

MIBS + HealthCareBusinessNews

совместный проект

Апрель-июнь 2019

**Александр
Островский:**
**«Через 10
лет госпитали
изменяются,
аптеки умрут»»**

**Руководитель
ИНВИТРО –
о будущем
компании и
русской
медицины** (стр. 16)

► **ТАКЖЕ В НОМЕРЕ:**

• **КАК ВЫРАСТИТЬ ХИРУРГА «НОВОГО ОБРАЗЦА»?**

Хирург-онколог Андрей Павленко – о необходимости ломать систему образования, стр. 37

• **ЧТО МОЖЕТ ГАММА-НОЖ?**

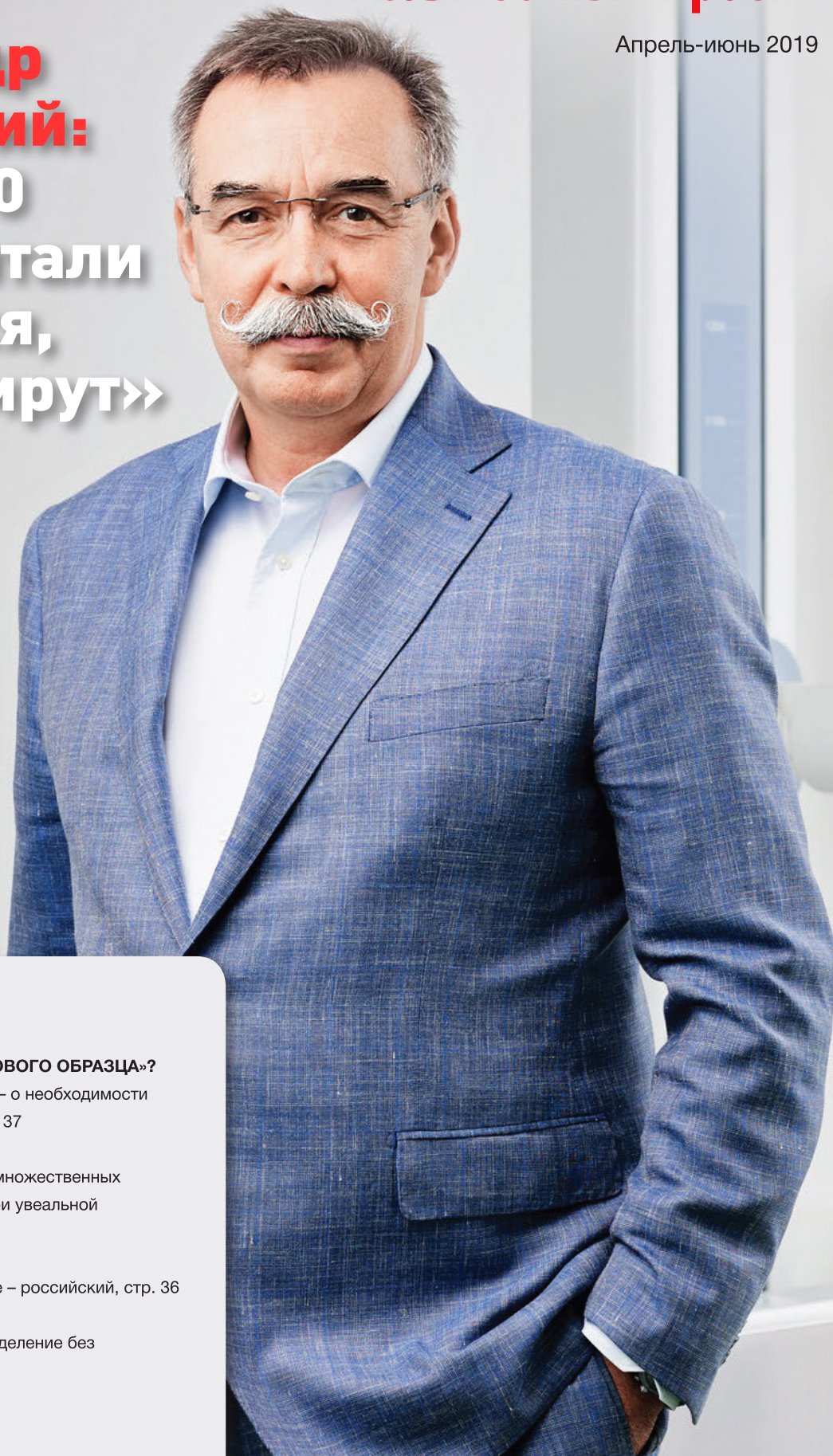
Гипофракционирование, лечение множественных метастазов, сохранение зрения при увеальной меланоме, стр. 25, 26

• **3D ПЕЧАТЬ В МЕДИЦИНЕ**

Первый опыт биопечати в космосе – российский, стр. 36

• **КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ**

Как защитить радиологическое отделение без “антивируса”?, стр. 39



3**Колонка редактора****4****Новости отрасли****12****Клиника в центре внимания**

Центр им. Алмазова

16**Эксклюзивное интервью**

Александр Островский, руководитель «ИНВИТРО»

18**ИИ в радиологии**

Искусственный интеллект читает снимки

19**Лидеры мнений**

Скотт Уорвик, исполнительный директор NAPT

21**Современная лучевая терапия**

В мире растет доступность протонной терапии для детей

25**Современная лучевая терапия**

Гамма-нож при метастазах в головной мозг

26**Лучевое лечение рака**

Как сохранить зрение при увеальной меланоме?

29**ИТ и искусственный интеллект**

Медицина на пороге «умной» эпохи

33**ИТ и искусственный интеллект**

Информационные технологии и эмоциональное выгорание

34**Прорывные инновации**

3D печать в медицине станет рутинной?

36**3D печать в медицине**

Биопечать в космосе: первый опыт

37**Дополненная реальность**

ProjectDR позволяет видеть пациента «насквозь»

39**Кибербезопасность**

Как защитить радиологическое оборудование без «антивируса»?

40**Подготовка врачей**

Андрей Павленко и Илья Черниковский – о менторстве для хирургов

42**Подготовка врачей**

Сергей Емельянов, президент Общества эндоскопических хирургов России

44**Управление клиникой**

Как свести к минимуму риски в медицине?

47**Форумы и конференции**

«Белые ночи -2019»

49**Прорывные инновации**

Стартапы в медицине: «прагматики» и «технологи»

52**Этот месяц в истории медицины**

«У всех людей кровь одного цвета»

53**Будущее здравоохранения**

ИИ избавит врача от перцептивной слепоты

ОБ ИЗДАНИИ:**MIBS + HealthCareBusinessNews**Журнал для специалистов медицинской отрасли
Периодичность выхода – 4 раза в год**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

Михаил Александрович Черкашин

Контакты: info@mibsnews.ru

Свидетельство о регистрации: ЭЛ №ФС 77- 71987

Выдано Федеральной службой в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Дата регистрации: 26.12.2017

Учредители: ЧОУ ДПО «Международный институт биологических систем»

Адрес редакции: 191144, г. Санкт-Петербург, 6-я Советская, д. 24-26/19-21Б лит. А



Регистры – очень интересный инструмент для data generation, который практически ничего не стоит, но позволяет в тех ситуациях, когда не можем проводить реальное клиническое исследование, аккумулировать данные и анализировать их. Они широко применяются в странах с высоким уровнем национальных систем здравоохранения, но не в РФ.

У нас регистров по многим направлениям просто нет, процесс их создания в самом начале. Так, Ассоциация флебологов России, членом которой я являюсь, недавно запустила в тестовом режиме свой регистр под управлением Евгения Аркадьевича Илюхина. И это очень качественный, серьезный инструмент в помощь флебологам, на базе которого проводится полномасштабный анализ в формате рандомизированных клинических исследований.

Наша Ассоциация - Российское общество радиохирургии и стереотаксической радиотерапии - взялась за создание подобного инструмента для сбора и анализа информации о лучевом лечении онкологических заболеваний. Глобально это могут быть регистры, связанные с оценкой эффективности модальности лучевого лечения, либо с оценкой переносимости и безопасности облучения.

Начали с регистра по стереотаксической лучевой терапии при раке предстательной железы. Интересно, что эта тема в мире, похоже, тоже очень актуальна: International stereotactic radiosurgery society (ISRS) только сейчас запускает подробный регистр, проект лидирует доктор Maris Mezeckis.

Инструмент для data generation

Российская Ассоциация сформировала рабочую группу для разработки платформы регистра: уже есть концепция, готов перечень вопросов, осталось «упаковать» наше представление в ИТ-оболочку. Мы исходили из того, что это должен быть рабочий инструмент, удобный, понятный и доступный онлайн любому врачу, у которого есть логин-пароль.

К процессу присоединились российские центры, в которых лечат рак предстательной железы с помощью стереотаксических технологий. На сегодня таких клиник в стране немного, можно пересчитать по пальцам одной руки. Впрочем, еще в десяти региональных центрах с установками Гамма-нож, Кибер-нож очень неплохо лечат другие виды рака, а со временем, думаю, возьмутся также за рак простаты и будут передавать свои данные в регистр. Интерес к регистру проявили не только российские члены Ассоциации: свое участие подтвердил латвийский центр «Кибер-Нож» из Сигулды, в течение этого года, надеюсь, присоединятся наши коллеги из Аргентинского общества радиохирургии.

Медицинские центры, согласившиеся принять участие в создании регистра, по нашим оценкам готовы передать данные о 600-800 пациентах, прошедших лечение рака простаты методом стереотаксической радиотерапии. И с каждым годом количество будет расти. Ведь наполнение регистра - это не прекращающаяся история.

Эффективность отдачи от регистра определяется числом вовлеченных в него участников: чем больше выборка, чем больше количество данных, тем более тщательный анализ мы сможем провести, тем более статистически достоверной будет накопленная информация. Со временем планируем разбивать пациентов на подгруппы: по возрасту, по уровню гормонального статуса, по стадии рака простаты, - и анализировать результативность полученного лечения. Важно отслеживать выживаемость, побочные эффекты, качество жизни пациентов после завершения курса лечения, и эти данные мы тоже будем собирать.

Регистры нужны не только для научных и образовательных целей, но и для системы здравоохранения в целом. Этот тот срез «здесь и сейчас» - с показателями заболеваемости, смертности, выявляемости болезней, - который позволяет планировать развитие национального здравоохранения на 10 лет вперед и далее, точно прогнозируя потребность в медицинской помощи и в объемах ее финансирования. В Европе и США именно исходя из этого создание национальных канцер-регистров поддерживается государством. Как ни удивительно, в советское время и даже до какого-то момента в постсоветское, учет и контроль пациентов с онкологией существовал и у нас в стране: при выявлении больного с патологией на него заполнялась карточка, которая почтой отправлялась в онкодиспансер по месту жительства, и там все данные обрабатывались. Сейчас система практически не работает, достоверной медицинской статистики по раку нет. А без этого 5 триллионов рублей, которые государство обещает выделить на онкологию, могут быть потрачены не совсем логично. Управленцы здравоохранения на любом уровне не обладают достоверной информацией о том, сколько у нас онкологических больных, ни с какими диагнозами, ни какое лечение они получают, а какое - недополучают. Для полной картины нужен единый национальный регистр онкологических пациентов (и постепенно работа уже ведётся - информационно-аналитический центр Комитета здравоохранения нашего региона как раз начал запрашивать информацию у всех учреждений), а также - специфические, по узким направлениям, создание которых является задачей профильных ассоциаций.

Михаил Черкашин,
исполнительный директор
Российского общества радиохирургии
и стереотаксической радиотерапии,
главный редактор MIBS +
HealthCareBusinessNews,
заместитель главного врача
Медицинского института
им. Березина Сергея (МИБС).

ИИ впервые предсказал метастазирование по МРТ снимкам молочной железы

В успешно проведенном исследовании по глубокому обучению ИИ ученые смогли выработать алгоритм для повышения диагностической ценности МРТ изображений. В статье, опубликованной в журнале Journal of Digital Imaging, рассказывается о создании программы для прогнозирования вероятности развития метастазов в подмышечных лимфатических узлах при раке молочной железы.

«С помощью высокоточной диагностики лечение может быть проведено с максимальной эффективностью и минимальным вредом для пациента, - сказал **Ричард С. Ха**, директор по исследовательской и учебной работе Медицинского центра Колумбийского университета. - Обычная биопсия очень

эффективна, но потенциально может давать осложнения».

В своем исследовании команда ученых рассмотрела 275 подмышечных лимфатических узлов, разделенных примерно поровну на положительные и отрицательные результаты. С помощью специального программного кода была достигнута средняя пятикратная прогностическая точность перекрестной проверки в 84.3 процента. Он пояснил, что последние достижения в области вычислительных технологий на графических процессорах позволили разработать искусственные сети, которые могут видеть типовые структуры и отличительные черты в цифровых изображениях. Это позволяет классифицировать изображения с помощью ИИ приложения, которое было использо-

вано в исследовании для сортировки метастатических и неметастатических лимфатических узлов.

Это первый случай применения ИИ для прогнозирования метастазов в подмышечных лимфатических узлах. «Применив в нашем исследовании глубокое машинное обучение с использованием алгоритма сверточных нейронных сетей, мы смогли добиться диагностической эффективности при прогнозировании метастазирования даже с небольшим набором данных, - пишут в заключении авторы исследования. - Большой набор данных, вероятно, улучшит нашу модель прогнозирования и может стать неинвазивной альтернативой пункционной биопсии и, возможно, использоваться для оценки состояния сторожевого лимфатического узла».

Прогноз инсультов по визуализации сонной артерии

В Цюрихе подтверждена высокая ценность неинвазивного метода визуализации сонной артерии для точной оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний по сравнению с традиционными исследованиями.

Обследование под названием объемная мультиспектральная оптоакустическая томография проводится с применением портативного устройства, которое движется по шее пациента и с помощью спектроскопии исследует ткани на молекулярном уровне.

«В настоящее время заболевание сонной артерии в основном диагностируется на основе данных дуплексного ультразвукового исследования, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, - рассказал старший автор исследования д-р **Даниэль Расански**, директор лаборатории функциональной и молекулярной визуализации Цюрихского Университета и Швейцарского Федерального Технологического Института. - Эти методы позволяют выполнять анатомическую визуализацию сонной артерии.

Однако их возможности оценки функционирования органа и молекулярного состава тканей ограничены, что обычно приводит к низкой диагностической точности и неэффективному лечению».

Традиционные методы, такие как ультразвук, КТ и МРТ, способны верно оценивать степень сужения в сонных артериях. Но они не дают точного представления о составе бляшек в сосудах, а ведь именно эта информация позволяет спрогнозировать склонность бляшек к разрыву и предотвратить инсульт.

Объемная мультиспектральная оптоакустическая томография предоставляет данные об артерии, недоступные другим диагностическим методам, и дает возможность на ранних стадиях оценить прочие, связанные с этим заболеванием биомаркеры, такие как липиды и пигментный меланин, что позволяет своевременно выработать оптимальный план лечения.

Исследователи применили этот метод для диагностической визуализации 16 здоровых пациентов и сравнили результаты с данными УЗИ. Они обнаружили, что, по сравнению с ультразву-

вом, объемная мультиспектральная оптоакустическая томография дает меньше размывающих изображения артефактов, вызванных движением пациента, позволяя в то же время неинвазивно и мгновенно обследовать всю область бифуркации сонной артерии в трех измерениях.

По словам Расански, метод также обладает потенциалом для безмаркерной идентификации и оценки клинически значимых биомаркеров заболевания сонной артерии, помогая проводить раннюю и точную диагностику для своевременного лечения, планирования и мониторинга. По предположению авторов, в будущем исследование можно будет комбинировать с ультразвуком, чтобы получить более полное описание сонной артерии. Сейчас изучается возможность применения этого метода для неинвазивного выявления злокачественных новообразований молочной железы, метастазов в лимфатических узлах, диагностики и стадирования воспалительных и сердечно-сосудистых заболеваний, для характеристики поражений кожи.

Новый тест на катетеризацию сердца

Врачи Йельской школы медицины теперь могут точнее определять пациентов, нуждающихся в катетеризации сердца.

Медицинская школа университетской ассоциации Лиги плюща является одной из первых в США, которая опробовала новый персонализированный кардиологический тест для исследования кровотока в сердце, чтобы точно выявить подходящих кандидатов на катетеризацию среди пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) в больнице Нью-Хейвен Йельского университета.

«Этот новый анализ помогает нам разработать наиболее подходящий план лечения для пациента с ИБС без необходимости проведения ненужных и стрессовых процедур», - сказал д-р **Хамид Моджибиан**, доцент кафедры радиологии и кардиологии в Йельской школе медицины.

Применяемые в настоящее время обследования для оценки состояния кровеносных сосудов и сердца часто дают ложно-положительные результаты, особенно у женщин. Новый тест анализирует данные из неинвазивной коронарной КТ-ангиограммы с помощью алгоритмов для моделирования кровотока и оценки влияния на него суженных сосудов. Затем, на основании полученных результатов, он создает персонализированную цифровую трехмерную модель кровеносных сосудов. Как было установлено в клинических испытаниях, использование такой модели позволяет определить, какие пациенты нуждаются в инвазивном лечении, а какие - нет.

В качестве примера можно привести случай 73-летнего пациента: у него имелось множество заболеваний, что затрудняло определение причины боли в груди. После проведения коронарной

КТ-ангиограммы тест не выявил значительной артериальной непроходимости кровотока к сердцу, исключив заболевание сердца как источник боли.

Использование теста, по словам Моджибиана, поможет пациентам, которым не требуется катетеризация, избежать ненужной инвазивной ангиографии - процедуры, которую часто проводят при боли в груди и одышке. В недавнем исследовании, опубликованном в «Медицинском журнале Новой Англии», утверждается, что у 39,2% пациентов, которые прошли катетеризацию, не было выявлено ИБС. Моджибиан полагает, что новый тест поможет избежать инвазивной процедуры тем, кому она не показана; начать быстрее лечение пациентов, нуждающихся в катетеризации; снизить количество ложно-положительных результатов исследований и уменьшить затраты на проведение диагностики.

Радиомика «выберет» пациентов, чей рак ответит на химиотерапию

Вскоре можно будет узнать, кто из пациентов с раком легких с большей вероятностью ответит на химиотерапию, – благодаря новому подходу, сочетающему КТ и радиомику.

Исследователи из Кливленда обнаружили, что применение радиомики для анализа КТ изображений позволяет получить точки количественных данных, показывающие характеристики немелкоклеточного рака легкого на поздней стадии внутри опухолей и в областях вокруг них, которые не видны просто на снимках. Этот подход поможет выбрать пациентов, которые будут хорошо отвечать на химиотерапию.

«Стоимость химиотерапии составляет примерно 30 000 долларов США в год на одного пациента, – сказал автор исследования **Анант Мадабхуши**, профессор биомедицинской инженерии и директор Центра вычислительной визуализации и персонализированной диагностики в университете Case Western Reserve University. – Возможность пра-

вильно идентифицировать пациентов, для которых такое лечение не даст эффекта, имеет решающее значение не только для человека с диагностированным раком (так как дает возможность раньше подобрать для него более действенное лечение), но также сэкономит деньги на оказании ненужных медицинских услуг».

Только один из четырех пациентов положительно отвечает на химиотерапию на основе платины – обычное лечение первой линии против немелкоклеточного рака легких. Однако предсказать, кто именно получит наибольшую пользу от лечения, до сих пор было невозможно.

В исследовании были изучены данные 125 пациентов из клиники Кливленда, которые получали химиотерапию платиновым дублетом на основе пеметрекседа; они были разделены на две группы случайным образом. Группа, данные которой предназначались для машинного обучения, включала 53 пациента с немелкоклеточным раком легких и имела

примерно одинаковое количество отвечающих и не отвечающих на химиотерапию больных, тогда как в контрольной выборке было 72 пациента.

Авторы использовали компьютер для анализа КТ снимков рака легких, чтобы идентифицировать уникальные маркеры неоднородности внутри и снаружи опухоли, а затем сравнили их со снимками пациентов, которые отвечали и не отвечали на химиотерапию. Исследование внутри опухоли дало точность 0.68, которая увеличилась до 0.77 в сочетании с анализом маркеров вне ее. Затем результаты были переданы в классификатор машинного обучения, чтобы определить, кто из пациентов будет отвечать на химиотерапию. В дополнение к этому, радиомические признаки предсказывали время до прогрессирования болезни и прогнозировали общую выживаемость пациентов.

Результаты исследований были опубликованы в журнале Radiology: Artificial Intelligence.

«Орган на чипе» оценит влияние лучевой терапии на человека

Австралийские и американские исследователи разработали новую технологию, которая поможет уменьшить или даже устранить побочные эффекты, вызываемые лучевой терапией.

Технологическое решение, получившее название «орган на чипе», дает возможность пользователям разрабатывать 3D модели и проверять на них влияние излучения различных уровней и типов для оценки его воздействия на организм человека. Это решение представляет собой модель, имитирующую структуру и функцию мелких кровеносных сосудов органа, что позволяет врачам изучать влияние излучения на ткани организма.

«Микрососудистая система человека особенно чувствительна к лучевой терапии, и модель, использованная в этом исследовании, может сделать лечение

больных раком более эффективным, снизив количество побочных эффектов», – сказал биомедицинский инженер UniSA профессор **Бенджамин Тьерри**.

Лучевая терапия нередко сопровождается тяжелыми побочными эффектами, которые могут приводить к острой недостаточности органов и длительным сердечно-сосудистым заболеваниям. В исследованиях ее воздействия на человека в настоящее время ученые используют двухмерную модель, создаваемую на слайде. Метод связан с серьезными ограничениями, так как подразумевает использование животных в качестве подопытных субъектов и проведение опытов in vitro. Как ожидается, «орган на чипе» позволит исследователям лучше понять влияние лучевой терапии на кровеносные сосуды, а в будущем – и на прочие чувствительные органы.

«Необходимо лучшего понимать, как

лучевая терапия влияет на кровеносные сосуды в органах и в целом на здоровые ткани, особенно в тех случаях, когда используются чрезвычайно высокие дозы излучения различного типа», – сказал профессор UniSA Фил д-р **Чжи-Тсунг Ян**.

Команда исследователей состояла из специалистов университета UniSA, Королевской больницы Аделаиды и Онкологического института Дана-Фарбер Гарвардского университета. Поддержка оказывалась Австралийским национальным научно-производственным предприятием. Следующим шагом в их работе станет разработка моделей «тело на чипе», которые будут имитировать органы, имеющие отношение к конкретным типам рака.

Результаты исследований были опубликованы в издании Advanced Materials Technologies.

Новая платформа для радиохирургии головного мозга

Компания ZAP Surgical начала использовать свою гироскопическую платформу ZAP-X для стереотаксической радиохирургии (SRS) в клинике лечения мозга и позвоночника Барроу в Фениксе, США. ZAP-X позволяет доставлять высокие дозы радиации для лечения пациентов с опухолями головного мозга, а ее клинические испытания начнутся в Пекине в июне.

«Во всем мире есть почти два миллиона потенциальных пациентов для радиохирургии, но только 150 000 из них в настоящее время получают лечение. В частности потому, что сегодня радиохирургическое оборудование является одним из самых дорогих», – сказал **Джон Адлер**, основатель и генеральный директор ZAP Surgical Systems, профессор нейрохирургии в Стэнфордском университете.

Основное отличие платформы ZAP-X, получившей в сентябре 2017 года разрешение агентства FDA, от других су-

ществующих решений SRS для лечения опухолей головного мозга в том, что она использует технологию самоэкранирования. Благодаря этому для ZAP-X не требуется бетонный радиационный бункер для защиты оператора во время работы системы. Строительство бункера обходится в сумму от одного до двух миллионов долларов, тогда как стоимость платформы ZAP-X в США составляет 1.8 млн. долларов.

SRS считается эффективной альтернативой инвазивной хирургии, потому что она способна с высокой точностью доставлять высокие дозы радиации к раковым опухолям головного мозга, не затрагивая при этом близлежащие нормальные ткани и органы, расположенные в голове.

Для доставки доз радиации, необходимых для проведения SRS, платформа ZAP-X использует современный линейный ускоритель. Это означает, что ее конструкция делает ненужным использование кобальта-60, радиоактивного

изолята, довольно затратного и проблемного вещества.

«Это как резец фрезерного станка», – сказал доктор Адлер, отметив, что платформа ZAP-X является более точной во всех отношениях, чем существующие на сегодня технологии SRS. Система ZAP-X также безопаснее, потому что она позволяет операторам регистрировать уровень радиации непосредственно в ходе облучения, добавил он.

«После почти десяти лет работы над аппаратом мы невероятно гордимся тем, чем ZAP-X может стать для онкологических больных», – говорит доктор Адлер. В дальнейшем ZAP Surgical проведет исследование с целью выяснить, сможет ли неинвазивная терапия платформы ZAP занять свое место в лечении определенных внутричерепных и психических заболеваний.

Клиника лечения мозга и позвоночника Барроу в Аризоне лечит больше опухолей головного мозга, чем любое другое медицинское учреждение в США.

Радиологи помогут выявить сексуальное насилие

Опыт, который позволил радиологам создать стандартную процедуру выявления насилия над детьми, поможет в случаях насилия со стороны сексуального партнера, говорится в исследовании, недавно опубликованном в журнале *Radiology*.

Насилие со стороны сексуального партнера является серьезной проблемой социума и общественного здравоохранения и затрагивает миллионы женщин в США.

«В нашем учреждении есть специальная программа борьбы с бытовым насилием, которая обеспечивает поддержку и необходимые ресурсы для его жертв, – рассказала д-р Элизабет Джордж, ведущий автор и главный врач-резидент отделения радиологии больницы Бригам энд Уименс, а также научный сотрудник Гарвардской медицинской школы. – Многие пациенты, курируемые по этой программе, поступили к нам из отделения неотложной помощи. В ходе обсуждений с коллегами наша команда пришла к выводу, что у рентгенологов есть малоиспользуемая пока возможность улучшить выявление фактов насилия и уход за этими пациентами, допол-

нив клиническую оценку объективными данными визуализации». Радиологи сыграли существенную роль в выявлении неслучайных травм у детей, но мало что известно о диагностической визуализации при насилии со стороны сексуального партнера, подчеркнула врач.

Важнейший вывод исследования заключается в том, что многие травмы, в частности острые переломы и гинекологические осложнения, выявляемые посредством визуальной диагностики, у жертв насилия со стороны партнера встречаются чаще, чем в среднем у пациентов, поступающих в отделение неотложной помощи.

«Такие результаты визуализации сами по себе не редкость ... как радиологи, мы часто сталкиваемся с ними, – объяснила Джордж. – Наше исследование показывает, что эти травмы могут быть вызваны различными причинами, но при наличии некоторых социально-экономических факторов, определенных в нашем исследовании, они являются вероятным свидетельством насилия со стороны сексуального партнера».

Исследование также показало, что жертвы насилия в среднем прошли в

четыре раза больше обследований диагностической визуализации по сравнению с общим числом пациентов. Жертвы чаще всего были небелой расы, бездомными и страдали психическими заболеваниями. Эти признаки в комплексе дают основание предполагать, что радиологи должны занимать важную роль в междисциплинарных командах врачей по определению фактов насилия со стороны сексуального партнера. Они могут помочь в оказании помощи жертвам насилия путем анализа текущих и предыдущих результатов визуализации в сочетании с историей болезни и демографическими факторами.

Для исследования были рассмотрены электронные медицинские карты 185 пациентов, направленных из отделения неотложной помощи больницы Бригам энд Уименс в программу поддержки жертв насилия со стороны сексуального партнера с января 2015 года по октябрь 2016 года. Затем эти записи сравнивались с контрольной группой по возрасту и полу из 555 пациентов отделения неотложной помощи. Также были проанализированы результаты всех обследований пациентов за предыдущие пять лет.

ИИ распознает опасные неврологические заболевания

Университетская больница Антверпена в Бельгии внедрила технологическое решение, использующее искусственный интеллект (ИИ) для распознавания неврологических заболеваний.

Элад Валах, генеральный директор Aidoc, компании-производителя, рассказал, что больница планирует использовать это решение для приоритизации случаев заболеваний и выявления субдуральных кровоизлияний в мозг и переломов костей шейного отдела позвоночника.

Больница интегрировала программу в свою систему архивации и передачи изображений GE Healthcare, не меняя при этом сам рабочий процесс. Это

решение будет определять и отмечать критические по времени и опасные для жизни заболевания на КТ снимках, чтобы радиологи обратили на них внимание в первую очередь.

