

ЗДОРОВЫЕ ИННОВАЦИИ ПЕЧАТЬ ЛЕКАРСТВ НА 3D-ПРИНТЕРАХ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ, ТЕЛЕМЕДИЦИНА УЖЕ НЕ ДАЛЕКОЕ БУДУЩЕЕ, А ПОЧТИ НАСТУПИВШАЯ РЕАЛЬНОСТЬ. В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ИННОВАЦИИ ПРОДВИНУЛИСЬ НАСТОЛЬКО, ЧТО ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ДЕСЯТИЛЕТИЙ ДАЖЕ СТАРОСТЬ МОЖЕТ СТАТЬ ЧЕМ-ТО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО РЕДКИМ.

СВЕТЛАНА РАГИМОВА

ЛЕКАРСТВА ПО E-MAIL. Игорь Артюхов, руководитель научной группы Института биологии старения, рассказывает: «В медицине наших дней наблюдается несколько перспективных трендов. В целом подход становится более индивидуальным. К примеру, существуют экспериментальные проекты по синтезу индивидуальных вакцин против рака у конкретных больных. То есть не для больных каким-то определенным типом рака (легких, кожи и пр.), а для каждого пациента. Ведь на самом деле каждый случай уникален».

Не так давно профессор Ли Кронин собрал международную команду из 45 исследователей в Университете Глазго в Шотландии для того, чтобы создать 3D-принтер для печати химических препаратов. На самом деле многие лекарства состоят из одного и того же набора элементов, которые могут использоваться как чернила в таком устройстве, что позволит синтезировать нужные органические молекулы. По словам господина Кронина, чуть ли не во всех пилюлях используются углерод, водород и кислород наряду с готовым агентом, таким, как растительное масло или парафин. В будущем, если технология получит распространение, мы сможем просто скачать рецепт врача, прийти в салон печати пилюль и подождать пять минут, пока нам не приготовят набор таблеток с индивидуально подобранными компонентами. Не исключено, что роль врача по ту сторону компьютера (или мобильного устройства) будет играть не живой человек, а экспертная медицинская система, обладающая полной информацией о состоянии нашего тела и истории болезней.

Другое большое направление развития медицины, по словам Игоря Артюхова, касается создания искусственных органов из живых клеток. Несколько лет назад была совершена первая операция поживлению искусственной трахеи. В Италии в Институте фармакологии Марио Негри этой осенью выращенную из стволовых клеток почку прижили мышью, и она прекрасно работает. В России в Кубанской медицинской академии был открыт Центр регенеративной медицины, который получил грант и закупил оборудование для изучения механизмов регенерации, создания тканеинженерных трансплантатов и биоинженерных органов.

Современные технологии 3D позволяют моделировать на компьютере органы человека со всеми физическими и биохимическими характеристиками, причем в динамике. К примеру, программное обеспечение компании Dassault Systems под названием SIMULIA использовалось компанией Sunshine Heart для разработки модели сердечной помпы, которая встраивается в орган извне и помогает ему работать. Компьютерная программа дала возможность опробовать изобретение на виртуальной модели бьющегося сердца, а также подобрать правильные материалы без проведения долгих экспериментов над животными и людьми. Также компьютерная модель позволила проверить долговечность устройства, спрогнозировать, что будет происходить спустя годы его использования — сердце человека бьется в среднем с частотой 80 ударов в минуту, а это означает 42 млн циклов в год. Созданная компанией 3D-модель может теперь использоваться для индивидуальной подборки конфигурации помпы.

В будущем орган или его часть можно будет смоделировать в 3D с учетом особенностей определенного пациента и просто напечатать на принтере, в котором вместо чернил ис-

пользуются живые клетки. Идея такого устройства была выдвинута в 2010 году. А уже в 2011-м автор концепции директор Института регенеративной медицины при Университете Уэйк-Форест Энтони Атала продемонстрировал работающее устройство на конференции TEDx2011. Это устройство способно воссоздать человеческую почку примерно за шесть-семь часов. Ученый считает, что в будущем подобный принтер может стать рядовым домашним прибором и печатать клетками прямо на теле пациента, например в случае лечения бытовых ран.

ДИАГНОСТИКА ПО ФОТО Телемедицина развивается уже много лет, в том числе в России. Удаленное хранение информации о пациентах, обработка данных в «облаке», дистанционное обращение к экспертным интеллектуальным информационным системам — это уже не будущее, а настоящее. Такие программы на базе искусственного интеллекта способны производить точную диагностику и выдавать предписания, подбирать лекарства с учетом полной картины состояния пациента, истории его болезни и в соответствии с его образом жизни. Платформа Ericsson Mobile health помимо всего прочего позволяет пациенту и врачу обмениваться медицинскими данными, дает возможность взаимодействовать подразделениям сети клиник, осуществлять передачу информации между разными организациями и даже контролировать состояние здравоохранения в масштабе целой страны. В комплексе mHealth может использоваться несколько датчиков, передающих информацию о показателях жизнедеятельности больного прямо в медицинское учреждение, где он обслуживается. Они подключаются к ПК или мобильному устройству с соответствующим приложением и отправляют данные. Компания предлагает в стандартном наборе несколько интегрированных датчиков: измеритель пульса, гликометр, монитор кровяного давления, шкалу веса и другие. Система позволяет встроить в комплекс практически любые сенсоры из имеющихся на рынке.

Благодаря технологиям телемедицины медработник, посещающий пациента, может заносить его данные с планшета прямо в электронную карту в базе данных на удаленном сервере и получать полную информацию о болезни и особенностях данного больного. Пациент может консультироваться у лучших специалистов, которые находятся в любом месте земного шара, через устройство, подключенное к сетям связи.

