технологий/практических навыков.

3. Обучение сотрудников симуляционных центров и клинических кафедр образовательной организации принципам разработки и внедрения симуляционных технологий в образовательный процесс, в том числе для дистанционного образования, эксплуатации оборудования, с последующей их персональной аттестацией.

4. Разработка и утверждение нормативных документов, стимулирующих сотрудников образовательной организации, в том числе инженерно-технический персонал, к разработке и использованию симуляционных технологий в процессе освоения практических навыков/компетенций.

5. Централизованное оснащение симуляционным, медицинским оборудованием и расходными материалами на всех этапах освоения практических навыков и компетенций.

6. Создание инфраструктуры для практикоориентированного симуляционного обучения: развитие WetLab; создание сервисного центра; организация тьюторского движения взаимного обучения; программы подготовки стандартизированных пациентов; введение новых должностей в симуляционных центрах (инженер-программист, клинический психолог, учебный мастер).