Внутричерепные уплотнения обычно вызывают кровотечение в головном мозге, что приводит к инсульту или смерти, если вовремя их не лечить. ИИ технологии Aidoc немедленно проанализирует снимки после диагностической визуализации и отметит на них эти неотложные случаи.

«Когда радиологи работают со сканами головного мозга, принимаемые ими решения очень важны, – сказал доктор Пол Паризел, заведующий отделением медицинской визуализа-

ции в больнице. – Если они что-нибудь упустят, это может привести к большим проблемам. Тем не менее, человеку свойственно ошибаться, и особенно дежурному радиологу, которого вызывают в 3 часа ночи, чтобы посмотреть на результаты компьютерной томографии, поэтому можно очень легко не заметить на снимке едва различимые детали».

Больница выполняет 160 000 процедур визуализации в год. Важно отметить, что это технологическое решение не заменит радиолога, но будет работать вместе с ним, чтобы помочь медицинским специалистам принимать своевременные и точные решения.

ФМРТ помогает понять человеческий мозг на клеточном уровне

В новом исследовании ученые из Национального университета Сингапура, с помощью машинного обучения и функциональной магнитно-резонансной томографии (ФМРТ) попытались определить клеточную архитектуру человеческого мозга, не прибегая к хирургическим методам. Этот подход может быть использован в лечении неврологических расстройств - заболеваний головного мозга, позвоночника и нервов.

«Чтобы узнать, что на самом деле происходит в потаенных уголках человеческого мозга, для нас крайне важно разработать методы, способные неинвазивно проникать в самые его глубины», - говорит Томас Йео, ведущий исследователь и доцент Сингапурского института нейротехнологий.

Однако неинвазивные методы, используемые сегодня, такие как МРТ, не дают возможности увидеть мозг на более детальном клеточном уровне.

Исследование Национального университета Сингапура было направлено на разработку подхода, позволяющего получить более полную карту мозга неинвазивным способом.

Томас Йео отметил, что, поскольку фармакологические препараты предназначены для воздействия на нервные проводящие пути на клеточном уровне, этот тип исследования «крайне важен для улучшения нашего понимания и лечения неврологических заболеваний, таких, как болезни Альцгеймера, Паркинсона и эпилепсия.

Человеческий мозг невероятно сложен и состоит из 100 миллиардов нервных клеток, каждая из которых связана с тысячами других. Использование биофизических моделей биологической системы путем математического картирования ее физических свойств могло бы помочь нейробиологам создать модель деятельности мозга и узнать больше о нюансах его работы.

В своем исследовании ученые проанализировали данные снимков диагностической визуализации 452 участников проекта по созданию коннектома человеческого мозга. Они использовали алгоритмы машинного обучения для определения параметров модели каждой области мозга и обнаружили, что «по-видимому, пространственное распределение свойств мозга на микроскопическом уровне отражает пути иерархической обработки информации в больших областях мозга», - сказал Йео. Скажем, участки мозга, отвечающие за сенсорное восприятие (зрение или слух), демонстрировали свойства на микроскопическом уровне в местах, противоположных областям мозга, ответственным за мышление, например, за воспоминания о том, что вы делали в прошлые выходные.

В ученые планируют использовать этот подход для изучения индивидуальных данных, чтобы установить, как различия в клеточном составе мозга отражаются на когнитивных способностях людей.

Женский мозг стареет медленнее мужского

Новое ПЭТ исследование, в котором использовался алгоритм машинного обучения, показало, что мозг женщин выглядит примерно на три года моложе, чем мужчин того же возраста.

«Мы хотели посмотреть конкретно на метаболизм мозга, так как он дает представление о физиологическом и функциональном состоянии органа, - рассказал Ману Гоял, доцент кафедры радиологии Института Маллинкродта при Университете Вашингтона, США. - ПЭТ визуализация дает возможность взглянуть на определенные аспекты метаболизма мозга, на что не способны ни КТ, ни МРТ».

Гоял и его коллеги по университету привлекли к исследованиям 121 женщину и 84 мужчин в возрасте от 20 до 82 лет. Все участники прошли ПЭТ обследования, чтобы измерить поток кислорода и глюкозы в их мозге. Также исследователи определили долю са-

хара, используемого для аэробного гликолиза в разных частях мозга каждого участника. Алгоритм машинного обучения (МО) был построен на данных о возрасте и метаболизме мозга у мужчин для выявления связи между двумя этими параметрами.

Затем специалисты ввели в компьютер данные о метаболизме мозга у женщин и дали задание алгоритму определить на их основании возраст каждой участницы исследований. Машинный анализ показал, что возраст мозга у женщин в среднем был на 3,8 года меньше, чем у мужчин.

Команда также провела аналогичную процедуру в обратном порядке, обучив алгоритм на данных женщин и применив его к данным мужчин. При таком подходе мозг мужчины в среднем оказался на 2,4 года старше фактического возраста.

Гоял отметил, что алгоритм МО является важнейшим элементом их исследования. Он позволил ученым снизить многопараметрические данные до одного значения, что одновременно улучшило соотношение сигнал/шум и статистическую мощность исследования.

На основании полученных результатов исследовательская группа пришла к выводу, что мужчины взрослеют примерно на три года раньше женщин, и разница сохраняется на протяжении всей жизни. Но необходимы дополнительные исследования для интерпретации этой информации.

Гоял предположил, что это может объяснять тот факт, что когнитивные способности женщин в более позднем возрасте снижаются не столь значительно, как у мужчин. Его команда в настоящее время наблюдает за группой возрастных участников, чтобы выяснить, действительно ли у людей с более «молодым» мозгом ниже вероятность развития когнитивных проблем.

3Т МРТ- контроль пациентов с рассеянным склерозом без гадолиния

Немецкие ученые пришли к выводу, что при диагностике очагов рассеянного склероза снимки контрольного 3Т МРТ обследования, улучшенные с помощью временного субтракционного картирования, получаются одинаково качественными - как с применением контрастных веществ на основе гадолиния, так и без них. Результаты исследования были опубликованы в онлайн версии журнала Radiology.

«Сначала мы разработали инструменты для временной субтракции, которые значительно улучшили детализацию снимков для выявления новых воспалительных очагов у пациентов с множественным склерозом, - говорит д-р Бенедикт Вистлер, нейрорадиолог, работающий в немецком университете Technische universität münchen в Мюнхене, и ведущий автор исследования. - Эти предварительные результаты побудили нас начать систематическое исследование - чтобы выяснить, возможно ли проводить рутинные кон-

трольные сканирования пациентов с рассеянным склерозом без использования контрастного вещества».

В последние годы гадолиний привлек к себе повышенное внимание ученых, так как было доказано, что он может накапливаться в организме и представлять опасность для здоровья. При временной субтракции используются два анатомических МРТ изображения, сделанных в разное время, и рассчитывается карта динамики состояния пациента, которая отображает изменения, произошедшие за между двумя обследованиями.

Немецкое исследование включало 507 изображений контрольных обследований у 359 пациентов с рассеянным склерозом. Выяснилось, что 264 изображения показали прогрессирование заболевания относительно предыдущего снимка. В общей сложности было выявлено 1 992 новых или увеличенных очагов заболевания и 207 очагов, полученных с применением контрастного усиления. Четыре очага склероза (на

трех снимках МРТ) были ретроспективно обнаружены только на изображениях, полученных без применения гадолиния.

Исследование показало, что при 3Т МРТ сканировании применение контрастного вещества на основе гадолиния для контрольного обследования пациентов не влияло на точность выявления прогрессирования. Основываясь на анализе снимков, врачи из университета TUM в 2017 году решили не использовать контрастное вещество при контрольном сканировании.

«Наши результаты основаны на использовании 3D последовательностей, полученных при помощи 3Т МРТ установки в сочетании с картами временного вычитания. Мы настоятельно рекомендуем использовать 3D последовательности, как это предусмотрено в руководствах», - сказал Вистлер.

Вистлер добавил, что инструменты для выполнения временных субтракций теперь коммерчески доступны, что делает возможным их широкое клиническое применение.

Женщины- радиационные онкологи в США зарабатывают меньше коллег-мужчин

Женщины-радиационные онкологи выставляют меньше счетов на оплату своих услуг, получают меньшую среднюю компенсацию на один счет, а программа страхования здоровья Medicare платит им меньше, чем коллегам-мужчинам.

К такому выводу пришли ученые из Калифорнийского университета, Лос-Анджелес, США, анализируя информацию о выставленных счетах и платежах радиационных онкологов в амбулаторных клиниках и больницах.

«Наши выводы о том, что женщинам-радиологам платят меньше и их средний счет ниже, чем у коллег мужского пола, согласуются с отчетами по другим специальностям, в которых исторически доминируют мужчины. Например, офтальмология, отоларингология и общая хирургия. Аналогичные заключения были сделаны в общенациональных исследованиях таких пла-

тежей программ Medicare и Medicaid за прошлые годы», - сказала ведущий автор исследования д-р Энн С. Рэлдоу, доцент кафедры радиационной онкологии медицинской школы Дэвида Геффена Калифорнийского университета.

Исследовательская группа изучила открытый для публичного пользования файл страховых программ Medicare и Medicaid за 2016 год в качестве основы для своего расследования. Они обнаружили, что 4393 радиационных онколога предъявили Medicare счета на оплату своих медицинских услуг, причем мужчины-врачи в амбулаторных клиниках выставили в среднем на 1051 больше счетов, чем женщины, что привело к разнице в годовых доходах в 143 610 долларов. Мужчины, работавшие в больницах, предъявили в среднем на 432 больше счетов на оплату медицинских услуг и получили на 26 735 долларов больше, чем их коллеги-женщины.

Эта диспропорция еще более заметна в группе радиационных онкологов, подавших наибольшее количество счетов на оплату медицинских услуг. Женщины-врачи из этой категории заработали за год на 345 944 долларов меньше, чем мужчины в амбулаторных клиниках, и на 33 026 долларов - в больницах.

Хотя в расследовании не были названы причины такого несоответствия, команда планирует выявить их в будущем. «Мы планируем рассмотреть счета, выставленные мужчинами и женщинами за один период времени, чтобы определить, есть ли какие-либо отличия в оказанных услугах, - сказала Рэлдоу. - Мы также хотим более внимательно изучить врачей, получающих самые большие суммы от Medicare, чтобы понять, есть ли разница в «мужских» и «женских» моделях выставления счетов среди тех».

Исследование было опубликовано в JAMA Network Open.

Свинцовые фартуки: защита пациентов или «пережиток прошлого»?

Может ли оказаться, что в экранирование пациентов свинцовым фартуком во время рентгенологических исследований является устаревшей практикой, которая в конечном итоге приносит больше вреда, чем пользы?

Такая гипотеза была выдвинута двумя физиками из медицинской школы Университета Колорадо, США, в статье, опубликованной в «Американском журнале рентгенологии».

Публикация появилась в ответ на споры по этому вопросу между физиками-медиками и технологами, чьи взгляды на защиту пациентов разошлись.

«У каждого медицинского физика, с которым мы говорили, был один и тот же ответ на вопрос о целесообразности применения свинцового фартука: «Экранирование не приносит пациенту никакой пользы, кроме психологической». Но мы продолжаем делать это, потому что так заведено десятилетиями, независимо от потенциального риска. И мне бы хотелось посмотреть на того, кто сможет изменить эту практику», - сказала изданию доктор Ребекка Милман Марш, соавтор статьи, доцент и медицинский физик диагностической визуализации.

«Когда тот же вопрос был задан технологом, общий мнение было таким: «Это безумие - не экранировать пациентов!

Мы должны применять свинцовые фартуки для их же защиты», - добавила она.

Марш и ее соавтор Майк Силоски, доцент университета и медицинский физик, работающий в области диагностической визуализации и ядерной медицины, подчеркнули, что и физики, и технологи в равной степени озабочены предоставлением наиболее качественной медицинской помощи пациентам.

«В конечном счете, мы стремились найти компромисс между этими группами, но порой терпели провальные неудачи, о чем свидетельствуют некоторые из самых ранних обсуждений, упомянутых в статье», - сказала Марш. - Но мы пытаемся изучить возможность защиты пациентов в рамках современных технологий и знаний».

По мнению авторов статьи, за последние 70 лет изменилось очень многое, и клиническая практика не должна игнорировать эти перемены. Авторы фактически утверждают, что экранирование может представлять реальный риск для пациента. Например, алгоритмы автоматической дозировки, которые оптимизируют качество визуализации путем регулировки мощности излучения, могут повышать его интенсивность из-за свинцовых экранов. Другими словами, чтобы преодолеть «ослабляющий

материал» в экранировании, рентгеновская система может увеличивать дозу сверх рекомендованных уровней и ухудшать изображение. В документе также отмечается, что: «... практика экранирования пациентов в значительной степени поддерживается искаженным представлением о радиационном риске, который порожден невероятным количеством ошибочной информации».

«Сообщество медицинских физиков полностью согласно с нашими выводами, - сказала Марш. - Другие специалисты в области здравоохранения не имеют единого мнения - одни больше поддерживают нас, другие меньше. Когда мы говорим со скептиками, то зачастую обнаруживаем, что их ответы в большой степени обусловлены эмоциями, чем фактами».

Марш и Силоски не ожидают, что их статья положит конец спорам об экранировании, которое они назвали «пережитком прошлого». Однако считают, что диалог по этому вопросу должен быть открытым. «Мы хотим напомнить всем, что... наша рекомендация изменить традиционную практику обусловлена изменениями в технологии и современными научными знаниями, а не является следствием игнорирования заботы о здоровье пациентов», - сказала Марш.

Рентгеновское облучение более опасно для пациентов с лишним весом

Исследование английских ученых показало, что риск возникновения рака из-за рентгеновского облучения более чем в два раза выше у пациентов с ожирением, чем с нормальным весом.

«Врачам необходимо знать риски, связанные с каждой процедурой, чтобы сопоставлять их с преимуществами, направляя пациента на рентгенологическое обследование», - сказал Саид Аль-Хахтани, ведущий автор исследования.

Группа исследователей из Университета Эксетер и больницы Масгроув Парк в Англии изучила 630

пациентов, страдающих тяжелыми формами ожирения, которые проходили рентгеновские обследования в период между 2007 и 2015 годами. Они обнаружили, что общий риск заболевания раком, вызванным дополнительной радиацией, в этой группе был на 153 процента выше, чем у людей с нормальным весом.

Анализ состояния здоровья населения Англии за 2016 год показал, что 26.2 процента взрослых страны страдают от ожирения, а 35.2 процента имеют избыточный вес. Тем не менее, в настоящее время нет специальных рекомен-

даций по снижению доз облучения для пациентов с ожирением.

Риск возникновения рака от рентгеновских лучей очень низок, однако исследователи отметили, что этот важный момент необходимо учитывать. Аль-Хахтани считает, что решение - в уменьшении доз облучения, но для этого необходимы дополнительные исследования по их оптимизации. Он со своей командой начали заниматься этим вопросом, но столкнулись с проблемой нехватки фантомов, моделирующих пациентов с ожирением. Ученым пришлось разработать их самостоятельно.

В Великобритании растет дефицит радиологов и химиотерапевтов

Королевский колледж радиологов Великобритании утверждает, что такие методы лечения, как протонно-лучевая терапия, могут оказаться недоступными для тех, кто в них остро нуждается.

Согласно недавно опубликованному отчету, нехватка специалистов по лечению рака может привести к риску для пациентов. Исследование, проведенное в Королевском колледже радиологов (RCR), показало, что онкологические центры сообщают о «плачевном» состоянии укомплектованности штата сотрудников, причем более половины вакантных должностей остаются незаполненными более года.

В отчете также говорится о том, что рак диагностируется почти у 1000 человек в день. Потребность в лучевой терапии увеличивается на 2% каждый год, а в химиотерапии – на 4% в год.

В 2018 году в 62 онкологических центрах Великобритании на полной ставке работали 863 консультанта по клинической онкологии. Это на 46% больше, чем годом ранее, но, по словам RCR, рост не поспевает за спросом.

Отчет предупреждает, что передовые методы лечения рака, такие как иммунотерапия и протонно-лучевая терапия, могут оказаться недоступными для тех, кому они больше всего нужны, и кто мог бы воспользоваться ими без дополнительных затрат.

И в отчете также указывается на «явное свидетельство усиления стресса и эмоционального выгорания» среди врачей из-за того, что они берут на себя дополнительную работу, чтобы заполнить кадровые пробелы.

Д-р Том Рокес, медицинский директор профессиональной практики клинической онкологии RCR и ведущий

автор отчета о трудовых ресурсах, сказал: «Мы становимся свидетелями внедрения все большего числа фантастических инноваций в лечении рака в Великобритании – от новых лекарств для иммунотерапии до первых центров высокоэнергетической протонно-лучевой терапии Национальной службы здравоохранения (НСЗ). Клинические онкологи крайне важны для внедрения этих новых методов лечения, но у нас их недостаточно, и наши прогнозы рабочей силы становятся все более мрачными, и возникает вопрос: какую услугу мы сможем предоставить нашим пациентам в будущем?»

По оценкам исследователей, к 2023 году НСЗ понадобится минимум 1214 консультантов по клинической онкологии, работающих на полную ставку. А, судя по текущим тенденциям, их будет всего 942, говорится в отчете.

Маммография за 30 лет спасла жизни полумиллиона женщин

Раннее выявление заболеваний, позволяющее проводить лечение рака молочной железы (РМЖ) на начальной стадии, спасло сотни тысяч жизней за последние три десятилетия. Так утверждает в результатах исследований, опубликованных в журнале *Сансер*, которое проводилось в США командой, включающей специалистов медицинской школы Университета Колорадо, медицинского центра Университета Дьюка и системы здравоохранения Университета Мичиган.

«В последние несколько десятилетий ведутся серьезные дебаты о значении скрининговой маммографии для раннего выявления рака молочной железы, - сказал д-р Джей Бейкер, член исследовательской группы и руководитель отделения визуализации молочных желез в медицинском центре Университета Дьюка. - Одной из целей этой работы являлась попытка рассмотреть последние достижения в области скрининга и терапии в данном контексте».

Бейкер сказал, что некоторые кри-

тики сосредотачивают внимание на недостатках или рисках скрининга. Однако, добавил он, те же самые критики часто не учитывают, что сотни тысяч женщин продолжают жить только потому, что небольшой риск скрининговой маммографии оказался для них оправданным.

Это исследование включало в себя данные о смертности среди женщин в возрасте от 40 до 84 лет в США за последние три десятилетия. При экстраполяции результатов на 2018 год совокупная смертность от рака молочной железы, предотвращенная с 1989 года, была оценена в диапазоне от 384 000 до 615 500. Исследователи подсчитали, что маммография и улучшение качества лечения снизили ожидаемый уровень смертности от рака молочной железы в 2018 году на 45.3-58.3 процента.

«Сила главного вывода этого исследования - в его простоте, - сказал Бейкер. - С 1990 года, благодаря комбинации раннего выявления заболеваний при помощи скрининговой маммографии и улучшению качества

лечения, около полумиллиона женщин, которые, по нашим прогнозам, могли бы умереть от рака молочной железы, остались в живых».

В среднем, как показало исследование, сочетание скрининга и лечения спасает жизни от 27 000 до более 45 000 женщинам ежегодно. Бейкер подчеркнул, что споры о том, являются ли эти результаты в большей степени следствием скрининга или улучшенного лечения, упускают суть вопроса.

«И то, и другое важно, и вместе они являются причиной того, что сотни тысяч женщин живы сегодня, - отметил он. - Ясно, что лечение рака молочной железы работает лучше всего, когда рак минимальный».

Скрининговая маммография для выявления рака молочной железы получила широкое распространение в середине 1980-х годов. С того времени были разработаны различные эффективные методы лечения. Тем не менее, исследователи отметили, что только половина женщин старше 40 лет регулярно проходит скрининговую маммографию.

Клиника в центре внимания: Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова

Национальный медицинский
исследовательский центр



Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова (ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава РФ)

Расположение: г. Санкт-Петербург,
Россия

Год основания: 1980

Коечный фонд: 1528

Количество сотрудников: 4968

Руководитель: Евгений Шляхто

Достижения:

Сегодня Центр Алмазова — ведущее российское научно-лечебное учреждение, уникальность которого состоит в гармоничном соединении фундаментальных и прикладных исследований в различных областях с оказанием многопрофильной специализированной, в том числе, высокотехнологичной медицинской помощи населению и непрерывной междисциплинарной подготовкой научных и медицинских кадров.

Структурно центр состоит из главного клинического комплекса, перинатального центра, лечебно-реабилитационного комплекса, детского

лечебно-реабилитационного комплекса и Российского научно-исследовательского нейрохирургического института имени профессора А. Л. Поленова.

Ежегодно более 180 тысяч амбулаторных посещений, лечение в стационарах Центра получают более 37 500 больных. Выполняется более 18 500 оперативных вмешательств, более 17 000 пациентам оказывается высокотехнологичная медицинская помощь. Основные направления ВМП: сердечно-сосудистая хирургия (в 2018 году прооперировано более 7400 человек, в том числе, более



Стентирование сонной артерии с использованием внутрисосудистой визуализации в гибридной операционной



Первокурсники специалитета «Лечебное дело» в Центре доклинических и трансляционных исследований



В лаборатории: тестирование противоопухолевых генетически модифицированных Т-клеток человека (CAR-T)

Клиника в центре внимания: Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова

800 операций на сердце проведено детям); нейрохирургия – 2839.

В сентябре 2018 года впервые были зачислены студенты для обучения по программе базового высшего профессионального образования.

Компетенции:

Направления кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии, абдоминальной и торакальной хирургии, нейрохирургии, перинатологии и педиатрии, эндокринологии, гематологии, онкологии, урологии. Центр является якорным учреждением Медицинского научно-образовательного кластера «Трансляционная медицина». НМИЦ им. В. А. Алмазова — единственное в Восточной Европе учреждение с полным курсом обучения роботической хирургии.



1. В Институте молекулярной биологии и генетики.
2. Первые студенты факультета «Лечебное дело» осваивают многоголовый микроскоп в Центре доклинических и трансляционных исследований.
3. В двух теплых бассейнах Детского лечебно-реабилитационного комплекса проходят занятия для детей от 0 до 3 лет.
4. Палата «Мать и дитя».
5. В Институте экспериментальной медицины проводят доклинические исследования безопасности и эффективности лекарственных препаратов с привлечением лабораторных животных, обладающих SPF-статусом.



Эксклюзивное интервью

Евгений Шляхто

директор
центра
им. Алмазова

Ольга Островская

В 2020-м году Центру Алмазова исполнится 40 лет, и за эти годы учреждение, считающееся сегодня крупнейшим на северо-западе страны, прошло путь от небольшого НИИ кардиологии до многопрофильного и обладающего уникальной материально-технической базой с колоссальными объемами медицинской помощи.

Во многом этот путь несомненно определялся его лидером – академиком РАН Евгением Шляхто.

Вы ведь приехали в Петербург «учиться на врача» из поселка Погар Брянской области? Отчего так далеко от родного дома?

Да у меня других вариантов не было: мой дед Александр Иванович Белашев закончил Военно-медицинскую академию в 1942-м, и весь их выпуск погиб под Воронежем. А его брат, Иван Иванович, учился в «1-м меде», но после убийства Кирова был сослан на 101-й км: студенты в общежитии обсуждали случившееся, а уборщица подслушала. Словом, я должен был идти в медицину и учиться именно в Петербурге.

Конечно, многое в моей жизни определилось встречей с академиком Алмазовым: после окончания «1-го меда» остался на кафедре факультетской терапии, которую он возглавлял, потом

был проректором по науке вуза. А директором НИИ кардиологии стал в 2001-м, после ухода из жизни Владимира Андреевича, и год спустя добился присвоения Институту его имени.

Как пришла идея преобразовать кардиологический институт в Центр Алмазова – такой, каким мы его знаем?

Многопрофильность, в общем, тоже была идеей Алмазова: кафедра в 1-м меде с самого начала имела три направления: кардиология, эндокринология и гематология. А в 1991-м в НИИ кардиологии объединили, по инициативе Владимира Андреевича, научные и лечебные подразделения – для более быстрого внедрения научных результатов в клиническую практику. Собственно, мы не придумали ничего нового, когда в 2006-м преобразовали НИИ в Центр сердца, крови и эндокринологии, просто реализовали алмазовскую модель.

Многопрофильный, инновационный, базирующийся на науке – таким мы видели наш Центр с момента его организации. Мы такое учреждение, где наука, клиника и образование существуют вместе, и синергия позволяет нам использовать преимущества каждого из направлений для решения основной задачи — повышения качества и доступности медицинской помощи. Наша коечная мощность сегодня — более

1,5 тыс. коек и более 20 профилей по всем направлениям.

И все же основа Центра Алмазова – кардионаправление?

Безусловно. Из 18 тысяч операций, которые мы выполняем ежегодно, большая часть – в области кардиохирургии у взрослых и детей. Это врожденные пороки, аортокоронарные шунтирования, в том числе – на работающем сердце, операции на клапанах, на аорте, артериях и, конечно, пересадки сердца (в прошлом году таких было 16).

А еще мы стали активно использовать установку так называемого искусственного сердца: в конце прошлого года сложнейшую операцию по имплантации системы вспомогательного кровообращения выполнил директор клиники кардиохирургии Михаил Гордеев вместе с кардиохирургами НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского и специалистами компаний-разработчиков этого прибора. Такая операция пациенту с хронической сердечной недостаточностью и нарушением сократительной функции сердечной мышцы дает шанс дожить до трансплантации донорского сердца.

Вы сторонники инновационных подходов в хирургии?

Три года назад мы получили право на новый вид медицинской помощи — апробацию медицинской технологии:

нам доверено испытывать новые методы лечения, оценивая их эффективность и безопасность. Например, хирурги НИИ им. Поленова выполняют операции по удалению опухоли головного мозга, когда пациент находится в сознании. Так называемая awake-краниотомия применяется при расположении опухоли вблизи или непосредственно в функционально-значимых областях головного мозга и позволяет максимально удалить ее с меньшим риском появления неврологических осложнений.

Онкологическое направление в Центре сердца, крови и эндокринологии все же выглядит неожиданно, согласны?

Разумеется, не согласен. Еще лет десять назад Американская ассоциация сердца, Ассоциация по изучению рака и диабетическая ассоциация приняли совместное заявление, где речь шла о том, что три неинфекционных эпидемии, расползающиеся по миру, имеют общие зоны риска: курение, ожирение, малоподвижный образ жизни. Значит, и методы противостояния этим недугам должны быть совместными.

А поскольку мы стали развиваться по принципу многопрофильности и в кругу наших интересов сразу были проблемы крови, то к лечению онкологических заболеваний мы пришли вполне логично. Особенно быстро мы стали развивать диагностику и лечение рака после присоединения к Центру НИИ нейрохирургии им. Поленова.

Год назад именно наши ученые впервые в России представили результаты доклинических (in vitro) исследований CD19 CAR-T клеток для иммунотерапии опухолей, и сейчас в Центре Алмазова продолжается исследования, направленные на получение универсальных аллогенных CAR-T клеток.

Мы планируем развивать именно онкологическое направление в ближайшие годы - создать региональные центры компетенций и построить Центр ядерной медицины, где будем развивать специфические способы диагностики и лечения (тераностики). Мы получили участок в Приморском районе Петербурга, где хотим построить клинику, аналогов которой в стране нет: под одной крышей будут созданы диагностический корпус, радиотерапевтическое отделение с активными

койками, палатой интенсивной терапии и помещением временного пребывания пациентов после введения радиофармпрепаратов на основе ⁸⁹Sr. А изотопы будем получать у партнеров по кластеру из «Курчатовского института», где построен один из самых крупных в Европе циклотронов.

С какой целью был создан кластер «Трансляционная медицина»?

Медицинские технологии зачастую опережают профессиональный уровень врача, и система подготовки медиков словно пытается догонять науку. А надо, чтобы они шли рядом. Именно это подтолкнуло нас два года назад инициировать создание научно-образовательного кластера «Трансляционная медицина», в который сегодня входят уже 8 университетов, 6 научных центров и 22 бизнес-партнера.

Трансляционные исследования – это возможность быстро переводить теоретические фундаментальные достижения в новые технологии лечения больных, в создание новых технических решений. Вот только один пример: в медицине уже давно применяется метод диагностики заболеваний по выдыхаемому воздуху и для этого разработаны специальные приборы, но мы совместно с «Военмехом им. Устинова» создали уникальный масс-спектрометр: с его помощью определяем у пациентов степень сердечной недостаточности на основании того, как меняется в выдыхаемом воздухе концентрация ацетона при физической нагрузке. Результаты исследования позволяют оценить тяжесть состояния больного и корректировать тактику терапии.

А как развивается собственно подготовка кадров?

Летом прошлого года мы набрали 75 студентов на первый курс нового лечебного факультета. До этого в нашем Институте медицинского образования мы готовили только ординаторов и аспирантов.

Мы избрали для подготовки кадров будущей медицины совершенно иной принцип образования, нежели принято в России. Когда изучается не дисциплина, а проблема. Например, берем модуль «эндокринная система» и преподаем все – от анатомии, гистологии, топографии, пропедевтики до хи-

рургии и генетики. Обучение в стенах научно-исследовательского центра дает человеку возможность овладеть новыми технологиями параллельно с непосредственным участием в их реализации, а клиники и лаборатории Центра Алмазова, поверьте, имеют уникальное оснащение.

Например, сотрудники Клиники сосудистой хирургии одними из первых в стране начали внедрять методику внутрисосудистой визуализации при лечении атеросклероза сонной артерии, что позволяет получить новые показатели гемодинамики и данные о характере атеросклеротической бляшки. Ежемесячно в гибридной операционной клиники выполняются десятки таких операций.

К слову, мы являемся единственным в Восточной Европе учреждением с полным курсом обучения роботической хирургии: поскольку мы проводим весь спектр оперативных вмешательств с помощью робота, то можем готовить консольных хирургов, хирургов-ассистентов, анестезиологов и операционных сестер. А в прошлом году впервые в России в Центре была выполнена робот-ассистированная операция несовершеннолетней пациентке по поводу доброкачественной опухоли яичника.

Можете рассказать, какие у вас отношения с государством?

Партнерские. Прошлым летом было подписано распоряжение правительства РФ о выделении нам 6,8 млрд рублей на строительство научно-образовательного центра. Был объявлен международный конкурс среди проектировщиков, на который пришло 35 заявок, из которых мы выбрали победителя. Центр должен появиться к 2022 году, и в нем действительно будут сконцентрированы все прорывные биомедицинские научные и образовательные технологии, в том числе, Центр геномных исследований, создание которого вошло в нацпроект «Наука».

О герое: Евгений Шляхто - доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, директор Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова, главный кардиолог Минздрава РФ и Санкт-Петербурга.



Елена Владимирова

Эксклюзивное интервью Александр Островский

председатель совета директоров «ИНВИТРО»

«Вы должны прокладывать курс корабля, иначе никуда не приплывете»

Александр Островский, основатель и председатель совета директоров компании «ИНВИТРО», убежден, что будущее бизнеса зависит от умения видеть новые возможности, от смелости занимать неосвоенные ниши и от долгосрочного стратегирования в условиях быстро меняющихся реалий.

Когда в 1995 году Островский, врач-реаниматолог, медик в третьем поколении, успешный предприниматель, угадал на тот момент еще не существующий, но очень перспективный рынок лабораторной диагностики, он с партнерами вложил 30 тысяч долларов в создание первой в стране частной лаборатории. Выросшая из нее компания «ИНВИТРО» стала лидером отрасли в стране – ее сеть включает восемь лабораторных комплексов и свыше 1100 лабораторных офисов в России и странах СНГ. Кроме того, в группу компаний входит самая большая в РФ сеть из 76 клиник «Лечу», лаборатория для ветеринарных анализов VET UNION, Высшая медицинская школа, медицинская кадровая служба UNICUM и лаборатория биотехнологических исследований 3D Bioprinting Solutions. За четверть века проект вырос в мощный медицинский бизнес с годовым оборотом в 15 млрд руб. В прошлом году «ИНВИТРО» разработала и приняла «Стратегию 2030». О том, какой видит компанию через 10 с лишним лет, изданию рассказал Александр Островский.

В последние годы участники бизнеса говорят о высокой степени политико-экономической неопределенности в стране. А вы тем временем приняли стратегию развития на 12 лет. Такой горизонт планирования в нынешних условиях – реалистичен?

Мое глубокое убеждение: любая компания, как и любой человек, должны планировать свое будущее. Если у вас есть видение развития себя или компании, вы должны четко понимать, как достигнете поставленных целей. От этого во многом зависит, куда вы в конечном итоге придете.

Да, в России сложный политико-экономический ландшафт, и уровень неопределенности довольно высокий. Но для этого люди и занимаются стратегированием, чтобы понять, какие возможности имеются в существующих условиях и куда дальше движемся. Собственно говоря, стратегирование – это попытка создать будущее, поэтому горизонты должны быть максимально дальними.

Краткосрочные горизонты – это тот период, который уже описан в проекте бюджетов на 1-2 ближайших года. Это довольно жесткие вещи, которые нельзя не выполнить, вне зависимости от развития ситуации. На наш взгляд, такие краткосрочные планы вполне выполнимы, потому что в двухлетний период маловероятны серьезные изменения среды.

Что касается средне- и долгосроч-

ных горизонтов, то с этим сложнее. Но и работать с такими планами интереснее: мы пытаемся сложить наше видение будущего в некую единую картину и понять, куда бы мы хотели идти и как развиваться с учетом достаточно сильно меняющегося ландшафта, в том числе – быстрого развития инновационных технологий.

Да, нужно рассматривать разные сценарии. Они могут быть диаметрально противоположными, но при этом нельзя отталкиваться от самых худших. Вы должны прокладывать курс корабля, иначе вы никуда не приплывете. Без долгосрочного планирования высоки риски не достигнуть результата.

Какой аспект будущего с вашей точки зрения самый непредсказуемый?

Взаимоотношения регулятора и бизнеса – здесь может произойти все что угодно. Много зависит от экономической ситуации: насколько государство готово взять на себя и исполнить социальные обязательства. Потому что иногда возникают совершенно неожиданные предложения, как, например, недавнее заявление Мурашко (руководитель федеральной службы надзора в сфере здравоохранения, - ред.) о том, что на рынок должны допускаться только те частные медицинские компании, присутствие которых целесообразно с точки зрения государства. На мой взгляд, абсурдно: государство не может делить участников рынка на

«своих» и «не своих». Оно должно регулировать рынок, контролировать качество и доступность медицинской помощи. И брать на себя роль плательщика за услугу, причем платить должно лучшим. Лучший – это тот, кто производит наиболее качественный продукт, работая максимально эффективно, и таких выберет рынок. Мошенников и непорядочных людей, которых на рынке медицинских услуг тоже сплошь и рядом, я просто не рассматриваю.

Поведение властей очень трудно прогнозировать. Но даже этот аспект, в общем, тоже может быть запланирован. Все сценарии развития ситуации видны, просто надо иметь некий план действий на каждый из них: от «бросить все» (тоже вариант) до глубокой инкорпорации с государством. Но, мне кажется, это не лучший выбор: частный собственник всегда эффективнее.

Как, по-вашему, изменится российское здравоохранение через десять с лишним лет?

Вряд ли будут внедрены какие-то прорывные технологии, предвестники которых не были бы видны уже сейчас. Любые инновации в медицину должны пройти длинный путь согласований, разрешительную систему, период накопления опыта и так далее. Поэтому все технологии, которые будут внедрены в ближайшие 5-10 лет, уже на виду. И тренд понятен: движение в сторону повышения качества услуги, эффективности и минимизации. Но даже если какие-то совершенно необычные идеи возникнут, они будут внедряться медленно, за пределами 10 лет. Здравоохранение – очень консервативная среда.

Очевидные перемены можно ждать, на мой взгляд, в области организации системы оказания медицинской помощи. Госпитали трансформируются, и в существующем виде их не будет. Предгоспитальная, постгоспитальная помощь будет перенесена на дом – то, что называется home care. Если вы можете обеспечить хорошую патронажную службу на дому, то, в совокупности с телемедициной, которая способна уже сейчас осуществить круглосуточный мониторинг состояния пациента, это решение. В госпитале останется приемное отделение (неотложная помощь), интенсивная терапия, хирургия – все. Нет на-

добности содержать большой коечный фонд, при необходимости для приезжих пациентов можете построить рядом гостиницу. Аптеки тоже умрут: зачем содержать сеть, если можете доставлять лекарства прямо на дом?

Не очень мне понятна судьба поликлиник. Вопрос в том, кто должен заниматься первичным взаимодействием с пациентом? В идеале эту роль играет семейный врач, но этот социальный институт исчез из России еще в начале прошлого века, и непонятно, возникнет или нет. Пациенту часто нужно то, что на западе называют консердж-медицина (хотя мне не нравится такой термин) – человек, который будет его вести на протяжении всего процесса лечения и направлять к нужным специалистам. Думаю, такая фигура должна появиться.

А какой через двенадцать лет будет ваша компания?

Намерения наши совершенно четкие – расти. Одно из основных наших преимуществ – это доступность услуг для каждого человека. Поэтому мы постоянно растем территориально: у нас есть планы на уменьшение дистанции присутствия. С учетом разных сценариев не буду называть никакие цифры. Скажу лишь, что ставим перед собой задачу сохранить нынешние темпы роста – на 15-20% в год. Исходя из того, что база уже достаточно высока, с каждым годом обеспечивать такой рост будет все сложнее и сложнее. Но это такой вызов, который делает жизнь интереснее, и этим хочется заниматься.

У нас уже есть главное – доступ к конечному пользователю. Человек идет туда, где ему будет удобнее, придется совершать меньше действий, где он будет чувствовать себя комфортно и ощутит внимание к себе и заботу. Мы действуем в этой парадигме: максимально приближаемся к месту жительства каждого человека, развиваем службу выезда на дом, осваиваем интернет-доставки. Кроме того, много работаем с корпоративными клиентами, с государством.

Предполагаете расширять линейку диагностических услуг?

Безусловно, будем расширять. Уже это делаем. Ветеринарией заинтересовались: там мы достаточно быстро рас-

тем и в общем востребованы, потому что увидели вовремя – на рынке практически нет качественной лабораторной ветеринарной диагностики.

Нам интересна генетика, думаю, сделаем больший акцент на этом. Нас привлекает тема окружающей среды в широком плане: то, что вы едите, чем дышите, что носите и так далее.

Будем пробовать новые ниши, играть этим. Возможны разные варианты, в том числе – дрейф в сторону другого вида медицинских услуг. Но сердцем бизнеса останется лабораторная диагностика. Мы одни из лучших в этом направлении и постараемся сделать максимально возможное, чтобы оставаться лидерами.

Как планируете развивать лечебное направление? И, кстати, почему решили этим заниматься?

Мне не нравится деление нашего бизнеса на две части, это неправильно. Ведь лабораторная диагностика – это неотъемлемая часть медицинской помощи, ведь правильный диагноз (а, значит, и лечение) процентов на 80% зависит от качественных исследований.

Почему занялись? Нам это нравится. И мы чувствуем запрос от наших пациентов. Осуществляя лабораторную диагностику, выполняя по 150 тысяч анализов ежедневно, мы вплотную сталкиваемся с первичным звеном системы здравоохранения. Мы понимаем, как в нем все устроено, как в нем надо работать, каким оно должно быть в идеале. Поэтому еще в 2006 году решили не только диагностировать, но лечить – и начали создавать сеть клиник «Лечу».

Сначала планировали заполнить упомянутую пустующую нишу – воссоздать институт семейного врача. На самом деле, это оказалась сложная история: с точки зрения лицензирования, подбора кадров, ментальной готовности общества воспринять такого врача. Поэтому вернулись к более классической модели – организовали консультативный прием специалистов разных профилей.

Сегодня пытаемся более четко очертить бизнес-модель, понять, с чем тут можно работать, с чем нет. Мне кажется, врач и персонал клиники не должны быть ориентированы на деньги, хотя это звучит странно для бизнеса. Но мне кажется, что это именно так.

ИИ меняет качество интерпретации радиологических снимков

Д-р Джамшид (Джим) Теранзаде и Нассер Хиекали

Описание радиологических снимков становится все более специализированным процессом.

В нашей группе работают более 30 радиологов, и врачи, которые пользуются нашими услугами, ожидают, что результаты обследований диагностической визуализации будут описываться узкими специалистами, обладающими специальными знаниями и опытом.

В то же время мы считаем, что искусственный интеллект (ИИ) и глубокое обучение являются важнейшими инструментами, которые могут использоваться для принятия клинических решений.

Например, ИИ может ускорить сравнительный анализ имеющихся бляшек и других аномалий по сравнению с предыдущими обследованиями. ИИ может подсчитать количество бляшек, измерить размер каждой из них и провести анализ ее роста или уменьшения гораздо быстрее, чем рентгенолог. Однако именно рентгенолог определяет значимость результатов и ставит диагноз пациенту.

ИИ также играет важную роль в анализе динамики развития раковых опухолей, и предоставляет врачам данные, необходимые для постановки общего диагноза, который количественно оценивает прогресс или регрессию для каждого пациента.

Инновации в любой области требуют дополнительных исследований и доработок. ИИ может стать важным инструментом, который помогает в текстовой аналитике и превращает миллионы битов неструктурированных необработанных данных в значимые и полезные результаты и выводы, которые облегчат принятие решений.

Технология ИИ также дает возможность сократить расходы, повысить операционную эффективность и про-

изводительность. А правительственные организации или страховые агентства могут использовать эти данные в качестве инструмента для реализации программ, которые улучшают здоровье населения и повышают эффективность диагностики и лечения.

Контроль доз облучения является еще одним важным элементом здоровья населения. Администрация по делам ветеранов в настоящее время отслеживает дозы облучения для каждого отдельного своего члена в течение жизни, чтобы подсчитать совокупный эффект радиации и определить пределы - во избежание избыточного облучения.

Амбициозные инновации

Эти амбициозные достижения в области технологий привели к развитию радиологии. Глубокое обучение - это усовершенствование, а не угроза. Мы надеемся, что оно поможет сократить использование бумаги. Сегодня мы используем компьютеры для производства большего количества бумажных документов, чем когда-либо прежде.

Мы по-прежнему зависим от человеческого мозга в интерпретации снимков визуальных обследований. Разница в том, что сегодня у нас больше инструментов, чем когда-либо прежде, для измерения и оценки состояния пациента. Несомненно, еще много лет решения о диагнозе будут приниматься людьми.

Следующим шагом должна стать персонализированная медицина. Сбор и отслеживание данных обследований медицинской визуализации и других источников способны помочь врачам принимать диагностические и лечебные решения на основе истории здоровья каждого человека - вместо того, чтобы полагаться на протокол, который

применяется на базе общих статистических данных, таких как пол, возраст, история болезни и другие факторы.

Персонализированная медицина также может извлечь выгоду из специализации поставщиков диагностических услуг. Уже сегодня лидеры отрасли ищут лучшие методы диагностики, которые будут направлены на конкретную анатомическую структуру, а не на какую-то медицинскую специализацию. Например, скелетно-мышечные рентгенологи или хирурги-ортопеды могут специализироваться на одном суставе: запястье, бедро, колено, лодыжка или плечо.

Опытные радиологи видели тысячи или даже сотни тысяч снимков, что позволяет им обнаруживать патологии. В будущем глубокое обучение будет применяться для выявления отклонений от нормы для последующего анализа соответствующими специалистами-радиологами. Это будет идеальное слияние технологий и принятия решений человеком. Статистические инструменты имеют высокую ценность, но они не могут заменить обученного специалиста.

В конечном счете новые технологии не только помогут радиологам и другим поставщикам медицинских услуг оказывать более качественную помощь, но также дадут возможность пациентам делать осмысленный выбор при принятии решений, касающихся их здоровья.

Об авторах: д-р Джамшид (Джим) Теранзаде - главный врач-радиолог United Medical Imaging Healthcare и заслуженный профессор Калифорнийского университета в городе Ирвайн, США. Нассер Хиекали - генеральный директор управляющей компании UMI Management Company.



Эксклюзивное интервью Скотт Уорвик

исполнительный директор NAPT

«65% пациентов США не имеют доступа к протонной терапии»

Шон Рак

Скотт Уорвик, возглавивший полтора года назад Национальную ассоциацию протонной терапии (NAPT), рассказал изданию о текущей ситуации в США в области протонной терапии и о перспективах лечения протонами.

Год назад в США было 26 центров протонной терапии, предоставляющих полный набор услуг. Можете ли вы сказать, сколько на сегодняшний день есть действующих центров, сколько строящихся и сколько проектируемых?

В 2018 году в США открылись три новых центра. Прежде всего, это многофункциональный онкологический центр Ломбарди при больнице Университета Джорджтаун МедСтар и центр протонной терапии Университета Эмори в Атланте, штат Джорджия. Кроме того, в январе онкологический центр Стивенсона при Университете штата Оклахома открыл свое подразделение протонной терапии в Оклахома-Сити. Все эти три медицинские организации аккредитованы Национальным онкологическим институтом (NCI). В результате на сегодня в США действуют 30 центров протонной терапии с полным набором услуг. В этом году планируется старт Нью-Йоркского центра протонной терапии, а также центра Университета Джона Хопкинса.

Три работающих клиники в настоящее время расширяют свои мощности: Центр протонной терапии Фрэнсиса Бурра в Массачусетском Университете, Центр протонной терапии Ли Клинга Университета Вашингтон,

а также Институт протонной терапии Университета Флориды.

На стадии строительства находится восемь центров протонной терапии, в том числе пять, которые либо аккредитованы Национальным онкологическим институтом, либо являются членами Национальной комплексной онкологической сети (NCCN). Это является знаком качества их технологий лечения. Наконец, по нашим данным, в настоящее время разрабатываются еще 16 центров, 10 из которых являются аккредитованными либо NCI, либо NCCN.

Хотя мы наблюдаем рост доступности передового метода для онкологических больных, 30 центров протонной терапии в США выглядят очень скромно по сравнению с более чем 2100 учреждением традиционной лучевой терапии, существующими на сегодня. По нашим данным, 65 процентов больных раком по всей стране не имеют более или менее свободного доступа к протонной терапии.

Сколько пациентов, по вашим данным, прошли лечение в 2018 году?

В настоящее время у нас нет точных данных о количестве пациентов, прошедших лечение в 2018 году. Но, исходя из предварительных ежегодных опросов поставщиков услуг протонной терапии, в 2018 году в США более 10 500 пациентов прошли лечение протонами. Существующие тенденции указывают на то, что за пятилетний период доля протонной терапии рака предстательной железы значительно сократилась по отношению к остальным показаниям для лечения. Дело в том, что значитель-

но растут объемы лечения по ракам других локализаций. Так, увеличилось число лечебных процедур по поводу опухолей центральной нервной системы на 50 процентов, лечения детей - на 62 процента, лечения рака головы и шеи более чем в три раза и лечения рака молочной железы в семь раз.

Насколько результативными оказались ваши усилия по увеличению страховых выплат?

Дать возможность пациентам выбрать метод лечения и предоставить им доступ к протонной терапии – это одно из направлений нашей деятельности, и поэтому эти вопросы всегда находятся в центре внимания. В 2018 году мы сумели реализовать несколько инициатив, которые привели к положительному результату для членов ассоциации и больных раком по всей стране. Одна из них была направлена на то, чтобы протонная терапия по таким двум важным показаниям, как рак пищевода и рак головы и шеи, была исключена регулирующими органами из списка экспериментальных, исследовательских методов лечения или методов с недоказанной эффективностью. В результате больным с опухолями этих локализаций теперь стало гораздо легче получить согласование страховщиков на покрытие курса протонной терапии.

Есть еще какие-то инициативы, с которыми сейчас выступает NAPT?

У нас есть еще несколько крупных инициатив, например, ASSURE, направленная на обеспечение справедливого научного анализа доказательств

эффективности протонной терапии. Анализируя клинические данные, используемые страховщиками и регулирующими органами в области радиационной онкологии для обоснования политик страхового покрытия протонной терапии, мы обнаружили, что их оценка не является корректной. Для того, чтобы эти организации адекватно оценивали клинические данные, была разработана программа ASSURE. Ее цель заключается в том, чтобы использовать наших экспертов-врачей для оценки фактических данных по конкретным заболеваниям и предоставлять их заключения для сравнения страховщикам, регулирующим органам и другим организациям, с тем, чтобы наша информация учитывалась в страховых политиках.

NAPT выбрала рак головы и шеи в качестве приоритетной локализации, так как клинические исследования показывают, что для пациентов с этими заболеваниями протонная терапия является более эффективной чем другие методы лучевой терапии. После того, как была завершена оценка клинических данных, ее сравнили со страховыми политиками страховщиков и регулирующих органов, отмечая резкий контраст в количестве направлений на лечение и в количестве свежих данных, использованных страховщиками для выработки политик. Например, NAPT ссылается на 87 клинических исследовательских работ, 39 из которых были проведены в 2015 году или позже, в то время как страховщики ссылаются только на три работы, и ни одна из них не относится к последним годам. Мы провели сравнительный анализ данных, одобренный более 40 нашими врачами-членами ассоциации, для каждого страховщика и регулирующего

щего органа, и направили документы на рассмотрение их главным врачам. Мы надеемся, что эта инициатива заставит страховщиков и регулирующие органы проводить адекватные и справедливые оценки клинических данных.

Какие новые показания для лечения рака получили страховое покрытие за последние 12 месяцев?

Как я упоминал ранее, нами был достигнут прогресс в страховом покрытии лечения рака пищевода, а также головы и шеи многими страховщиками. До этого была расширена доступность к протонной терапии по данным показаниям по программе Medicare, охватывающей девять штатов, в том числе по таким показаниям, как рак пищевода, правосторонний рак молочной железы, болезнь Ходжкина и В-клеточные лимфомы. Недавно, после нескольких лет наших усилий, группа UnitedHealth обновила свою политику страхового покрытия протонной терапии, исключив слова о том, что ее эффективность не доказана и что она не является необходимой с медицинской точки зрения для лечения рака предстательной железы. Все эти изменения являются позитивными событиями для больных раком, которым показано лечение протонной терапии.

Пионер протонной терапии Джеймс Слейтер умер 26 декабря прошлого года. Вы можете прокомментировать, какое наследие он оставил после себя?

Доктор Джеймс М. Слейтер действительно был пионером в области протонной терапии. В 2017 году ассоциация NAPT удостоила его награды «За достижения в профессиональной деятельности» за значительный вклад в эту

область лучевого лечения. Его стремление продемонстрировать клинические преимущества протонной терапии с помощью исследований и создание на базе больницы первого центра протонно-лучевой терапии имели ключевое значение для расширения доступности протонной терапии для онкологических больных по всей стране и во всем мире.

Его наследие живет сегодня во многих врачах, с которыми он работал, которых он обучал и чьим наставником он был в течение многих лет, и которые продолжают реализовывать его идеи, благодаря постоянным исследованиям и расширению доступности протонной терапии. В память о д-ре Слейтера мы разместили на нашей странице в Facebook текст со словами признательности, а несколько его бывших пациентов оставили свои сообщения в знак уважения к доктору за его способность мыслить масштабно и за его преданность делу. Один бывший пациент заявил: «Спасибо, сэр, я здесь благодаря тому, что сделали вы».

О собеседнике: Скотт Уорвик пришел на пост исполнительного директора Национальной ассоциации протонной терапии (NAPT) с практическим опытом работы лучевого терапевта и сертифицированного медицинского дозиметриста, а также - с опытом руководства передовой онкологической сетью Catholic Health Partners. Он начал сотрудничать с NAPT в ходе своей работы над исследованиями в протонной терапии. После работы в совете директоров и последующего председательства в совете директоров, занял должность исполнительного директора.

Флэш-терапия - прорыв в лечении рака протонами?

Компания Varian представила первые доклинические результаты своих исследований по лечению рака с помощью сверхвысокой дозы протонного излучения. Этот метод, известный как флэш-терапия, позволяет доставлять высокие дозы радиации на сверхвысоких скоростях (менее 1 секунды), и в перспективе способен совершить серьезный прорыв в лечении рака. Исследования в Центре протонно-лучевой терапии Мэриленда на клинической установке, которую можно адаптировать для лечения людей, продемонстрировали снижение уровня повреждений ткани легких на 25-30 процентов по сравнению с обычными методами протонной терапии. Снижение лучевой нагрузки приводит к уменьшению фиброза легких и сокращению в среднем на 35 процентов случаев появления дерматитов кожи во время лечения.

В ходе исследования, проведенного на мышах, ученые разделили животных на группы по 6-20 особей и подвергли воздействию обычной протонной терапии или флэш-терапии. Затем через 8, 16, 24 и 34 недели после облучения были забраны образцы тканей для оценки осложнений и гистопатологического анализа фиброза легких. «Мы наблюдали снижение фиброза легких до 30%, а также снижение заболеваемости кожным дерматитом и улучшение общей выживаемости у флэш-мышей по сравнению с прошедшими традиционное лечение. (...) Эти результаты позволяют предположить, что лечение флэш с использованием клинических протонных пучков позволит избежать ранней и поздней токсичности тканей после облучения, что связано с дифференциальной реакцией повреждения ДНК и иммунной модуляцией», - отмечают авторы исследования.

Центр протонно-лучевой терапии
Northwestern Medicine в Чикаго – один из
самых «детских» в стране.



В мире растет доступность протонной терапии для детей

Лиза Чамофф

Вплоть до прошлого года детям из Великобритании, которым требовалась протонная терапия, приходилось выезжать на лечение за пределы страны.

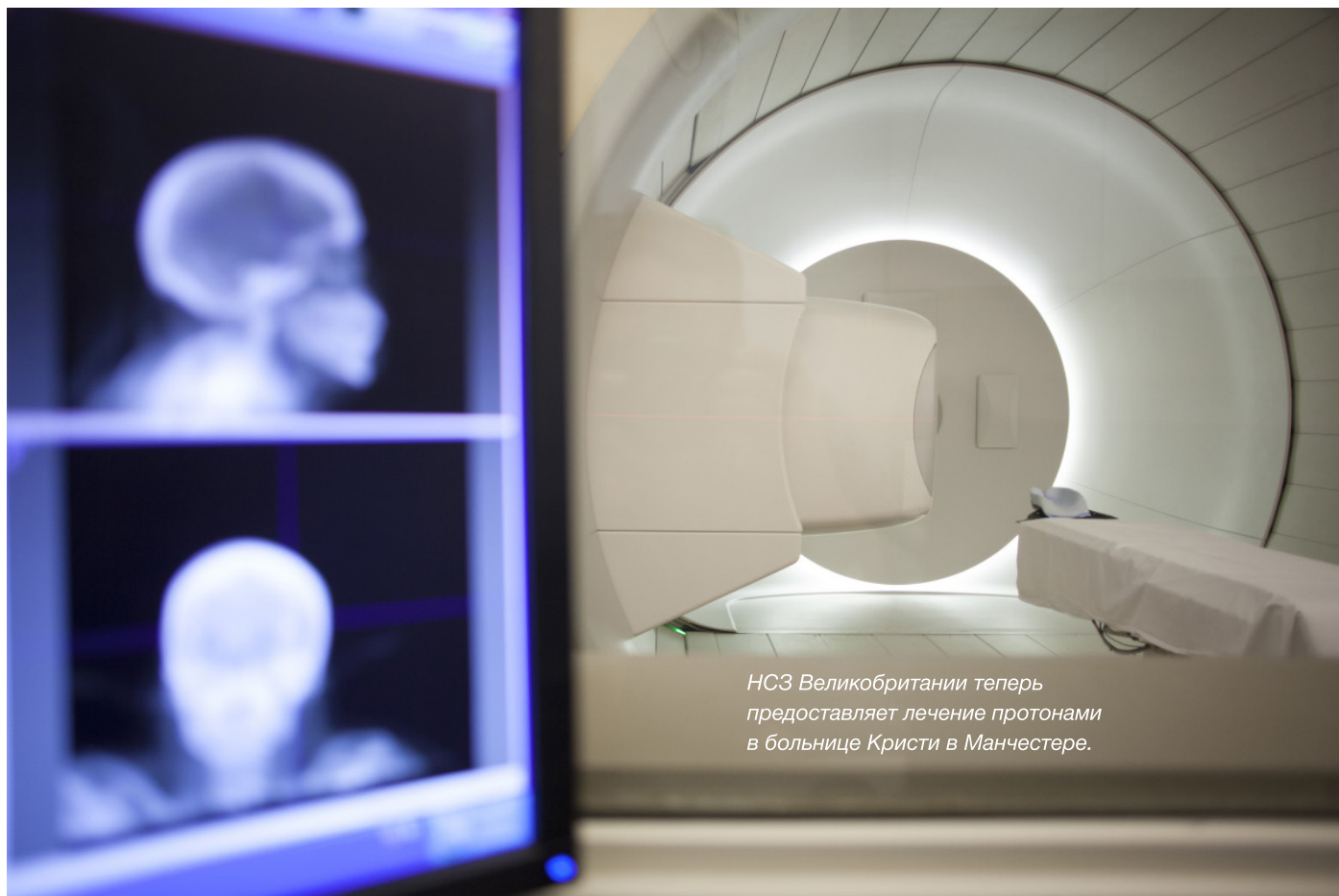
Хотя Национальная служба здравоохранения (НСЗ) Великобритании покрывает расходы как на лечение, так и на дорогу: либо в Институт протонной терапии Университета штата Флорида (UFHPTI) в Джексонвилле, США, либо в Западно-германский центр протонной терапии (WPE) в Эссене, Германия, - долгая поездка нелегко давалась больному ребенку и членам его семьи.

Ситуация изменилась в декабре 2018 года - с открытием первого в Великобритании центра протонно-лучевой терапии НСЗ, расположенного в больнице Кристи в Манчестере. Центр, оборудованный системой протонной терапии ProBeam производства Varian, позволяет получать лечение быстрее, что гораздо более удобно для пациентов и их семей.

«Основные проблемы с доступностью протонной терапии, с которыми мы сталкиваемся в Великобритании, связаны со сроками лечения (иногда необходимо провести лучевую тера-

пию как можно раньше), и с тем, что пациенту и членам его семьи приходится проводить много времени вдали от дома, - сказал д-р **Эд Смит**, директор клиники протонной терапии в больнице Кристи в Манчестере. - Пациенты могут плохо себя чувствовать и быть не в состоянии ехать куда-то. Нельзя делать то, что ставит под угрозу их здоровье и результаты лечения».

Кроме того, направление пациентов на лечение за границу обходится дороже, например, расходы НСЗ на лечение в США часто превышают 100 тыс. долларов. «Вы лечите относительно



НСЗ Великобритании теперь предоставляет лечение протонами в больнице Кристи в Манчестере.

но небольшое количество пациентов за очень большие деньги», - сказал Смит.

Через год должен открыться еще один протонный центр в Лондоне, и, вместе с манчестерским, они смогут полностью закрыть потребность Великобритании в протонно-лучевой терапии.

Условия лечения и проживания

Лечение протонной терапией часто связано с необходимостью надолго покинуть дом, и потому протонные центры имеют все необходимые для удовлетворения потребностей болеющих детей и их семей.

Центр протонно-лучевой терапии Northwestern Medicine в Чикаго является одним из самых загруженных аналогичных центров страны, принимающих на лечение детей. Он расположен недалеко от дома **Рональда МакДональда**, который предоставляет детям и их семьям бесплатное проживание, питание и трансфер во время лечения. Рядом расположен реабилитационный центр, которым пациенты могут воспользоваться во время пребывания здесь. Эти усилия направлены на то, чтобы сделать лечение максимально комфортным, так как большинство маленьких пациентов вместе с родителями приезжают издалека.

«Доступность протонной терапии является проблемой для многих детей и их семей», - сказал **д-р Винай Гонди**, директор по исследованиям и образованию в протонном центре Northwestern Medicine в Чикаго и старший автор ретроспективного исследования, которое показало, что лечение детей с опухолями головного мозга протонной терапией давало лучшие нейрокогнитивные результаты по сравнению с традиционной (фотонной) лучевой терапией. Результаты исследования были представлены в прошлом году на ежегодном собрании Американского общества радиационной онкологии (ASTRO) и на Международном симпозиуме по детской нейроонкологии.

Также в регионе, где есть центр, полезно создать сообщество людей, вовлеченных в помощь болеющим детям и их семьям. Сотрудники протонного центра работают волонтерами в доме Рональда МакДональда, готовят еду и участвуют в различных мероприятиях. «Эти услуги появились после того, как был построен протонный центр и были разработаны педиатрические программы, - сказал Гонди. - Наша команда запустила довольно широкую кампанию по сбору денег для дома Рональда

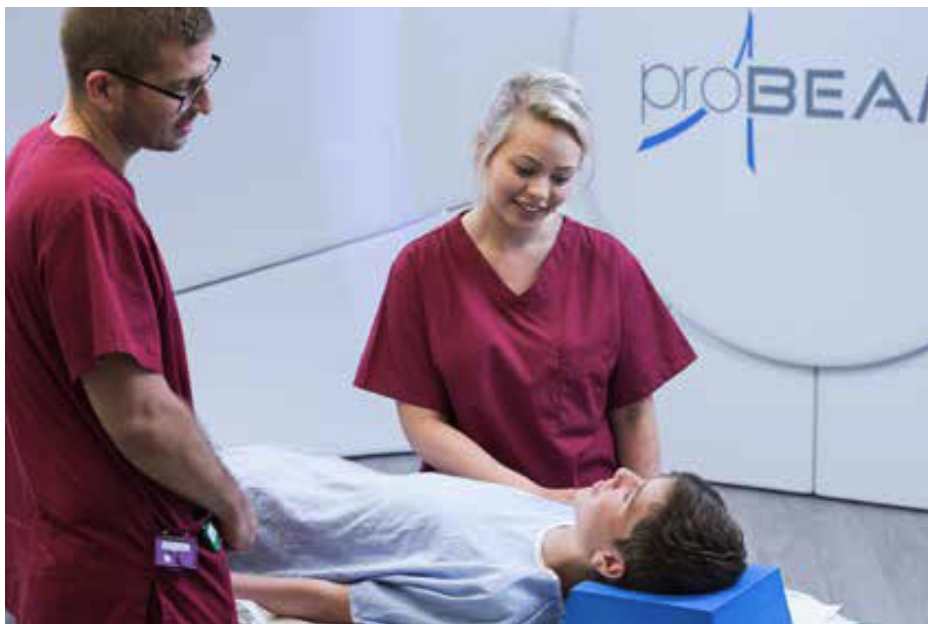
МакДональда. Это действительно помогло детям и их семьям, приехавшим на лечение в наш центр».

Информирование врачей

Широкий доступ к протонной терапии начинается с обучения специалистов. «Многие врачи не знают о преимуществах протонной терапии, - сказал **Ян Тиммер**, директор по маркетингу компании Varian. - Мы стремимся проводить встречи в формате «круглых столов» с врачами и информировать их об этом методе, а также разрабатываем инструменты с использованием искусственного интеллекта для упрощения процесса создания планов лечения».

Обучение также включает в себя составление отчетов о результатах лечения. В мае прошлого года Регистр педиатрического протонного консорциума (PPCR) сообщил, что с октября 2012 года по сентябрь 2017-го было зарегистрировано 1854 пациента.

«Размер проспективной группы детей, получавших протонную терапию, достиг критически важной отметки, у нас появилась долгожданная возможность изучить клинические результаты, - говорится в отчете. - Это важный ресурс как для специалистов, входящих в



Консорциум, так и для тех, кто хочет получить доступ к данным для проведения научных исследований».

Помимо этого, обучение является важной частью повышения профессионального уровня врачей. Институт протонной терапии Университета штата Флориды (UFHPTI), который работает с производителем протонного оборудования IBA, имеет крупнейшую педиатрическую программу протонной терапии в Соединенных Штатах: с момента ее открытия в 2006 году в центре прошли лечение более 1700 детей. В институте действует программа обучения узких специалистов, включая радиотерапевтов, лечащих детей протонами.

Это одногодичная программа знакомит участников обучения с широким спектром злокачественных новообразований у детей и позволяет приобретать опыт в междисциплинарном ведении больных в целом и в использовании протонной терапии в частности. Программа также включает обучение принципам отбора пациентов для протонной терапии, различным нюансам иммобилизации и использования анестезии, оконтуриванию мишеней и нормальных тканей, уникальным физическим характеристикам протонов и тонкостям планирования протонного лечения, знанию данных, подтверждающих обоснованность применения этой терапии, и умению прогнозировать ожидаемые результаты, а также - возможные сопутствующие и отсроченные побочные эффекты.

«Так как наша программа детской протонной терапии одна из крупнейших в мире, обучающиеся имеют дело с большим количеством случаев», - сказал д-р **Ронни Ротондо**, радиационный онколог в UFHPTI.

Массачусетская больница общего профиля и центр М.Д. Андерсон, наряду с другими учреждениями, имеют аналогичные педиатрические программы углубленного обучения. Примерно треть пациентов в Институте протонной терапии Университета штата Флориды, на расширение которого выделено 39 миллионов долларов, - это дети. Ежедневно здесь проходят лечение от 20 до 30 пациентов. Институт добавляет четвертый лечебный кабинет с системой ProteusONE от IBA, которая будет в основном обслуживать педиатрических пациентов.

Страховые барьеры

К счастью, согласование со стороны страховых компаний в Соединенных



Штатах не является препятствием для оказания медицинской помощи. Исследование, проведенное университетом Пенсильвании, показало, что страховые компании в конечном итоге покрывают лечение протонной терапией, хотя примерно одному из десяти пациентов вначале было отказано. Исследователи также обнаружили, что пациенты старше 18 лет с опухолью, имеющей аналогичные характеристики и подлежащей такому же лечению, первоначально получали отказы в четыре раза чаще, чем дети.

Даниэль Смит, исполнительный директор «Альянса за доступность протонной терапии», борющийся за права пациентов, которым страховщики отказали в оплате лечения, и помогающий обнародовать их истории, полагает, что страховые компании стремятся избежать шумихи в СМИ, связанной с отказом в страховом покрытии лечения детей. «То, что страховые компании отказывают больным раком молодым людям, у которых был диагностирован такой тип опухоли, как у детей, является произволом, и здесь полностью игнорируются риски побочных эффектов, включая рецидив болезни в более позднем возрасте», - сказал Смит.

Это не означает, что страховые компании совсем не ставят никаких барьеров для лечения детей. Д-р **Джон Бренеман**, заведующий отделением детской радиационной онкологии и медицинский директор центра протонной терапии в детской больнице Цинциннати, сказал, что в то время как протонная терапия

покрывается страховкой почти для всех детей, которые в ней нуждаются, центру часто приходится разбираться в первоначальных отказах, поскольку иногда страховые компании считают этот метод экспериментальным. «Для обычной лучевой терапии нам очень редко приходится писать письма, подтверждающие ее необходимость», - сказал Бренеман. - Для протонов на это уходит довольно много времени».

Преодоление страха

Протонные центры, специализирующиеся на педиатрической помощи, применяют специальные подходы, чтобы сделать лечение менее пугающим для детей. В Northwestern и других центрах есть детские психологи, которые работают с детьми и знакомят их с процедурой лечения. По словам Гонди, есть данные, что такая подготовка может значительно сократить число детей, нуждающихся в анестезии. «Для лечения детей нужно гораздо больше, чем просто протонная терапия», - сказал Гонди.

В центре института UFHPTI есть штатные художники, которые предлагают арт-терапию в главном вестибюле центра и которые недавно модернизировали его комнату для реабилитации, чтобы сделать ее более удобной для детей. В центре также есть специальный социальный работник для работы с детьми и детский психолог.

Институт принимает значительное количество иностранных пациентов из Великобритании, Норвегии, Канады, Южной Америки и даже из Австралии. Центр использует услуги языкового перевода и проводит семейные мероприятия раз в неделю, приглашая всех детей и их семьи на выступления фокусников и встречи с сотрудниками местного зоопарка. «Детям тяжело чувствовать себя оторванными от их обычной среды», - сказал Ротондо. - Такие мероприятия помогают пациентам и их семьям лучше познакомиться с местным сообществом и получить поддержку».

В центре протонной терапии штата Мэриленд есть так называемый волшебный замок, который позволяет детям просить о трех желаниях, а исполнение их финансирует Детский онкологический фонд. Обычно это телевизоры с плоским экраном и ноутбуки, хотя один ребенок попросил забор, чтобы не пускать оленей в сад его мамы, сказал д-р **Уильям Реджин**, радиационный онколог центра.

Количество протонных центров в мире растет

По мере того как число протонных центров продолжает увеличиваться, это лечение становится более доступным, считают эксперты.

Центр протонной терапии штата Мэриленд, который также работает с Varian, был открыт в феврале 2016 года. Дети составляют чуть менее 10 процентов потока его пациентов. «У нас нет серьезных проблем с доступностью», - сказал Реджин. - Я думаю, что с началом работы других центров ситуация станет легче». В прошлом году оборудование Varian заработало, по крайней мере, в трех новых протонных центрах - в Атланте, Нидерландах и Великобритании.

Сейчас ведутся исследования по изучению преимуществ протонной терапии, связанных с меньшим воздействием облучения на здоровые ткани, подобное тому, которое осуществил Центр Northwestern Medicine. Подобные научные данные в конечном итоге будут содействовать более широкому применению этого лечения.

«Мы были заинтригованы резким улучшением когнитивных результатов протонной терапии в нашем исследовании», - сказал Гонди. - Это подтверждает наши выводы, что способность протонной терапии защищать окружающие здоровые ткани от воздействия облучения может иметь значимые клинические преимущества».

Ротондо согласился, что, наряду со снижением стоимости строительства протонных центров в связи с переходом на более компактные решения с одним лечебным кабинетом, растущий объем клинических данных, публикуемых в журналах и представляемых на национальных и международных конференциях, также будет играть важную роль в расширении доступности протонной терапии.

«Поскольку эта технология продолжает совершенствоваться и становится все более финансово доступной, наличие большего количества опубликованных данных, демонстрирующих ее преимущества, также будет влиять на принятие решений о ее применении», - сказал Ротондо. - По мере роста научных данных будет расти и осведомленность, и спрос, как со стороны медицинских работников, так и со стороны родителей, которые, естественно, хотят иметь доступ к наилучшим имеющимся методам лечения для своих детей».



Гамма-нож при метастазах в головной мозг

Елена Владимировна

До сих пор среди пациентов, и даже части онкологов, бытует заблуждение, что метастазы в головном мозге – это приговор. Но за последние несколько лет в лечении сложного заболевания очевиден прогресс. О применении Гамма-ножа при метастатическом раке изданию рассказала медицинский физик Онкологической клиники МИБС Ирина Зубаткина (лектор ISRS education-al courses, ISRS Webinars; входит в состав действующего Education Committee ISRS).

Долгое время метастазы в головном мозге (ГМ) были равносильны смертному приговору. Метастатическое поражение ГМ не поддается лечению химиопрепаратами, так как гематоэнцефалический барьер остается непроницаем для большинства лекарственных агентов. Хирургия при множественных очагах невозможна, а лучевая терапия имела крайне низкую эффективность и много осложнений.

Представление о метастатическом поражении ГМ менялось вместе с внедрением новых методов диагностической визуализации. Сначала КТ позволила увидеть большие образования в головном мозге. Следующим шагом стала магнитно-резонансная томография: она сделала возможным подробно визуализировать все структуры головного мозга и стало понятно, что одиночное метастатическое поражение встречается крайне редко. Для успешного контроля над болезнью необходимо воздействовать на множественные очаги, и такую возможность дает радиохирургия. С повышением напряженности магнитного поля и появлением более совершенных МРТ последовательностей врачи

получили точные тонкосрезовые изображения ГМ, на которых видны очаги размером в несколько миллиметров. Благодаря быстрому развитию инструментальной диагностики мы сегодня видим, а значит – можем лечить даже очень многочисленные и очень небольшие метастазы ГМ.

В лучевом лечении метастазов радиохирургия имеет очевидные преимущества перед стандартным лучевым лечением – не только в результативности, но и в том, что, подводя в опухоль высокие дозы, мы запускаем немного другие биологические эффекты, отличные от радиотерапии. Дело в том, что среди опухолей встречаются как радиочувствительные, так и радиорезистентные. На первые можно воздействовать с помощью стандартной лучевой терапии, кратковременный эффект будет достигнут. Радиорезистентные опухоли, (допустим, метастазы меланомы, почечно-клеточной карциномы), не отвечают на радиотерапию. Несколько лет назад были проведены исследования, сравнившие эффективность радиохирургии в отношении радиочувствительных и радиорезистентных опухолей. Авторы пришли к заключению, что и те, и другие возможно взять под контроль краткосрочным однократным точным подведением высоких доз радиации. Наша практика подтверждает их выводы.

Предела по количеству очагов не существует – мы лечили пациентов и с 20, и 40 метастазами в головном мозге. Локализация также не имеет значения. Гамма-нож позволяет лечить очаги в пределах ГМ и в верхних отделах спинного мозга – на уровне позвонков C1-C2. Другое дело, если процесс метастазирования уже генерализованный в ЦНС (поражены

черепные нервы, оболочки головного мозга), тогда требуется применение других методов.

Что касается размеров, то до недавнего времени возможности Гамма-ножа были ограничены размером опухоли до 30 мм. Гипофракционирование (подведение высокой дозы радиации за несколько сеансов) позволило снять это ограничение, расширив перечень показаний к лечению на аппарате.

Приведу пример из нашей практики. У пациента с опухолью ЖКТ было выявлено около 20 метастазов разного размера в ГМ. Некоторые очаги были достаточно велики и требовали применения режима гипофракционирования. Лечение было разбито на три этапа, на каждом из которых к крупным опухолям подводилась определенная доза в режиме гипофракционирования, а часть новообразований устранялась радиохирургическим путем. Между этапами допустим интервал от нескольких дней до нескольких недель. Как результат, пациент жив уже более четырех лет.

Лечение на Гамма-ноже позволяет добиться полного контроля над метастатическими опухолями в ГМ в 94-97 % случаев. На продолжительность жизни пациента влияют множество факторов, помимо контроля над опухолями в пределах ЦНС. Медиана продолжительности жизни у пациентов МИБС, прошедших лечение метастазов в ГМ радиохирургическими методами, составляет 12 месяцев. Если же их стратифицировать на подгруппы с учетом распространенности заболевания и его контроля в целом в организме, то показатель варьирует от 6 до более 24 месяцев. Но есть пациенты, которые живут после лечения 5 и более лет.

Гамма-нож и руки хирурга сохраняют зрение при увеальной меланоме

Павел Иванов, заведующий
отделением нейрорадиологии.



Елена Владимировна

Получившая широкое распространение в мире современная технология лечения увеальной меланомы, соединяющая мастерство хирурга с возможностями радиохирургии, позволяет в 100% случаев сохранить глазное яблоко, и более чем в половине - зрение. Более 6 лет назад этот метод первыми в России в широкую практику внедрили петербургские врачи.

Примерно до 70-х годов прошлого века увеальную меланому (злокачественное новообразование сосудистой оболочки глаза из клеток меланоцитов) лечили практически единственным способом - энуклеацией (полным удалением)

органа. Современная офтальмология применяет ряд методов, позволяющих избежать удаления глаза: брахитерапию с использованием бета- или гамма-аппликаторов, лазерную термотерапию, и высокоточное стереотаксическое лучевое лечение (гамма-нож, протонный пучок, линейный ускоритель).

Брахитерапия: кроме больших и центральных

С развитием лучевой терапии лечение меланомы сосудистой оболочки глаза шагнуло далеко вперед. На первый план вышла брахитерапия, разрушающая клетки опухоли при помощи источника (бета- или гамма-апплика-

тора), зафиксированного к склере в области опухоли на несколько часов или даже дней. Ежегодно в РФ диагноз «увеальная меланوما» ставится примерно тысяче человек, и большинство пациентов, которым показана лучевая терапия, получают именно такое лечение. Применяющиеся в России и Европе бета-аппликаторы имеют существенное ограничение – они используются только при высоте опухоли не более 5 мм в связи с ограниченной длиной пробега бета-частиц. Если же размер новообразования превысил указанный предел, то зачастую российские офтальмологи по прежнему рекомендуют энуклеацию.

Впрочем, при расположении даже небольшой, высотой от 2 – 3 мм, меланомы в области заднего полюса глаза результат лечения брахитерапией окажется неблестящим – при такой локализации излучение бета-аппликатора неизбежно будет воздействовать на глазной нерв, что приведет к слепоте.

Однако в Европе и США уже несколько десятков лет назад отказались от энуклеации в большинстве случаев, так как доказано, что удаление органа не предотвращает появления метастазов. На помощь пациентам с увеальными меланомами высотой более 5 мм пришла радиохирургия, при применении которой ДНК опухолевых клеток разрушаются направленными лучами из внешнего источника, например, Гамма-ножа. Краткосрочное, за один сеанс облучение клеток рака высокой дозой радиации (до 70 гр) позволяет достичь высокого локального контроля над опухолью с низким риском возникновения рецидивов. Во многих случаях радихирургия решает и вторую проблему – за счет высокоточного облучения позволяет сохранить зрение при центральном расположении увеальных меланом. Впервые радиохирургия меланомы сосудистой оболочки глаза на Гамма-ноже была проведена в 1996 году, и с тех пор в мире лечение прошли около 4 тысяч пациентов.

Инноваторы из Петербурга

Хотя в РФ первые радиохирургические установки Гамма-нож появились в Москве и Санкт-Петербурге более десяти лет назад, долгое время в нашей стране метод не применялся. Инициатива должна была исходить от офтальмологов, диагностирующих болезнь и выбирающих тактику лечения увеальной меланомы, но большинство из них предпочитали действовать в соответствии с установленными стандартами, а многие просто не знали о возможностях включения радиохирургии в протокол лечения.

Но в любой области, к счастью, встречаются инноваторы. «Мы с моим учителем профессором Трояновским на протяжении нескольких лет искали медицинское учреждение, где наши пациенты с увеальной меланомой могли бы проходить лучевую терапию перед резекцией. Но наталкивались на непонимание», - вспоминает заведующий отделением Ленинградской областной больницы врач-офтальмолог



Олег Синявский,
хирург-офтальмолог

к.м.н. **Олег Синявский.**

Когда в 2013 году среди пациентов Синявского в очередной раз появился «кандидат» на удаление глазного яблока из-за больших размеров новообразования, офтальмолог позвонил заведующему отделением нейрорадиологии Онкологической клиники МИБС, к.м.н. **Павлу Иванову**, в чьем ведении был единственный на северо-западе страны Гамма-нож. И встретил готовность к сотрудничеству.

«Мы видели, как Гамма-нож применялся для лечения пациентов с меланомой сосудистой оболочки глаза, когда были на учебе в Японии, Германии, но сами опробовали первый раз. Было не совсем понятно, как делать. Но уже с первым пациентом все прошло хорошо: удалось сохранить и глаз, и зрение», - вспоминает Павел Иванов.

Процедура лечения в целом проходит так же, как любой другой внутричерепной патологии на Гамма-ноже: на голове пациента закрепляется стереотаксическая фиксирующая рама, после чего проводятся МРТ и КТ. На основе полученных изображений команда из врачей радиохирургов и медицинских физиков выполняет компьютерное планирование предстоящего лечения – с целью конформного и селективного подведения дозы к новообразованию и избегания критических структур. Затем пациент помещается внутрь установки Гамма-нож, где от получаса до часа подается доза радиации из 196 источников кобальта-60, сходящихся в мишени.

Единственное отличие в лечении увеальной меланомы от стандартной

радиохирургии на Гамма-ноже - кроме надежной фиксации головы требуется полная иммобилизация глазного яблока. И в этом необходима помощь хирурга – офтальмолога.

В мировой практике иммобилизации глаза добиваются разными способами. В некоторых европейских медицинских центрах, по определению Олега Синявского, «к вопросу подходят не серьезно»: просто делают парабульбарные инъекции анестетиков и просят смотреть пациента в одну точку, что, конечно, не может обеспечить стабильной неподвижности глазного яблока на протяжении процедуры. В других клиниках закрепляют орган вручную - с помощью лигатур, притянутых к стереотаксической раме.

«Мы сначала опробовали два вида фиксации – парабульбарную анестезию и с помощью лигатур. Но решили провести сравнительный анализ эффективности обоих способов обездвиживания, чего ранее не делал никто в мире. То есть, мы проводили пациенту с анестезией МРТ исследование до лечения и сразу после его завершения. Наша программа позволяет абсолютно точно совмещать изображения, и мы видели, что при анестезии в конце лечения глазное яблоко оказывается совсем не в том положении, что было вначале», - рассказывает Павел Иванов.

Дело в том, что жидкость, введенная во время инъекции, постепенно рассасывается, и глазное яблоко начинает двигаться. Было понятно, что парабульбарная анестезия не дает стопроцентной гарантии иммобилизации.

«В конечном итоге мы остановились на самом надежном варианте. Полная иммобилизация глаза была достигнута парабульбарными инъекциями раствором анестетика и использованием подвесных швов на прямых глазодвигательных мышцах. Причем сначала не знали, какое количество лигатур оптимально: делали и две, и четыре, пока на практике не убедились, что наилучший результат достигается при трех лигатурах – расположенных как на логотипе автомобиля Мерседес», - рассказывает Олег Синявский. Для пациента процедура безболезненна, и следов от швов не остается.

Жесткая фиксация с помощью лигатур применяется менее чем в половине европейских клиник, предоставляющих лечение увеальной меланомы на Гамма-ноже. Способ этот трудоемкий,

сложный, предполагающий наличие хорошего контакта между радиологами и хирургами-офтальмологами, которые, как правило, работают в разных клиниках и не всегда способны к «командной игре». Специалисты МИБС со временем, кроме Олега Синявского, нашли надежных партнеров в Офтальмологической клинике Российской военно-медицинской академии имени С. М. Кирова – проф. А. Н. Куликова и М. В. Алябьева.

Спасение глаза и зрения

За пять лет на Гамма-ноже МИБС прошли лечение более 100 пациентов с увеальной меланомой сосудистой оболочки глаза. Благодаря жесткой фиксации глазного яблока результаты лечения оказываются даже лучше, чем во многих западных клиниках, применяющих для обеспечения неподвижности органа анестетики. Сохранение глаз без рецидива опухоли достигается почти у 100% пациентов, более, чем в половине случаев, удается также спасти зрение. Почти 60% из этих пациентов сохраняют полезное зрение (более 0.1), и почти 40% – более чем 0.3.

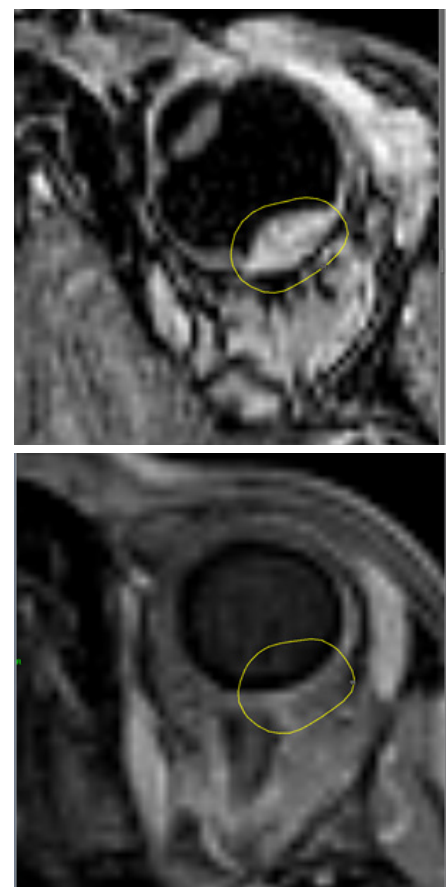
Полный эффект от лечения наступает обычно через 6-12 месяцев после процедуры. Как правило, у пациентов с крупной увеальной меланомой имеется вторичная отслойка сетчатки: опухоль продуцирует жидкость, которая скапливается под сетчаткой и отслаивает ее, что ведет к нарушению зрения. Радиохirurgия останавливает прогрессирование опухоли, через несколько месяцев прекращается приток жидкости, сетчатка становится на место и зрение начинает улучшаться.

Радиохirurgия на Гамма-ноже зачастую применяется в лечении увеальных

меланом самостоятельно и показывает хорошие результаты. Тем не менее, отмечает Олег Синявский, в качестве монотерапии для крупных меланом метод приводит к вторичной энуклеации в течение 5 лет после облучения почти у трети пациентов. Главной причиной энуклеации является вторичная глаукома, которую можно считать проявлением токсического синдрома опухоли, который развивается во время ее некроза после облучения. В таком случае радиохirurgия становится частью комплексной терапии – в течение 2-3 недель после процедуры лечения на Гамма-ноже пациенту выполняется резекция опухоли. «Главным показанием для резекции является полное отслоение сетчатки, наблюдаемое при крупных увеальных меланом», – поясняет Синявский. Третьим компонентом комплексной терапии, по словам Олега Алексеевича, являются внутриглазные инъекции ингибиторов ангиогенеза, которые в настоящее время широко используются для эффективного лечения радиационной нейроретинопатии и позволяют сохранить зрение.

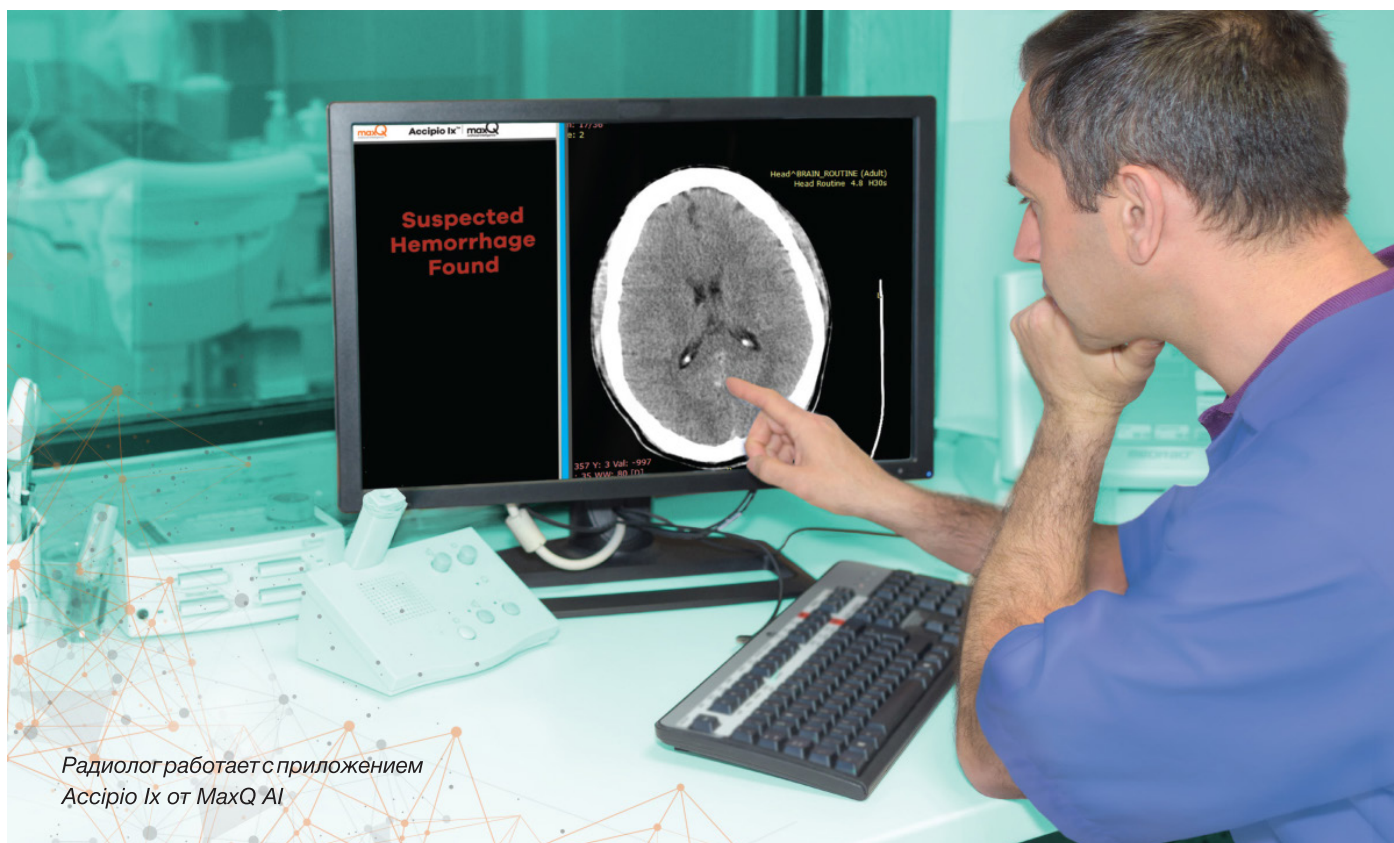
Следом за петербуржцами эту технологию лечения увеальной меланомы освоил также Московский центр Гамма-нож. Однако потребность российских пациентов, по оценке специалистов, выше, чем количество операций, выполняемых за год двумя центрами. До сих пор далеко не все пациенты и даже не все врачи знают о возможности избежать удаления глаза при крупных увеальных меланом. К сожалению, современная методика лечения пока не приобрела в РФ статуса «официального стандарта» лечения этого заболевания.

Реальный клинический случай – лечение меланомы хориоидеи Гамма-ножом Gamma-Knife Perfexion в Онкологической клинике МИБС с последующей эндорезекцией опухоли. Снимки МРТ с контрастом (слева – до, справа – после лечения). Меланома хориоидеи на правом снимке, сделанном во время контрольного обследования всего через один месяц (!), не визуализируется – желтые контуры изначального расположения опухоли нанесены для сравнения. Опухоль исчезла. Без операции, с сохранением зрения и глазного яблока.



Медицина на пороге «умной» эпохи

Лоуренс Дубински



Радиолог работает с приложением Accipio Ix от MaxQ AI

После нескольких лет рассуждений о том, что принесут Big Data миру в целом и здравоохранению в частности, медицинская отрасль, наконец, оказалась на грани новой «умной» эпохи.

Но что на самом деле означает «искусственный интеллект» (ИИ)? Кто будет регулировать эти сложные алгоритмы и в каких областях раньше всего станут очевидны результаты их применения? Вопросы почти такие же сложные, как сама технология, но, поскольку компании продолжают вкладывать средства в эти инновации, уже появляются первые ответы.

Компания GE Healthcare черпала вдохновение у NASA, когда создавала собственный командный центр. Однако он управляет не космическими полетами, а пребыванием пациента в больнице - с помощью сложных алгоритмов и прогнозной аналитики. Программы командного центра непрерывно, в режиме реального времени анализируют дан-

ные, поступающие из нескольких источников: они выявляют и предотвращают риски в процессе лечения, управляют рабочей нагрузкой на персонал и оптимизируют процесс выписки пациентов. Одно из приложений, например, отслеживает пациентов, готовящихся покинуть больницу, и, если выявляет проблемы, из-за которых может произойти задержка, старается ее предотвратить.

Когда больницы впервые запускают такой командный центр, они выбирают от 5 до 22 приложений в зависимости от своих конкретных потребностей. А затем каждый год могут добавлять новые продукты к пакету программного обеспечения.

В настоящее время GE работает над будущими приложениями для повышения качества перинатальной помощи, ухода за пожилыми людьми, безопасности пациентов, для управления продолжительностью пребывания в больнице, компьютерного зрения, здоровья населения, геномики и лечения на дому.

«Мы работали над проблемами вместе с нашими клиентами, чтобы понять реальные задачи, которые стоят перед медиками, - сказал **Джефф Терри**, генеральный директор направления медицинских командных центров GE. - В результате сотрудничества появились командные центры, использующие ИИ в качестве одного из способов решения многих проблем».

На сегодняшний день компания GE создала 10 командных центров: восемь в США, один в Канаде и один в Великобритании. Эти объекты обслуживают в общей сложности 41 больницу.

Искусственный интеллект объединяет клиники

Один из таких командных центров был создан в Орегонском медицинском и научном университете в июле 2017 года. Основная цель данной системы медицинских организаций состояла в том, чтобы остановить снижение потока пациентов, вызванное большой загруз-

Система архивирования и передачи изображений Illumeo от Philips использует адаптивный интеллект и аналитику для автоматического поиска соответствующих изображений. Затем она размещает их рядом друг с другом, чтобы рентгенолог мог определить, увеличились ли со временем новообразования.



женностью центра, и более эффективно использовать больницы-партнеры.

За год до открытия командного центра университет отказался принять более 500 пациентов по направлениям из других больниц – из-за нехватки мест. Но уже через год число таких пациентов возросло на 554 человека. Университет, кроме того, смог разместить 519 направленных к ним человек больных, которым требуется сложная высокотехнологичная стационарная помощь в больницы-партнеры. И, кроме всего прочего, доходность от инвестиций выросла семикратно уже в первый год работы командного центра.

«Однажды мы поняли: чтобы удовлетворить растущие требования к системе наших медорганизаций, связанные с доступностью стационарной помощи и с управлением коечным фондом, необходимо опираться на потоки достоверных данных в режиме реального времени, получать вспомогательные оповещения, а также - использовать в нашей ежедневной работе новый подход с более системным мышлением и ориентацией на пациента», - прокомментировали д-р **Джеймс Хейлман**, главный специалист по управлению организацией клинической работы и д-р **Матиас Меркель**, директор по медицинским вопросам этого научно-медицинского учреждения.

В сентябре 2017 года GE объявила о планах разработки программного

обеспечения для Орегонского университета для усовершенствования управления процессом лечения пациентов с сепсисом. Сепсис является серьезной проблемой в США. По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний, как минимум, у 1,7 миллиона взрослых американцев развивается сепсис, и почти 270 тысяч из них умирают от этого осложнения.

Теперь, если приложение обнаружит риск заболевания, сотрудники командного центра получают немедленный сигнал, и при необходимости будут задействованы бригады медработников.

«Быстрое распознавание и лечение сепсиса крайне важно для повышения выживаемости пациентов и требует реакции на системном уровне, - утверждает Хейлман. - Выявление пациентов с сепсисом и контроль за их лечением при помощи комплекса мероприятий представляется нам логическим развитием наших ежедневных задач».

Еще одна компания, работающая над применением ИИ в масштабах целой системы здравоохранения, - это Ayasdi с головным офисом в Пало-Алто, создавшая ИИ платформу, на основе которой ее партнеры и клиенты могут использовать свои приложения.

Она разработала несколько собственных приложений, в том числе – для управления параметрами клинической работы (Clinical Variation Management - CVM), которое анали-

зирует медицинские и финансовые данные больниц и ищет оптимальные варианты действий. Приложение автоматически выявляет группы схожих процедур и создает клинические пути, которые помогают получить наилучший результат лечения пациента при минимальных затратах. «Оно обнаруживает аналогичные последовательности клинических действий для разных пациентов и группирует их соответствующим образом, - сказал Гурджит Сингх, генеральный директор и соучредитель Ayasdi. - А затем, сгруппировав данные, подсказывает оптимальный порядок действий для каждого пациента и обосновывает его перед врачом».

Через четыре месяца после начала использования этого приложения в больнице Флаглер в городе Сент-Огастин, штат Флорида, средняя стоимость лечения пациентов с пневмонией снизилась на 30 процентов, количество госпитализаций уменьшилось в семь раз, а средняя продолжительность пребывания в больнице сократилась примерно на 2,5 дня.

«Руководство больницы Флаглер обнаружило, что применение только одного этого протокола экономит примерно миллион долларов в год, - сказал Сингх. - Они собираются внедрить 18 протоколов в течение следующих 12 месяцев и надеются сэкономить благодаря этому около 20 миллионов долларов в течение следующих трех лет».

Пять неотъемлемых характеристик искусственного интеллекта

Термин «ИИ» получил в последние годы широкое распространение, и Сингх говорит, что ныне смысл его выхолощен. Он шутит, что любой человек с электронными таблицами Microsoft Excel может сегодня заявить, что он обладает ИИ.

По словам Сингха, чтобы претендовать на название ИИ, система должна обладать пятью важными характеристиками. К ним относятся способность выявлять, прогнозировать, обосновывать, действовать и обучаться.

Во-первых, ИИ должен уметь работать с большим и сложным массивом данных, без какого-либо вмешательства человека анализируя их и находя взаимосвязи. Это явление, известное как неконтролируемое обучение, однозначно важно, так как система должна быть способной самостоятельно выявлять все закономерности, которые существуют в базе данных.

ИИ также должна уметь использовать Big Data для прогнозирования ближайших событий с высокой степенью точности. Врачи по-прежнему являются главными в принятии клинических решений, но ИИ может предоставить им информацию о будущих затратах, тяжести заболевания и рисках для пациентов.

Наиболее важной характеристикой системы ИИ является ее способность обосновывать или объяснять свои результаты. Это касается всех рекомендаций, прогнозов и сегментации аномалий. «Если мы собираемся довериться этим, в значительной степени автоматизированным дополненным системам, их операторы должны научиться интуитивно понимать, что делает программа, почему она выполняет определенные действия и так далее», - сказал Сингх.

Многие разработки с ИИ применяются в науке и исследованиях, но не все они воплощаются в практический продукт. В этом случае они просто занимают изучением научных гипотез, но не являются реальными системами ИИ.

И, наконец, система должна уметь обучаться по мере появления новых данных. «Например, если ИИ обнаруживает, что появился новый сегмент риска для пациентов или новый тип мошенничества с платежами, то он должен быть в состоянии сообщить оператору-человеку об изменениях и предложить какое-то действие для исправления ситуации», - сказал Сингх.

ИИ и радиология

Для радиологии в системах и приложениях ИИ недостатка нет. В прошлом году на рынок было выпущено довольно большое количество новых продуктов. Один из последних - это Illumeo PACS от Philips Health с адаптивным интеллектом, который был в центре внимания Ежегодной конференции радиологического общества Северной Америки (RSNA). Медицинская школа Университета штата Юта недавно одна из первых внедрила эту технологию.

Университетская медицинская школа рассматривает около 500 тысяч случаев в год - из-за большого количества пациентов, поступающих сюда по направлениям других врачей. До установки Illumeo радиологам приходилось открывать медицинскую карту пациента в системе архивирования и передачи медицинских изображений PACS и находить в ней соответствующие новые и старые изображения. Приложение Illumeo использует адаптивный интеллект и аналитику для автоматического поиска соответствующих изображений. Затем оно размещает их рядом на экране, чтобы рентгенолог мог определить, увеличились ли новообразования с последнего исследования. «Одна из самых важных вещей - это объем данных, - сказал д-р **Ричард Уиггинс**, нейрорадиолог медицинской школы Юта. - Всем известно, что нам приходится анализировать все больше и больше данных в ходе исследований, и за некоторые из них финансовое возмещение может быть еще меньше, чем это было несколько лет назад».

Если в начале своей карьеры он анализировал от 2000 до 2500 изображений в день, то теперь просматривает около 250 тысяч «снимков» ежедневно. С помощью Illumeo Уиггинс и его коллеги экономят много времени.

На ежегодном собрании RSNA в этом году компания-разработчик искусственного интеллекта MaxQ также продемонстрировала свои новые технологии. Ее приложение Accipio Ix автоматически помечает снимки неконтрастного КТ сканирования головы с подозрением на внутричерепные кровоизлияния, так что эти случаи поднимаются в начало списка приоритетов рентгенологов.

MaxQ AI установила партнерские отношения с GE для того, чтобы включить Accipio Ix в ее клиентскую программу подписки, и с IBM чтобы добавить свое приложение в ее систему

PACS. Компания также поддерживает партнерские отношения с Samsung NeuroLogica и EnvoyAI.

«Наша цель состоит в том, чтобы предоставить интеллектуальные инструменты для поддержки принятия диагностических решений при оказании неотложной помощи, - сказал **Джин Сарагнес**, председатель совета директоров и генеральный директор MaxQ AI. - Мы думаем, что инструмент такого рода способен помочь в первую очередь отделениям экстренной помощи, вынужденным принимать большое количество решений в сжатые сроки».

Он добавил, что пациенты предпочитают лечиться в университетских госпиталях, где врачи обладают высокой квалификацией, что не всегда можно сказать о районных больницах. Цель MaxQ AI - дать врачам таких больниц приложения, основанные на ИИ, чтобы они могли принимать решения с уверенностью эксперта. Accipio Ix прошла по ускоренному пути через Программу инновационных устройств агентства FDA и в начале ноября 2018 года получила разрешение 510(K) на использование своего приложения.

Viz.ai - еще одна перспективная компания в области ИИ для радиологии. В апреле FDA выдало разрешение на использование ее программного обеспечения Viz CT, которое анализирует снимки перфузии. Усовершенствованный алгоритм анализа изображений автоматически генерирует цветовые параметрические КТ карты перфузии на основании динамического воздействия контрастного вещества на головной мозг.

У разработчика есть еще один продукт под названием LVO Stroke Platform, который обнаруживает тревожные сигналы и предупреждает специалистов об опасности инсультов, вызванных окклюзиями крупных сосудов (large vessel occlusion strokes - LVO). Он подключается к КТ сканеру и использует алгоритм ИИ для обнаружения подозрений на инсульт.

Израильский стартап Aidoc также делает большие шаги в этой области. В начале прошлого года компания выпустила первое решение, использующее ИИ для КТ анализа всего тела. Решение Aidoc Full Body Solution является продолжением продукта компании для ИИ анализа изображений головы и позвоночника. Оно способно помочь рентгенологам получить необходимые медицинские данные из



Ричард Виггинс



Гурджит Синг



Джеф Терри

области головы, позвоночника, груди, живота и т. д.

У компании Aidoc большие планы на будущее. Она работает над ИИ решениями для МРТ, а также рассматривает возможность применения искусственного интеллекта для других методов диагностической визуализации.

На вопрос, что является самым захватывающим аспектом еще нереализованного потенциала ИИ, **Ариэлла Шохам**, вице-президент компании, сказала: «Если бы мне нужно было назвать всего одну вещь, я бы выделила способность взвешивать реальную ценность медицинской помощи и оказывать влияние на лечение пациентов. Существует так много ИИ компаний, которые на самом деле просто создают алгоритмы, обладающие определенным уровнем

чувствительности и специализации, но которые далеки от их практического применения в реальных условиях».

Вытеснит ли ИИ радиолога?

Все больше и больше в отрасли складывается консенсус в отношении того, что ИИ не заменит радиологов в ближайшее время. Так что это значит для самой радиологии?

Хиггинс из медицинской школы Университета штата Юта насмешливо отозвался о людях, называющих себя «футуристами», которые предсказывают, что в ближайшие несколько лет радиологи исчезнут из клиник. Он считает, что ИИ системы помогут специалистам, изменят их работу к лучшему, но в ближайшее время у машин нет шансов заменить радиологов. «На самом деле

работа, которую я выполняю, намного сложнее, чем то, что способны делать сейчас эти алгоритмы», - добавил он.

Он сравнил свою работу с решением загадок, зашифрованных в картинках в детском журнале. Все в восторге от того, что алгоритмы ИИ могут распознавать стоп-сигнал в 70% случаев, но задача радиолога гораздо сложнее. «Быть радиологом - это не значит уметь замечать что-то типа стоп-сигнала, а, скорее, способность понимать, что стоп-сигнал находится под водой, и перед ним останавливаются рыбы, - сказал Хиггинс. - Я думаю, что это ближе к тому, чем мы, как радиологи, занимаемся, интерпретируя изображения и пытаясь не только выявить наличие аномалии, но и трактовать ее - с точки зрения клинической помощи и истории болезни пациента».

Новое УЗИ находит врожденные пороки сердца у детей

Новая ультразвуковая технология демонстрирует многообещающие результаты в диагностике врожденных пороков сердца у детей. Исследование проводится без анестезии.

Биомедицинские инженеры из Университета Арканзаса, США, совместно с кардиологами местной детской больницы провели тестирование новой технологии УЗИ и убедились, что векторная визуализация потока способна создавать детальные изображения внутренней структуры и кровотока в сердцах младенцев.

«МРТ является золотым стандартом для измерения потока крови, но маленькие дети проходят сканирование под общей анестезией, - сказал Мортен Дженсен, доцент кафедры биомедицинской инженерии в Университете Арканзаса. - Кроме того, МР исследование довольно затратное по времени и стоимости. По сравнению с МРТ, ультразвук является более быстрым и недорогим методом диагностики, не требующим участия анестезиологов».

Изображения, полученные с помощью векторной визуализации потока, могут быть неподвижными или движущимися и снятыми под разными углами. При этом обычное УЗИ не может дать подробную информацию о кровотоке в сердце, главным образом потому, что в стандартной технологии нет возможности направить ультразвуковой луч вдоль потока крови.

Междисциплинарная группа ученых проверила новый метод

на двух свиньях, используя ультразвуковую систему BK5000 со встроенной функцией визуализации векторного потока. У одного животного было здоровое, структурно нормальное сердце, а у второго - врожденное заболевание органа из-за узкого клапана легочной артерии и отверстия в сердце. Векторные изображения потока сравнивались с результатами непосредственных обследований обеих свиней.

Затем эта технология была применена к двум трехмесячным детям, у одного из которых также было структурно нормальное сердце, а у второго - аномально узкая аорта. Технология продемонстрировала полную трансторакальную визуализацию ткани и кровотока у обоих пациентов на глубине 6.5 сантиметров, выявив нарушения кровотока и детальные аномалии органа у пациента с врожденным пороком сердца.

Однако технология имеет ограничения из-за невозможности ее использования на взрослых пациентах. Тем не менее, Дженсен считает, что ситуация может измениться в будущем.

«Векторная визуализация потока имеет ограниченную глубину проникновения по сравнению с обычным ультразвуком. Расстояние от поверхности грудной клетки до сердца у детей намного меньше, чем у взрослых, - сказал он. - Но, возможно, в будущем технология станет применимой и для взрослых».

Результаты исследований были опубликованы в журнале Progress in Pediatric Cardiology.



Информационные технологии «ВИНОВАТЫ» В ЭМОЦИОНАЛЬНОМ ВЫГОРАНИИ ВРАЧЕЙ

Д-р Кристофер Майона

Проблема эмоционального выгорания врачей достигла масштабов бедствия. По данным Американской медицинской ассоциации, примерно 50 процентов специалистов уже столкнулись с кризисом на рабочем месте.

Еще более поразительно то, что 30 процентов практикующих врачей, по их словам, не выбрали бы медицинскую карьеру, если бы могли начать все заново. Настрой интернов не многим лучше: каждый четвертый уже сожалеет, что пошел работать в медицину, несмотря на высокую востребованность профессии на рынке труда.

Признание проблемы – это первый шаг к ее решению, и, к счастью, руководители клиник это понимают. Многие из них используют комплексный подход для улучшения самочувствия своих специалистов: внедряют службы поддержки врачей, применяют различные тактики для создания более тесных коммуникаций на работе, пользуются помощью медицинских сообществ и т.д.

Одним из важнейших компонентов улучшения условий работы в клинике являются более дружелюбные к врачу информационные технологии (ИТ). Я, как практикующий врач, знаю, как ИТ могут повлиять на качество медицинской помощи, и должен сказать – в настоящее время они не способствуют его улучшению. Ежедневно на каждый час, который врач проводит в непосредственном общении с больными, он тратит два часа на выполнение административных задач и на ввод данных в систему медицинских электронных карт пациентов. В любой другой отрасли было бы недопустимым внедрение новых технологий, которые снижают производительность самого ценного в компании человеческого ресурса. Но в сфере здравоохранения нам удалось сделать именно это. У врачей, прикованных к своим компьютерам, остается мало времени на

то, чему они в действительности обучались – на заботу о пациентах.

От клинической обузы к клинической ценности

Несмотря на благие намерения разработчиков новых технологий, современные медицинские ИТ стали настоящим бременем для врачей, которые ежедневно сталкиваются с бесчисленными предупреждениями, уведомлениями и демонстрацией неактуальной информации, мешающей им эффективно выполнять свою работу. Именно информационные технологии стали основной причиной сегодняшней эпидемии «выгорания».

Но ИТ не могут оставаться источником головной боли, они должны стать ценным ресурсом, помогающим врачам работать намного более оптимально и эффективно, предоставляя им больше оперативной информации о состоянии пациента. Например, я на протяжении 20 лет работы в больнице каждый свой день начинаю с утреннего осмотра пациентов, который зачастую затягивается на час и более. Я бы хотел иметь компьютерную систему, которая оптимизирует эту процедуру, выделяя критические изменения, произошедшие с пациентом за ночь, что помогло бы мне разумно расставлять приоритеты на день и выстраивать мою работу. Получив такую информацию от программы, я бы раньше начинал обход и тратил на него меньше времени.

Но в программах отсутствует избирательность. В настоящее время все врачи, входя в систему электронных медицинских карт, видят одну и ту же информацию – независимо от их специализации, стадии болезни и истории пациента. Медицинские ИТ должны уметь дифференцировать данные, выбирая наиболее актуальные для специалиста сведения и демонстрируя их на самом первом экране.

По мнению врача, удобство и простота использования системы электронных медицинских карт означает легкий доступ и почти инстинктивную работу с информацией о пациенте. Предоставление данных о пациенте в форме, соответствующей мыслительному и рабочему процессу каждого специалиста, позволяющей ему оперативно работать с накопленной информацией, является ключом к началу преобразования медицинских ИТ из клинической обузы в клинически ценный ресурс.

Путь вперед

Несмотря на все проблемы системы электронных медицинских карт, я полагаю, что в перспективе они помогут улучшить качество медицинской помощи и упростят рутинную работу врачей. По данным исследовательского агентства KLAS Research, «успешные медицинскими организации отличаются наличием культуры, благодаря которой они делают все возможное для оптимизации использования своих систем электронных медицинских карт».

В идеальном мире у врачей должна остаться одна основополагающая система накопления информации о пациентах, а остальные приложения будут просто сосуществовать с ней. Интуитивно понятный дизайн с приложениями, направленными на оптимизацию рабочих процессов, позволит врачам выйти из-за мониторов и вернуться к постели больного. Новые достижения в области искусственного интеллекта, визуализации данных и современного дизайна интерфейса также предоставляют возможности для существенного повышения удобства использования и клинической ценности ИТ.

Необходимо, чтобы голоса врачей были услышаны при принятии решений о том, что может улучшить условия их работы и качество оказываемой медицинской помощи.

3D печать в медицине станет такой же рутинной, как рентген?

Д-р Бет Рупли



Кисть руки с кольцом. Один из первых рентгеновских снимков, сделанных Сэрлом Вильгельмом Рентгеном, на котором изображена рука его жены Анны вместе с кольцом. Справа: Модель части руки и кисть вместе с сухожилиями, напечатанная на 3D принтере.

Более 100 лет назад госпожа Анна Рентген, увидев первый в мире рентгеновский снимок ее левой руки, была шокирована видом скелета собственных пальцев. «Я видела свою смерть!» - заявила она. Знаменитый снимок сделал ее муж, сэр Вильгельм Конрад Рентген, немецкий инженер-механик и физик.

Примечательно, что Сэр Вильгельм, обнаружив, что при помощи рентгеновских лучей можно заглянуть внутрь тела человека, не подумал о внедрении инновации в медицину. Этот снимок был одним из целой серии изображений, на которых в основном были запечатлены неодушевленные предметы. Однако рука мисс Рентген захватила воображение медиков, и ни для кого не секрет, что эта технология произвела революцию в медицине. Теперь ежегодно делается около 3.6 миллиардов диагностических рентгеновских снимков.

3D печать - еще одно немедицинское новшество, которое вызвало сильный интерес со стороны медиков. И, хотя возможность поддержать собственные

внутренние органы в руках может у кого-нибудь вызвать отторжение (как у миссис Рентген), годы спустя эта технология может стать таким же обыденным явлением, как рентген.

3D печать была изобретена инженером Чаком Халлом в 1980-х годах. Его жена, как и в случае с Рентгеном, тоже стала первым человеком, увидевшим продукт труда ученого. Халл разбудил ее ночью и попросил спуститься в лабораторию прямо в пижаме, на что она сказала ему: «Надеюсь, это того стоит». Можно с уверенностью сказать, что стоило - изобретение стало началом новой индустрии 3D печати, общий оборот которой, по некоторым оценкам, превысит 20 миллиардов долларов к 2020 году; индустрии, повлиявшей на такие разные сферы, как архитектура, авиация и медицина.

Однако медицинская 3D печать все еще находится на начальной стадии. Сегодня около 100 больниц в США имеют собственные 3D принтеры по сравнению с тремя в 2010-м (по данным отчета SME 2018 о медицинской

послойной печати). Следуя этой тенденции, за последние три года Департамент по делам здравоохранения ветеранов увеличил число больниц с 3D принтерами с трех до двадцати.

Ожидается, что энтузиазм по отношению к внедрению этой технологии будет расти быстрыми темпами, а новые медицинские приложения станут появляться еженедельно. Среди них можно назвать использование физически точных моделей анатомии пациента для предоперационного планирования, создание сделанных на заказ имплантатов, разработку специальных хирургических инструментов и хирургических шаблонов, а также индивидуальные ортопедические изделия и протезы. И список далеко не полный.

Магия 3D печати заключается в демократизации процесса изготовления моделей. Можно быстро и недорого создавать прототипы каких-нибудь органов или частей тела и протестировать на них новые концепции. Таким образом, инновация дает новые возможности людям, работающим на переднем крае медицинской науки, которые лучше других понимают сложные проблемы здравоохранения, требующие немедленного решения. Это объясняет сдвиг фокуса 3D печати от орфанных заболеваний на более распространенные болезни, поражающие миллионы людей, такие как рак, сердечно-сосудистые заболевания, диабет и проблемы опорно-двигательной системы.

Однако 3D печать не настолько элементарна, чтобы просто придумать что-нибудь и нажать кнопку с надписью print (по крайней мере, пока). Рожденная для решения инженерных задач, она требует понимания теоретических принципов проектирования, программного обеспечения для автоматизированного проектирования, химии материалов, методики тестирования качества и многого другого. Этим навыкам не учат в медицинских ВУЗах, поэтому люди с идеями и непосредственным знанием проблем здравоохранения часто теряются и не знают, как воплотить свои замыслы в реальный продукт. Сейчас, на заре 3D печати, инженеры,



Снимки со стенда на выставке изобретений Maker Fair 2015 Татьяны Келил, Ахмеда Хосни и Джеймса Уивера. Эта группа изобретателей напечатала 3D модели 10 самых распространенных болезней в США для того, чтобы выяснить, как лучше использовать трехмерную печать для их диагностики и лечения.

могущие говорить на языке медицины, и медицинские работники, которые успешно общаются с инженерами, будут играть доминирующую роль в этой области. Больницы и специалисты здравоохранения, которые могут стимулировать это перекрестное опыление идей и опыта, будут вознаграждены новыми продуктами и услугами, приносящими пользу пациентам.

Недавняя работа Ахмеда Хосни и его коллег, опубликованная в «Журнале компьютерной томографии сердечно-сосудистой системы», прекрасно демонстрирует эту концепцию перекрестного опыления. Хосни, по образованию архитектор, объединился с двумя учеными-материаловедами и биологами, двумя радиологами, интервенционным кардиологом и кардиологом-анестезиологом, чтобы решить сложную проблему выбора сердечного клапана правильного размера для его замены в тех случаях, когда врачи просто не имеют физической возможности видеть сердце пациента. Каждый из новаторов в этом поистине Ноевом ковчеге смотрел на проблему под своим углом, и такое смешение точек зрения привело к чему-то новому.

Транскатетерная замена аортального клапана является сама по себе новаторской идеей и представляет собой методику, использующую катетеры для доставки нового сердечного клапана пациенту через его кровеносные сосуды,

что устраняет необходимость в операции на открытом сердце. Это позволяет лечить пациентов, которым не показано хирургическое вмешательство. Но процедура требует тщательного планирования для того, чтобы выбрать клапан нужного размера (слишком маленький или слишком большой может привести к катастрофическим результатам).

Врачи описали проблему с выбором размеров клапана своим немедицинским товарищам по команде, которые для ее решения позаимствовали идеи из архитектуры и материаловедения. Для создания биомеханической модели пораженного сердечного клапана используется технология 3D печати из различных материалов с применением параметрического моделирования. Эта модель позволяет протестировать в контролируемых условиях клапаны различных размеров до проведения операции.

В качестве бонуса, при разработке многоцветного устройства для определения размеров для 3D печати Хосни применил свои архитектурные навыки. Созданное устройство копирует сердечный клапан для планирования транскатетерной операции, помогая преодолеть главный барьер, связанный с предоперационным тестированием (фактическая цена клапана составляет тысячи долларов и открывать несколько клапанов, чтобы подобрать подходящий, крайне накладно).

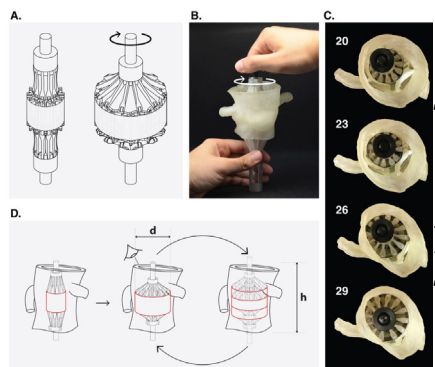
Среди других многообещающих инноваций - виртуальное хирургическое планирование и 3D печать индивидуальных хирургических шаблонов для сокращения времени нижнечелюстных операций (сокращение операционного времени на два часа может сэкономить до 9 000 долларов США на лечении одного пациента); 3D печать ортопедических изделий, способных выдерживать повседневную нагрузку и повышающих комфорт пациента, а также - 3D био-печать тканей, которая когда-нибудь поможет решить проблему глобальной нехватки донорских органов.

А что насчет недостаточной доступности обычного диагностического рентгеновского оборудования для значительной части населения мира, для которых 3D печать - что-то из мира фантастики? Это значит лишь одно: наша работа по внедрению инноваций в этой сфере еще далека от завершения. Расширение доступности всех медицинских технологий, от рентгенографического оборудования до 3D принтеров, остается проблемой, требующей творческого подхода в разных областях медицины и за ее пределами.

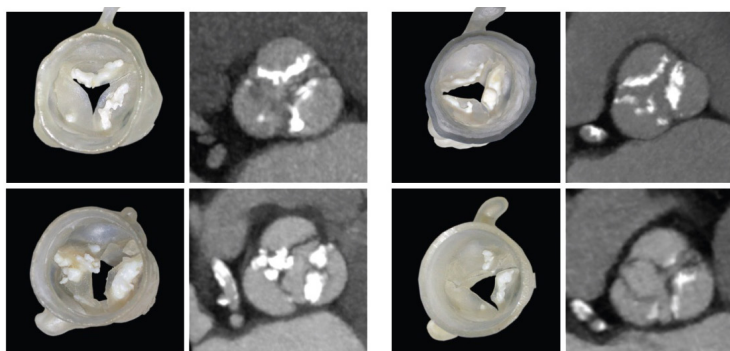


Об авторе: доктор Бет Риппли, кандидат медицинских наук, специалист по радиологии, специализируется на переводе медицинской

визуализации в виртуальные и 3D печатные модели с целью изменения подхода врачей и пациентов к пониманию и лечению заболеваний. Она также работает радиологом в системе здравоохранения VA Puget Sound и занимает должность доцента радиологии в медицинской школе Университете Вашингтона. Является специалистом по инновациям в Центре инноваций VHA и председателем консультативного комитета VHA 3D печати.



Рисунки из доклада Хосни и др., JSCCT 2018. Концептуальный чертеж и специальное измерительное устройство позволили напечатать для конкретного пациента 3D модель пораженного аортального клапана.





Биопечать в космосе: первый опыт

Уникальный магнитный биопринтер Organ.Aut, разработанный российскими учеными, первым в истории человечества напечатал на космической орбите хрящевую ткань человека и щитовидную железу грызуна.

В 2013 году группа компаний «ИНВИТРО» стала учредителем лаборатории биотехнологических исследований 3D Bioprinting Solutions, а всего пять лет спустя, в конце 2018 года, российский биопринтер Organ.Aut отправился на Международную космическую станцию.

«Мы начинали проект с пониманием того, что это движение в сторону персонализированной медицины. Если мы можем из твоих же клеток напечатать функционирующую часть тебя, это решит целый ряд вопросов: трансплантации органов, протезирования, лекарственного лечения. К примеру, увидели много возможностей для исследований: когда вы берете стандартизированные трехмерные образцы тканевой опухоли и смотрите, как на нее действуют химиотерапевтические препараты. Лекарства очень токсичны, не все пациенты выдерживают химиотерапию, и, если уж подвергать себя таким испытаниям, то хотелось бы больше уверенности, что это будет эффективно. Вот такая была наша идея», - рассказал изданию Александр Островский, председатель совета директоров компании «ИНВИТРО», вложившей в новое направление 3 млн долларов.

Первым успехом разработчиков из 3D Bioprinting Solutions стал первый от-

ечественный биопринтер FABION, который сумел преодолеть главный вызов 3D биопечати: печатать нужно быстро, потому что во внешней среде клетки живут короткое время. Принцип действия FABION довольно просто объяснить: «чернилами» являются клетки человеческого организма, которые раскладываются в принтере как краска в картридже, а в качестве «бумаги» используются специальные химические конструкции. Клетки упаковываются в сфероиды, которые впоследствии сливаются и начинают жить своей жизнью.

Ученым 3D Bioprinting Solutions удалось создать искусственную щитовидную железу на основе клеток мыши. Вживив ее вместо настоящей, убитой радиоактивным йодом, они зафиксировали достоверное повышение гормонов у подопытных мышей. В планах исследователей – проведение аналогичного эксперимента с человеческой щитовидкой, который, по словам Островского, поможет провести бельгийская лаборатория.

Следующим шагом стал уникальный магнитный биопринтер Organ.Aut – в нем используется технология управления клетками на основе магнитных волн и полей. Можно сравнить процесс с лепкой снежка: объект формируется не послойно, а одновременно со всех сторон. Для магнитной биопечати принципиально важна гравитация, поэтому первые исследования провели в Голландии, задействовав микрогравитацию, созданную с помощью супермагнитов мощностью в 22 тесла. Серия экспериментов была профинансиро-

на голландским правительством.

Перенос следующего этапа исследований в космос позволил использовать естественную микрогравитацию на орбите. На подготовку к полету на международную космическую станцию потребовалось два года. За это время были протестированы все параметры оборудования на возможность работы в условиях МКС и разработана особая система для транспортировки биоматериала на орбиту. Несколько месяцев продолжалось обучение космонавтов, которым доверили биопечать и обслуживание уникального прибора. OrganAut был доставлен на МКС кораблем «Союз МС-11» 3 декабря 2018 года.

Космонавты Олег Кононенко и Сергей Прокопьев успешно выполнили программу эксперимента: они в условиях космической микрогравитации напечатали 12 органов - 6 щитовидных желез мыши и 6 человеческих хрящей. Полученные образцы вернулись на Землю 20 декабря, а сам биопринтер останется на станции до 2024 года для продолжения научной работы.

Ученые заранее предполагали, что биопечать в космосе пройдет намного быстрее, чем на Земле, но важно было выяснить, насколько качественным будет результат. Все полученные образцы прошли гистологический анализ, который подтвердил, что клетки внутри конструкторов живы и полностью соответствуют требованиям по строению и функциям. Биопечать в условиях микрогравитации позволяет значительно снизить концентрацию парамагнетиков, а значит уменьшить возможное токсическое воздействие на клетки. Магнитное поле становится альтернативой традиционной подложке для конструкторов, а биопринтер на МКС обеспечивает платформу для новых технологических экспериментов.

В планах у 3D Bioprinting Solutions - пересадка мышам на Земле тканей, напечатанных на МКС. Правда, для этого придется дорабатывать космическую инфраструктуру, потребуется задействовать биореакторы и усовершенствовать систему доставки напечатанного материала.

Биопринтер на орбите – еще один шаг к осуществлению заветной мечты о фабрике органов для всех нуждающихся. «Во что выльется этот проект, предсказать трудно. Если удастся добиться в этом направлении прорыва, то мы будем стоять у истоков совершенно новой отрасли», - говорит Александр Островский.

Статья подготовлена совместно с редакцией журнала «Лабораторная работа» компании «ИНВИТРО».



Иэнн Уоттс

«Наш ProjectDR позволяет врачам лучше видеть анатомию пациента»

Джон Митчелл

В массовой культуре игра Pokémon Go является, пожалуй, наиболее известным примером дополненной реальности - нового типа технологии, которая накладывает виртуальные компоненты на городскую среду. Но использование «айфона» для ловли мультипликационных персонажей в общественных местах - только один из примеров ее возможностей. В числе прочего эта технология может с успехом применяться в медицинской визуализации.

Мы побеседовали с **Иэном Уоттсом**, аспирантом в области компьютерных наук в Университете Альберта, Канада, чтобы узнать о разработанном им приложении для дополненной реальности ProjectDR, которое проецирует КТ и МРТ снимки непосредственно на тело пациента - так, что они двигаются вместе с человеком.

Какую задачу вы пытались решить, разрабатывая эту технологию?

Дополненная реальность - относительно новая область, вокруг которой царит большой ажиотаж. От нее много ждут, поэтому мы ищем способы применения этой технологии в медицине. Мы можем разработать интуитивно понятные способы взаимодействия с медицинскими данными в режиме реального времени, повысить их информативность для врача, чтобы улучшить результативность лечения пациентов.

Конкретная задача, которую мы пытаемся решить с помощью ProjectDR, заключается в более легком определении местоположения внутренних органов, в упрощении работы с анатомией пациента, в предоставлении большего объема информации врачу. Все это может облегчить обследование и лечение пациента. Конечно, необходимую ин-

формацию можно получить, просматривая медицинские изображения на мониторе. Но это не всегда удобно.

Первоначально мы взялись разработать инструмент для врачей, выполняющих различные манипуляции на позвоночнике пациента. Специалист должен найти позвонки, с которыми ему предстоит работать, пальпируя или используя визуальные индикаторы на коже пациента. Это сложная задача, при выполнении которой возможны ошибки. С помощью ProjectDR изображения КТ или МРТ можно наложить на тело пациента или использовать для разметки, чтобы обеспечить четкую визуализацию позвоночника и дать лучшее пространственное представление об остальной его анатомии.

Как шла работа над приложением?

Процесс разработки ProjectDR проходил через различные этапы тестирования комбинаций аппаратного обеспечения. Первый прототип был разработан в ходе выполнения учебного проекта на факультете компьютерных наук с использованием ручного лазерного проектора, камер улавливания движения и маркеров для отслеживания движения. Он мог отображать только основные 3D модели. Однако работал хорошо и был достаточно надежным, и мы впоследствии его усовершенствовали и доработали.

Следующая версия имела гораздо лучшие графические функции, например, объемный рендеринг для отображения изображений КТ и МРТ. Ручной проектор был заменен на светодиодный - более яркий и мощный, и мы создали устойчивую раму для его крепления и перемещения всех деталей системы над рабочим столом. Сегодняшняя версия имеет удобный

интерфейс и включает множество усовершенствований. Предусмотрена возможность ее взаимодействия с большим количеством оборудования для улавливания движения пациента и отслеживания движения глаз врача, а также датчиков глубины, таких как Microsoft Kinect и Magic Leap.

Вы планируете усовершенствовать свою систему?

Для того, чтобы система могла использоваться в клиниках, она должна быть последовательной и точной. Мы работаем над улучшением процесса калибровки центрирования проектора и систем улавливания движения, пробуя различные алгоритмы и уменьшая вероятность ошибок пользователя. Параллельно ведется работа по совершенствованию и автоматизации процесса регистрации между виртуальными изображениями и их физическими объектами. Это сокращает время настройки и облегчает работу с системой, а также улучшает пользовательский интерфейс. Не существует жестких стандартов касательно того, как должны работать системы дополненной реальности: ведь они только появились и они все разные, что дает много свободы для творчества.

Другие разработчики дополненной реальности также делают успехи. В качестве примера могу назвать элегантный способ работы с затенениями, возникающими при перемещении неотслеживаемого объекта перед целью проецирования.

Где в медицинской области уже применяется ProjectDR? Есть другие приложения для этой системы?

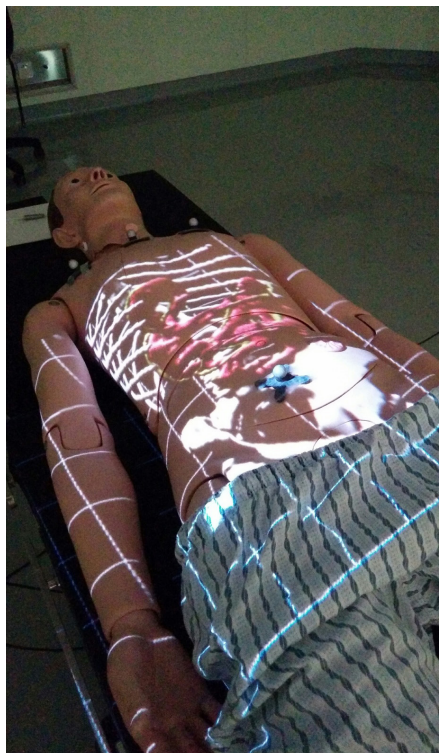
ProjectDR - инструмент общего назначения, который можно использовать

для проецирования изображений на отслеживаемые цели, поэтому у него большое будущее. Как упоминал ранее, мы работаем над использованием системы для лечения позвоночника. Врачи с помощью медицинских изображений определяют положение и направление позвонка, к которому нужно приложить силу. Все люди разные, поэтому бывает довольно сложно точно локализовать внутренние структуры, даже лежащие близко к поверхности, такие, как позвонки.

Пациент лежит на столе, а с помощью ProjectDR на его спину проецируются данные визуализации позвоночника, давая врачу ориентиры для определения местоположения нужных ему точек приложения силы. Это сокращает время на определение местоположения позвонка, уменьшает потребность в пальпации и снижает количество ошибок. Кроме того, систему можно легко использовать для обучения. Она позволяет изучать анатомию более осязаемым и интерактивным способом, чем учебник или модель.

Есть также приложение для предоперационного хирургического планирования. Сегментированные КТ изображения могут отображаться на пациенте или на хирургической модели и использоваться для планирования операции командой хирургов. Это позволяет отображать, перемещать или скрывать соответствующие анатомические структуры в ходе планирования операции и рассматривать объекты с разных углов. Например, в планировании операции по удалению новообразования из легкого может использоваться проецирование изображения на хирургическую модель, где часть ребер и легкого будут скрываться по ходу осуществления плана виртуальной операции, так что опухоль будет видна вместе с венами и артериями. На тело пациента также можно проецировать различные изменения, которые появятся после медицинского вмешательства. Понятно, что это можно будет использовать в пластической и реконструктивной хирургии, где врачам очень важно видеть, какими будут результаты его действий.

В будущем эта технология может применяться в минимально инвазивной хирургии, например, в лапароскопической. Лапароскопия выполняется путем ввода камер и инструментов в брюшную полость пациента, и за ходом операции



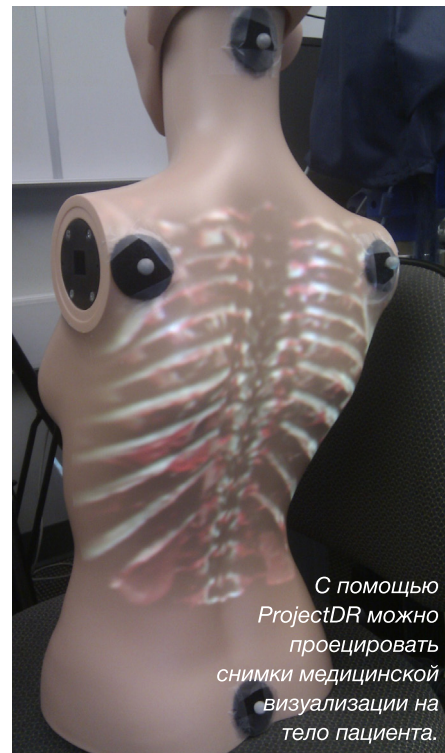
наблюдают через монитор, расположенный на удалении от операционного стола. Удаленность лишает врача визуальных сигналов для определения пространственной глубины и ограничивает его поле зрения.

Насколько прорывной, по вашему мнению, может стать технология дополненной реальности для здравоохранения и медицинской визуализации в частности?

У дополненной реальности есть потенциал для прорыва. Она уже захватила воображение многих людей, но для ее максимального использования необходимы новые приложения. Дополненная реальность может сделать лечение более персонализированным и комфортным.

Цены на инструменты для ее применения, такие как трекеры движения, быстро падают, что делает системы, работающие по этой технологии, гораздо более распространенными. Датчики глубины, такие как Kinect, сейчас широко доступны и даже появляются в мобильных телефонах. Графические процессоры быстро развиваются благодаря достижениям в других областях.

Дополненная реальность может пойти на пользу обучению и моделированию в здравоохранении, так как она поможет снизить затраты, заменяя дорогие физические модели виртуальными. Обучение можно сделать более



С помощью ProjectDR можно проецировать снимки медицинской визуализации на тело пациента.

интерактивным и увлекательным. Но, пожалуй, самое важное - эта технология позволит разработать и ввести в действие более эффективную систему контроля за работой врачей.

В инструментальной диагностике дополненная реальность может улучшить связь между специалистами по визуализации, операторами и пациентами. Появятся больше приложений для совместной работы, в которую будут вовлечены много людей, в том числе удаленно. Дополненная реальность предоставляет больше возможностей работы с медицинскими изображениями в 3D, а не на 2D мониторе.

В университете Альберта есть другие интересные проекты дополненной реальности?

Еще один проект нашей лаборатории - это Medbike. Он предназначен для реабилитации при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и позволяет пациентам заниматься физическими упражнениями у себя дома, используя стационарный велосипед для езды по виртуальному миру. Пациентам может быть трудно добираться до реабилитационного центра в зимнее время или когда они ослаблены. Medbike делает реабилитацию дома более приятной, а также измеряет показатели артериального давления и другие данные под удаленным наблюдением медицинского работника.

Онкологический центр Моффитт защищает радиологическое оборудование без «антивируса»



Дейв Саммит

В здравоохранении одной из самых сложных областей для обеспечения безопасности является радиология. Компьютеры, которые интерпретируют рентгенологические снимки и другие медицинские изображения в онкологическом центре Моффитт, являются обычными рабочими станциями, работающими на ОС Windows, и на которых установлен пакет GE-PACS. Они подключены к сети и могут быть подвержены воздействию вредоносных сетевых программ или угроз, которые скрываются внутри вложений электронной почты, когда сотрудники используют эти машины для проверки входящих сообщений.

Современное компьютерное сканирующее оборудование предназначено для получения медицинских изображений больших участков тела пациента за считанные секунды. Снимки должны быть очень детальными - врачи обычно хотят видеть сразу несколько изображений одновременно, и им часто нужна эта информация в режиме реального времени. В центре Моффитт мы сначала использовали традиционное антивирусное программное обеспечение на наших рабочих станциях, но потом заметили, что оно приводит к существенному снижению производительности.

Поскольку антивирусное ПО должно сканировать каждое изображение прежде, чем его можно увидеть, это сильно замедляло процесс. Бывало, что радиологам и техникам центра Моффитт приходилось ждать каждый скан по несколько минут. Мы быстро

поняли, что нам нужно найти решение, которое защитило бы машины от угроз, сохранив при этом удобство их использования и производительность.

Новый подход

Я впервые узнал о программном обеспечении Bromium, когда я работал начальником отдела информационной безопасности в системе здравоохранения Университета Алабамы в городе Бирмингем. Когда оно было впервые представлено моей команде, это вызвало своего рода «вау-эффект». Я включился в это ПО, как только увидел его. Оно работает, изолируя веб-страницы, электронные письма, вложения и т. д. в микро-виртуальной машине, что означает, что угроза мгновенно нейтрализуется, поскольку хакер оттуда больше нигде не может добраться.

Придя на работу в Моффитт, я принес с собой свой опыт использования Bromium в качестве инструмента, позволяющего лучше понять, какие потенциальные угрозы могут скрываться в информационной среде клиники. Первоначально мы намеренно заражали несколько специально отобранных компьютеров, чтобы понаблюдать, как работают угрозы и как они ведут себя на протяжении всего жизненного цикла. Мы провели полный анализ цепочки уничтожения вредоносного ПО и собрали всю доступную информацию об угрозах, чтобы помочь нам укрепить нашу киберзащиту.

Потом меня осенило; у нас же есть Bromium, так почему бы нам не попытаться удалить антивирусное ПО с радиологических компьютеров и защитить их таким образом? Наше первоначальное испытание прошло успешно, и сегодня более 30 наших критически важных машин, интерпретирующих радиологические снимки, используют Bromium. Даже когда сотрудники используют эти компьютеры для вещей, не связанных с радиологией, таких как загрузка файлов из Интернета или про-

верка электронной почты, у нас есть способ защититься.

Реальная экономия и осязаемое улучшение производительности

После удаления антивируса с рабочих станций радиологов и замены его Bromium мы заметили значительное повышение производительности машины. Это ПО не зависит от сканирования, поэтому все можно сделать в режиме реального времени, и мы уверены, что даже если что-то вредоносное попадет к пользователю, мы по-прежнему будем защищены, так как угроза будет изолирована.

В результате мы повысили эффективность персонала, помогли нашим врачам быстрее принимать решения и улучшили качество медицинской помощи. Теперь наши ИТ-команды по информационной безопасности могут быстро и эффективно выявить кибератаку и начать работу по исправлению ситуации, прежде чем проблема станет более масштабной. Моя следующая цель - убрать антивирус с рабочих станций наших кодирующих устройств, так как управление антивирусными обновлениями на удаленных рабочих станциях не такое простое дело.

Обмен опытом с коллегами

В большинстве современных медицинских учреждений используются компьютеры, интерпретирующие рентгенологические изображения, и коллеги, вероятно, сталкиваются с теми же вопросами, которые возникали и у нас: эти устройства нельзя оставлять без защиты, но антивирус тормозит работу, что недопустимо, особенно при сканировании, когда нужно быстро прочитать изображения и оперативно принять решение о медицинской помощи для пациента. Из этого можно извлечь полезные уроки: успех, который мы достигли, поможет другим медицинским учреждениям, потому что лечение пациентов и качество медицинских услуг являются первоочередной задачей для всех нас в сфере здравоохранения.



Андрей Павленко



Илья Черниковский

Менторы для хирургов

Ольга Островская

Сегодня в отечественной системе медицинского образования преобладает «пассивный» вариант обучения хирургов: человек смотрит, как оперируют другие, и изредка ему разрешают что-то повторить самому. В итоге, закончив ординатуру и получив сертификат, 90% выпускников не готовы к самостоятельной работе.

По мнению основателя Cancer Fund петербургского онколога **Андрей Павленко**, руководителя онкологического центра Клиники высоких медицинских технологий имени Н.И. Пирогова, и его коллеги и друга **Илья Черниковского**, заведующего отделением онкоколопроктологии московской больницы №62 и члена совета Cancer Fund, к сожалению, далеко не всегда современных российских хирургов-онкологов можно назвать высокими профессионалами. И это не вина их, а скорее, беда, предопределенная особенностями действующей системы подготовки хирургов.

Друзья давно решили, что эту систему необходимо ломать и думали о принципиально иной программе подготовки. А когда Андрей Павленко год назад узнал, что сам болен раком, идея окончательно оформилась в проект, ставший главным в Cancer Fund, созданном Павленко и Черниковским. По сути, хирург Павленко, став медийным лицом после открытия своего блога, где он описывает ежедневную борьбу с недугом, решил: появился реальный шанс, что коллеги его услышат и смогут консолидироваться под программу обучения хирургической онкологии нового образца.

Обучение «вприглядку»

По словам Андрей Павленко, в стране, конечно, существует проблема с оснащением дорогостоящим оборудованием, не хватает лучевых ускорите-

лей и только-только появляются центры протонной терапии, но «инструментальный голод» преодолеть гораздо проще, нежели кадровый: оборудование можно купить, а высокого профессионала – навряд ли. «И часто получается, что люди, которые не умеют работать на высокотехнологичном оборудовании, фактически сводят к нулю всю стоимость дорогого аппарата», – уверен хирург Павленко, считая главным проектом своего фонда именно «Школу практической онкологии», а главной задачей проекта – привнести в медицинское образование в России новую ментальность.

«Сейчас, когда молодые хирурги проходят обучение в ординатуре (собственно, когда они и должны стать реальными хирургами), им очень мало удается что-то сделать самостоятельно, они могут лишь наблюдать за работой других, и начинают получать практические навыки, по сути, уже на отделении, – говорит Павленко. – А в каждой клинике, в отсутствии единых подходов и при разном оснащении, тактика лечения пациентов может быть совершенно разной. К тому же заниматься обучением «новеньких» у практических хирургов нет ни желания, ни времени. Конечно, всегда есть «штучные» ребята, кто изначально ставил перед собой цель стать профессионалами. С ними можно работать, но их очень мало».

Илья Черниковский, соавтор проекта, уверен, что сложившееся в российских клиниках обучение хирурга «на рабочем месте» нельзя считать качественным: «Прежде всего, обучающий молодых практически не получает за это денег: та же зарплата преподавателя хирургической кафедры настолько смешная, что за серьезную работу обучение никто не считает. В США, например, хирург, который занимается обучением резидентов, получает фактически еще одну зарплату и в итоге, вкладывает много

сил и ответственности в подготовку молодых врачей. У нас же это считается некой побочной историей, «общественной нагрузкой», которая идет как-то там сама по себе, ведь у лечащего врача нет ни одного часа свободного времени».

Второй причиной низкого уровня подготовки хирургов онкопроктолог Черниковский называет отсутствие полноценной программы. «Если даже в советские времена была некая программа обучения хирурга практическим навыкам (скажем, ту же аппендэктомию каждый должен был выполнить определенное количество раз), то сейчас ничего такого нет, и никто с молодого хирурга ничего особо не спрашивает. Он после ординатуры приходит в клинику, и большую часть операций выполняет впервые в жизни! Чтобы эту ситуацию изменить, мы и придумали наш проект».

И Андрей Павленко, и Илья Черниковский всегда уделяли обучению молодых врачей-онкологов много времени, они постоянно проводили и проводят в разных клиниках страны мастер-классы по колопроктологии. Так что проект «Школы» появился отнюдь не случайно: по их твердому убеждению, молодые хирурги в России развиваются не благодаря системе обучения, а во многом вопреки ей, и поэтому российскому медицинскому образованию остро необходима система так называемого менторства.

Программа нового образца

Если описывать цель проекта громкими словами, то она будет звучать так: создать новое медицинское сообщество, которое станет питательной средой для специалистов и будет аккумулировать, а затем транслировать вовне свои знания и навыки. А если говорить проще: два друга-онколога, один из которых сам заболел раком и теперь имеет возможность наблюдать за ме-

дициной «изнутри», решили сломать систему, которую считают неправильной, встроив в нее свой проект, качественно меняющий существующую ситуацию.

«Сейчас в системе российского здравоохранения нет некой аккредитационной программы, которая позволяла бы оценивать компетенцию врача на местах. Мы не знаем, кто к нам пришел работать, и что он реально умеет делать (или не умеет), мы видим уже за операционным столом. Пациенты прекрасно знают лидеров и стараются на лечение попасть к ним, но не могут же все лечиться только в той больнице, которая на слуху. Наша задача сделать так, чтобы даже в самом отдаленном уголке России, в обычном онкодиспансере, придя на прием к обычному доктору больной, получал полноценное лечение», - считает Андрей Павленко. А Илья Черниковский добавляет: «Мы будем обучать как раз хирургов после ординатуры. У них есть официальное право работать в качестве врача, и они смогут пройти в нашем проекте годичную или двухгодичную программу, в ходе которой ментор обучит их тем видам вмешательств, которые необходимо выполнять на хорошем уровне. И у одного ментора будет один, максимум два студента в год».

Подобная идея для России необычна:

обучение будет проходить в мультидисциплинарной команде – в симуляционных центрах и у операционного стола, но молодой врач сначала будет выполнять манипуляции под руководством ментора, а потом на определенных этапах ему доверят самостоятельную работу. Повышение квалификации будет проходить этап за этапом, пока он не сможет провести всю операцию целиком.

Известно, что для качественного освоения стандартной хирургической операции нужно выполнить под контролем ментора от 20 до 50 процедур, после чего так называемая кривая обучения выходит на определенное плато, когда человек совершенствуется в мелочах, выполняя операцию в целом на должном уровне. При этом врач постоянно будет получать и дополнительную теоретическую подготовку: медицина сегодня меняется со скоростью звука.

По плану Андрея Павленко, ментор проекта будет получать за свою работу со студентом не менее ста тысяч рублей в месяц, а студент – стипендию около пятидесяти тысяч рублей. Преподаватель должен относиться к менторству с полной серьезностью, а обучающийся - не думать о куске хлеба и только учиться.

Ежеквартально будет проходить аудит – специально принятый в проект

эксперт сможет оценить результаты обучения: сегодня почти все хирургические вмешательства стандартизованы.

«Как и чему обучать, нам понятно, - говорит Илья Черниковский. - Просто для этого нужно потратить свое время: за год-два можно подготовить высококлассного специалиста, который сможет вернуться в свой родной город, в свое лечебное учреждение и поднять общий уровень хирургической помощи на месте».

В начале 2019 года на сайте фонда (<https://cancerfund.ru/>) был объявлен сбор средств: для старта программы необходимы 9 млн рублей. Как только на счете соберется необходимая на первый год обучения сумма, будет объявлен конкурс. Его условия: ординатор не должен нигде работать, иметь желание овладеть мастерством хирурга, владеть хорошими базовыми знаниями и английским языком. До сентября авторы проекта проведут конкурсный отбор студентов для пилотного запуска программы, и начнется подготовка трех-четырех хирургов «нового образца».

Клиники в программу также будут отбираться по конкурсу: главный принцип отбора - количество хирургических операций, выполняемых ежегодно. Стартует проект в больницах, где работают Павленко и Черниковский.

Видеоигра для кардиологов

Кардиологи теперь могут тренироваться в катетеризации без риска для пациента – с помощью увлекательной видеоигры Cardio Ex.

Компания Level Ex создала игровое медицинское приложение, которое содержит более 35 уровней интервенционных задач, разработанных для улучшения когнитивного и пространственного мышления и способности принятия решений у кардиологов.

«Тысячи кардиологов удаляли полипы из толстой кишки и посторонние предметы из дыхательных путей в наших других видеоиграх, что подтолкнуло нас к созданию видеоигры специально для них, - заявил **Сэм Глассенберг**, основатель и главный исполнительный директор Level Ex. - Наши высококлассные дизайнеры, художники и инженеры с большим энтузиазмом взялись за интервенционную кардиологию. В результате получилась наша самая сложная на сегодняшний день игра, имитирующая напряженную атмосферу и интенсивный характер работы в условиях реальной катетеризации».

Игра представляет собой безопасный альтернативный метод обучения интервенционных кардиологов, боль-

шинство из которых сегодня отрабатывают лечебные методики, учатся применять новые медицинские приборы и, соответственно, сталкиваются с осложнениями, впервые оперируя на живых пациентах.

Cardio Ex переносит пользователей в различные условия, в том числе – воссоздает рентгеноскопические визуализации сложных случаев, которые требуют от врачей принятия нестандартных решений. В игре есть связанный с кардиологией лабиринт различных уровней сложности, прохождение которого развивает пространственное мышление у пользователей. Играющие врачи должны выполнять различные задания: от прохождения сквозь пораженные кальцинированные участки до сложных перфораций и иссечений. Кроме того, они учатся использовать такие инструменты, как несоответствующие или не полностью соответствующие требованиям баллоны, стенты ПТФЭ и стенты с лекарственным покрытием, аспирационные катетеры и буры для атерэктомии.

Игра сопровождается оригинальной музыкой, которая сообщает врачам об успехах и ошибках, а на экран в реальном времени выводится информация о

производительности, скорости, навыках и технике пользователей.

«Мы все выросли на видеоиграх. Они завораживали и восхищали. А теперь Level Ex создала видеоигру для нас, врачей, – реалистичную, увлекательную и познавательную, - сказал д-р **Атман Шах**, директор лаборатории катетеризации сердца, доцент кафедры медицина в Чикагском университете. – Это трансформационная платформа, на которой интервенционные кардиологи (и прежде всего – начинающие) могут по-настоящему отрабатывать свои навыки. Я считаю, что с расширением этой платформы ее образовательный и развлекательный потенциал станет безграничным».

Level Ex планирует выпустить аналогичные игры для общей кардиологии, электрофизиологии и периферических вмешательств к концу 2019 года и намерена предоставлять обновления, которые будут включать новые продукты от партнеров-производителей медицинского оборудования и фармацевтических препаратов. Cardio Ex доступна бесплатно в магазине приложений App Store и скоро появится в Google Play.



«Роль хирурга сведется к формату консультации»

Малые и сверхмалые медицинские инструменты, сопоставимые по размерам с элементами крови, виртуальные операционные, персонифицированные трехмерные модели органов: сегодня в хирургии наступила эра роботизации и искусственного интеллекта – считает Сергей Емельянов, заслуженный врач РФ, президент “Общества эндоскопических хирургов России”, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой эндоскопической хирургии МГМСУ им. Евдокимова, директор больницы Центросоюза.

Сергей Иванович, как меняется медицина и хирургия в частности в эпоху четвертой промышленной революции?

В конце 90-х Американская компания Intuitive Surgical получила патенты на все существовавшие тогда в хирургии роботические системы. Наибольший успех ждал робота-хирурга «Да Винчи». Он выгодно отличался от конкурентов за счет мощного софта, который позволял управлять хирургическим инструментом с помощью манипулятора. «Да Винчи» точно повторял действия джойстика, попутно контролируя возможный тремор хирурга, а также поворачивал конечность манипулятора на 360 градусов, что позволяло подойти к оперируемой области ближе. Уже тогда в комплектации робота были предусмотрены инструменты для эндовидеохирургии (технология, позволяющая проводить манипуляции на внутренних органах через малые разрезы или через естественные физиологические отверстия – прим. ред.) и возможность стереоскопического осмотра. В 2000 году разработчики устроили показательную операцию – связь хирурга-человека и его «коллеги» робота осуществлялась через спутник, а сами они находились на разных континентах, и разделял их Атлантический океан. «Да Винчи» повторял действия врача-оператора с опозданием всего в долю секунды.

Однако подобные технологии не вытеснили стандартные типовые операции, так как их вполне мог выполнять любой хирург, но вот, к примеру, при удалении опухоли в малом тазу, где требуется работа в рамках малых пространств, предпочтение отдавалось роботическим системам. Тем временем патент на изобретения у компании подошел к концу и стали появляться другие хирургические системы. Сегодня действительно наступила эра роботизации. Но не стоит путать исполнение действий человека с помощью машины с искусственным интеллектом. Это второе направление развития здравоохранения.

Появились видеокамеры очень малых размеров, которые могут самостоятельно перемещаться в полостях человеческого тела, например, в кишечнике. Такие «микрокапсулы» полу-

чают задание от врача с помощью электромагнитных волн, проникающих через тело пациента. Теперь организм можно виртуально разобрать на секторы и построить трехмерную модель каждого из них. Также «капсулы» могут взять биопсию или точно ввести лекарство. Подобные наработки применяются, например, в нейрохирургии. Техническая революция позволила создавать малые и даже сверхмалые инструменты, которые почти сопоставимы по размерам с элементами крови.

К тому же сейчас из военно-промышленной области к нам в руки попадают разнообразные зонды, на основе которых крупные медицинские компании уже разрабатывают прототипы. Создаются, в том числе, компактные переносные МРТ. Подобная аппаратура существенно меняет отношение к операционной.

Как выглядит операционная XXI века?

Это уже не просто стол, освещение и наркозный аппарат. Сейчас в распоряжении врачей виртуальные операционные. Хирург может загрузить всю информацию о пациенте в виртуальное пространство, где в режиме реального времени ее могут просматривать коллеги. Так, например, более опытный специалист, даже находясь в другом городе, может с помощью тацскрина указать необходимую область для разреза.

Это уже есть в России?

В России, к сожалению, пока таких технологий нет. Если врачи столкнулись со сложным клиническим случаем, то у них есть два выхода: отправить пациента в другое учреждение или прибегнуть к онлайн-консультациям более опытных коллег. Второй вариант как раз и стал толчком к созданию закона о телемедицине.

Перед врачебным сообществом встал очень сложный и важный вопрос: если возникнут осложнения, то кто будет виноват – хирург, который прислушался к совету удаленного специалиста или тот, кто давал рекомендации? Или они оба?

Вы затронули вступивший в силу закон о телемедицине. Как он отразился на работе хирургов?

Еще в советское время, в частности, в хирургии существовали консультации в формате телеконференций. На данный момент закон о телемедицине требует серьезных доработок. Во-первых, в больницах разного уровня в регионах разная ИТ-оснащенность. Во-вторых, должна быть четко прописанная юридическая составляющая, чтобы было понятно, кто и за что несет ответственность. Например, хирург, который дает консультацию, обязан подкреплять свою рекомендацию виртуальной подписью.

Изменится ли передача информации?

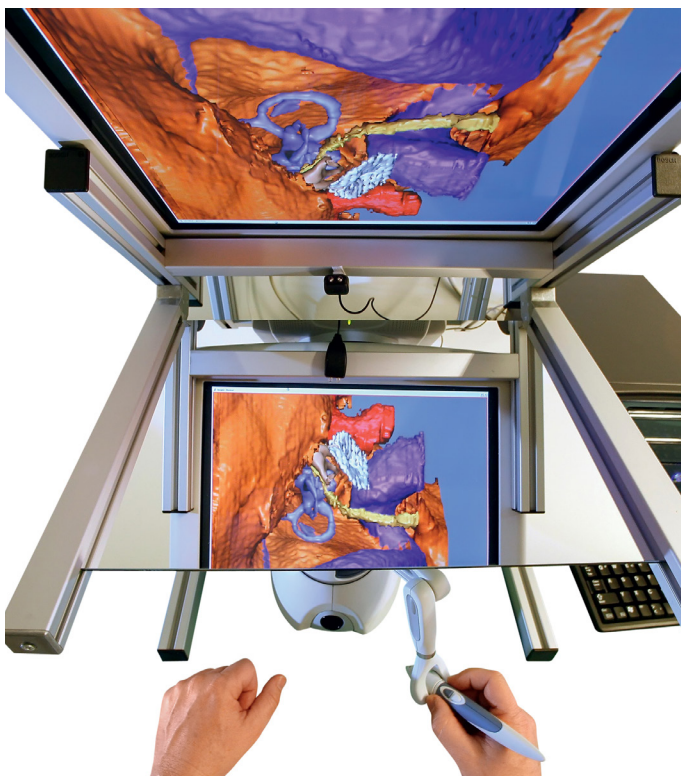
Думаю, в будущем нас ждет очень быстрый обмен данными, притом информация будет четко выверенной. Например, сейчас в крупных городах отмечается высокая потребность в морфологических изучениях удаленных тканей. Не хватает как специалистов, так и современных технологий. Это зачастую приводит к ошибке в постановке, в частности, онкологического диагноза.

Какой будет хирургия будущего, скажем, через 10-20 лет?

Можно с уверенностью сказать, что хирургам в будущем не придется делать большие разрезы. Благодаря детальному сканированию организма можно создавать очень точные 3D-модели тела пациента. Да и вообще роль хирурга больше сведется к формату консультации.

Очень активно развиваются биологические науки. Расшифровка генома человека может привести к отмиранию такого понятия как «заболеваемость». Безусловно, в будущем останется кататравма, военная травма, ожоги, обморожения, все механические воздействия на тело человека. Но остальные факторы уйдут, старение станет комфортным для человека. Однако нужно, чтобы люди шли навстречу врачам и понимали, что обследоваться гораздо проще, чем лечиться.

В трансплантологии сейчас стоит важный вопрос: где брать органы? Здесь большие надежды возлагаются на выращивание прообраза органа, который уже организм человека сможет достроить до полноценного органа. Речь может идти о сердце, легких, почках и других жизненно важных органах. Уже существуют разработки по этой теме. Но пока, конечно, нельзя сказать, что такие возможности появятся через 10 или 20 лет. Думаю, что это прорывные технологии. Чем больше биологи и генетики узнают о том, какая информация заложена в геноме человека, тем выше вероятность совершить этот научный прорыв.



Хирургам в будущем не придется делать большие разрезы: благодаря детальному сканированию организма, можно будет создавать очень точные 3D-модели тела пациента.

Как меняется подготовка специалистов?

Врачебная специальность базируется на знании анатомии человеческого тела. Современные методы проектирования позволяют нам нарисовать очень подробную картинку. Сегодня на электронный атлас человеческого тела «нанизано» невероятно много информации – это и морфология ткани, и заболевания, и просто анатомия. На мой взгляд, в существующих условиях преподавателю важно быть консультантом, а обучающемуся научиться пользоваться полученными знаниями. Сейчас психологи твердят, что все современные технологии направлены на концентрацию внимания и самое важное – научить человека учиться. Существует огромное количество разнородной информации, и ее необходимо быстро систематизировать, чтобы впоследствии делать правильные выводы.

На смену двумерным тренажерам 90-х пришли многомерные, виртуальные. Будущее именно за такими программами и тренажерами, в которых собирается весь опыт врачей по проведению той или иной операции на определенном органе, чтобы ученик мог видеть последствия не только правильных движений, но и отрабатывать свои навыки при ошибках. Например, в открытой хирургии есть тренажеры, показывающие с помощью датчиков правильность воздействия инструментов на ткани.

После электронных симуляторов, на которых мануальные навыки отрабатываются до автоматизма, можно переходить на тело человека. Таким образом, происходит постепенное погружение в профессию.

Но очень важно также научиться взаимодействовать с людьми. Возможно, даже пригодится в нашей профессии отбор по нейропсихологическому тестированию. В дальнейшем профессия врача будет развиваться в сторону гуманного, взвешенного отношения к пациенту.

Статья подготовлена журналом «Лабораторная диагностика» компании ИНВИТРО.



В эру роботизации машины позволяют хирургу совершенствовать свои действия, но не вытесняют его.

Как управлять рисками в медицине?



Даже 15 минут без электричества – критический риск для операционной

Алексей Ремез, Михаил Генис

Существует большое количество правил, «написанных кровью». Обычно так говорят про технику безопасности. Риск менеджмент – это из той же области, однако это понятие гораздо объемнее и фундаментальнее, нежели таблички с надписью «Ходить в каске» и «Не влезай, убьет!».

Кто-то может возразить: при чем тут «написано кровью»? Это же что-то из бизнеса, что-то исключительно про деньги, что-то абстрактное.

Защитный барьер

Это не так. Система риск менеджмента – это, конечно, и про деньги, но не только про них. Управление рисками на любом промышленном предприятии – это базовый и верхнеуровневый барьер, стоящий перед правилами техники безопасности и инженерными системами защиты от ЧС. На самом деле, как раз благодаря риск менеджменту и появляются инструкции: куда можно засунуть руку, а куда нет, под какой стрелой

не стоять, и какие технические средства защиты применять. Все это лишь элементы управления рисками, а значит, от этой системы (именно как системы, а не от отдельно взятого огнетушителя и пожарной сигнализации) зависит жизнь и здоровье тех, кто работает на этом заводе или живет рядом с ним.

В области здравоохранения риск менеджмент завязан как раз на «кровь», то есть, на жизни и здоровье миллионов пациентов. Компетенции ведущих профессоров могут быть абсолютно бесполезными в условиях лечебного учреждения, где нет выстроенной системы управления, в том числе – управления рисками. Таким образом, инвестиции в создание подобной системы ничуть не менее важны, чем вложения в профессиональную врачебную команду.

Управление рисками – это отдельный процесс в рамках работы менеджмента и всего коллектива медицинской организации. Риск менеджмент в здравоохранении – это перманентный процесс, требующий отдельных компетенций и

фокуса со стороны администрации лечебного учреждения. Во многих странах (преимущественно западных) в крупном лечебном учреждении этим процессом занимается даже не специально выделенный и обученный человек, а целое подразделение клиники.

В российской системе здравоохранения формализованный и профессиональный риск менеджмент процессов пока не слишком распространенное явление. Да, существуют нормы Росздравнадзора (некоторые из них написаны 40 и даже 60 лет назад и не отвечают реалиям сегодняшнего дня), есть здравый смысл и сформированная практика. Но это, если говорить мягко, не очень системно и профессионально. Практика должна постоянно развиваться и совершенствоваться, и управление рисками – один из инструментов такого развития. Предпочтительно, чтобы он был профессиональным и создан с учетом мирового опыта и лучших практик.

Вместе с тем, управление рисками – неотъемлемая часть ISO сертифика-

ции лечебных учреждений или условие получения сертификата JCI, поэтому такая практика приходит в область здравоохранения, и это очень хорошо.

Как же может выглядеть риск менеджмент применительно к клинической и диагностической практике? Какие технологии и практики необходимы в современном мире для того, чтобы минимизировать вероятность негативных последствий для пациента или врача? Давайте для начала разберемся с какими рисками мы работаем, а также рассмотрим базовые принципы, которые лежат в основе классического риск менеджмента.

Каждому свой «букварь»

Если говорить простым языком и описывать риски широкими мазками, то это короткий и понятный перечень.

В диагностике основные пункты будут звучать так:

1. Материал или данные пациента не должны быть перепутаны с другим пациентом
2. Клинические данные должны быть полны и достоверны - от этого зависит точный диагноз
3. Не должен быть нарушен технологический процесс на всех этапах
4. Риск ошибок, связанных с субъективным человеческим фактором - от введения данных до выдачи диагностического заключения

В терапии также список рисков достаточно очевиден:

1. Ошибка при работе с клиническими данными - их недостаточность или недостоверность
2. Риски при назначении терапии в результате недооценки (неверной оценки) клинической картины
3. Риски, связанные с приемом фармацевтических препаратов
4. Риски нарушения процесса во время различных манипуляций
5. Риск ошибок, связанных с субъективным человеческим фактором - от ввода данных до выдачи назначения терапии

Перечень достаточно ограничен и прост. Но дьявол в деталях. В обычной районной поликлинике при профессиональной оценке могут быть выявлены десятки и сотни этапов, на которых, с одной стороны, риск допущения ошибки крайне велик, а с другой - последствия его абсолютно критичны для судьбы пациента.

Теперь о теоретической базе

Во-первых, необходимо ввести единый язык для всеобщего понимания в организации. К примеру, все члены команды должны понимать, что имеется в виду под определением «серьезный риск»: какие последствия, для кого, какая вероятность наступления. Иначе важный разговор о рисках может превратиться в бесполезный спор об определениях.

Принято рассматривать риски в разрезе двух размерностей: критичность последствий и вероятность их наступления. Причем, каждая организация сама для себя решает, что является «высокой» вероятностью, а что «низкой».

Для этого удобно использовать оценку в баллах. Например, по шкале «критичность» возможна такая оценка:

1 - не критично, практически не оказывает влияния на деятельность организации.

Например, не вовремя убранный туалет. Для одних организаций это может быть вовсе малозначимо, а для других - уже событием из следующей категории, ведущим к некоторым репутационным потерям.

2 - средний уровень, последствия могут оказать эффект на организацию в целом, но в глобальной перспективе - не существенны. Например, неожиданное опоздание врача на прием к пациенту в элитной клинике.

3 - существенный риск, серьезные последствия. Например, возможные иски, внеочередные проверки, вероятная угроза репутации, потеря заметной части прибыли/дохода, разрыв отношений с одним из ключевых клиентов. В качестве примера - утеря архива документов и отсутствие резервной копии.

4 - критический риск, очень серьезные последствия. Например, возможный отзыв лицензии, невозможность вести текущую деятельность в течение длительного времени, существенный урон репутации, который может оказать принципиальное воздействие на организацию в целом.

Так, например, отключение электричества на 5 или даже 20 минут для обычного кабинета терапевта не критично, а для операционной - даже 15-секундное обесточивание представляет собой критический риск.

Главное - понимать, что каждая организация самостоятельно составляет для себя «букварь» определений критичности.

Аналогично определяются градации вероятностей наступления риска. Если говорить об отключении электричества, то в случае подключения к городским сетям этот риск высокий (4 - очень высокая вероятность), а при наличии источника бесперебойного питания он уменьшается (3), а если есть еще и генератор, то вероятность становится еще меньше (2). Самой минимальной в данном конкретном примере вероятность отключения электричества будет в случае двойного резервирования: и источников бесперебойного питания, и дизель генераторов. Плюс - уверенность, что все это «хозяйство» правильно и своевременно обслуживается. Тогда можно считать риск отключения электричества от операционных комнат в крупном региональном центре критически значимым (4), но маловероятным (1).

На основе матрицы критичность-вероятность могут быть построены правила, которые говорят о необходимости наличия мер по минимизации рисков, попадающих в определенные категории, например, если риски имеют значимость выше двух и вероятность выше двух. А для критических рисков (категории 4) - с любой вероятностью.

Важной частью системы управления рисками является правильное понимание всеми сотрудниками организации этого языка и этой классификации. Это совсем непросто (разосланные по почте приказы и инструкции здесь не помогут), но абсолютно необходимо, потому что следующей важной частью системы, едва ли не её сердцем и смыслом, является процесс идентификации



Несвоевременная уборка может нанести репутационный ущерб клинике

рисков с последующим управлением мерами минимизаций.

От директора до уборщицы

На основе общего понимания риски выявляют, чтобы иметь возможность рассмотреть каждый из них и решить, что дальше с ним делать. Этим занимаются держатели рисков. Так, держателем рисков категории «существенный» и «критический» является руководство организации. В определенных случаях верхняя точка контроля этого процесса может быть закреплена за советом директоров (аудиторским комитетом), который рассматривает процессы управления рисками и контролирует результаты их исполнения.

Важно, чтобы каждый сотрудник на своем рабочем месте, руководствуясь единым для организации пониманием риска и градаций критичности, замечал, что происходит вокруг него, в его собственной работе, и обращал внимание на события, которые могут оказать влияние на организацию.

Например, уборщица обнаружила на полу во время уборки использованную иглу для инъекций. Как ей поступить? Выкинуть и забыть? Выкинуть и кому-нибудь что-то сказать? Что и кому? Будет это зависеть от ее настроения, и настроения того, кому она это сообщит? Или считать это рисковым событием и отправить информацию в центр управления рисками по стандартной форме?

Последнее и есть элемент управления рисками - отчетность по рисковым событиям. И если это приведет к рассмотрению вопроса надежности текущих стандартов и процедур, наличия или отсутствия двойного контроля, а не просто к субъективной оценке разовой небрежности - это элемент управления рисками в части реакции на событие.

Для того, чтобы уборщица могла эту информацию и заметить, и отправить в центр обработки рисков, нужны тренинги, обучения, постоянные разъяснения на уровне и руководителей, и исполнителей.

Когда подобные подходы только начинают внедряться, самая обычная реакция может звучать примерно так: «вот вы занимаетесь рисками, вот и занимайтесь, ходите и смотрите, а нам некогда». И это объяснимо.

Конечно, врач должен в первую очередь тратить свои знания и время

на лечение пациента. Беда в том, что самый страшный риск - это тот риск, который никто не заметил. Поэтому процедура идентификации - это когда каждый, абсолютно каждый на своем рабочем месте осознает, что, столкнувшись с серьезными и несерьезными рисками, обязан обратить на них внимание, задуматься, и, если заметил что-то новое, сообщить об этом по стандартной форме в «центр управления» рисками.

Разумеется, реакция на событие должна быть адекватна последствиям. А затраты на меры минимизации должны быть соотнесены с потенциальными убытками от рисков в случае их наступления. В идеальном мире. В реальном, конечно, не всегда можно оценить последствия рискованных событий в деньгах, особенно если вопрос касается здоровья людей, и это не отменяет необходимости осмысленности в принятии решений.

Пример: как управлять рисками диагностической лаборатории

Этап номер один - описываем риски. Как и кто это делает? Базовый принцип управления рисками говорит о том, что в этом процессе должны участвовать все - от перевозящих материал курьеров и лаборантов, до технического и генерального директора. Это значит - необходимо создание рабочей группы, в которой присутствуют представители администрации, диагностической команды, лаборантов и административных сотрудников.

Почему необходимо вовлечение всех участников процесса? Очень просто. Во-первых, никто лучше них не владеет нюансами, во-вторых, без вовлеченности всех сторон очень сложно будет внедрять те изменения в процессе, которые будут сформулированы в результате такого упражнения.

На выходе этого этапа должен появиться большой лист с названием и описанием характеристик рисков. От неправильной фиксации и путаницы материала со стороны клиники, до ошибки в отправке заключения и рисков с «вечным» хранением диагностических образцов.

Этап номер два - оцениваем риски, исходя из вероятности их реализации и тяжести последующих событий. Это важно, чтобы не переусердствовать, так как затраты по управлению риском могут на порядок превысить тяжесть

его последствий. Не все риски можно исключить, но почти всеми можно управлять. Однако это всегда затраты ресурсов, а экономика здравоохранения - это «игра» с ограниченной суммой средств, даже в Норвегии, Великобритании или Швеции.

Этап номер три - внедрение. Здесь на помощь приходят технологии. Некоторые из них могут быть достаточно простые - такие как системы штрихкодирования материала или простейшие программные продукты. Другие инструменты могут требовать компетенций в data science или робототехнике. Автоматизация того или иного этапа/участка работы - это всегда существенный рывок в снижении рисков. Однако важны не сложность применяемых технологий, а эффективность их внедрения. Теме внедрения технологий и автоматизации в различные процессы можно посвятить не одну книгу. Бизнес таких компаний, как SAP, 1C, IBS, как раз и состоит из опыта и компетенций во внедрении технологических продуктов. Создание даже сложных решений на этом фоне кажется менее трудозатратной задачей.

Крайне важно уметь видеть возможности автоматизации, так как долгая практика в любой из сфер «замыливает» взгляд и кажется, что уже ничего нового быть не может. Это не так. Всегда возможно улучшить текущий workflow, всегда есть возможность для совершенствования. Принятие нетрадиционных решений очень часто ведет не только к снижению рисков, но также создает существенные конкурентные преимущества.



Об авторах:
Алексей Ремез
— сооснователь
и генеральный
директор компании
UNIM, созданной
в 2014 году
для удаленной
диагностики
онкологических
заболеваний.



Михаил Генис,
директор по
стратегии UNIM.



«Белые ночи-2019»: интеграция, молодежь и скрининг рака

Елена Владимировна

Международный форум «Белые Ночи» – одно из крупнейших мероприятий в области онкологии, объединяющее широкий круг специалистов из России, ближнего и дальнего зарубежья, - пройдет 20-23 июня в Санкт-Петербурге уже в пятый раз. Какие задачи ставит перед собой юбилейное мероприятие и что будет отличать его от предыдущих, изданию рассказала ученый секретарь ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России к.б.н. **Галина Киреева.**

Чем, на ваш взгляд, предстоящий форум будет отличаться от прошлых?

Прежде всего, мероприятие становится с каждым годом все масштабнее. Если первые три года форум длился только три дня, то с 2018-го научная программа планируется на 4 дня. Мы ежегодно корректируем повестку дня, в зависимости от запросов, которые присылает наша целевая аудитория - коллеги из России и из-за рубежа. И видим растущий интерес: каждому специалисту хочется узнать о лучшем опыте и научных открытиях в той сфере, которой он занимается, но многие также посещают смежные секции. Количество участников тоже ежегодно растет: в прошлом году их было около 5 тыс. (более половины – из регионов). В этом ожидаем больше.

Вы перечислили количественные отличия. А качественно «Белые ночи-2019» будет отличаться от прошлогодних?

Да, можно выделить новые тренды в работе форума. Будет организовано несколько секций для молодых ученых. Прежде всего, секция проекта SPOT (Science and Practice in Oncology Training), который был запущен два года назад НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова.

Она будет представлена в новом формате: ранее мы собирали в школу молодых специалистов со всей страны и они рассказывали про свои исследования, дизайн которых, увы, нередко оставлял желать лучшего. В этом году решили сломать традицию и сделать общеобразовательную секцию - полностью на английском языке, с участием ведущих специалистов из европейских и российских центров. Назвали ее «Лайфхаки для молодых онкологов», так как приглашенные лекторы расскажут, какие есть карьерные, грантовые, образовательные возможности у молодежи, как правильно спланировать и выстроить дизайн КИ, как правильно читать научные статьи, как писать научные статьи и т.д. Кроме того, пройдут еще несколько секций для молодых онкологов по узконаправленным тематикам – как по прикладным исследованиям, так и по фундаментальной онкологии.

Второй тренд - в этом году Форум будет отражать более активную интеграцию в международное научное сообщество в плане исследований в онкологии. На «Белых ночах-2019» впервые пройдет сессия Европейской школы хирургической онкологии (ESSO), в сотрудничестве с которой мы очень заинтересованы. Также первый раз состоится сессия для младшего и среднего медицинского персонала, которую впервые организуем при поддержке американского и европейского обществ онкологических сестер. На специальной подсекции они расскажут о своей практике, стандартах, рекомендациях, и это будет первым шагом к нашему долгосрочному сотрудничеству.

Наши гинекологи проведут совместное заседание с Европейским обществом гинекологической онкологии (The European Society of Gynaecological Oncology - ESGO). Практически на ка-

ждой сессии будет несколько иностранных спикеров – ярких специалистов в той или иной теме. Потому что сегодня уже речь идет не об односторонней связи, когда они интересны нам. Мы, представители российского здравоохранения, тоже становимся интересны им, ведь у нас есть много специалистов с технологиями и опытом, которые уникальны не только для России, но и для мира в целом.

Как велик разрыв между онкологической помощью «у нас» и «у них»?

С практической точки зрения лечение в лучших клиниках России не уступает ни американским, ни европейским стандартам: у нас есть специалисты, знания, оборудование и технологии мирового уровня. Хотя, конечно, если говорить о лекарственном обеспечении, в РФ медленнее происходит процесс одобрения, регистрации и, соответственно, внедрения новых препаратов, которые в мире появляются очень активно. Причина и в организационных трудностях, и в финансовых аспектах. Если говорить про научную работу, то у нас есть школы под руководством известных крупных ученых, которые «под себя» создают исследовательские группы по определенной научной тематике. Они являются лидерами не только в России, но и на мировом уровне. Например, **Евгений Наумович Имянитов** – член-корреспондент РАН, заведующий научной лабораторией молекулярной онкологии в НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова. Участники группы ведут активную работу, открывают новые гены, определяющие наследственную предрасположенность к развитию злокачественных новообразований, разрабатывают молекулярно-генетические тесты оценки эффективности и подбора лекарственной терапии для пациентов и т.д.

Или крайне актуальное направление исследований ведется группой ученых из Первого Санкт-Петербургского Государственного Медицинского Университета им. акад. И.П. Павлова под руководством **Марины Олеговны Поповой**. Ученые работают над проектом – излечение пациентов с лимфомами и ВИЧ, которым показана трансплантация костного мозга, на основе редактирования генома человека.

В чем мы проигрываем однозначно – так это в том, что в стране передовые технологии и возможности распределены неравномерно, они сконцентрированы в Москве, Петербурге и еще нескольких городах-миллионниках, где есть действительно высококласные специалисты, владеющие уникальными технологиями, знаниями, тогда как в регионах это все в процессе становления.

В таком случае, какие аспекты российской медицины могут заинтересовать зарубежных коллег?

В каждой подспециальности есть свои интересы. Например, в хирургии есть специалисты, которые применяют самые передовые методики, выполняют сложные операции и пособия, которые имеют свои преимущества, и им есть, что обсудить с коллегами.

В НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова активно ведутся трансляционные исследования, результаты которых потом переносятся в клиническую практику. Недавно в нашем центре создана лаборатория по изучению CAR-T клеточной

терапии, которая произвела революцию в онкологии несколько лет назад. Это шаг вперед, как для России, так для других стран – даже в мировом масштабе созданы единичные центры, предлагающие это лечение. Пока не так много больных, которые его получают.

Внедрение какого международного опыта в клиническую практику российских онкологов вы считаете на сегодня наиболее важной задачей, в том числе – для Форума как площадки для обмена новыми знаниями?

Во-первых, командная работа. У нас в силу исторически сложившейся специфики организации работы, есть такое понятие, как консилиум или врачебная комиссия, на которой принимают решение о том, какое лечение пациенту показано, какую тактику выбрать.

На Западе есть аббревиатура MDT (Multidisciplinary team) – мультидисциплинарная команда. В ее состав входят врачи разных специальностей: хирург, химиотерапевт, специалист лучевой диагностики, лучевой терапии, патоморфолог, а при необходимости – и генетик. Такой общей командой обсуждается каждый пациент, поступивший на лечение в тот или иной центр. Мультидисциплинарность дает возможности прийти к наиболее рациональному подходу. У нас сейчас это тоже приживается, но очень медленно, и опять-таки – в лучших центрах крупнейших городов. На форуме на секции по амбулаторной онкологии будет доклад,

посвященный мультидисциплинарной команде, представляющий мировой опыт в этом направлении.

Во-вторых, у нас в России нет грамотно выстроенных программ скрининга рака, а это очень актуально. Эта та сфера, где мы отстаем. Запланировано две секции, посвященные этой теме, с участием как российских, так и зарубежных специалистов. Интересно, что не все программы скрининга оказываются эффективными, и, думаю, вокруг этой проблемы возникнет немало дискуссий, потому что здесь тонкая грань, много зависит от построения дизайна исследований.

Недавно мы договорились о проведении совместных исследований по скринингу рака шейки матки с Международным агентством по исследованию рака (МАИР), которое работает при ВОЗ. Ожидается, что на «Белых ночах» будут подписаны соглашения о научном сотрудничестве.

Замечу, однако, что на форуме есть секции, которые посвящены сугубо российским реалиям, связанным с особенностями нашего здравоохранения. В них участвуют как организаторы системы, так и те, кто в ней работает. Обязательно пройдут круглые столы, рабочие группы, в том числе с представителями Минздрава. Люди обмениваются мнениями, слышат аргументы друг друга, вырабатывают совместные решения, что впоследствии будет основанием для изменений в подходах врачей, которые выполняют рутинную ежедневную работу.



**БЕЛЫЕ
НОЧИ**

Петербургский международный
онкологический форум

20-23 ИЮНЯ 2019

**В ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

...БОЛЬШЕ ЧЕМ ОНКОЛОГИЯ

Стартапы в медицине: «прагматики» и «технологии»

Компания Ophthorobotics ориентируется на массовый рынок. Возможно, в ближайшем будущем офтальмологические роботы появятся во многих медицинских учреждениях



Стартапы в цифровом здравоохранении уже который год бьют все рекорды по фандрайзингу: за пять лет они привлекли в отрасль \$28 миллиардов. Робот-офтальмолог, персонализированные гормональные карты для женщин, биопечать человеческих органов для тестирования лекарств, мобильная игра для контроля эмоций, электронный паспорт врача вместо реестра медицинских работников... О самых успешных, перспективных и смелых рассказывает **Михаил Плисс**, заместитель директора Дирекции по экспертно-аналитической работе НИУ ВШЭ.

- Я делю стартапы на две категории: «прагматики» и «технологии». «Прагматики» – те, кто нашел какую-то реальную проблему и решает ее. Они могут использовать технологии, инновации, в том числе и самые современные, типа глубинного обучения, чат-ботов и нейронных сетей, но «прагматики» подбирают технологию под решение проблемы, а не наоборот. Вторые – технологии – их противоположность. Они берут какую-то технологию и уже потом

думают, а как бы ее применить для решения проблем. При этом уровень проблем может быть разным, но, чем он выше, чем абстрактнее, чем сложнее, тем хуже оценивается стартап.

Так, например, высокие рейтинговые оценки журнала *Wired* получил стартап *Oxford Heartbeat*. Оказывается, часто современные операции планируются... на основе интуиции врачей, а не на основе анализа данных. Сосудистый хирург выбирает стент для введения в кровеносные сосуды, чтобы помочь регулировать кровоток. И иногда ошибается. В Великобритании стоимость повторных (или корректирующих) операций, вызванных, в том числе, неправильным выбором стента, составляет более 0,5 трлн фунтов стерлингов в год. Эту проблему отметила Катерина Шпрангер, основательница *Oxford Heartbeat*, и разработала программное обеспечение, которое превращает обычные плоские DICOM сканы в 3D-модели черепных сосудов пациента, что позволяет хирургам виртуально тестировать различные типы стентов и видеть, какой из них лучше

всего подходит. Шпрангер надеется, что эта технология сократит количество потраченных впустую стентов и ненужных операций. Реакция инвесторов не заставила себя ждать и была сугубо положительной.

К тем же «прагматикам» можно отнести компанию *Ophthorobotics*. Они первые взялись за разработку дешевого офтальмологического робота – системы, способной выполнять безопасные и точные инъекции в глаз для эффективного лечения нескольких хронических офтальмологических заболеваний. Важно, что эта система предназначена для массового рынка, для повышения качества работы сестринского персонала в офтальмологии. Система впрыска со встроенной местной стерильной средой и расходными материалами в больницах и офтальмологических поликлиниках сможет повысить безопасность пациентов, увеличить доступность процедуры, сократить ее время, обеспечить интегрированное хранение данных и документацию, а также сократить расходы на медицинский персонал и дорогостоящие операционные.



Компания BOTs and US создает самообучающихся роботов, которые могут стать компаньонами для длительно болеющих людей

Еще один интересный «прагматик» — компания GiveVision. Они разрабатывают «умные очки», объединяющие дополненную и виртуальную реальности, чтобы помочь людям с серьезными нарушениями зрения. Их устройство под названием SightPlus — это комбинация технологий, которые улучшают зрение. Очки имеют встроенную гарнитуру и просты в использовании. Принцип действия — умная линза, которая помогает людям с нарушением зрения тренировать его и видеть более четко.

К «прагматикам» относятся и коллеги из Intelligent Hormones Sciences. Стартап направлен на устранение всех предотвратимых, негативных последствий менопаузы для женщин. Более массовый рынок трудно представить. Менопауза затрагивает каждую женщину, и многие подвержены ее воздействию на протяжении 10 лет до последнего менструального цикла, причем некоторые симптомы часто продолжаются в постменопаузе. Стартап предложил женщинам возможность управлять симптомами менопаузы просто, безопасно и без какого-либо чрезмерного стресса, используя элегантное устройство. Благодаря потенциалу современной аналитики, больших данных и носимых гаджетов стало возможно предоставить женщинам персонализированные гормональные карты, чтобы расширить возможности выбора методов гормональной терапии.

Интересный стартап в «прагматичной» сфере — Chronicled. Софт и датчики температуры хранения лекарств (на складах и в упаковках дорогих лекарств) соединены через специальные протоколы по технологии блокчейн. После внедрения этих датчиков нарушение условий хранения лекарств или препаратов крови подделать или скрыть будет невозможно. Коллеги

уже собрали \$4.83 млн, в списке инвесторов: Colbeck Capital Management, Mandra Capital, Pantera Capital, Plug and Play Accelerator, Marshawn Lynch, Social Starts.

Технологичный подход

Наряду с «прагматиками» за место под солнцем борются и «технологии». Понятно, что дороже всего стоят именно новые технологии, Game Changers, так как они могут поменять правила игры.

К этой группе относятся стартапы типа Chrono Therapeutics. Они решили проблему комплаентности (или, проще говоря, разгильдяйства) пациентов и разработали носимый девайс для трансдермального контролируемого введения лекарств. Человек просто носит маленькую коробочку на руке, она сама внедряет препараты через кожу тогда, когда нужно и столько, сколько нужно. Первый продукт уже пошел — никотиновый комплекс для замещения потребности в сигаретах, 10 недель, ни зарядок, ни приема пилюль, ни инъекций. В числе инвесторов — Kaiser Permanente, Mayo Clinic, ведущие фонды. Оценка — в два миллиарда долларов, первый раунд собрал \$84.7 млн.

К той же когорте можно отнести коллег из Sano Intelligence. Они разработали постоянный носимый монитор глюкозы на микроинвазивной основе. Таблетка, которая приклеивается на плечо, все время берет микроанализы глюкозы из межтканевой жидкости. Сейчас компания ожидает получения разрешения на прибор от FDA, а пока продолжает бизнес, подняв уже 10.3 миллиона долларов от целого ряда фондов, в числе которых Intel Capital, Felicis Ventures, Elevation Partners, Rock Health, True Ventures, Floodgate, Funders Club.

Новую технологию разрабатывают

коллеги из BioBots. Продукт — BioBot2. Это бюджетный биопринтер, который стоит всего-навсего 40 000 долларов. Он представляет собой набор софта, железа и расходников для печати человеческих органов. Пока BioBot2 печатает на субмикронном уровне три слоя живущих клеток. Точную копию органа еще создать не может, но маленькие действующие модели человеческих органов для тестирования лекарств — уже на раз. Награда от фондового рынка — \$2.13M. В числе инвесторов: 500 Startups, Ben Franklin Technology Partners, Dreamit Ventures, Funders Club, MicroVentures Marketplace.

Венчурные инвесторы вкладываются и в существующие технологии. Гораздо меньше, чем в новые, но все же финансируют и их. Даже те, за которыми никаких ноу-хау нет. Так, например, к высоко оцененным технологами можно отнести компанию Heterogeneous, которая хочет заработать на создании безопасного регулируемого доступа к своей генетической информации. Цена секвенирования генома падает по экспоненте, на сегодняшний день в мире секвенировали около пяти миллионов человеческих геномов. При этом коллеги из Heterogeneous секвенируют геном не сами, форматы хранения определяются производителями секвенаторов, стартаперы лишь создают инфраструктуру предоставления своего генома разным учреждениям для исследования, предполагая, что данные о вашем геноме должны принадлежать именно вам. Патрик Шорт, основатель стартапа, говорит: «Мы даем людям полный контроль над своими данными, и мы позволяем нескольким людям подключаться к этим данным».

Чуть более интересны для инвесторов компании, которые настолько профессионально владеют какой-либо техно-

Если раньше гаджеты напоминали о приеме лекарств, то теперь могут сами вводить препарат пациенту в нужное время и требуемых дозах



логией, что могут внедрять ее в разные индустрии. Пример – BOTSandUS – создатели самообучающихся роботов. Их первым творением стал Бо, социальный робот, который можно использовать в качестве разумного помощника в индустрии гостеприимства и розничной торговле. Но компания также опробовала робота Бо в качестве компаньона для пациента Джеймса. У мальчика серьезное заболевание кожи, из-за которого он не может выходить на улицу и вести обычный образ жизни. «Мы поняли, что можем дать Джеймсу машину, такую как Бо, чтобы сохранить его связь с обществом», – говорит **Питер Трейнер**, поведенческий дизайнер, который работает со стартапом. Будущие версии Бо могут помочь обеспечить уход и мониторинг пациентов в их собственных домах.

«Разочарованием года» в здравоохранении является технология блокчейн. Все, что можно из него получить для медицины, – это достоверная цепочка поставок. Так, Gem заработала за концепт решения этой задачи \$10.4 млн от внушительного списка инвесторов, в числе которых Philips Ventures, RRE Ventures, Tekton Ventures, First Round Capital, Blockchain Capital, KEC Ventures, Birchmere Ventures, Baroda Ventures.

Большое количество неуспешных попыток внедрить блокчейн для хранения персональной медицинской информации, видимо, сейчас свидетельствует лишь о том, что эта технология ждет своих новых стартапов, которые смогут «дешево» подружить информацию в традиционных и блокчейн-ориентированных системах хранения данных. А пока коллеги из Patientory пытаются наладить хотя бы безопасный обмен данными между клиниками на основе специальной криптовалюты PTOY, которой расплачиваются пациенты за безопасное хранение и передачу своей медицинской

информации. Серьезные фонды в такое уже не инвестируют, но Boomtown Accelerator и разные бизнес-ангелы наскребли по сусекам \$7.22M.

Благородная идея

Идеи движут миром. Среди них много «беспроектных», которые всегда найдут своих последователей. Это идеи справедливости, взаимопомощи, поддержки слабых. Ряд стартапов берет такие идеи на вооружение и предлагает их воплощение в реальном мире. Инвесторы оценивают их по тому потенциалу, который может оказать влияние на общество, страну, планету.

К этой сфере можно отнести успешный стартап, получивший уже несколько раундов финансирования – Outcomes Based Healthcare. **Джулиана Берсани**, основатель компании, хочет помочь врачам и чиновникам ни больше ни меньше как поменять систему вознаграждения в сфере здравоохранения. «Мы платим за людей, чтобы они болели, и мы не платим за то, чтобы люди поправлялись», – говорит она. Берсани хочет облегчить для медицинских работников измерение качества жизни своих пациентов, объединив данные о здравоохранении с информацией из носимых гаджетов и других источников. Ее платформа, которая проверяется клиническими комиссиями и фармацевтическими компаниями, сводит все возможные данные о человеке, чтобы дать четкие индикаторы того, как конкретное медицинское вмешательство меняет жизнь человека, и сформировать систему оплаты по результатам, а не за вмешательства. Ощущаете красоту идеи? Большая часть наших коллег думает, как собрать данные с пациента, чтобы помочь врачу лечить. Здесь же замах намного масштабнее. Ну и, конечно, состав инвесторов в виде серьезнейших мировых фондов и компаний полностью

соответствует размеру идеи.

Еще одни визионеры – компания BfB Labs. Это лондонский технический стартап, который впервые создал новую технологию Emotionally Responsive Gaming, она может помочь улучшить ментальное и эмоциональное здоровье детей. Они недавно выпустили свой первый продукт: мобильную игру «Чемпионы Шегна». Она соединена с беспроводным переносным датчиком сердечного ритма, который тренирует и вознаграждает игроков за контроль над их эмоциональным состоянием. Недавнее клиническое исследование, проведенное с 12-летними школьниками в британской школе, показало, что участники не только любят играть в нее, но и могут эффективно тренировать навыки эмоционального регулирования, которые они быстро начали применять в своей повседневной жизни. Теперь англичане будут с детства лучше справляться со стрессовыми ситуациями.

Еще одни коллеги, которые работают в теме «больших идей», – dfocused. Эти ребята сделали то, что у нас никак не могут сделать с федеральным реестром медицинских работников. Они создали специальный медицинский паспорт врача и на его основе собрали систему взаимных рекомендаций и контроля профессиональной квалификации. Кто еще лучше врача сможет нанять на работу врача? Никто. Судя по тому, с какой скоростью они растут, в ближайшем будущем половина врачей в мире будет наниматься и рекомендоваться через их систему. Пока они «пиарились», им удалось создать растущую глобальную сеть добровольцев из более чем 700 врачей, которые помогают им готовить новые продукты.

Рынок стартапов – большое казино. И там действует только один принцип – в долгосрочной перспективе выигрывает всегда казино. Но выигрыш возможен, и в этой игре есть правила. Чтобы получить деньги, мало иметь хорошую идею – нужно делать качественные презентации, много общаться с инвесторами, включать селебрити в состав акционеров, активно выступать и иметь солидный наблюдательный совет из ученых и политиков. В России эти правила пока не работают, так как в здравоохранении у нас нет рынка, вернее он есть, но состоит из одного игрока – государства. Однако это – тема следующего разговора.

Статья подготовлена редакцией журнала «Лабораторная работа» компании ИНВИТРО.

«У всех людей кровь одного цвета». Наследие доктора Чарльза Ричарда Дрю

Шон Рак

Наследие доктора Чарльза Ричарда Дрю остается актуальным до сих пор, спустя почти семь десятилетий после его кончины, обеспечив ему известность в веках как «Отца банка крови».

Дрю родился в Вашингтоне, округ Колумбия 3 июня 1904 года. Он был старшим сыном в семье, принадлежавшей к среднему классу: отец мальчика занимался укладкой ковровых покрытий, а мать работала учителем. В школьные годы Чарльз показывал отличные результаты в спорте, сначала в плавании, а затем в бейсболе и футболе. Выдающееся спортивное мастерство и незаурядные достижения позволили ему поступить в Амхерстский колледж, но он надеялся сделать карьеру в другой области. Чарльз Ричард Дрю с детства хотел стать врачом.

Когда юный Чарльз Ричард окончил колледж Амхерст, в семье не было денег, чтобы отправить его в медицинскую школу. Поэтому он был вынужден два года проработать преподавателем биологии и тренером в Университете Моргана в Балтиморе. Тем не менее, в 1928 году он поступил в университет Макгилла в Монреале, чтобы осуществить свою мечту.

В университете студент Дрю числился среди членов Медицинского общества отличников учебы, получил премию по нейроанатомии и закончил обучение в 1933 году - вторым среди студентов своего потока, получив степень доктора медицины и степень магистра хирургии. После окончания медицинской школы он проходил ординатуру в Монреальской больнице общего профиля, где проводил исследования по переливанию крови под руководством д-ра Джона Битти.

Дрю вернулся в США в 1935 году, уже после смерти отца. По возвращении он занял место преподавателя в медицинской школе Университета Говарда. В 1936 году он прошел хирургическую ординатуру в больнице Фридмана в Вашингтоне, округ Колумбия. К 1938 году у него уже не было финансовых проблем с продолжением его медицинского образования, поскольку молодой человек получил стипендию Рокфеллера для обучения в Колумбийском университете и для стажировки в Пресвитерианской больнице Нью-Йорка. Чарльз Дрю продолжал заниматься исследованиями крови в Пресвитерианской больнице и в конечном итоге создал способ обработки и хра-

нения плазмы крови. Он написал докторскую диссертацию под названием «Создание банка крови» и получил ученую степень в 1940 году, став первым афроамериканцем, удостоившимся этой чести в Колумбийском университете.

Его исследование крови внесло неоценимый вклад в развитие гематологии почти сразу же. И не удивительно, что он был привлечен к руководству программой «Кровь для Британии», которая была создана для обеспечения кровью раненых бойцов во время Второй мировой войны. Он организовал сбор и обработку плазмы по всем штатам США, а затем отправлял полученный материал в Великобританию. Сообщается, что он смог собрать и отправить почти 14 500 пинт плазмы крови.

Год спустя он начал работать с американским Красным Крестом над созданием банка крови для американских солдат, но занимал эту должность лишь несколько месяцев - из-за расистской политики, продвигаемой военными США. Сначала военные были против любого использования крови афроамериканцев. Но позже они согласились принимать кровь, сданную чернокожими гражданами, но только для афроамериканских солдат. Врачу, который разработал методы хранения и распределения крови нуждающимся, по сути, дали понять, что его кровь недостаточно хороша.

К 1941 году Дрю вернулся в университет Говарда в качестве профессора и заведующего кафедрой хирургии. Он также стал главным хирургом в больнице Фридмана и был назначен экспер-

том Американского совета хирургии. Он стал первым афроамериканцем, занявшим такой высокий пост.

1 апреля 1950 года Дрю и трое его коллег ехали на медицинскую конференцию в Алабаму, когда их автомобиль попал в аварию. Абсолютно все пассажиры отделались незначительными травмами, однако Дрю, который был за рулем, погиб в возрасте 45 лет, оставив после себя жену Минни и четверых детей.

Оглядываясь назад, можно заключить: поразительно, как много доктор Дрю сумел достичь, несмотря на все преграды, которые ему приходилось преодолевать на протяжении всей жизни. Невозможно сказать, сколько пользы он принес бы еще миру, если бы его карьера не оборвалась так трагически.



ИИ избавит врача от перцептивной слепоты

Стивен Толл

В 2013 году Трафтон Дрю, работавший исследователем проблем внимания в Гарвардской медицинской школе, провел эксперимент для проверки теории перцептивной слепоты: люди не видят объект, находящийся у них прямо перед глазами, если слишком сосредоточены на поиске чего-то другого. Он наложил изображение человека в костюме гориллы размером со спичечный коробок на серию снимков, которые радиологи обычно изучают при скрининге рака. Как ни удивительно, 83 процента рентгенологов не увидели обезьяну.

Этот эксперимент стал ярким примером способности людей так пристально сосредотачиваться на решении конкретной задачи (в данном случае - на поиске узлов в легких), что все остальное в зоне видимости просто отсекается или искажается. Поразительные результаты являются убедительным аргументом в пользу применения искусственного интеллекта (ИИ) в визуализации.

Мы полагаем, что радиологи очень легко могут найти то, что ищут, но не менее легко - пропустить то, чего не ищут. Рентгенологи невероятно мастерски обнаруживают легочные узлы: в целом по отрасли доля незамеченных новообразований составляет всего 3-5 процентов. Но это не значит, что они видят все.

В ближайшем будущем с применением ИИ может быть создана сеть безопасности, позволяющая идентифицировать ценные сигналы, которые в противном случае могли бы ускользнуть от внима-

ния специалистов. В более долгосрочной перспективе эта технология может революционизировать высокоточную медицину и улучшить помощь пациентам. Не надо заблуждаться, предстоит долгий путь, прежде чем эти мечты станут повседневной реальностью клиник. Но многие из важнейших компонентов уже имеются сегодня.

Например, прямо сейчас мы можем использовать технологию обработки естественного языка для зачитывания клинических текстов из систем электронных медицинских карт и заметок о ходе лечения, чтобы идентифицировать, классифицировать и кодировать неструктурированные данные и превращать их в поддающуюся количественной оценке информацию в карте пациента. Эти данные позволяют определить потенциальные расхождения в документации и дают врачам ценный клинический контекст при интерпретации изображений.

Это важный первый шаг. Исследователи из медицинского колледжа штата Висконсин, США, недавно обнаружили, что, когда у рентгенологов есть время и доступ к картам пациентов, они меняют свои толкования обследований в 25 процентах случаев. В истории болезни скрыты данные, которые могут иметь решающее значение для диагностики.

Следующий шаг, который сегодня тестируется радиологами всего мира, - это использование текстовой аналитики для принятия решений по лечению.

Первоначально наша разработка была сосредоточена на лечении конкретных органов, но она быстро развивается и уже применима при заболеваниях во всех системах организма. Наша технология вскоре сможет проводить рентгенографию и КТ сканирование грудной клетки, чтобы помочь врачам выявлять такие заболевания, как эмфизема и хроническая обструктивная болезнь легких, аневризма, легочная эмболия, пневмония и другие.

Мы вступаем в новую эру высокоточной медицины, и диагностическая визуализация будет играть большую роль в этой эволюции. Развиваясь, новые технологии позволят создавать на основе изображений биомаркеры, которые, в сочетании с биопсиями, смогут более точно выявлять заболевания.

Будущее искусственного интеллекта в медицине выглядит весьма заманчиво. Но наиболее захватывающие достижения ИИ в области визуализации формируются уже сегодня. Тщательно взращивая эту технологию, сотрудничая с медицинскими учреждениями по всему миру для ее обучения и тестирования и постоянно совершенствуя рабочие процессы, мы внедряем элементы, позволяющие совершить настоящую революцию в здравоохранении.

Об авторе: Стивен Толл, вице-президент по глобальной стратегии и развитию бизнеса компании IBM Watson Health.