Решение компании Ericsson в области e-Health используется Министерством здравоохранения и социального обе-

спечения Республики Хорватия совместно с Национальным институтом страхования здоровья и здравоохранения. Этими организациями был запущен проект перехода на электронный формат взаимодействия между 2,4 тыс. команд, работающих в сфере медицины, в 20 странах мира. Существующая сегодня Медицинская сетевая информационная система (Healthcare Networking Information System) предоставляет услуги по созданию электронных отчетов и бронированию, обновлению записей о пациентах, выдает цифровые рецепты и предписания. Все эти документы рассылаются в лаборатории, аптеки и больницы в электронном виде.

В МТС считают телемедицину одним из перспективных направлений своей деятельности. Компания предоставляет заказчикам готовые решения. Например, оснащает SIM-картами кардиографы машин скорой помощи, для того чтобы из удаленного населенного пункта можно было связаться с диагностическим центром в региональной больнице и оперативно получить необходимые рекомендации по лечению. Один из последних таких проектов был реализован в Свердловской области.

«Также мы участвуем в инновационных пилотных проектах», — рассказывает Дмитрий Солодовников, руководитель направления по взаимодействию со СМИ компании МТС. — В сентябре ОАО «Всероссийский НИИ «Градиент» (один из крупнейших разработчиков в области естественных и технических наук в России) и наша компания подписали соглашение, в рамках которого планируются запуск в серийное производство и коммерческая реализация телемедицинских браслетов, оборудованных SIM-чипами МТС для мобильной передачи данных». Такой браслет позволяет получать информацию о температуре тела, пульсе, кровяном давлении, уровне сахара в крови, насыщенности крови кислородом, а также других показателях жизнедеятельности человека. Телеметрические данные, полученные прибором, с помощью встроенного в него SIM-чипа МТС передаются по мобильной сети связи в диспетчерский центр, где автоматически обрабатываются, и в случае угрозы для здоровья пациента передают сигнал медицинскому персоналу. Институт уже получил ряд предзаказов как от российских медицинских учреждений, так и от зарубежных.

ХИРУРГ СО СТАЛЬНЫМИ НЕРВАМИ Телекоммуникационные технологии сегодня развились настолько, что даже присутствие хирурга необязательно на операции. Телехирургия развивается уже более 15 лет. Так, только в 2010 году компания Intuitive Surgical поставила в

клиники более тысячи роботов-хирургов Da Vinci, которые управляются руками врача дистанционно и используются для проведения операций на сердце и других внутренних органах. В будущем робот Da Vinci будет делать операции сам, без участия хирурга. 25 октября Da Vinci Surgical System был впервые использован для операции на открытом сердце в Великобритании. Операция длилась девять часов. Процесс шел под управлением компьютерной программы, которую в любой момент можно было остановить в случае возникновения непредвиденной ситуации. Машина блестяще справилась с задачей: по отзывам врачей, даже руки очень опытного хирурга не способны провести такую операцию лучше и безопаснее. Робот действовал в очень ограниченном пространстве: в данном случае манипуляции производились через разрез длиной 3,5 см. Также роботу не понадобилось раздвигать ребра, чтобы ввести манипулятор в грудную клетку. Это было бы необходимо, будь на его месте человек. Da Vinci обладает гораздо более широким набором инструментов и умеет проводить такое количество манипуляций, которое рядовая хирургическая бригада не способна задействовать за одну смену.

Активные разработки в области роботизированной хирургии ведутся в Японии, Германии, России, Китае и других странах мира. В нашей стране уже выданы патенты на изобретение робота-хирурга для проведения ортопедических операций.

РАЗЛОЖИТЬ ПО ПОЛОЧКАМ Другое большое направление, которое сейчас стремительно развивается, — это персональная геномика. Секвенирование гена становится все менее затратным, хотя пока недоступно большинству людей. Первый анализатор ДНК, к примеру, способный делать анализ генома по единственной молекуле в реальном времени, стоит \$700 тыс.

На сайте 23andme.com можно купить DNA Spit Kit за \$299 для более простой процедуры — генотипирования. В комплект входит трубочка, куда необходимо поместить некоторое количество слюны, упаковать ее и отправить почтой в лабораторию. Спустя несколько недель информация о вашем геноме будет доступна для вас на сайте. Генотипирование может использоваться отнюдь не только для удовлетворения любопытства. Знание человека о своих генетически обусловленных предрасположенностях позволяет не тратить ресурсы на профилактику маловероятных заболеваний, а заняться предотвращением реально существующих потенциальных угроз здоровью. Данный метод может применяться даже для составления индивидуального плана питания.

Игорь Артюхов рассказывает, что в более отдаленном будущем, когда секвенирование станет дешевле и проще, если обнаружится генетический сбой — к примеру, какой-то гормон вырабатывается в неправильных количествах, можно будет клетки перепрограммировать. Эксперименты в этой области уже ведутся: модифицированные стволовые клетки вводятся в конкретный орган и дополняют дефектные, снижая или ликвидируя остроту проблемы. А в еще более отдаленном будущем медицина придет к тому, что процесс старения можно будет вообще выключить. ■



ЧЕРЕЗ ЭКРАН МОБИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ПАЦИЕНТ МОЖЕТ ОБЩАТЬСЯ С САМЫМИ КОМПЕТЕНТНЫМИ ВРАЧАМИ В ЛЮБОЙ ТОЧКЕ ЗЕМНОГО ШАРА



ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА