

является эффективным и перспективным методом улучшения качества высшего образования и ДПО в системе непрерывного медицинского образования, повышает производительность учебного процесса, положительно влияет на профессиональные качества и уровень медицинской помощи.

ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Логвинов Ю.И., Шматов Е.В.

Учебный центр для медицинских работников - Медицинский симуляционный центр Боткинской больницы, Москва

Актуальность

Блокчейн в дословном переводе с английского означает «цепочка блоков». Это общедоступный реестр, не хранящийся централизованно, а распределенный между различными узлами в сети. Информация записывается в блоки. Каждый новый блок связан с предыдущим. Изменение информации в одном блоке невозможно без изменения всей цепи. Реестр хранит всю историю изменений.

Первыми технологией Blockchain заинтересовались финансисты. Новая технология, позволит снизить стоимость денежных переводов, особенно международных.

Банк России еще в сентябре 2017 года создал ассоциацию развития финансовых технологий «Финтех», в которую вошли все ключевые игроки отечественного финансового рынка, такие как Сбербанк, ВТБ, Газпромбанк, Альфа-банк, Национальная система платежных карт, платежная система Qiwi. Развитие технологии Blockchain — одно из приоритетных направлений работы ассоциации, которая разрабатывает собственный распределенный реестр — «Мастерчейн». В коммерческую эксплуатацию «Мастерчейн» планируется запустить в 2019 году. Сбербанк и Альфа-банк в конце ноября 2017 года провели первую операцию по технологии блокчейн: оператор сотовой связи «Мегафон» перечислил со счета в Альфа-банке 1 млн рублей своей дочерней компании «Мегалабс» на счет в Сбербанке.

С 1 января 2018 года Россия начала эксперимент по использованию технологии блокчейн для мониторинга достоверности сведений Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Эксперимент, согласно постановлению правительства РФ, продлится до 1 июля 2018 года, в Москве.

В 2017 году компания «Газпром нефть» в рамках реализации проекта BitumMap, направленного на создание комплексной системы управления поставками битумных материалов, планирует использовать технологию распределенного реестра. Специалисты блока развития шельфовых проектов «Газпром нефти» и «Газпромнефть-Снабжения» протестировали технологию блокчейн и концепцию интернета вещей в логистике материально-технических ресурсов. На приобретенное для «Газпром нефть шельфа» оборудование были установлены радиочастотные метки (RFID) и датчик спутникового позиционирования (GPS). На этапе отгрузки с завода-производителя в Великом Новгороде после считывания RFID-меток сформирован документ с информацией о поставке. GPS-датчик позволил контролировать движение груза на базу хранения в Мурманске, скорость его перемещения, количество и продолжительность остановок в пути.

Цель

Блокчейн - мощный и современный доверительный инструмент, дающий возможность для сторон произво-

дить обмен данными, осуществлять платежи с высоким уровнем доверия. Этот инструмент для хранения данных удобно использовать во множестве сфер деятельности. Высокий уровень безопасности и гибкости предоставляет широкие возможности в сфере здравоохранения.

В марте 2018 года в интервью советник председателя Внешэкономбанка Владимир Демин заявил о планах перевода медицинских карт граждан России в электронный вид, а именно — на блокчейн. Технология блокчейн способна значительно ускорить обмен данными (истории болезни, данные ФОМС и др.) между учреждениями; хранение данных осуществляется распределено (информация сохраняется у каждого участника обмена данными), при этом внесение информации происходит при согласовании со всей цепочкой сети что позволяет защитить данные от ложного изменения!

Технология блокчейн способна избавить здравоохранение от нелегальных бланков (листов нетрудоспособности, рецептов и др.). Снабдив бланки открытым ключом блокчейн любой человек сможет проверить подобный бланк (кому, когда и по какой причине он выдавался), для этого необходимо просканировать код бланка через специальное приложение.

Технология блокчейн способна изменить подход в обучении медицинского персонала. Возможно создание персональных идентификаторов медицинских работников (снабдить каждого медицинского работника персональным ID). Это позволит отслеживать в реальном времени сертификацию (аккредитацию) и категорию мед персонала, что даст возможность, как для персонала, так и для учреждений, проводить качественное обучение без ущерба для основной деятельности мед персонала. В настоящее время направление на учебу происходит в конце срока действующего сертификата, что обусловлено большими сложностями (отпускной период, загрузка на работе и др.). При создании персональных ID мед работников, появится дополнительная возможность отслеживания срока сертификации (аккредитации). Данная технология даст возможность образовательным учреждениям приглашать мед персонал на обучение (аккредитацию, аттестацию, учебные курсы и т.д.) не дожидаясь окончания срока действующего сертификата, это позволит более качественно проводить обучение, не создавая огромных групп слушателей.

При помощи технологии блокчейн возможно создание единой базы лекарственных препаратов. Снабдив лекарственные препараты открытыми ключами можно отследить цепочку поставки, наличие и количество того или иного препарата в любом учреждении, и исключит появление контрафактных препаратов.

Материалы и методы

Сложности применения блокчейна в медицине.

Внедрение современных цифровых технологий возможно только там, где есть все возможности для этого. Цифровыми технологиями широко пользуются, сложность возникает на начальном этапе внесения информации:

- кому это поручить? (Необходима персонализированная ответственность за правильность и безопасность внесения информации).
- как не допустить передачу информации третьим лицам.
- предотвращение и устранение ошибок при внесении данных.

Результаты

Внедрение Блокчейн технологии в сфере здравоохранения неизбежно. В отличие от индустрии финансов, в здравоохранении новые продукты внедряют значительно осторожнее и медленнее. Помимо того, что отрасль — консервативных, внедрение новой техноло-

гии требует серьезных финансовых вложений. Для того чтобы клиники смогли обмениваться данными пациентов внутри одной страны, нужно создать общую сеть, и обеспечить в медучреждениях более высокий уровень кибербезопасности и дополнительно обучить персонал.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЭПИДУРАЛЬНЫЙ СИМУЛЯТОР

Кулигин А.В., Суетенков Д.Е., Мареев О.В., Мареев Г.О., Зворыгина Ю.С., Данилова Т.В., Мантуров А.О., Алайцев И.К.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского», Саратов

Актуальность

Формирование соответствующих компетенций практических навыков - основная задача современного медицинского образования. Важнейшими практическими навыками являются манипуляции по проведению спинномозговой пункции и эпидуральной анестезии. Эти методики связаны с доступом в пространство позвоночного канала через мягкие ткани спины и промежутки между позвонками, затянутае прочными связками и широко используются в хирургии при операциях на нижних конечностях, брюшной полости, органах таза, при родах, кесаревом сечении; спинномозговая пункция используется врачами различных специальностей. Обучиться этим манипуляциям можно на трупном материале (в настоящий момент малодоступно); на фантомах; непосредственно на самих больных. Для фантомов необходимы расходные материалы что ограничивает их использование в учебном процессе.

На современном уровне можно реализовать такой симулятор, перенося манипуляции в виртуальное пространство с симуляцией тактильных ощущений. Для проверки нашей идеи мы создали прототип предлагаемого нами аппаратно-программного комплекса. Для создания тактильных ощущений нами используется специальное устройство с тактильной обратной связью. При выполнении пункции устройство с тактильной обратной связью создает сопротивление, соответствующее биомеханике послыного прокола тканей в выбранной для пункции точке модели спины, что визуально можно наблюдать на дисплее. В мире не существует виртуального симулятора спинномозговой пункции и эпидуральной анестезии, позволяющего создать достаточно точные тактильные ощущения, возникающие при послыном прохождении массива тканей спины, с объективным контролем за действиями обучающегося, что определяет актуальность нашей работы.

Цель

Разработка концепта виртуального симулятора, позволяющего выполнять процедуры, связанные с проведением эпидуральной анестезии и люмбальной пункции в пространстве виртуальной реальности с имитацией тактильных ощущений.

Результаты

Созданный нами виртуальный эпидуральный симулятор позволяет выполнить процедуры, связанные с проведением эпидуральной анестезии и спинномозговой пункции в виртуальном пространстве. Прототип предлагаемого нами аппаратно-программного комплекса должен выполнен нами на базе устройства с тактильной обратной связью, доработанного соответствующим образом и установленного в общий корпус, имеющий выход на компьютер с дисплеем (ноутбук). Изображение спины в виде трехмерной послыной ее модели можно увидеть в стереоскопическом изображении на дисплее. Для создания тактильных ощущений нами используется специальное устройство с тактильной об-

ратной связью, к которому присоединена специальная насадка со шприцом и павильоном пункционной иглы, которая соединена трубкой с поршневым насосом и датчиком давления. При выполнении пункции устройство с тактильной обратной связью создает сопротивление, соответствующее биомеханике послыного прокола тканей в выбранной для пункции точке модели спины, что визуально можно наблюдать на дисплее. Поршневой насос создает в системе АПК необходимое давление, регулируемое датчиком и микроконтроллером, имитируя потерю сопротивления при надавливании на поршень шприца при попадании в эпидуральное пространство или спинномозговое пространство. Для тестирования нами создана упрощенная трехмерная низкополигональная модель тканей спины человека, а также начато создание послыной трехмерной модели спины человека на основании данных компьютерной томографии. ПО симулятора должно быть способно к воспроизведению различного типа заданий по симуляции как спинномозговой пункции с истечением жидкости из павильона иглы при попадании в спинномозговое подпаутиноое пространство, так и эпидуральной анестезии с имитацией явления LOR (loss of resistance, потеря сопротивления) путем создания адекватного давления в системе поршневой насос-шприц при выполнении симуляционного задания. ПО должно автоматически проводить оценку манипуляций и по прохождении курса тестовых заданий выдавать характеристику усвоения практических навыков эпидуральной анестезии и спинномозговой пункции обучающимся.

Пользователь может выбирать место выполнения укола, позу виртуального пациента, управлять положением и ориентацией иглы. В режиме обучения имеется возможность изменения прозрачности тканей для изучения анатомии и наблюдения за прохождением иглы через ткани. Управление положением точки обзора, выбор заданий и другие взаимодействия производятся через тач-интерфейс.

В процессе работы симулятор обеспечивает возможность выполнения эпидурального прокола. При выполнении эпидурального прокола пользователь должен прикладывать усилия, сопоставимые с таковыми при выполнении реальной манипуляции. При прохождении слов различных тканей и связок создается соответствующее тактильное ощущение прокола, при попадании иглы в кость дальнейшее её движение невозможно.

Помимо усилия, необходимого для продвижения иглы, пользователь может ощущать давление воздуха или жидкости (физ. раствора) в шприце, что позволяет отрабатывать технику определения попадания в эпидуральное пространство по потере сопротивления.

В случае прокола арахноидальной мозговой оболочки имитируется вытекание ликвора, что свидетельствует об успешном выполнении люмбальной пункции либо об ошибке выполнения эпидуральной анестезии в зависимости от задания.

Выводы

Таким образом, нами впервые предложен виртуальный симулятор для отработки навыков эпидуральной анестезии, имеющий следующие преимущества над имеющимися аналогами: не требует расходных материалов; имеет достаточную реалистичность тактильной симуляции и высокое обучающее значение ввиду возможности создания трехмерных изображений с прозрачной структурой, наглядно иллюстрирующих действия обучающегося; обладает возможностью создания и использования различных моделей анатомической области спины, отражающих варианты нормального и патологического строения этой области