

MIBS + HealthCareBusinessNews

совместный проект

Январь-март 2018



Министр здравоохранения РФ Вероника Игоревна Скворцова в новом протонном центре в Петербурге

► ТЕМА НОМЕРА:

**ГЛАВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В МРТ ТЕХНОЛОГИЯХ
ОТ СКАНЕРОВ ДО ПРОТОКОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ**

- Процесс МРТ сканирования должен стать простым, быстрым и не зависящим от человеческих ошибок. Стр. 36

ЧТО НОВОГО В МРТ СКАНЕРАХ И КАТУШКАХ?

- Обзор продуктов МРТ, вышедших в прошлом году. Стр. 52

СПОРЫ ВОКРУГ ГАДОЛИНИЯ

- Несет ли риски контрастирование с применением этого агента? Стр. 48

**МРТ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРЕБУЕТ ИЗМЕНЕНИЯ
ФОКУСА ВНИМАНИЯ**

- Ожоги, «летающие» объекты, имплантаты: как обеспечить безопасность пациента в кабинете МРТ? Стр. 42

Технологический прорыв–2017:

инновационная лучевая терапия пришла в Россию

стр. 12

4**Новости отрасли****10****Клиника в центре внимания**

Медицинский Институт им. Березина Сергея (МИБС)

12**Эксклюзивное интервью**

Аркадий Столпнер, председатель правления МИБС

14**Финансовые вызовы**

От чего зависит успех центров протонной терапии?

19**Лечение рака**

Протонная терапия должна стать стандартом лечения рака головы и шеи

20**Эксклюзивное интервью**

Доктор Ричард Эман, президент RSNA

22**Прогнозы-2018**

Десять тенденций в IT визуальной диагностики, за которыми следует понаблюдать в этом году

25**Эксклюзивное интервью**

Доктор Джонатан Моррис радиолог клиники Майо

28**3D печать в медицине**

Восполненная реальность

30**Гид в мире технологий**

Искусственный интеллект отыщет пациента везде

32**Новые технологии**

Телемедицина в России: шаг за шагом

36**Тема номера**

Магнитно-резонансная томография: сканирование должно стать проще и быстрее

40**МР сканеры**

Параллельные ветви эволюции

42**Отладка процессов**

Безопасность МРТ: ожоги, «летающие» объекты и имплантаты

48**Голоса отрасли**

Противоположные точки зрения на гадолиний

50**Технологии и инновации**

Музыка вместо шума сканера

52**Технический прогресс**

Что нового в МРТ сканерах и катушках?

56**Оптимизация оборудования**

Как получить максимум от ваших МР катушек

62**Лицом к пациенту**

Почему лечебные организации должны управлять своей репутацией в интернете

64**Этот месяц в истории медицины**

Томас Эдисон и рентгеновские лучи

65**Будущее здравоохранения**

Искусственный интеллект в МРТ не вытеснит радиологов

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

MIBS+HealthCareBusinessNews: почему мы запускаем совместный проект?



Идея о сотрудничестве зрела у нас около пяти лет. Обсуждая перспективы совместного издания, мы руководствовались несколькими соображениями.

Во-первых, нас вдохновляла успешная история журнала HealthCareBusinessNews. Он издается в США с 2007 года и за десятилетие стал основной дискуссионной площадкой в области здравоохранения, где происходит и обмен мнениями, и обсуждение инноваций, и споры о тенденциях, формирующих отрасль. Изначально задуманный как информационный ресурс компании Dotmed.com, с 1988 года специализирующийся на продвижении медицинского оборудования, за 10 лет своего существования журнал эволюционировал в крупное издание, которое помогает медицинскому бизнесу ориентироваться в технических или программных новинках, совершать разумные инвестиции и извлекать максимум пользы из уже установленных в учреждениях устройств и систем.

Как показала практика, выбранная стратегия попала в точку – сегодня HealthCareBusinessNews ежемесячно читает более 31 тысячи сотрудников американских клиник. И это не удивительно: издание освещает самые актуальные вопросы, связанные с информатизацией и техническим развитием здравоохранения, делая ставку на уникальный контент, журналистские расследования, а также на публикацию комментариев и интервью лидеров отрасли. Каждый выпуск наполнен свежей, интересной и, что немаловажно, применимой на практике информацией.

Второй предпосылкой для создания совместного проекта стал дефицит, а вернее, полное отсутствие в России журналов, подобных HealthCareBusinessNews. Отечественные медицинские издания представлены либо научными профильными журналами, ориентированными преимущественно на узких специалистов; либо сайтами, рассматривающими здравоохранение исключительно в ключе бизнес-процессов. Но вряд ли вам удастся найти ресурс на русском языке, который одновременно станет вашим гидом

в мире новейших технологических решений, расскажет о крупнейших исследованиях, проводимых по всему миру, или информирует о последних разработках производителей медицинского оборудования. В результате поиск информации, позволяющей вам быть в тренде сегодняшних инновационных, клинических, технических и управленческих решений, занимает неоправданно много времени.

Мы уверены, что потребность в такого рода информации уже назрела. И прежде всего, она необходима менеджерам клиник, желающим видеть свое предприятие современным и успешным. Речь идет не только о частном секторе: в последние годы в государственной системе здравоохранения все чаще появляются руководители, желающие выстроить работу вверенного им лечебного учреждения максимально эффективно с экономической точки зрения, а по уровню технической оснащенности и подготовки медицинского персонала приблизиться к лучшим зарубежным образцам.

Коллектив редакции надеется, что журнал будет также интересен и практикующим врачам. Как известно, для поддержания высокой квалификации современный специалист вынужден постоянно изучать огромное количество профессиональной информации. Вряд ли у него есть время просматривать иностранные сайты, публикующие новости из смежных областей. Журнал предоставит своим читателям возможность быть в курсе мировых трендов, отбирая все самое свежее и интересное о современной диагностике и лечении.

Возможно, что нашим совместным проектом может заинтересоваться часть пациентов, активно участвующих в процессе своего лечения и интересующихся новейшими достижениями науки в борьбе с теми или иными заболеваниями.

В США журнал выходит ежемесячно, как в электронном, так и в традиционном бумажном виде. Нами же пока поставлена более скромная задача: в Российской Федерации электронная версия MIBS+HealthCareBusinessNews, адаптированная под мобильные устройства, будет рассылаться менеджерам лечебных учреждений, врачам различных специальностей и студентам профильных вузов 4 раза в год. Подписка на издание будет бесплатной, и мы надеемся, что через несколько лет постоянная аудитория этого проекта будет исчисляться тысячами человек.

Фил Джакобус,

президент HealthCareBusinessNews

Аркадий Стоппнер,

председатель правления

Медицинского Института им. Березина Сергея (МИБС)

Adaptix работает над созданием портативного недорогого низкодозного устройства визуализации с новым источником рентгеновского излучения

Лиза Чамофф

Компания из Великобритании разработала новый способ получения рентгеновских лучей, который воплотится в портативную 3-D систему, используемую в ортопедии и общей рентгенографии. Причем - без обычной рентгеновской трубки.

На ежегодной встрече RSNA в 2017 году компания Adaptix Imaging продемонстрировала действующий прототип аппарата с источниками рентгеновского излучения, который будет использоваться для изготовления портативной цифровой системы томосинтеза.

«Вся прелесть этой системы заключается в ее отличие от обычного устройства для томосинтеза. Сейчас при исследованиях вы берете свой единственный источник рентгеновского излучения - обычную рентгеновскую

трубку, - и двигаете ее механически, - рассказал изданию Конрад Диркс, менеджер по продукции Adaptix Imaging. - Это утяжеляет систему, делает ее сложной, и для полного сканирования требуется время. Если бы у вас было твердотельное устройство, в котором вам ничего не нужно было бы двигать, а просто включать и выключать каждый излучатель, то процесс сканирования был бы намного проще».

Компания сделала макет системы с четырьмя панелями для общей радиологии, но ищет партнера, OEM производителя, для изготовления устройства. «Система, вероятно, будет намного легче стандартной рентгенографической - от 30 до 40 килограммов по сравнению с обычными 400 килограммами для переносной 2D установки», -

пояснил Диркс.

Используемая технология холодного катода не требует активного охлаждения, что приводит к снижению энергопотребления. Доза аналогична дозе обычного 2D рентгеновского излучения, а цена будет ближе к нынешней 2D системе, чем к 3D, утверждает Диркс.

«Это изобретение позволяет сделать устройство по-настоящему мобильным и портативным, - сказал Диркс. - Оно дает возможность более широко применять мобильный томосинтез».

В качестве примера ситуации, когда трехмерная система оказалась бы эффективнее, Диркс привел введение назогастрального зонда в отделении неотложной помощи.

IBM Watson Health упорядочивает работу с электронными медицинскими картами

Джон Фишер

Компания IBM Watson Health наращивает свои усилия по повышению прозрачности электронных медицинских карт. Она обновила существующую технологию и заявила о выходе нового продукта в 2018 году.

Представитель компании-производителя, базирующейся в штате Массачусетс, США, рассказал участникам ежегодной конференции RSNA о версии 2.0 решения для клинического анализа изображений (IBM Watson Imaging Clinical Review solution). Это ретроспективная платформа для улучшения качества визуализации, которая также предназначена для выявления расхождений и отслеживания доставки диагнозов в систему электронных медицинских карт (electronic medical records, EMRs).

«Изначально мы выпустили продукт только для стеноза клапана аорты, который является смертельно опасной

болезнью сердца, - сказал Стивен Толл, вице-президент по стратегии и развитию бизнеса в мире компании IBM Watson Health. - Мы готовимся к выпуску второй версии, которая будет включать 306 заболеваний».

В феврале прошлого года был выпущен первый продукт Watson. Обновленная версия способна работать с целым рядом заболеваний, включая 24 широко распространенных диагноза, таких как кардиомиопатия, артериальная болезнь, рак и инсульт.

Компания также продемонстрировала возможности IBM Watson Imaging Synopsis, радиологической системы искусственного интеллекта, которая суммирует информацию в EMRs, позволяя радиологам быстрее и увереннее ставить диагнозы.

«Как любым другим профессионалам, радиологам приходится иметь дело со слишком большим объемом информации, - пояснил Толл. - У них нет

времени, чтобы читать EMR. А экспертные исследования показывают, что, если они действительно потратят время на его подробное изучение и прочитают каждую запись о ходе лечения, на это уйдет 20-25% их времени, но в результате они могут изменить свое мнение о диагнозе и лечении, и это пугает. Поэтому мы создали концепцию продукта, который сможет суммировать данные EMR».

Пользователи смогут настраивать поля на основе их предпочтений в поиске необходимой информации. Они также могут решить, какой давности сведения из истории болезни хотели бы получить.

Ожидается, что решение IBM Watson Imaging Synopsis выйдет на рынок во втором квартале 2018 года для использования в общей радиологии. Следующие версии будут модернизированы под нужды специализированной радиологии и кардиологии.

Первая система стереотаксической лучевой терапии для лечения рака молочной железы получила разрешение FDA

GammaPod™, единственная в своем роде стереотаксическая система лучевой терапии для лечения рака молочной железы на ранней стадии, в декабре 2017 года получила разрешение 510(k) от Управления по надзору за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (FDA), дающее право производителю вывести продукт на рынок.

«Мы считаем, что эта принципиально новая система лучевой терапии потенциально способна изменить парадигму лечения опухолей на ранних стадиях, избавляя некоторых пациентов от необходимости проведения хирургических операций», - говорит один из авторов изобретения доктор Уилльям Ф. Реджин, научный сотрудник американского колледжа радиологии, а также руководитель отделения радиационной онкологии комплексного центра лечения рака «Марлен энд Стюарт Гринбаум» при университете Мэриленда (UMSOM).

«С этой системой мы сможем доставлять высокие дозы радиации на опухоль, минимизируя повреждение здоровой ткани и важных органов, таких как сердце и легкие», - сказал д-р Реджин.

С прогрессом в визуальной диагностике большинство случаев рака выявляются на ранней стадии, когда опухоль находится в пределах молочной железы или ближайших лимфатических узлов и еще не распространилась на отдаленные части тела. Пациентам обычно делают хирургическую операцию, сохраняя грудь и удаляя опухоль вместе с пораженными лимфоузлами, затем следуют 3-6 недель лучевой терапии.

Ученые из UMSOM разрабатывали

свой аппарат почти десять лет. Прототип GammaPod был установлен и протестирован в медицинском центре университета Мэриленда.

«GammaPod способен сократить время лечения до нескольких сессий или даже до одной процедуры, - сказал изобретатель системы Седрик Экс. Ю., доктор наук, преподаватель клинической радиационной онкологии в UMSOM. - Мы предполагаем, что когда-нибудь сможем нейтрализовать опухоль высокой дозой сфокусированной радиации вместо удаления ее скальпелем. Такой подход избавит пациентов от негативных побочных эффектов хирургии и продолжительного облучения, существенно улучшая их качество жизни».

Стереотаксическая лучевая терапия наиболее широко применяется для лечения рака мозга и других частей тела, таких как легкие, позвоночник и печень. Она доставляет высокую дозу радиации непосредственно на опухоль, избегая воздействия на соседние здоровые ткани, уничтожая клетки рака за гораздо меньшее количество процедур, чем стандартная лучевая терапия. GammaPod дает возможность использовать эту технологию для лечения рака молочной железы.

Система GammaPod воздействует на опухоль тысячами точно направленных пучков радиации из 36 вращающихся источников. Пациентка при этом лежит на животе, а ее грудь фиксируется специальной вакуумной чашкой, которая встроена в лечебный стол. Стол движется во время облучения, а радиация «заштриховывает» опухоль. Процедура занимает от пяти до сорока минут в зависимости от плана лечения.

Установка получила свое название от применяемого типа радиации (гамма

лучи - гамма) и формы устройства в виде кокона (pod).

Заявка, поданная в FDA, включала данные UMSOM о лечении 15 пациентов с начала 2016 года. Они проходили единственную «стимулирующую» процедуру на установке GammaPod, получая облучение на область груди, где была удалена опухоль, вместе с тремя неделями традиционного радиационного лечения всей молочной железы. В результате продолжительность курса лечения сократилась на 3-4 процедуры.

«GammaPod доставляет однородную дозу на опухоль, но количество радиации резко падает за пределами целевой области, и на здоровые ткани молочной железы попадает существенно меньшая доза радиации. Мы считаем, что такое сниженное воздействие даст лучшие результаты пациентам в эстетическом плане», - сказала доктор Николс, онколог-радиолог, лечащая пациентов в UMGCCC и в центре протонной терапии Мэриленд.

Первоначальные результаты показывают, что система GammaPod может безопасно доставлять радиацию на молочную железу. В предстоящих клинических исследованиях ученые изучат различные способы использования установки GammaPod до и после хирургии, оценят ее эффективность в уменьшении размера опухоли, а также определят оптимальную мощность дозы. Они также попытаются идентифицировать подгруппу пациентов, которым, возможно, не понадобится хирургия после лучевой терапии.

Онкологи-радиологи UMMC ожидают, что смогут начать лечение пациентов с раком молочной железы с применением нового оборудования весной 2018 года.

МРТ поможет прогнозировать и предотвращать осложнения беременности

Джон Фишер

Новый подход с использованием магнитно-резонансной томографии может стать действенным инструментом для обнаружения и предотвращения осложнений во время беременности.

Ученые из Калифорнийского университета Лос-Анджелеса, США, обнаружили, что МРТ может дать представление о том, как кровь матери попадает в плаценту для доставки кислорода и питательных веществ плоду, что позволило им оценивать, нормально ли функционирует этот временный орган. Результаты их исследований были опубликованы в *Journal of Magnetic Resonance Imaging*.

«Здоровая плацента имеет решающее значение для благополучного протекания беременности», - рассказала доктор Карла Янцен, один из соавторов

исследования и доцент кафедры акушерства и гинекологии. - Внутри утробы этот орган служит легкими и печенью плода и выполняет другие жизненно важные функции».

Ненормальное функционирование плаценты может стать причиной преждевременных родов, плацентарного инсульта, ограничения внутриутробного роста и гестационной гипертензии и преэклампсии. При этом обследовать ее на ранней стадии беременности затруднительно.

Исследователи использовали МРТ для отслеживания молекул воды в артериальной крови 34 женщин во время второго триместра беременности, что дало возможность им измерить количество крови, поступающей в плаценту и достигающей плода. Это позволяет оценить здоровье плаценты

и спрогнозировать осложнения на поздних стадиях беременности до появления первых симптомов.

Выбор МРТ обусловлен тем, что это единственный неинвазивный метод визуализации, предоставляющий количественную информацию о перфузии. Исследователи уверены в его потенциале, но необходимы дополнительные исследования.

«Стоимость МРТ является основным ограничением для применения этого метода в качестве стандартного инструмента визуальной диагностики при беременности», - добавляет д-р Кьюнг Санг, ведущий автор исследования и доцент радиологии.

Исследование финансировалось Национальным институтом здоровья детей и развития человека в рамках проекта по изучению плаценты человека.

Рынок портативных ультразвуковых сканеров через десять лет достигнет 725 миллионов

Джон Фишер

Ожидается, что к концу 2027 года рынок карманных ультразвуковых сканеров вырастет с 311 млн долларов до 725 миллионов долларов США.

В отчете «Перспективы рынка» (Future Market Insights) утверждается, что тенденции в развитии технологий визуальной диагностики и индустрии здравоохранения приведут к росту рынка портативных УЗ-сканеров на 8,8% в год.

Рост рынка остается стабильным с 2012 года под влиянием таких факторов, как технологические достижения в медицинских устройствах визуализации, увеличение использования ультразвуковых сканеров среди врачей нерадиологических специальностей, рост распространенности хронических расстройств и изменения в расходах на здравоохранение.

Предполагается, что Северная Аме-

рика будет доминировать на рынке со среднегодовым темпом роста (CAGR) 9,5%; объем её рынка в денежном выражении достигнет к концу 2027 года 330 млн долларов США. Страны Азиатско-Тихоокеанского региона, включая Японию, последуют за ней.

Быстрее всего, со скоростью 10,1% в год, будет расширяться сегмент беспроводных сканеров. Беспроводные сканеры, тем не менее, в конце прогнозируемого периода благодаря ценовому преимуществу все еще будут занимать большую часть мирового рынка. Сегмент цветных дисплеев достигнет 460 млн долларов США при CAGR 9,5 %.

Больницы будут иметь наибольший рост среди всех конечных пользователей, обеспечивая закупки в размере 280 млн долларов США с CAGR 9,3%.

Рост карманных ультразвуковых сканеров в мире сдерживается ограниченным числом исследований и раз-

работок в конкретных областях, ростом налогообложения, нехваткой квалифицированных специалистов и другими проблемами.

Многие компании производят и тестируют портативные УЗ-аппараты для самых разных целей. Например, Clarius недавно представил портативный сканер, который может использоваться для оказания медицинской помощи в непригодных для этого условиях. В двух недавних исследованиях также сообщалось об автоматической спинальной навигационной системе Rivanna Assuro как о портативном спинальном ультразвуковом сканере, эффективном для введения эпидуральной иглы.

В отчете перечислены ключевые игроки рынка, такие как Koninklijke Philips N.V., GE Healthcare, Fujifilm SonoSite Inc. и Clarius Mobile Health.

КТ сканирование головы подвергает детей риску повышенного воздействия радиации

Джон Фишер

Дети, поступившие в отделение неотложной помощи с травмами головы, могут оказаться под угрозой другой серьезной опасности - чрезмерного воздействия излучения от компьютерного томографа.

Совет детских больниц и Институт качества и безопасности пациентов Ассоциации больниц Нью-Джерси (NJHA) объединились, чтобы сформировать совместный подход к безопасному КТ сканированию, оценить и стандартизировать протоколы исследования детей и сообщить общественности о рисках и преимуществах этого метода визуализации. Сотрудничество по этому вопросу началось осенью 2016 года с тем, чтобы определить стандарты назначения КТ и надлежащую дозу облучения для детей.

«Если вы посмотрите на объемы проводимых КТ исследований и количество детей, которых осматривают в отделениях неотложной помощи и отпускают домой, то разброс окажется очень большим», - сказал д-р Алин Холмс, старший вице-президент по

клиническим вопросам в NJHA. - В некоторых больницах их проводится немного, а в некоторых – КТ назначают практически в каждом случае. Мы разослали запросы в каждую больницу и попросили связаться с нами, чтобы лучше понять, что происходит с КТ сканированием у детей и почему существует такой широкий разброс внутри системы здравоохранения».

Была собрана информация об использовании КТ сканирования для пациентов моложе 17 лет с травмами головы, которые были осмотрены в 71 больнице скорой помощи Нью-Джерси в 2015 и 2016 годах. Результаты показали большой разброс в количестве сканирований, выполняемых в каждой из них. Согласно данным NJHA, примерно 50 % детей, которые попадают в отделения неотложной помощи с травмой головы, проходят КТ сканирование, хотя при незначительных травмах головы этого не требуется.

Доза, получаемая во время одного КТ сканирования, равняется прибли-

тельно 200 рентгенограммам грудной клетки, что увеличивает количество радиации, накопленной ребенком, и повышает риск развития рака.

После оценки данных, совместная группа разработала и приняла клинические критерии наблюдения и алгоритм Прикладной исследовательской сети педиатрической неотложной медицинской помощи (PECARN), чтобы определить, когда следует назначать данное исследование.

В прошлом году было зафиксировано сокращение количества КТ сканирований детей в больницах Нью-Джерси на 956 случаев - это снижение на 25%. Сорок семь больниц в штате пообещали уменьшить число исследований, связанных с накоплением доз радиации.

Совместная группа также выпустила набор #ScanSmart, разработанный NJHA специально, чтобы помочь поставщикам медицинских услуг просвещать и информировать родителей и инструкторов о надлежащем использовании КТ сканирований.

В США начата 3D печать индивидуальных титановых челюстно-лицевых имплантатов

Джон Фишер

DePuy Synthes выводит на рынок трехмерную систему печати титановых имплантатов TRUMATCH CMF.

Система, одобренная агентством FDA, впервые предлагает индивидуальные трехмерные напечатанные титановые имплантаты для реконструкции лица с использованием аддитивного производства из титана, а также первые индивидуальные имплантаты для ортогнатической хирургии. Дистрибуция продукции осуществляется эксклюзивно компанией Materialise.

«Это следующий шаг в персонализированной медицинской помощи, предоставляющий имплантаты, которые помогают хирургу перенести

предоперационный план в операционную. Новая система повышает хирургическую точность и эффективность лечения, которые уже достигнуты за последние пять лет благодаря нашему устройству для виртуального планирования TruMatch CMF и индивидуальным хирургическим шаблонам», - сказал Майкл Бартольд, старший менеджер компании DePuy Synthes.

Современные индивидуальные имплантаты изготавливаются с использованием субтрактивных методов производства, таких как обработка на станках с ЧПУ, чтобы добиться совпадения с анатомией пациента.

Напечатанные трехмерные титановые имплантаты Trumatch CMF создаются с использованием данных КТ-сканирования черепа пациента в качестве шаблона, который совмещается с результатами компьютерного хирургического планирования. Новое устройство также пригодно для персонализированных решений в восстановительной челюстной хирургии.

Министерство обороны США в мае 2017 года заключило с DePuy Synthes национальный контракт на поставку его ортопедических изделий. Система одобрена для использования в Европе, Австралии и в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Новое решение Philips сокращает время от МР-сканирования до лечения рака простаты до 25 минут

Лиза Чамофф

Компания Philips представила решение, которое ускоряет планирование лечения рака предстательной железы за счет использования автоматического формирования контура на основании МРТ. Этот подход обеспечивает возможность создания плана лечения через 25 минут после магнитно-резонансного сканирования.

Продукт RTdrive MR Prostate использует платформу Philips Ingenia MR-RT и ее MR решение для расчета ослабления (Magnetic Resonance For Calculating Attenuation - MRCAT), которые создают смоделированное изображение на основе МРТ снимков, необходимое для планирования лечения. После этого выполняется автоматическое формирование контура предстательной железы и органов, подверженных риску при облучении.

«Данное решение обеспечивает согласованную методологию получения

контуров, потому что сейчас многое зависит от конкретного дозиметриста. С применением нашего продукта результаты окажутся более стабильными и будут получены за более короткий срок. Это даст возможность специалисту сосредоточиться на тех аспектах, которые требуют продуманного подхода, а не заниматься непродуктивной работой», - рассказал менеджер по развитию бизнеса в МРТ терапии и радиационной онкологии компании Philips Скотт Местман.

«На данный момент главное узкое место в лучевой терапии - это время с момента сканирования до начала лечения пациента, - сказал Местман. - Мы хотим максимально сократить этот промежуток. Пациентам бывает очень неприятно, когда приходится ждать начала лечения неделю или даже две, так что наше решение действительно может быть полезным».

У компании есть неклинические

данные, свидетельствующие о том, что время с начала МР сканирования до создания рабочего плана лечения составляет 25 минут при использовании системы автоматического планирования Philips Pinnacle Auto-Planning system.

Существуют два типа RTdrive MR Prostate. Первый, RT Drive Core, совместим с любой системой планирования лечения. Второй интегрируется в систему автоматического планирования Philips Pinnacle Auto-Planning system.

Компания работает над аналогичными продуктами для создания планов лечения других видов рака, сообщил Местман. «Philips будет разрабатывать больше решений, ориентированных на оптимизацию, чтобы помочь профессионалам в области лучевой терапии сократить непродуктивную деятельность и сделать процессы более последовательными и быстрыми», - сказал он.

Радиологи не сообщают о 54 процентах случаев переломов позвонков

Лорен Дубинский

Радиологи сообщают не обо всех случаях переломов позвонков. Это затрудняет диагностику и лечение остеопороза, а также повышает риски последующих переломов.

Такие выводы были получены в результате нового ретроспективного исследования, проведенного группой ученых из Оксфордского Университета, Великобритания.

По данным Международного фонда остеопороза (International Osteoporosis Foundation), в мире это заболевание является причиной более 8,9 млн переломов в год. Перелом у пациентов с остеопорозом на 86% повышает риск повторной травмы.

Используя данные местной Информационной службы переломов (Fracture Liaison Service), авторы исследования

нашли 732 пациента с переломами шейки бедра в возрасте старше 50 лет, которые посетили больницу в 2013 году. Кроме того, выявили 157 пациентов, которые также прошли обследование визуальной диагностики на грудной или поясничный отделы позвоночника в течение последних шести лет.

В ходе многих обследований обнаруживались переломы позвонков, но в 54% случаев радиологи не сообщили об этом. Только 25% пациентов с переломами позвонков на момент получения травмы проходили лечение от остеопороза.

Проблема занижения данных особенно остра среди радиологов, не специализирующихся на скелетно-мышечной визуализации. На них приходится 91 % незарегистрированных переломов поз-

вонков.

Д-р Рут М. Митчелл из Оксфордского Университета подчеркнула важность того, чтобы радиологи проявляли бдительность в ходе стандартной визуальной диагностики на предмет наличия переломов позвонков, особенно у пожилых пациентов. Необходима эффективная система направления таких больных к специалисту, чтобы они получали помощь в профилактике переломов.

Занижение показателей не только подвергает пациентов риску возникновения смертельно опасных переломов шейки бедра, но и представляет собой серьезную проблему при планировании затрат на здравоохранение. В Великобритании покрытие лечения переломов этого вида составляет не менее 1,1 млрд фунтов стерлингов.

Портативный ультразвуковой прибор позволяет вводить эпидуральную анестезию с высокой точностью

Джон Митчелл

Два недавно проведенных исследования демонстрируют эффективность беспроводного портативного ультразвукового устройства для применения спинальной анестезии при введении эпидуральной блокады.

Группа исследователей из Стэнфордского университета обнаружила, что автоматическая спинальная навигационная система Rivanna Accuro определила оптимальное место для ввода иглы у 94% пациентов и позволила добиться успешных эпидуральных введений с первой попытки у 87% пациентов.

Статья на эту тему, подготовленная специалистами Стэнфордского университета, вскоре появится в научном журнале *Anesthesia & Analgesia*. Другое исследование, проведенное в медицинском центре Университета Вирджинии, дало аналогичные результаты и было освещено в начале 2017 года в журнале *Investigative Radiology*.

«Устройство может улучшить лечение пациента, сократив время, которое требуется, чтобы ввести эпидуральную иглу, и уменьшить количество попыток, необходимых для введения эпидуральной анестезии», - сообщил Брендан Карвальо, начальник отделения акушерской анестезии в Стэнфорде. - Ультразвуковое обследование, предшествующее этой процедуре, и оценка эпидуральной глубины повышают безопасность предродовых эпидуральных введений, уменьшая количество неудачных блокад и снижая число травматических процедур. Полагаю, это позволит избежать случайных дуральных проколов».

По словам Уилла Молдина, генерального директора компании Rivanna, разработчика Accuro, без применения этого устройства до 80% первых попыток эпидурального введения иглы оказываются неудачными. Исследования показали, что прибор хорош в работе с пациентами с ожирением, а также

- с атипичной спинальной анатомией. Легкий, портативный и беспроводной Accuro весит менее трех четвертей фунта и может управляться одной рукой.

По словам Молдина, программное обеспечение SpineNav3D автоматизирует интерпретацию изображений, моментально предоставляя расположение эпидурального пространства и глубину. Устройство Accuro имеет встроенный электронный алгоритм BoneEnhance, который идентифицирует костные ориентиры в поясничном отделе позвоночника, позволяя в режиме реального времени интерпретировать изображения на экране. Ориентироваться по ним проще, чем по «картинкам», получаемым на обычных аппаратах УЗИ.

Он не стал приписывать способности устройства искусственному интеллекту, но заметил, что алгоритм платформы «обучен» на большой базе данных тысяч сканирований поясничного отдела позвоночника.

Трехмерные модели искусственных органов помогают хирургам оттачивать навыки и выбирать лучшую стратегию операции

Лорен Дубинский

Исследователи из Университета Миннесоты, США, еще на один шаг приблизили медицину к бионическим протезам. Они научились печатать на 3D-принтерах реалистичные модели искусственных органов, на которых хирурги могут тренироваться в проведении операций.

«Судя по отзывам сотрудничающих с нами хирургов, эти модели очень похожи на настоящие органы», - пояснили д-р Кайан Ки и д-р Газалех Хагиаштиани, ведущие авторы исследования, опубликованного в издании *Advanced Materials Technologies*. - Кроме того, они упомянули о том, что модели оставались прочными во время наложения швов, они нигде не разорвались, а хирургический

узел не проходил насквозь.

Одним из врачей, опробовавших новый «тренажер», был д-р Роберт Свит из Университета штата Вашингтон, США. Как уролог, он искал более точные трехмерные модели предстательной железы, на которых можно отрабатывать технику операций.

Исследовательская группа взяла индивидуальные анатомические данные о пациентах из снимков МРТ и получила образцы тканей предстательной железы трех больных. Затем они разработали силиконовые чернила, которые позволяют добиться полного соответствия механических свойств искусственного органа ткани предстательной железе каждого пациента.

С помощью этих чернил на специально изготовленном 3D принтере были напечатаны органы. Затем к ним прикрепили мягкие сенсоры, также изготовленные на 3D принтере, которые в режиме реального времени дают хирургам обратную связь о предельно допустимых усилиях, прилагаемых во время операции.

В дальнейшем планируется использовать чернила для трехмерной печати реалистичных моделей более сложных органов с опухолями или деформациями. Это позволило бы хирургу попробовать различные стратегии удаления опухолей или устранения осложнений.



Медицинский Институт им. Березина Сергея (МИБС)

Расположение: Санкт-Петербург, Россия

Год основания: 2003

Коечный фонд: 50

Количество сотрудников: 2500

Руководитель компании: Аркадий Столпнер



Достижения:

Медицинский Институт имени Березина Сергея (МИБС) специализируется на лечении онкологических заболеваний и располагает всем необходимым для этого арсеналом средств, начиная с высокоточной диагностической аппаратуры экспертного класса и заканчивая самым широким в России спектром современного лучевого оборудования, включая первый в стране клинический центр протонной терапии.

Практика МИБС подразумевает индивидуальный подход к ведению каждого пациента, сочетающий современные возможности визуализации и малой хирургии с передовыми мировыми трендами лучевого лечения и химиотерапии.

МИБС стремится к победе над раком, инвестируя средства в прорывные технологии в диагностике и лечении. Эта стратегия на протяжении почти десяти лет обеспечивает компании звание технологического лидера РФ в лучевом лечении онкологических заболеваний.

Компетенции:

- Самая широкая в стране диагностическая сеть, включающая 94 центра магнитно-резонансной томографии в 69 городах РФ и за ее пределами. Ежегодно в отделениях МИБС проходят обследование 1,4 млн человек. Врачи МИБС выполняют любые виды магнитно-резонансной и компьютерной томографии. Собственные специализированные протоколы сканирования, используемые на оборудовании экспертного класса, позволяют выявить изменения в самых сложных диагностических случаях.
- МИБС развивает сеть ядерной диагностики. В 2018-2019 годах к двум петербургским центрам ПЭТ/КТ с собственной наработкой радиофармпрепаратов добавятся четыре отделения ядерной диагностики, строящиеся в городах Сибири.
- В первой в Российской Федерации негосударственной Онкологической клинике с 2008 года получили помощь более 10 тыс. человек. Комплексное лечение патологий головы и тела включает в себя весь спектр возможностей современной визуальной диагностики, патоморфологические исследования, лучевое лечение, химиотерапию и малую хирургию.
- Ежегодно более 2 тыс. пациентов проходят лечение в Онкологической клинике на аппаратах Гамма-нож и Кибер-нож, что составляет 30% от общего числа радиохирургических вмешательств, выполняемых в РФ. Гамма-нож МИБС с 2013 года неизменно признается самым активно оперирующим среди аналогичных установок в мире.

Команда врачей отделения отличается инновационным подходом к работе. Они внедрили в практику уникальную методику комплексного лечения меланомы сосудистой оболочки глаза, позволяющую сохранить орган и зрение. Радиохирургии клиники первые в РФ освоили технологию применения Гамма-ножа для устранения тремора при болезни Паркинсона и добиваются положительного эффекта более чем в 85% случаев.

Последние инновации:

Осенью 2017 года в Санкт-Петербурге начал работать Центр Протонной Терапии, дополнив собой арсенал инструментов МИБС. На сегодняшний день протонная терапия является самым действенным и максимально щадящим методом лучевого лечения рака. Уникальное оборудование позволяет увеличивать дозу радиации, подаваемую в опухоль, быстрее и эффективнее разрушать злокачественные клетки, практически не проникая за пределы патологического очага. Это делает метод незаменимым в облучении новообразований, расположенных вблизи критически важных органов, и особенно в педиатрической онкологии. После выхода на плановую мощность центр сможет принимать до 800 пациентов в год.



1. Первый в РФ клинический центр протонной терапии в Санкт-Петербурге

2. Протонный центр оснащен двумя лечебными комнатами с поворотными гентри

3. Радиохирургическая роботизированная установка Кибер-нож

4. TrueBeat – один из лучших современных линейных ускорителей для стереотаксической радиотерапии

5. Гамма-нож – золотой стандарт в радиохирургии опухолей головного мозга

6. МИБС развивает сеть центров ПЭТ/КТ

7. Визит Министра здравоохранения РФ Вероники Скворцовой в новый протонный центр



Эксклюзивное интервью

Аркадий Столпнер

Председатель правления МИБС

Осенью прошлого года Медицинский Институт им. Березина Сергея начал прием пациентов в первом в России и странах СНГ клиническом центре протонной терапии, оснащенном поворотной системой гентри. О том, что побуждает частную компанию инвестировать в прорывные медицинские технологии и о проблемах, связанных с реализацией масштабного проекта, журналу рассказал Аркадий Столпнер.

- Как вы пришли в здравоохранение?

- Меня всегда интересовала биология, поэтому вопрос о выборе профиля вуза не стоял. Окончил Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова, затем аспирантуру института физической культуры и спорта. Продолжил образование в Китае - в Шеньянском университете изучал восточную медицину. В конце 1980-х пригласил в Петербург китайских врачей, с которыми мы открыли первое совместное советско-китайское предприятие. Собирался работать в этом направлении дальше, но события начала 1990-х нарушили планы. На целых 12 лет я отошел от здравоохранения и занялся бизнесом. Но всегда хотел вернуться в медицину.

Поэтому когда в 2002 году ко мне пришел врач-радиолог Сергей Березин с замечательной идеей открыть первый в стране частный центр магнитно-резонансной томографии, спрос на которую в то время в десятки раз

превышал предложение, я не раздумывал: вложил в проект все, что заработали за предыдущие 15 лет - миллион долларов (по курсу того года - около 30 млн рублей). С этого началась история Медицинского Института имени Березина Сергея, названного так два года спустя в память о трагически погибшем Сереже.

С момента создания МИБС прошло 15 лет, и объем наших инвестиций в здравоохранение за эти годы вырос до 15 млрд рублей.

- Как было принято решение построить самый дорогостоящий ваш объект - центр протонной терапии?

- Лет семь назад, после одной из конференций мы с нашим медицинским физиком Егором Андреевым бродили по Чикаго, и он спросил: «А вы точно уверены, что протонный центр стоит 250 млн долларов? Конечно, четверть миллиона долларов мы не сможем инвестировать в такой объект, но мне кажется, что это не должно быть так дорого».

У меня было такое же ощущение. Не откладывая, позвонил президенту компании Hitachi Proton Therapy, и после разговора с ним подозрения переросли в уверенность - он назвал сумму почти вдвое ниже. Мы поняли, что такие инвестиции можем себе позволить и решили строить протонный центр.

Выглядит как спонтанное решение. На самом деле, проект полностью укладывается в логику динамичного развития нашей компании. Сначала мы создали разветвленную региональную

сеть центров визуальной диагностики и начали обследовать сотни тысяч человек в год. Увидели очень много больных людей и захотели их лечить, причем предложить современную высокотехнологичную медицинскую помощь - такую, которую пациенты не могли получить в других медицинских организациях страны.

Решение напрашивалось само собой: десять лет назад, когда мы открыли Онкологическую клинику МИБС на окраине Петербурга, радиохirurgия в Российской Федерации находилась в зачаточном состоянии. Мы в Клинике установили аппарат Гамма-нож для облучения опухолей головного мозга, на тот момент он был вторым в стране. Затем появился Кибер-нож, роботизированная установка, которая лечит опухоли во всем теле. Купили высокоточные линейные ускорители для стереотаксической лучевой терапии с широким кругом возможностей - Clinac и TrueBeam. Так была сформирована полная линейка современного оборудования для лучевой терапии, которая предоставляет врачу лучшие возможности в выборе инструмента, оптимально подходящего пациенту.

Но мир-то не стоит на месте, технологии продолжают развиваться. В США, Европе, Японии один за другим открывались центры протонной терапии - самого передового на сегодня метода лечения рака при помощи лучевой терапии. Уверен, через несколько лет в Соединенных Штатах ни одна крупная онкологическая клиника без возможности лечить протонным пучком

не будет считаться первоклассной. Мы не хотели оставаться в стороне от мирового тренда.

Россия до 1990-х годов шла в исследованиях этого метода на одном уровне с США. Но за последние четверть века безнадежно отстала. В стране не было до недавнего времени ни одного клинического центра протонной терапии, только несколько экспериментальных установок в научно-исследовательских институтах ядерной физики. Они лечили протонами несколько десятков больных в год при потребности в 35-40 тыс. человек.

Наше намерение занять пустующую нишу было закономерным. Реализовав красивый высокотехнологичный проект, мы сохранили свое лидерство в лучевой терапии, но главное – предложили людям с диагностированным раком лечение на том же уровне, который доступен пациентам только в странах с развитой системой здравоохранения.

- Как шло строительство?

- Непросто. Через полтора года после выхода на строительную площадку, в конце 2014-го, грянул экономический кризис, рубль рухнул. Отчасти мы были готовы к этому. Просчитывая проект, предусмотрели пессимистический сценарий, исходя из курса 55 рублей за доллар, при том что тогда он стоил 28 рублей. В итоге объем инвестиций оказался даже немного меньше, чем предполагали – вместо 140 млн долларов мы потратили 120 млн (около 7,5 млрд рублей). Строили на собственные средства, не привлекая ни сторонних инвесторов, ни банковский капитал.

Должен сказать, что Центра Протонной Терапии не было бы без содействия правительства Санкт-Петербурга и лично губернатора Георгия Сергеевича Полтавченко, который порой в ручном режиме помогал пройти бюрократические согласования. Наш проект был признан стратегическим для города: нам выделили участок земли, подвели к его границам инженерную инфраструктуру и построили подъездную дорогу.

- Где вы искали специалистов для первого в стране протонного центра?

- Мы их не искали – мы их вырастили. Специалисты нашей Клиники имеют высокую квалификацию, они лечат

на фотонных установках более 3 тыс. человек ежегодно. Поэтому мы сформировали команду врачей-радиологов и медицинских физиков из наших опытных профессионалов.

Но надо понимать, что протонная терапия по сравнению с фотонной намного сложнее в исполнении, в расчетах, в планировании; в наших руках очень мощное оружие, ошибок быть не должно. Поэтому мы вложили в обучение команды значительные средства и в течение года наши специалисты проходили стажировку в протонных центрах США, Европы, Японии.

- Какие преимущества даст протонный центр вам и вашим пациентам?

- С открытием Центра наши врачи получили возможность применять самый точный и щадящий метод лучевого лечения рака, который позволяет разрушать опухоли, ранее считавшиеся неоперабельными. Их было невозможно ни удалить хирургически, ни облучить из-за расположения в непосредственной близости к критическим органам, таким как мозг, позвоночник, сердце, печень и другие.

Протонная терапия дает ответ на главный вопрос радиологии: как убить опухоль, не убив пациента? Протоны, тяжелые заряженные частицы, в отличие от лучей – фотонов, в силу своей физической природы летят кучно и теряют энергию точно в мишени, практически не облучая здоровые ткани на своем пути к новообразованию и абсолютно не затрагивая нормальные клетки на выходе из тела. Поворотная система гентри, вращающаяся вокруг стола, на котором уложен пациент, со скоростью 360 градусов в минуту, доставляет протонный пучок таким образом, чтобы проникающий в тело луч не задел жизненно важные органы. Установленное в нашем Центре оборудование, система ProBeam компании Varian, позволяет применять самую передовую на сегодня технологию облучения – так называемое сканирование карандашным пучком. Протонный луч очень быстро, слой за слоем заштриховывает весь объем опухоли, обеспечивая максимальную точность распределения дозы.

Протонная терапия отличается от традиционной лучевой минимальной

токсичностью и в разы меньшими побочными эффектами, как ранними, так и отсроченными. Практически при любых солидных опухолях она оказывается лучше фотонной. Но особенно показан метод в педиатрической онкологии. Растущий организм детей более чувствителен к воздействию радиации, чем у взрослых. Применение фотонов в лечении рака у детей связано с высоким риском когнитивных расстройств, сбоев в работе внутренних органов, блокирования точек роста, возникновения вторичных раков, которые через 10-15 лет появляются в месте облучения. Протонная терапия снижает все эти риски в разы. Поэтому мы считаем детей нашей главной целевой группой и полагаем, что не менее половины пациентов Центра будут из этой группы. Думаю, мы сможем закрыть 50% потребности страны в лечении злокачественных опухолей у детей протонами.

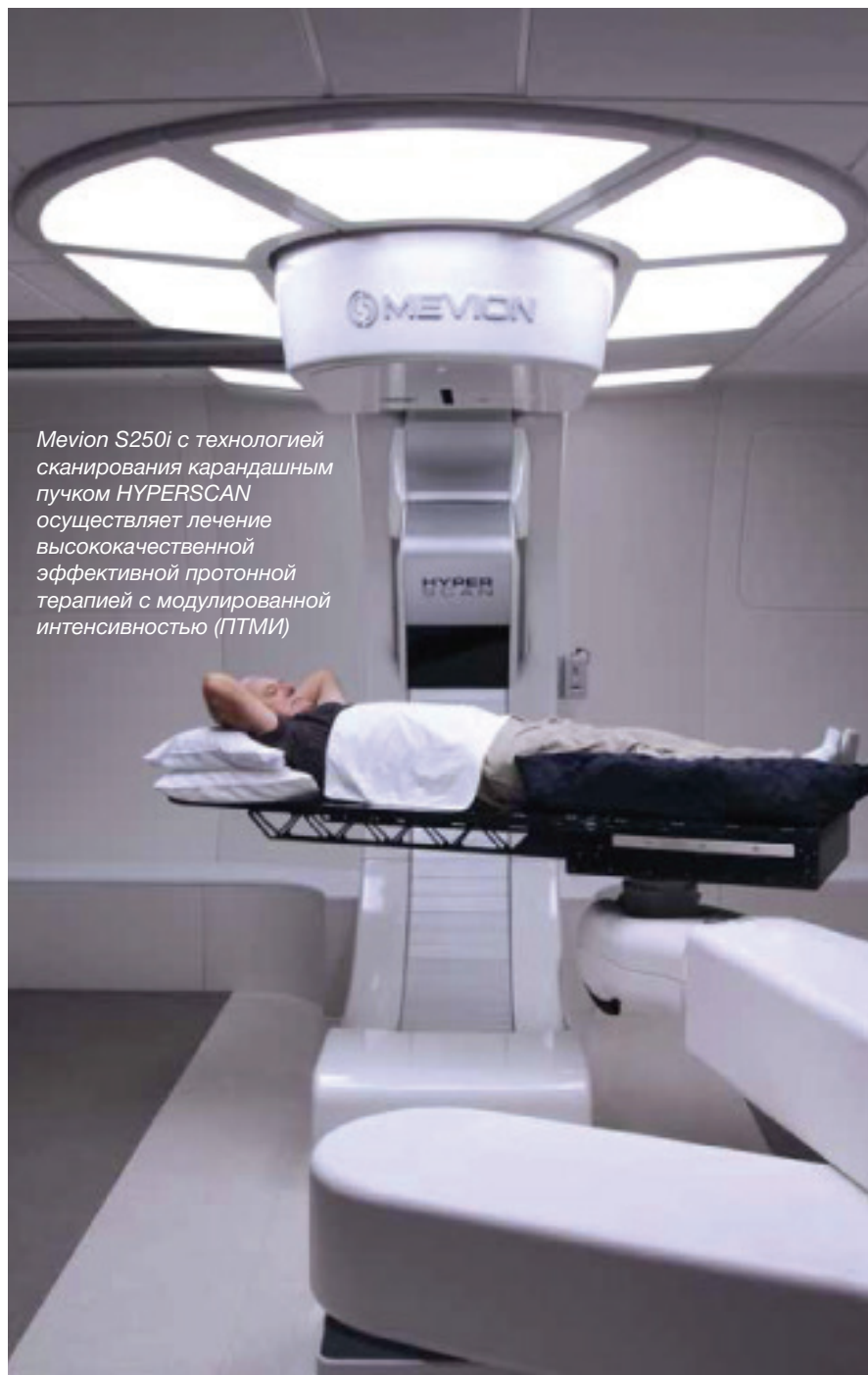
- С какими проблемами в отношениях с государством вы сталкиваетесь на региональном и федеральном уровне?

- На уровне регионов нам удается выстраивать продуктивный диалог, особенно, как говорил выше, с Санкт-Петербургом. Город является нашим многолетним партнером и ежегодно оплачивает из бюджета 300-400 квот на лечение пациентов на Гамма-ноже и Кибер-ноже. В 2018 году в бюджете Петербурга заложены средства на лечение 100 пациентов в Центре Протонной Терапии.

На федеральном уровне, к сожалению, частные клиники пока отрезаны от финансирования высокотехнологичного лечения. Надеемся, что в этом году будут приняты важные решения, которые кардинально изменят ситуацию. Как сказала посетившая наш Центр Министр здравоохранения РФ Вероника Скворцова, в России должна быть единая система здравоохранения, без деления на государственную и частную. По словам Вероники Игоревны, после утверждения тарифов протонная терапия будет погружена в систему ОМС. В конечном итоге от этого выиграют пациенты, получившие доступ к инновационному лечению.

От чего зависит успех центров протонной терапии?

Джон У. Митчелл



Mevion S250i с технологией сканирования карандашным пучком HYPERSCAN осуществляет лечение высококачественной эффективной протонной терапией с модулированной интенсивностью (ПТМИ)

С ростом количества доказательств, подтверждающих преимущества протонной терапии для пациентов, больных раком, увеличивается число клиник, предлагающих это инновационное лечение. Но вовсе не каждый протонный центр становится прибыльным проектом. Некоторые из объектов стоимостью сотни миллионов долларов испытывают финансовые проблемы.

Что отличает преуспевающий центр протонной терапии от того, который с трудом держится на плаву? Какие вопросы должны задать себе медицинские учреждения, прежде чем инвестировать огромные суммы в реализацию инновационного проекта?

В 2017 году центр протонной терапии «Скриппс» (Scripps Proton Therapy Center) в Сан-Диего, Калифорния, США, начал процедуру банкротства. За три с лишним года работы здесь прошли лечение 1400 человек, но поток пациентов оказался меньше запланированного. Как сообщил конфиденциальный источник из «Скриппс», к примеру, изначально предполагалось, что гораздо больше мужчин с раком предстательной железы будут направляться онкологами на облучение протонами.

«Протоколы лечения протонами определенных видов онкологических заболеваний, в первую очередь, рака предстательной железы, стали более консервативными, что затруднило доступ пациентов к этому передовому методу, - сообщил источник по электронной почте. - Буквально за несколько месяцев до открытия центра «Скриппс», в феврале 2014 года, страховая компания «Блу Шилд Калифорнии» (Blue Shield of California) заявила, что намерена отказаться от страхового покрытия протонной терапии рака простаты на ранней стадии».

Протонный центр «Скриппс» был построен инвестиционной группой, а затем сдан в аренду компании «Скриппс Хелс», которая не входит в число инвесторов и по условиям сделки не несет финансовых рисков.

PROTEUSPLUS — решение для протонной терапии с несколькими лечебными кабинетами, использующее последние достижения в точной доставке протонного пучка с модулированной интенсивностью с визуальным контролем



Финансовые неурядицы, испытанные клиникой из Сан-Диего, по-видимому, являются исключением из правил, поскольку количество протонных ускорителей в мире продолжает расти. По данным Национальной ассоциации протонной терапии (NAPT), в США действуют 25 протонных центров (в том числе - два, расположенных в Оклахоме, менее чем в 20 милях друг от друга); еще 11 объектов находятся в стадии строительства. По прогнозам исследовательской группы «Гранд Вью Рисерч» (Grand View Research), глобальный рынок протонной терапии к 2025 году превысит 2,8 млрд долларов США.

Региональный ресурс

«Когда мы планировали наш центр, меня поразили два факта. Это объем необходимых инвестиций в 200 млн долларов. А также то, что от 20 до 30 процентам пациентов, получающих лучевую терапию (а это - 60 процентов всех больных раком), по данным исследований показана протонная терапия», - сообщил изданию **Уильям Ф. Реджин**, декан факультета радиационной онкологии в Университете Мериленда. Доктор Реджин

также является исполнительным директором Центра протонной терапии Мериленда (ЦПТМ). «Поэтому мы подумали: почему бы не иметь такой ресурс в нашем регионе?» - сказал он.

Бизнес-модель Центра протонной терапии Мериленда оказалась весьма успешной благодаря решению задействовать конкурирующие системы здравоохранения, пояснил Уильям Ф. Реджин. Менеджмент предприятия разработал собственную стратегию организации потока пациентов и лечения, а также - политику отношений со страховыми компаниями.

Руководство ЦПТМ задолго до старта объекта начало развивать сеть, которая обеспечила бы приток больных в центр. Реджин объяснил, что в качестве партнеров они сосредоточились на радиационных онкологах и предложили им работать бок о бок с персоналом протонного центра. Врачи других больниц обучаются в Центре Мериленда, а затем проходят аккредитацию, чтобы иметь возможность самостоятельно проводить лечение своих пациентов методом протонной терапии и получать свою долю оплаты от страховых компаний. Они также имеют



William F. Regine

доступ к системе планирования лечения Мериленда и к медицинским картам пациентов. «Эта модель работает, - подчеркивает доктор Реджин. - Внештатные онкологи, которые прошли аккредитацию для лечения протонной терапией, оплачиваются по той же ставке, что и мои штатные сотрудники».

По мнению собеседника, эта модель также удобна для пациентов, которым не нужно менять врачей, чтобы пройти курс терапии протонами. Жители региона, отметил он, зачастую хорошо осведомлены о возможностях лечения и нередко самостоятельно обращаются в ЦПТМ. Программа Центра Мериленда позволяет внештатным радиационным онкологам проводить курс протонной терапии и возвращать пациента обратно к своему районному врачу. «Это дает пациенту уверенность в том, что у районных врачей есть доступ ко всему арсеналу современных инструментов лечения рака», - говорит д-р Реджин. Такой уровень сотрудничества беспрецедентен. Но он обеспечивает поток пациентов, необходимый для возврата инвестиций в новую технологию.

Государственная страховая система «Медикэр» оплачивает протонное лечение, однако частные страховщики заняли более жесткую позицию. Они требуют, чтобы врачи использовали традиционную лучевую терапию, которая, по их мнению, является

менее дорогостоящей и столь же эффективной.

На этом фронте Реджин и его сотрудники смогли реализовать еще одно оригинальное решение. Они нашли

переговоры со страховщиками».

В результате, по словам доктора Реджина, с первой попытки получают одобрение от страховых компаний 70-80% их пациентов, а не 30-50%,

**Пациенты часто оказываются между двух огней:
с одной стороны - их врачи, которые хотят
использовать самый современный метод лучевой
терапии, а с другой - страховые компании, которые
должны контролировать расходы**

способ сделать лечение протонами сопоставимым по цене с фотонным. «Насколько нам известно, мы являемся одним из двух протонных центров в стране, где стоимость лечения рака протонами практически такая же, как и другими методами, а не в два с половиной раза дороже, - сказал он. - Представьте, насколько это облегчает

как в других центрах протонной терапии. Это решило серьезную проблему, так как пациенты часто оказываются между двух огней: с одной стороны - их врачи, которые хотят использовать самый современный метод лучевой терапии, а с другой - страховые компании, которые должны контролировать расходы.



Центр протонной терапии
в Мериленде

Диалог со страховщиками

В апреле прошлого года больной с раком мозга из Флориды подал иск против своего работодателя и страховой компании «Флорида Блу» (Florida Blue) за отказ оплатить курс лечения протонами в Клинике Майо (Mayo Clinic) после четырёх месяцев безуспешного прохождения химиотерапии. Его семья и друзья за четыре дня собрали 200 тыс. долларов на протонную терапию, которая, по его словам, обеспечила ремиссию.

Защита прав пациентов является целью «Объединения за доступ к протонной терапии», некоммерческой организации, созданной в Вашингтоне, округ Колумбия. Сообщество считает, что больные раком заслуживают самого лучшего лечения. Как сказал изданию исполнительный директор Общества **Даниел И. Смит**, «когда онкологическим пациентам их врачи назначают протонную терапию, многие вынуждены бороться с полными запретами, сложными и, похоже, волюнтаристскими страховыми нормативными документами, которые ограничивают или закрывают своевременный доступ к терапии».

В июле 2017 года Объединение начало кампанию «Скажите страховщикам: боритесь с раком, а не со мной». Они выступают за справедливые, четко работающие и прозрачные условия оплаты самого современного лучевого лечения.

Стюарт Клайн, исполнительный директор Института протонной терапии Университета Флориды (ИПТУФ) в Джексонвилле, работает в сфере протонной терапии с 2006 года. По его мнению, практика применения этого метода существенно изменилась за последние три года, пройдя путь от лечения рака простаты до облучения пациентов с более широким спектром онкологических заболеваний. По словам Клайна, ИПТУФ в настоящее время принимает больше пациентов, включая детей, чем любой другой центр в мире. «Протонные центры действительно должны быть ресурсами, включенными в региональную систему здравоохранения, - сказал Клайн. - Некоторые из них пытаются проникнуть на рынок без стабильных клинических партнеров, что значительно затрудняет привлечение пациентов и подписание страховых контрактов».



По его мнению, происходящее напоминает ситуацию с больницами, которые несколько лет назад для повышения конкурентоспособности решили открыть отделения реаниматологии и травматологии, но вскоре обнаружили, что такие услуги требуют больших вложений, текущих расходов и часто ведут к финансовым



Протонная система ProBeam компании Varian позволяет проводить протонную терапию с модулированной интенсивностью по технологии сканирования карандашным пучком



Beth Klein

потерям. Клайн также напомнил о другой трудности при создании протонного центра – с поиском квалифицированного персонала, от инженеров до врачей. Например, сообщил он, в их центре работают от 12 до 15 сертифицированных инженеров.

Взгляд производителя

Когда речь заходит об обеспечении успешной бизнес-модели центра протонной терапии, представители трех ведущих производителей медицинского протонного оборудования в целом соглашаются с мнением лечащих врачей и сотрудников систем здравоохранения. «Как правило, изучая проблемные объекты ПТ, мы видим три общие причины их неудач, которые могут встречаться как по отдельности, так и в комплексе», - сказала **Бет Клайн**, президент «АйБиЭй Терапи» (IBA Therapy).



Bill Hansen

Причины, выделенные собеседником, следующие: нереалистичный прогноз объемов пациентов (включая скорость прироста пациентопотока); заниженные расходы на инфраструктуру; отсутствие надежного клинического партнера.

Ключевым моментом, напрямую влияющим на реализацию финансовых прогнозов, является решение о количестве гентри в будущем центре. «Один лечебный кабинет уменьшает объем первоначальных затрат, - поясняет **Билл Хансэ**н, директор по маркетингу подразделения терапии заряженными частицами компании «Вариан» (Varian). - Но строительство центров с несколькими гентри имеет явные преимущества, поскольку себестоимость одной лечебной комнаты снижается».

Он сказал, что «Вариан» берет за основу такой показатель, как размер инвестиций в один кабинет в расчете на одного пациента, который оказывается

особенно хорошим в тех случаях, когда размер пациентопотока позволяет загрузить центр работой в две смены и вывести его на уровень рентабельности. В целом, по его мнению, тенденция такова: целесообразно открывать центр с одной лечебной комнатой на небольших рынках, а с несколькими - на больших. По словам Хансэна, работа за рубежом отличается от реалий США. Например, в Китае рост заболеваемости раком обеспечивает большой спрос на протонные объекты с несколькими гентри.

Джозеф Ячиновски, президент, генеральный директор компании «Мевиион» (Mavion), уверен, что центр с одним лечебным кабинетом - это то, к чему надо стремиться на рынке США, который приближается к насыщению. Принимая решение о размере объекта, по словам Ячиновски, важно убедиться, что у вас есть полное представление

Экономика центров с несколькими лечебными комнатами сейчас слишком рискованная. Вы ничего не теряете в клиническом плане, создавая центр с одним гентри, зато не подвергаете себя опасности, вкладывая в проект с несколькими лечебными кабинетами 200 млн долларов

о прогнозируемом объеме пациентов, и вы учли все потенциально возможные риски. В том числе – предусмотрели различные сценарии эксплуатации, например, пессимистический, при котором загрузка окажется меньше ожидаемой или сократится размер возмещения расходов со стороны страховщиков.

Все три производителя считают, что, поскольку протонная терапия в ходе ведущихся клинических испытаний доказала свою эффективность, напряженность вокруг страхового покрытия будет спадать и доступ к этой услуге упростится.

«Это - мощная технология, которая должна быть доступна пациентам, нуждающимся в ней, - уверена Бет Клайн. - Она не заменит лучевую терапию полностью, но есть очевидные доказательства, что, по очень консервативным оценкам, для 20% больных раком протонная терапия является лучшим методом лечения».



Joseph Jachinowski

Протонная терапия должна стать стандартом лечения рака головы и шеи

Кертис Брайант



В последнее время в США вырос интерес к протонной терапии (ПТ), применяемой для лечения рака головы и шеи.

Протоны – это заряженные частицы, которые создают более конформное распределение дозы в опухоли по сравнению с традиционной фотонной лучевой терапией. ПТ снижает дозу радиации, попадающей на критические органы, окружающие мишень, а потому лишена тех недостатков, которыми обладает традиционная радиотерапия с модулированной интенсивностью (ЛТМИ), вызывающая побочные эффекты, от умеренных до серьезных, включая сухость во рту, затрудненное глотание, боль в ротовой полости и глотке, а также потерю веса. Протонная терапия может стать настоящим прорывом в лечении рака головы и шеи.

Недавно опубликованные ретроспективные исследования подтвердили, что ПТ снижает риск возникновения ранних и поздних осложнений по сравнению с ЛТМИ. Как утверждает в статье главного научного сотрудника Университета Флориды доктора Роя Дагана, применение данного метода обеспечивает лучший контроль над злокачественными опухолями, расположенными в гайморовых и носовых пазухах, а страдающие этим недугом пациенты имеют меньше проблем со зрением, чем после обычной лучевой терапии.

Хотя протонная терапия демонстрирует впечатляющие результаты, для большинства пациентов передовая технология остается недоступной из-за высокой стоимости лечения. Несмотря

на быстрый рост числа протонных центров в мире, их по-прежнему намного меньше, чем объектов лучевой терапии с ЛТМИ. Количественное отставание объясняется четырьмя основными причинами: значительные капитальные инвестиции, необходимые для запуска и обслуживания протонного центра; отсутствие доказательств первого уровня, подтверждающих эффективность ПТ по сравнению с ЛТМИ; невозможность оценить рентабельность объекта из-за нестабильности страхового покрытия лечения; недостаточная заинтересованность со стороны организаций, устанавливающих нормативы лечения рака головы и шеи.

Чтобы обеспечить широкое применение инновационной технологии, заинтересованным сторонам необходимо приложить определенные усилия. Компании-производители: IBA, Mevion, Varian и ProNova, - уже сделали немало для снижения стоимости оборудования для протонной терапии. Его теперь можно купить за доли цены 1990-х - начала 2000-х годов. Сокращение объема необходимых инвестиций позволило открывать центры протонной терапии в малых городах. За последние пять лет число протонных центров в США увеличилось втрое, и по мере дальнейшего удешевления оборудования их строительство будет активизироваться.

В настоящее время делаются серьезные шаги для подтверждения преимуществ протонной терапии по сравнению с фотонной при лечении рака головы и шеи. Во-первых, несколько центров лучевой терапии начали рандомизированные контролируемые исследования, сравнивающие эффективность ПТ с модулированной интенсивностью с ЛТМИ

для пациентов со сквамозной карциномой ротоглотки, которая является наиболее распространенным типом онкологических опухолей данной локализации в США. Руководитель исследования доктор **Стив Фрэнк**, врач Онкологического центра МД Андерсона (MD Anderson Cancer Center), пытается выяснить, снижает ли протонная терапия риски возникновения поздних серьезных побочных эффектов по сравнению с ЛТМИ после лечения рака ротоглотки. Исследование началось в 2013 году и задействует 360 пациентов, результаты будут обнародованы через несколько лет, когда накопится достаточное количество данных.

Кроме того, доктор **Нэнси Ли**, главный научный сотрудник нью-йоркского Онкологического центра «Мемориал Слоан Кеттеринг» (Memorial Sloan-Kettering), начала вторую фазу рандомизированного исследования преимуществ протонной терапии перед ЛТМИ для пациентов с раками головы и шеи. Она изучает риски возникновения ранних побочных эффектов после облучения протонами. Вторичные контрольные результаты обеих работ должны сравнить уровень выживаемости при применении протонной и фотонной терапии.

Исследования - это критически важный шаг, их результаты помогут убедить ведущих страховщиков и организации, которые утверждают нормативные документы, в необходимости поддержать данную технологию. Протонная терапия вскоре станет стандартом лечения для пациентов с раком головы и шеи в США.

Об авторе: Кертис Брайант, доктор медицины, доцент кафедры радиационной онкологии в Университете Флориды



Эксклюзивное интервью

Доктор Ричард Эман

Президент RSNA

Что ждет радиологию в наступающем году

Син Рук

Журналист HealthCare Business News связался с нынешним президентом Радиологического Общества Северной Америки (Radiological Society of North America, RSNA), чтобы узнать о его профессиональном опыте, работе в ассоциации и о перспективах радиологии.

- Что привело вас в медицину?

- Будучи студентом, я специализировался на физике, планируя затем получить последипломное образование в этой области. Но однажды начал понимать, что на пересечении биомедицины с физикой, инженерией и математикой находятся интересные и мало изученные области науки. Это было в начале 1970-х годов, и сфера, которая казалась мне особенно перспективной, предполагала применение только появляющихся компьютерных технологий и недавно разработанных математических алгоритмов для решения важных проблем в биомедицинских науках. Поэтому буквально в последнюю минуту я перешел в медицинскую школу. Во время обучения мне стало ясно, что медицинская визуальная диагностика – именно та область, в которой новые технологии имеют большое будущее и действительно могут продвигать здравоохранение.

- Как вы впервые познакомились с RSNA?

- Мое первое знакомство с RSNA состоялось во время посещения ежегодной встречи, когда я заканчивал аспирантуру по радиологии в 1984 году. Это была единственная встреча Общества, которая прошла в Вашингтоне.

- Что заставило вас принять участие в работе Общества?

- Как ведущая в мире радиологическая организация, RSNA уникальна и имеет реальную возможность поддерживать инновационные исследования и внедрение их в клиническую практику. На это направлены добровольные усилия сотен членов Общества, которые работают в комитетах, преподают на курсах, представляют результаты научных исследований общественности. Как и все участники подобных мероприятий, я всегда считал их очень полезными. Для меня действительно большая честь, когда ко мне обращаются с просьбой прочитать лекции на ежегодной встрече или возглавить комитет. Честно говоря, я никогда не думал, что у меня будет возможность быть избранным в правление RSNA. Президентство в организации, которая делает так много для улучшения мира, – это замечательный опыт.

- Какие инициативы вы выдвигаете в качестве президента?

- В годы, предшествующие моему членству в качестве председателя правления, а затем и в качестве президента, моя задача в совете RSNA заключалась в надзоре за портфелем научных работ. Мы разработали новую программу стипендий, чтобы стимулировать старших научных сотрудников, аспирантов, студентов и их научных руководителей представлять свои исследования на сессиях годового собрания, а также создали новый комитет RSNA для обеспечения стратегического вклада в науку. Как президент я продолжаю выступать за все эти инициативы.

С момента необыкновенного изобре-

тения Рентгена основные достижения в области радиологии часто были продуктом совместных усилий представителей разных наук. Новые изобретения и технологии быстро внедрялись в клиническую практику и оказали большое влияние на здравоохранение. Инвестиции в исследования и инновации в медицинской визуальной диагностике имели чрезвычайно высокую отдачу. Мы должны и далее развивать уникальный междисциплинарный союз биомедицинских и физических наук, благодаря которому появились нынешние новаторские возможности радиологии.

- Что вам больше всего запомнилось в работе с Обществом?

- Выделяются несколько моментов. В том числе моя первая научная презентация на ежегодном собрании RSNA. Еще одно замечательное воспоминание из начала моей карьеры – это тот день в 1988 году, когда я узнал, что мое заявление на получение гранта от фонда RSNA Research было одобрено. Это был поистине решающий фактор, в конечном итоге приведший к разработке научно-исследовательской программы, финансируемой Национальным институтом здоровья США. И, безусловно, сейчас, почти 30 лет спустя, возможность служить и представлять RSNA в качестве президента является необыкновенным опытом.

- Чего хотят от руководства члены RSNA?

- Мы знаем, что члены RSNA по всему миру хотят иметь легкий доступ к образовательным программам, чтобы обучаться по своему собственному

графику. По этой причине RSNA продолжает расширять богатую базу учебных онлайн материалов, которые бесплатно предоставляются членам Общества. Мы также увеличиваем количество сессий на ежегодном собрании, которые доступны для просмотра в режиме реального времени в интернете. Инвестиции RSNA в эти инициативы служат на благо наших членов, и будут продолжены в последующие годы.

- Можете ли вы дать некоторые прогнозы развития радиологии в ближайшее десятилетие?

- Исторически члены сообщества

радиологов были яростными сторонниками скорейшего внедрения любой новой технологии, которая улучшала лечение пациентов. И в дальнейшем развитие будет идти по пути внедрения в практику достижений научно-технического прогресса. Я надеюсь, что радиологические исследования будут все чаще включать обработку количественной информации. Этому будет способствовать технология машинного обучения, которая мало-помалу интегрируется «в начинку» наших систем визуальной диагностики.

Вскоре мы сможем увидеть расширяющийся облачный рынок для

доступа к «аналитике изображений», который подстегнет инновации в этой области. Для одобрения новых технологий все чаще будет необходимо собирать огромный объем данных, подтверждающих эффективность их применения. Поэтому оценка результативности инновационных подходов и создание доказательной базы будет проводиться не только в рамках специализированных дорогостоящих исследований. Сбор данных войдет в клиническую практику радиологии. Прорывы в нашем будущем неизбежны.

Будущее на пороге



Президент HealthCare Business News Фил Джакобус на пресс-брифинге RSNA-2017 назвал самые горячие темы в высокотехнологичной медицине, о которых журнал будет писать в наступившем году.

1. Искусственный интеллект становится реальностью

Сбор массивного объема данных и превращение их в «умные» алгоритмы, обеспечивающие наиболее результативное лечение пациентов – за этим будущее радиологии. Это уже происходит. Если вы сможете провести день в RSNA и не услышать ни слова об искусственном интеллекте, вам за это полагается приз.

2. Развитие 3D печати

Медицинская 3D печать находится на пике интереса. Представьте себе, что можно сделать КТ сканирование и превратить цифровой снимок в идеальную трехмерную модель, в точности повторяющую анатомию пациента ... Это называется прецизионная медицина, и в таких местах, как «Майо Клиник», она дает возможность врачам более тонко планировать хирургические операции, а заодно облегчает им общение с пациентами.

3. Блокчейн уже здесь

Кибер - угрозы остаются огромной проблемой для больниц, в которых устаревшие компьютерные технологии зачастую не могут обеспечить защиту ценных данных пациентов. В 2018 году мы чаще будем слышать о блокчейне как о безопасном и устойчивом к взлому способе заключения сделок и оплаты онлайн. Уверен, что однажды мы будем с изумлением вспоминать то время, когда плохо понимали, что такое блокчейн. Примерно как если бы вы попытались объяснить, что такое интернет, вашему престарелому дядюшке в далеком 1994 году.

4. Рост протонной терапии

Если вы читаете мой блог, то знаете, что для меня было большой честью способствовать продвижению протонной терапии в России. Общаясь с экспертами в этой области, я

давно пришел к убеждению, что за этим методом - будущее лучевой терапии. Если вы посмотрите на темпы внедрения протонной технологии по всему миру, думаю, вы согласитесь со мной.

Мы будем следить за тем, какое влияние она окажет на другие лечебные методы, какие модели возмещения затрат будут разработаны, какая будет тенденция – строительство центров с одним или с несколькими гентри, и что произойдет с ценообразованием?

5. Акцент на программное обеспечение

Окинув взглядом выставочный зал RSNA, вы убедитесь, что и ведущие производители оборудования, и новые компании с инновационными решениями, работающие в визуальной диагностике, совпадают в одном: они делают больший упор на возможностях обработки изображений, чем на их получении. В 2018 году мы будем меньше слышать о том, как делается снимок, и больше о том, каким образом с помощью программного обеспечения можно повысить ценность изображения. Мы также будем следить за тем, какие компании извлекут выгоду из этого тренда, а какие нет.

Об авторе:

Фил Джакобус работает в сфере здравоохранения с 1977 года, когда он посетил Китай для продажи оборудования. Он занимался бизнесом в 35 странах и до сих пор много ездит по миру. М-р Джакобус является основателем Международной ассоциации сервисных и ремаркетинговых организаций, работающих с медицинским оборудованием (International Association of Medical Equipment Remarketers and Servicers, IAMERS), а также членом Ассоциации руководителей медицинской визуальной диагностики (The Association for Medical Imaging Management, AHRA), Ассоциации управления финансами в сфере здравоохранения (Healthcare Financial Management Association, HFMA) и Криогенного общества Америки.

Но больше всего Фил гордится счастливым браком со своей женой Барбарой, которая помогла ему основать ДОТмед в 1988 году.

Десять тенденций в IT визуальной диагностики, за которыми следует понаблюдать в этом году

Моррис Паннер, главный исполнительный директор «Амбра Хелс» (Ambra Health)



Наступивший год будет отмечен передовыми темпами цифрового преобразования здравоохранения. Изменение потребительских пред-

почтений, консолидация поставщиков медицинских услуг и прорывы технологических гигантов, таких как Apple, Amazon и Microsoft, будут основными трендами, существенно меняющими конфигурацию системы здравоохранения и процесс оказания медицинской помощи пациентам.

Станет ли 2018-й годом, в котором диагноз нам будет ставить виртуальный врач с искусственным интеллектом из наших смартфонов? Вероятно, нет. Но определенные шаги в этом направлении будут сделаны.

Единая сеть для перемещения результатов диагностики

Результаты визуальной диагностики сегодня разбросаны по всему многообразному сообществу врачей, направляющих пациентов на обследование, причем специалисты зачастую не просто относятся к разным уровням системы здравоохранения, но удалены друг от друга географически.

«Амбра Хелс» недавно провела опрос свыше 1000 потребителей медицинских услуг, и выяснилось, что в большинстве случаев пациенты по-прежнему попадают к специалисту по направлению лечащего врача. В такой ситуации поставщики медицинских услуг будут вынуждены более плотно

взаимодействовать друг с другом, а наличие открытой сети для направлений на обследования окажется сильным конкурентным преимуществом лучших медцентров. Ведь такие сети обеспечивают беспрепятственное перемещение результатов визуальной диагностики вместе с пациентом с одного уровня здравоохранения на другой: от первичной медицинской помощи к районной больнице, затем в специализированный центр и обратно.

«Большая четверка» ворвется в здравоохранение

Google, Amazon, Apple и Microsoft продолжают внедрение в медицину различными способами: от венчурного финансирования исследований и разработки инфраструктуры - до создания специальных приложений.

Сам масштаб этих компаний означает, что новые продукты и услуги будут внедряться с беспрецедентной скоростью. «Большая четверка», похоже, сосредоточилась на единственном аспекте отрасли здравоохранения, который станет краеугольным камнем будущих инноваций: на «Биг дата». Гонка покажет, какая компания будет доминировать в хранении данных о здоровье, включая результаты визуализации. В прошлом году Google в первый раз посетил ежегодную конференцию Радиологического общества Северной Америки (RSNA) и объявил о сотрудничестве с поставщиками услуг в сфере визуальной диагностики, включая «Амбра Хелс».

Архивы изображений и облачные технологии

Провайдеры медицинских услуг рассматривают архивы, независимые

от производителей (vendor-neutral archives, VNA), и облачные технологии для организации централизованного хранилища данных. Д-р Кит Хентел, заместитель декана факультета радиологии колледжа медицины Университета Уэйлл Корнелл, видит в облачных VNA мощный инструмент для создания единой среды, обеспечивающей врачам более полный доступ к информации о пациенте. Часто данные существуют в различных форматах, не вписывающихся в традиционную систему электронных медицинских карт. И все же их стоит упорядочить в соответствии с анамнезом заболевания, чтобы оказать наилучшую помощь больному.

Хентел говорит: «Наши врачи хотят видеть полный набор мультимедийных средств по пациенту в одной объединенной среде. Мы собираемся много инвестировать в наши VNA, чтобы помочь объединить данные радиологической визуализации, например, с дерматологическими или эндоскопическими».

Пациенты будут активнее защищать свою информацию

Одно дело, когда мы жертвуем нашей конфиденциальностью на Facebook ради удобства общения. И совсем другое, когда это касается нашего здоровья. Ведется много разговоров о том, как искусственный интеллект (ИИ) радикально преобразит здравоохранение, используя большие объемы данных - наших данных - для поиска новых лекарств и технологий лечения. Но при всем позитиве есть немалые проблемы, связанные с использованием персональной информации.

Как найти правильный нормативно-правовой баланс, который принесет максимальную пользу пациентам? Как мы, пациенты, можем понять, что происходит с нашими данными в этом дивном новом мире? Центральной темой этой дискуссии станет прозрачность процессов. Потребители медицинских услуг будут играть активную роль в решении вопроса о том, как используются их данные, чтобы принимать взвешенные решения о степени открытости.

Информатика становится самой востребованной специальностью

Модели здравоохранения, ориентированные на эффективность расходов средств, продолжают обгонять те, которые работают по принципу оплаты за оказанную услугу. Обеспечение конкурентоспособности вашего объекта означает использование ИТ для оптимизации и упорядочения потока медицинских данных и изображений в радиологии и не только.

Д-р **Кришна Джулур**, директор отделения информационных технологий визуальной диагностики центра лечения рака «Мемориал Слоан Кеттеринг» (Memorial Sloan Kettering Cancer Center) говорит, что информатика стала ключевой областью в работе клиники, и он точно знает, «сколько сделано сканов на последний час, на каком оборудовании в центре «Мемориал» они выполнены, какие части тела сканируются, какие специалисты участвуют и т. д.». В настоящее время его команда работает над анализом схем маршрутизации пациентов, чтобы гарантировать, что человек попадет к нужному специалисту и пройдет все необходимые манипуляции.

Клиники должны быть готовы к новым запросам потребителей

Потребители медицинской помощи в XXI веке уже освоились с облачными и мобильными технологиями, поэтому для них немаловажно умение клиник и больниц пользоваться этими цифровыми инструментами. Однако поставщики медицинских услуг, как правило, меняются медленно. Недавний опрос,

проведенный «Амбра Хелс», показал, что по-прежнему 44 % пациентов доставляют результаты визуальной диагностики врачам самостоятельно, и в основном - на компакт-дисках. Медицинские организации должны учитывать запросы потребителей услуг, желающих иметь возможность передать изображения через веб-сайт или мобильное приложение. Благодаря широко распространенным облачным технологиям, доступ для пациентов к хранилищу их данных визуальной диагностики на медицинских порталах может быть открыт в режиме 24/7.

Безопасность данных: от защиты к профилактике

Защита данных остается в центре внимания, поскольку системы здравоохранения переходят на централизованные облачные хранилища. С помощью ИИ и МО тактика будет меняться от ответных мер к упреждающим профилактическим действиям. Команды ИТ-безопасности будут сосредоточены на предотвращении взлома баз. Медицинским учреждениям необходимо будет вкладывать значительные средства в людей, обладающих соответствующими навыками, и в ИТ-продукты, которые используют МО.

Неравномерное внедрение ИИ в рабочий процесс

Новейшее МО - глубокое обучение (deep learning) и автоматизация рабочего процесса могут ускорить интерпретацию, повысить точность и сократить повторяемость действий для радиологов. На RSNA -2017, несомненно, ИИ был наиболее обсуждаемой темой. Многие врачи с большим энтузиазмом относятся к потенциалу искусственного интеллекта, в то время как их коллеги скептически воспринимают перспективу его внедрения.

Потенциал ИИ заключается в возможности использовать большие объемы данных и создавать алгоритмы, улучшающие рабочие процессы. В том числе - в радиологии. Одним из примеров является использование алгоритмов для автоматического совмещения текущего и предыдущих обследований для мгновенного сравнения нескольких

параметров. МО в сочетании с ИИ может усовершенствовать эту процедуру путем сканирующей визуализации. Однако внедрение ИИ в практику будет неравномерным, и в гонке уже побеждают лечебные учреждения с подготовленной инфраструктурой.

Мобильной медпомощи станет больше

Мобильные медицинские клиники уже активно работают в отдаленных районах: по всей стране действуют около 2000 клиник на колесах, предоставляющих первичную медицинскую помощь, профилактический скрининг, терапию, психологическую, стоматологическую, родовую и педиатрическую помощь. Однако 2018 год выведет эти услуги на новый уровень.

Мобильные клиники еще больше расширят спектр услуг. Например, в начале 2017 года неврологический институт Барроу в Фениксе, штат Аризона, представил полностью оборудованный мобильный комплект для лечения инсульта, который позволяет медицинской команде оценить ситуацию, поставить диагноз и начать лечение до прибытия в больницу. Специализированный грузовик оборудован, например, мобильным КТ сканером, которого нет в машинах скорой помощи.

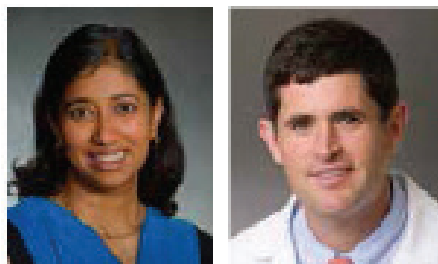
Задачи радиологов станут шире

В прошлом году на первый план вышел вопрос о многообразии в практике радиологии. Изменяющиеся запросы пациентов все чаще подталкивают радиологов к тому, чтобы расширять круг своих обязанностей. В связи с этим возникает потребность во врачах, которые специализировались бы на работе с разнообразными группами населения.

В недавней статье в журнале по радиологии Radiology Business д-р **Тесса С. Кук**, доцент радиологии в Медицинской школе Перельмана при Университете штата Пенсильвания в Филадельфии, отметила: «Медицинская помощь пациентам и их семьям - очень личное, очень нетехническое взаимодействие, в которое всем нам, как радиологам, все чаще приходится вступать».

Роль IT в оптимизации работы радиологов

Дэвид Пастел, Тесса Кук



Радиологи сегодня сталкиваются с новым вызовом: поток исследований продолжает расти на фоне перманентного сокращения возмещения расходов из средств страховых фондов.

Поэтому мы пытаемся создать более производительную и ориентированную на пациента модель визуальной диагностической помощи.

Вот два примера того, как информационные технологии помогают клиникам оптимизировать лечебный процесс.

Радиологическая e-Consult медицинского центра Дартмут-Хичкок

В 2016 году отдел радиологии в медицинском центре Дартмут-Хичкок в городе Лебанон, штат Нью-Гэмпшир, США, запустил новую электронную платформу, которая урегулирует традиционные обращения врачей к радиологам за дополнительными разъяснениями в сомнительных случаях. Радиологическая e-Consult – это электронная консультационная служба, позволяющая направлять запросы через электронную систему медицинского документооборота больницы. Программа дает возможность специалистам взаимодействовать напрямую, сокращая время принятия решений о лечении.

В 2014 году Дартмут-Хичкок, один из пяти академических медицинских центров, получил трехлетний грант для интеграции e-Consult в лечебный процесс. Программа включала 15 клинических специальностей, но не радиологию. Она была добавлена в

e-Consult позднее самой больницей, которая сочла, что электронные запросы улучшат работу с пациентами и сократят расходы, связанные с излишними направлениями на визуальную диагностику.

Если у лечащих врачей появляются вопросы в связи с низкой четкостью изображения, они просто выбирают подходящий шаблон и заказывают электронную консультацию радиолога. Шаблоны для радиологии были разработаны таким образом, чтобы обеспечить максимально быстрый и продуманный ответ: они включают основной перечень вопросов с небольшими вариациями для врачей разных специальностей. После отправки на e-Consult заявка попадает в почту соответствующего специалиста, у которого есть 72 часа на ответ. Электронные консультации в Дартмут-Хичкок оказывают 6 врачей-рентгенологов. За год отдел радиологии обработал более 60 запросов, на каждый из которых в среднем ушло менее 20 минут. Недавнее исследование показало, что 86% лечащих врачей Дартмут-Хичкок используют e-Consult и 95% из них «очень довольны» программой.

АМОПР Университета Пенсильвании

Отделение радиологии Университета Пенсильвании, США, разработало лексикон Code Abdomen, который более четко описывает результаты обследований при подозрении на рак в случаях, требующих дальнейшего наблюдения. Созданный по типу классификации BI-RADS для визуальной диагностики груди, Code Abdomen состоит из числовых категорий с описанием, а также – из подробных рекомендаций по назначению анализов и их периодичности. Код был введен для того, чтобы пациенты, которым предписано периодически показываться специалистам после обследования брюшной полости или таза, не ускользали из поля зрения врачей.

Чтобы облегчить радиологам освоение Code Abdomen, были утверждены шаблоны, которые время от времени пересматриваются и обновляются.

АМОПР (Автоматический механизм отслеживания рекомендаций по радиологии) был разработан в 2013 году силами отделения радиологии Университета Пенсильвании. Он включает модули для анализа данных визуальных исследований, соответствия назначений существующим рекомендациям и для контроля за их выполнением. АМОПР записывает пациентов на необходимые исследования и отмечает их прохождение. Если в течение месяца после рекомендованного срока больной не прошел предписанную манипуляцию, врач получает сообщение с просьбой предоставить информацию об актуальности назначения и о причинах, по которым пациент не был обследован (например, дополнительное тестирование было излишним; специалист не согласился с рекомендациями программы; по результатам обследования уже принимаются меры в другом лечебном учреждении и т. д.). Если ответ не получен, с врачом связывается координатор, ответственный за маршрутизацию пациентов.

На сегодняшний день приблизительно 15 % пациентов, проходящих МРТ брюшной полости и таза, направляются на дополнительные обследования. Примерно половина из них не появляются в клинике в течение года, и требуется отправка напоминаний их врачам, чтобы завершить процесс диагностики или лечения.

Об авторах:

Д-р Дэвид Пастел – доцент радиологии и неврологии в медицинской школе Гейзел в Дартмуте в Хановере, штат Нью-Гэмпшир.

Д-р Тесса Кук – доцент радиологии в школе медицины Перелман в Университете Пенсильвании.



Син Рук

Эксклюзивное интервью

Доктор Джонатан Моррис

радиолог Клиники Майо

Визуальная диагностика и трехмерная печать: идеальное сочетание

На 3D принтере вскоре можно будет напечатать все: от индивидуальных имплантатов до макетов органов в натуральную величину. Возможности трехмерной печати КТ или МРТ снимков открывает захватывающие перспективы для радиологии и здравоохранения в целом.

Для доктора **Джонатана Морриса**, нейрорадиолога Клиники Майо (Mayo Clinic), специализирующегося на работе с позвоночником, светлое будущее медицинской 3D печати является сегодняшним днем. Он и его коллега-радиолог доктор Джейн Мацумото совместно руководят лабораторией трехмерной печати и находятся на переднем крае внедрения этой инновационной технологии в практику.

Мы расспросили доктора Морриса о том, как часто используется трехмерная печать в клинике Майо в Рочестере, штат Миннесота, США, в каких случаях она наиболее применима, что препятствует более широкому использованию 3D принтеров в клиниках и почему он утверждает, что данное направление должно развиваться под эгидой радиологии.

- Насколько полезна 3D печать для Клиники Майо?

- В медицине нередки случаи, когда мы вынуждены хирургически удалить орган или его часть и чем-то заменить его. Печать 3D зачастую оказывается неоценимым подспорьем в таких случаях.

Процесс трехмерной печати начинается со сканирования тела пациента на установках КТ или МРТ. Полученные данные мы загружаем в медицинское программное обеспечение CAD, а затем кодируем цветом фрагмент, который хотим распечатать, при помощи процесса под названием сегментация. После этого сохраняем полученное изображение в файле формата SDL и экспортируем на принтер. Чтобы было понятно: одно КТ сканирование всего позвоночника может состоять из 5 тыс. изображений, поэтому преобразование такого объема информации для трехмерной печати требуются значительные вычислительные мощности.

В Майо мы начали с изготовления индивидуальных предоперационных моделей для пациентов с опухолями нижней челюсти. На такой модели мы заранее планируем все необходимые разрезы и фактически печатаем для них направляющие, которые прикручиваются перед операцией к кости пациента. Благодаря этому сокращается время нахождения в операционной, улучшается результат лечения и уменьшается стоимость, что, в конечном итоге, крайне важно для медицины.

Кроме того, один из наших сосудистых хирургов мирового уровня придумал новый способ применения трехмерной печати в своей области. Он работает с компаниями по изготовлению стентов для шунтирования, но иногда

ни один из имеющихся на рынке образцов не подходит. Поэтому мы начали печатать аорты для конкретных пациента с аневризмой, разрабатывая индивидуальные решения для каждого.

Сосудистые хирурги с нашей помощью стали легче справляться со сложными случаями стентирования. Как это происходит? Мы берем результаты КТ сканирования и преобразуем их в трехмерную модель, полностью соответствующую анатомии пациента, а затем выполняем на ней будущую интервенционную процедуру. Можно сказать, мы «моделируем» пациента. Это дает возможность обучать врачей: ординаторов, интернов и медицинских стажеров, - выполнению любых манипуляций без непосредственного участия больного.

- С чего началось использование 3D печати в вашей клинике?

- Одиннадцать лет назад в клинику Майо поступили сиаамские близнецы. Хирурги спросили нас, можем ли мы сделать трехмерную модель их печени, потому что анатомия пациентов была весьма необычной, а врачам нужно было выбрать, как разделить орган. Традиционно такое решение осуществляется с помощью КТ и МР сканирований. Результаты этих исследований представляют собой двумерную визуализацию, и иногда бывает непросто выстроить трехмерный объект в воображении. Хотя бы потому, что размер изображения объекта

Анатомически точная
модель, выполненная
в Клинике Майо



сканирования соответствует размеру экрана. Если вы демонстрируете его на вашем iPhone, объект будет с ладонь. Если на 40-футовом экране в ходе большой конференции, он сразу «вырастет» до 40 футов. Трудно представить реалистичные масштабы на основании двумерной визуализации. Мы взяли себя сделать трехмерную модель, но в то время у нас еще не было своего 3D принтера. Поэтому мы использовали принтер местного колледжа. Доктор Мацумото активно участвовала в создании диагностической визуализации близнецов, потому что она понимает анатомию, как никто другой.

В этом году мы сделали около 500 или 600 моделей для предоперационного планирования. От позвоночника мы перешли к онкологии с резекцией опухоли. Если нейрохирург имеет дело с большим новообразованием в позвоночнике, захватывающим окружающие кровеносные сосуды, мы создаем целостную модель всей зоны. Это дает возможность хирургам планировать операцию и сравнивать разные методики ее осуществления.

После случая с сиамскими близнецами мы начали использовать трехмерные принтеры из инженерного отдела. В больничной системе Майо работают 60 инженеров и у них есть несколько установок, которые мы применяли вначале, изготавливая

модели для операций на позвоночнике. Это оказалось настолько полезно для хирургов, что мы решили обзавестись установкой для печати на базе больницы, что было новшеством на то время. Только Национальный военный медицинский центр Уолтер Рид (Walter Reed National Military Medical Center) делал что-то похожее.

- Кто из хирургов использует трехмерную печать чаще всего?

- В Майо трудятся множество хирургов, специализирующихся в разных областях, и многие из них фактически являются движителями нашего развития. Они приходят и говорят: «Я хочу вынуть опухоль такой-то локацией, но через небольшой разрез. Вы можете сделать мне модель?»

От самой первой модели до сегодняшнего дня трехмерная печать помогает проводить предварительное хирургическое планирование. Она позволяет собраться вместе, скажем, хирургу-ортопеду, а также его коллегам, специализирующимся на проблемах ЖКТ, гинекологии, и обсудить конкретный медицинский случай, имея перед глазами проблемную часть тела пациента в натуральную величину.

Я оперирую детей со сколиозом, и потому сначала мы создавали модели позвоночника для более сложных пациентов. В конце концов, все хирурги клиники оценили этот подход. Они

начали понимать, что это удобно не только для врача при предоперационном планировании, но также полезно для пациентов. Используя трехмерную визуализацию, можно доходчиво объяснить пациентам, что не так с ними или с их ребенком.

- С какими проблемами вам пришлось столкнуться при создании программы?

- Принтерам необходима вентиляция. Они работают с полимерами, поэтому в помещении должна быть вытяжка воздуха. Инфраструктура больниц не предусмотрена для таких систем, поэтому мы сейчас работаем со специалистами над переоборудованием помещений.

Сейчас наше производство трехмерных моделей занимает тысячи квадратных футов. Мы делаем это не только для Рочестера, но для медицинских учреждений всего Майо. Мы запустили печатные программы на дополнительных площадках в Джексонвиле, Флорида, и в Скотсдейле, Аризона. Но головное производство находится здесь. Вместо установки трехмерных принтеров повсеместно мы решили реализовать централизованный подход. Так как мы вошли на рынок трехмерной медицинской печати на его ранней стадии, нам пришлось разработать программы контроля качества,



Пациент держит
трехмерную модель
грудной клетки
с опухолью

чтобы гарантировать точность выполнения изображения. Вы должны быть уверены, что принтер печатает объекты правильного размера. Сотрудничая с Обществом производства в инженерии (Society of Manufacturing in Engineering) и группами, использующими трехмерную печать в других отраслях, мы создали все необходимые стандарты. Ошибка в хирургии имеет огромное значение, и если мы отправим что-нибудь неправильного размера в операционную, это может привести к фатальным последствиям. Поэтому с самого начала работы лаборатории мы особо сосредоточены на качестве и безопасности.

Пока мы не получаем компенсацию за трехмерные модели, но приоритетный принцип Майо заключается в том, что интересы пациента стоят на первом месте. Сначала мы печатали все модели на безвозмездной основе, но по мере того, как были собраны доказательства, что их применение улучшает результаты лечения, решили предложить эту услугу на рынке.

- Как будет развиваться трёхмерная печать?

- Для использования этой технологии нужны талантливые хирурги. Трёхмерная печать - это еще один инструмент в их распоряжении, позволяющий быть инновационными. С помощью моделей они могут проводить операции, которые иначе были бы неосуществимы, делать хирургические вмешательства менее инвазивными и получать лучшие результаты.

Мы работаем с FDA (Управление по контролю за продуктами питания и лекарственными средствами США) в течение последних трех лет, чтобы помочь в создании нормативных документов. Раз 3D модели начинают использоваться для принятия медицинских решений, необходимо регулирование процесса.

В конечном счете мы попытаемся разработать нормативы для компенсации затрат. Японская система здравоохранения финансирует использование трехмерных моделей в онкологическом лечении, в Англии также начинают рассматривать

возможность оплаты. Так что это произойдет когда-нибудь и у нас, сомнений нет.

Кроме того, в трехмерной печати пока существует много узких мест. Программное обеспечение для сегментации неудобно с точки зрения врача, поскольку предназначено в первую очередь для инженеров. Например, вы можете получить изображение взрослой кости всего лишь за несколько кликов. Но если мы хотим, чтобы она была с артериями, венами, опухолью, на сегментацию уйдет четыре часа. Думаю, развитие программного обеспечения будет идти по пути повышения эффективности трехмерной печати в сложных случаях в онкологии и кардиологии.

Следующим шагом должна стать печать каркаса, который вы помещаете в тело для того, чтобы кость росла вдоль него. Такие испытания уже проведены на крупных животных и вскоре будут осуществлены на человеке. Есть попытки печати кожи. Возможность биопечати костей, хрящей или, по крайней мере, каркаса, вдоль которого они будут расти, - это большое дело.

Мы твердо верим, что трехмерная печать должна развиваться под эгидой радиологии. Радиологи лучше всех разбираются в диагностических изображениях, лучше всех знают анатомию и лучше всех понимают, где локализованы опухоли. Мы должны быть теми, кто занимается сегментацией. Если трехмерные принтеры будут появляться, как грибы, в каждом отделении, без проверки качества, это приведет к бесконтрольности процесса. И в конечном итоге - к медицинским ошибкам.



Такие модели помогают
детально спланировать
операцию

Восполненная реальность

Василий Сергеев

Россия в применении трехмерной печати в здравоохранении находится в догоняющей позиции: активная работа, ведущаяся последние пять лет, пока в основном нацелена на импортозамещение, а не на технологические прорывы. Но постепенно в клиническую практику внедряется замена утраченных органов 3D-имплантатами, а на рынке появляются компании, специализирующиеся на их производстве.

Стартапы, объединившие усилия инженеров и представителей медицинской науки, заявлены в разных регионах страны и в перспективе могут привести к прорыву в применении аддитивных технологий в здравоохранении. Уже сегодня потребность страны оценивается специалистами в сотни 3D-имплантатов в год.

Кастомизированный продукт

Британские онкохирурги из Уэльса заявили, что в 2016 году первыми в мире установили протез нижней челюсти, изготовленный из титана с помощью аддитивных технологий, пациентке больницы Морристана (Суонси), у которой росла опухоль. Ранее в той же больнице уже выполнялись операции с использованием 3D-имплантатов, в том числе в связи с черепными травмами больных.

Но еще в начале 2015 года операция с установкой 3D-имплантата нижней челюсти была выполнена в России – в Свердловском областном госпитале

для ветеранов войн. Информация о ее долгосрочных результатах не опубликована, а в британском случае успех протезирования оказался очевидным. Как сообщил нам проводивший имплантацию хирург **Иван Мельников**, операция прошла успешно, имплантат не был отторгнут организмом, однако пациент... погиб от алкогольного отравления.

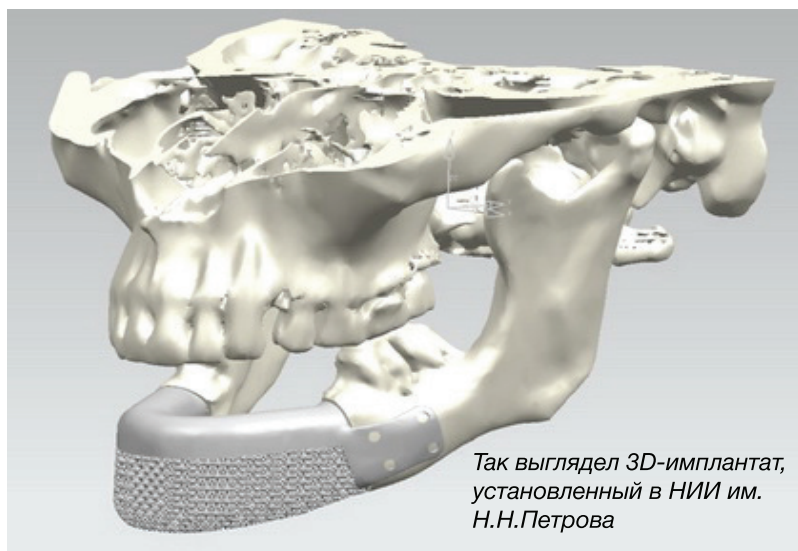
Более того, утверждает врач, такие операции в сфере челюстно-лицевой хирургии по крайней мере в двух клиниках Екатеринбурга проводились и ранее, начиная с 2006–2007 годов, однако о них не сообщалось публично. В одной из больниц был даже установлен 3D-принтер.

В 2017 году аналогичная имплантация была проведена в Национальном медицинском исследовательском центре онкологии имени Н.Н. Петрова в Санкт-Петербурге. «Операция по установке 3D-имплантата челюсти прошла успешно, но у пациента в послеоперационном периоде появилось ухудшение общесоматического статуса, обострение сопутствующей патологии потребовало срочного лечения, вследствие этого врачи были вынуждены удалить протез», – сообщили в учреждении.

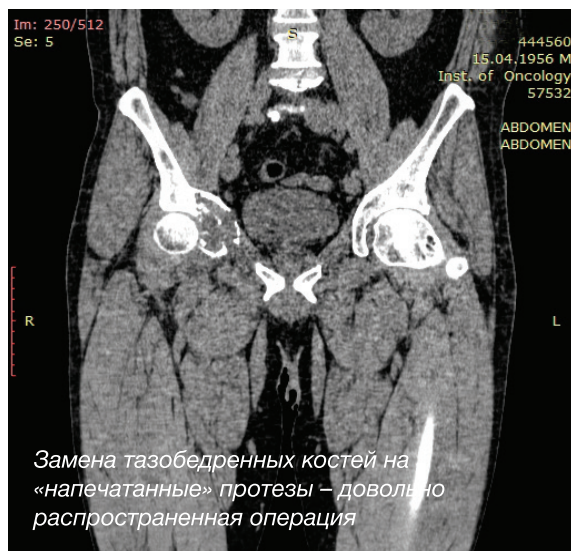
Еще один пример онкохирургии осенью прошлого года продемонстрировал Красноярск, где в краевой больнице выполнена операция по замене части нижней челюсти титановым протезом. Врачи заказали его при

посредничестве москвичей в Бельгии, но моделировали совместно с зарубежными инженерами в онлайн-режиме. Хирурги удалили опухоль, установили индивидуальный протез «по мерке» пациента и прикрепили к нему жевательные мышцы для максимально полного сохранения физиологических движений челюсти. Как сообщил выполнивший операцию стоматолог-хирург краевой больницы **Иван Кан**, в медучреждении обсуждают варианты создания собственного центра аддитивных технологий или кооперации с одним из сибирских производителей.

В петербургском Политехническом университете в конце 2015 года был изготовлен имплантат вместо раздробленного тазобедренного сустава для пациента Института травматологии и ортопедии им. Вредена. Титановый сустав стал, как сообщалось, первым в России протезом этого органа, напечатанным на 3D-принтере. «В автоаварию попала молодая женщина, она стала колясочницей. Врачи сняли томограмму, а наши специалисты вырастили тазобедренный сустав, сделав зеркальное отражение остатков таза, – рассказывает ректор Политехнического университета **Андрей Рудской**. – Женщина ходит с палочкой. Это адресный кастомизированный продукт, производство “под заказчика”».



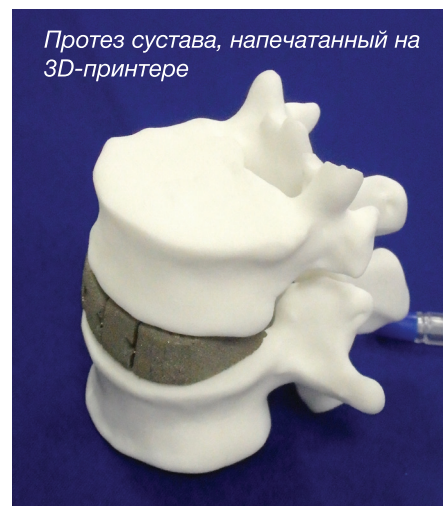
Так выглядел 3D-имплантат, установленный в НИИ им. Н.Н.Петрова



Замена тазобедренных костей на «напечатанные» протезы – довольно распространенная операция



Имплантаты российского производства на выставке в НИИ им. Вредана



Протез сустава, напечатанный на 3D-принтере

От частного к общему

Замена челюсти напечатанным протезом – операция уникальная, в мире такие примеры на данный момент единичны. Но есть более распространенные технологии имплантации, и в некоторых российских лечебных учреждениях накоплен уже значительный опыт их применения.

Так, новосибирский НИИ травматологии и ортопедии (НИИТО) им. Я.Л. Цивьяна, использующий 3D-имплантаты при нейрохирургических операциях, в прошлом году оказал высокотехнологичную помощь почти сотне пациентов, но потребность – в два-три раза выше. В нижегородском ПФМИЦ Минздрава РФ в 2016 году лечение с применением аддитивных технологий получили почти 200 пациентов (данных за 2017 год еще нет). В петербургском институте им. Вредана за последние годы сделано несколько десятков операций с применением аддитивных технологий.

Другие учреждения воздерживаются



Год назад в НИИ им. Вредана прошла конференция по аддитивным технологиям

от обнаружения количественных данных, хотя в некоторых из них число установленных имплантатов во всех нозологиях может составлять до нескольких десятков в год, без учета стоматологической сферы.

Реальная медицинская практика на сегодняшний день требует печати нескольких сотен имплантатов в год. Одна из самых известных сегодня российских компаний, специализирующихся на медицинской 3D-печати – московское ООО «Эндопринт». Именно они приняли участие в восстановлении лобной части черепа пациентки, пострадавшей от взрыва в петербургском метрополитене. В течение 2016–2017 гг. здесь изготовлено более 300 индивидуальных 3D-имплантатов по заказам клиник; преимущественно это протезы тазобедренного и коленного суставов. В прошлом году начата также печать имплантатов плечевых суставов.

Георгий Дженжера, генеральный директор московской компании Polygon Medical Engineering, которая разрабатывает программное обеспечение для аддитивных технологий, подтверждает: ежегодно в стране делаются уже сотни таких операций, хотя пока гораздо меньше, чем в Европе или Китае. «Речь о конвейере вести сложно, это эксклюзивы, – считает эксперт, – хотя есть ряд простых случаев, которые можно было бы поставить на поток».

По его мнению, масштабированию процесса мешает отсутствие единого экономического стандарта для аддитивных технологий, чтобы планировать услуги, которые может предоставить 3D-принтер и команда инженеров оперирующему хирургу. «При достаточном объеме заказов печать может быть довольно дешевой. Пока некоторые главврачи, начальники клиник формируют собственные небольшие

производства, берут на оклад биоинженера и покупают недорогой принтер,» – рассуждает Дженжера.

Сетевые центры

В ответ на растущие потребности здравоохранения в стране начали появляться центры трехмерной печати, специализирующиеся на выполнении заказов клиник и разработке конструкций имплантатов. Например, в 2016 году несколько научных организаций Томска и Новосибирска создали сетевой центр реконструкции дефектов черепно-лицевой области. Они разрабатывают программу 3D-печати костей и органов для технологической платформы «Медицина будущего» и в 2018 году намерены начать в ее рамках совместную работу с Военно-медицинской академией, Центральным НИИ травматологии и ортопедии, Государственным институтом военной медицины Минобороны РФ и Институтом нейрохирургии им. Н. Бурденко.

В течение двух лет петербургские специалисты планируют реализовать похожий проект в северной столице. «Сетевой центр сможет изготавливать медицинские 3D-имплантаты для целого ряда регионов и доставлять их в клиники, – сообщил директор Центра перспективных исследований Санкт-Петербургского политехнического университета Сергей Козырев. – Его задачей станет не только печать конечного изделия, но и одновременная разработка 3D-модели и набора инструментария для ее имплантации».

Если замысел будет осуществлен, Петербург войдет в число первых нескольких центров развития аддитивных технологий наряду с Москвой, Новосибирском, Тюменью, Томском и Нижним Новгородом.

В узле проблем

Ограниченное число операций и консерватизм врачей оказываются препятствиями к созданию нормативной базы, применимой к аддитивным технологиям: на данный момент Минздрав РФ принял лишь несколько протоколов, относящихся к прототипированию. Государство не спешит урегулировать это направление хирургии, и ответственность за редкие пока операции ложится исключительно на врачей.

Кстати, из-за отсутствия правовой базы в здравоохранении имплантация 3D-протезов гораздо активнее развивается в ветеринарии, где нет формальных ограничений и не требуется регистрационных удостоверений. Только одна из московских ветклиник работает с тремя десятками случаев в месяц, причем для каждой оперируемой собаки может требоваться до четырех имплантатов.

Не сформирована также система оплаты предоперационных моделей и имплантатов. Последнее остается особенно важным, поскольку цена 3D-протезов на сегодня выше, нежели изготавливаемых традиционными методами и недостаточно индивидуализированных. В большинстве случаев моделирование и печать выполняются за счет учреждений или собственных средств пациентов, но есть единичные примеры государственного финансирования. В НИИ онкологии одна из операций была оплачивалась по квоте ВМП в размере 830 тысяч рублей, причем изготовление протеза стало предметом конкурсной процедуры. В Красноярске имплантация протеза



3D-протезирование более активно развивается в ветеринарии. Новосибирская ветклиника «Бест» разработала собственную технологию трехмерной печати протезов.

нижней челюсти была обеспечена средствами местного ТФОМСа как разовая закупка в интересах конкретного пациента.

Минздрав намерен проанализировать итоги работы ряда федеральных учреждений в 2016–2017 годах в рамках четырех клинических протоколов и принять решение о включении аддитивных технологий в базовую программу ОМС. Но произойдет это не ранее чем через год. Сначала надо составить базу данных и оценить наработанный опыт использования 3D-печати в отечественной медицине.

Встать на крыло

В 2017 году Санкт-Петербургский политехнический университет и Санкт-Петербургский клинический научно-практический центр специализированных видов медицинской помощи (в обиходе – Городской онкоцентр) создали медицинский научно-образовательный кластер перспективных исследований и разработок для онкологии. В его рамках ведется подготовка к одной из первых в России операций по установке напечатанного протеза нижней челюсти.

Имплантат, разработанный хирургами петербургского онкоцентра совместно со специалистами Политехнического университета, отличается от примененных ранее. «Придать прочность протезу можно разными способами. Наша конструкция с точки зрения решений по прочности напоминает крыло самолета, поэтому она легкая», – говорит директор Центра **Сергей Козырев**.

С июня прошлого года объединенная команда инженеров и медиков ежедневно встречалась для обсуждения технологии имплантации: как изготовить сам протез, как выполнить проце-

ду постановки и крепления, сделать подгоночные операции. «Хороший инженер может изготовить приспособления, которые упрощают и ускоряют труд врача и облегчают состояние пациента. Время операции сокращается в результате с полутора часов до получаса. Вырабатывается технология, которая должна быть масштабируемой. Это совокупность 3D-модели и набора инструментария. Теперь это наше ноу-хау, вплоть до оригинального крепежа»,

– говорит Сергей Козырев.

Ректор Политехнического университета **Андрей Рудской** добавляет: «Протез готов. Его создатели учли, что после онкологической операции пациенту надо пришивать мышцы. Боковые части сделаны с кавернами, чтобы быстрее росла хрящевая ткань и мышцы лучше держались. Пока выпуск протезов по обращениям клиник не поставлен на поток, но, думаю, что в скором времени это будет сделано».



Конструктивное решение протеза петербургского Политехнического университета напоминает применяемое в самолетостроении

Искусственный интеллект отыщет пациента везде

Бипин Томас



Вторжение цифровых технологий становится обыденным явлением в современном здравоохранении. Цифровая медицинская помощь разрушает традиционные барьеры

больничных стен, и это происходит отнюдь не только в передовых странах. Развивающиеся страны, с их своеобразной моделью здравоохранения, в которой многие регионы лишены современной больничной инфраструктуры и для миллиардов людей доступ к медицине сводится к визиту в амбулаторию или к поселковому врачу, не меньше нуждаются во внедрении новых технологий.

Сегодня на этой «последней миле здравоохранения» цифровая медицина сама приходит к пациенту, поскольку медицинские инновации во всем мире движутся в сторону большей мобильности, оцифровки информации, персонализации и доступности. IT-решения в области здравоохранения становятся все более логичными и удобными как для пациента, так и для тех, кто ухаживает за ним. В исследовании, опубликованном в «Журнале библиотечного дела для больницы» (Journal of Hospital Librarianship), указывается, что 85 % медицинских работников уже используют смартфоны или планшеты в своей повседневной работе.

Другими словами, цифровая медицинская помощь уже здесь.

Данные от устройств дистанционного мониторинга, таких как «умные» весы и тонометры, могут быть переданы медработнику в любой уголок мира и позволяют непрерывно наблюдать за состоянием пациента. В самых глухих районах Латинской Америки облачная технология дает возможность врачу простым нажатием кнопки передавать результаты УЗИ коллегам, находящимся в удаленном доступе, а также самим обследуемым. Портативная ультразву-

ковая техника помогает акушеркам в Африке определить, сможет ли беременная женщина родить без осложнений или ее необходимо отправить в ближайшую больницу. Новые решения в Китае позволяют медикам удаленно читать ЭКГ пациентов и диагностировать рак легких.

«Биг дата», аналитика и искусственный интеллект делают медицину более персонализированной и точной, благодаря чему пациенты чувствуют себя увереннее. Виртуальные помощники на наших телефонах выдают медицинские

сотнях точек от систем для анестезии, следящих за дыханием пациента. Такие приложения помогут медицинским специалистам совершенствовать работу с клинической, технологической и экономической точек зрения.

Мобильная цифровая медицина революционно меняет не только качество клинической помощи, но и ее доступность. Уже 70% работодателей США предлагают услуги телемедицины, а опрос ВОЗ показал, что 87% стран реализуют, как минимум, одну масштабную программу в этой области.

Травмы и острые заболевания, конечно, по-прежнему будет лечить в больницах. Но будущие поколения, скорее всего, станут получать во многих случаях виртуальную медицинскую помощь и активнее участвовать в собственном лечении. Например, уже разрабатываются тонкие клеящиеся цифровые датчики, похожие на лейкопластырь, которые помогут врачам дистанционно контролировать ключевые жизненные показатели больного - от сердечного ритма и кровяного давления до потливости и уровня кислорода.

Соединяя цифровую медицинскую помощь с ИИ в новых клинических областях, мы можем достичь того, что новые решения в области здравоохранения станут более персонифицированными, точными и одновременно - более глобальными. В будущем, когда цифровая медицинская помощь будет везде, а данные будут повсеместны, медицина придет непосредственно к пациенту.

Об авторе: Бипин Томас – признанный эксперт по трансформации здравоохранения, ориентированного на потребителя. Он член совета директоров журнала *HealthCare Business News* и стратегический консультант издания *HealthTap*. Является старшим руководителем компании *Flex*, где возглавляет направления бизнес-инноваций.

Уже 85 % медицинских работников США используют смартфоны или планшеты в своей повседневной работе с пациентами

консультации от WebMD, а недавний глобальный опрос PwC в 12 странах показал, что почти 40% людей готовы доверить искусственному интеллекту и робототехнике исследование сердечного ритма, а затем – получить от него рекомендации по лечению. Фантастика на глазах становится реальностью.

В отделениях неотложной помощи и в операционных по всему миру машины генерируют миллионы данных, но лишь небольшая часть собирается и хранится в системах электронной медицинской документации больниц. Сбор, анализ и работа с этим потоком цифровой информации является следующим шагом. Например, лечащие врачи теперь могут использовать приложения на основе алгоритмов облачных технологий, чтобы получать данные о

Телемедицина в России: шаг за шагом

Светлана Петрова

Здравоохранение в мире переживает глобальную технологическую и культурную трансформацию, одним из направлений которой является внедрение в практику телемедицины.

Россия в этой сфере движется в общем тренде: с начала 2018 года в силу вступил федеральный закон № 242-ФЗ о применении информационных технологий в сфере охраны здоровья, который, по сути, придал правовой статус дистанционному консультированию, де факто существующему уже не первый год. Но в профессиональном сообществе не утихают дискуссии сторонников и противников «лечения на расстоянии».

«Врач-врач»: история вопроса

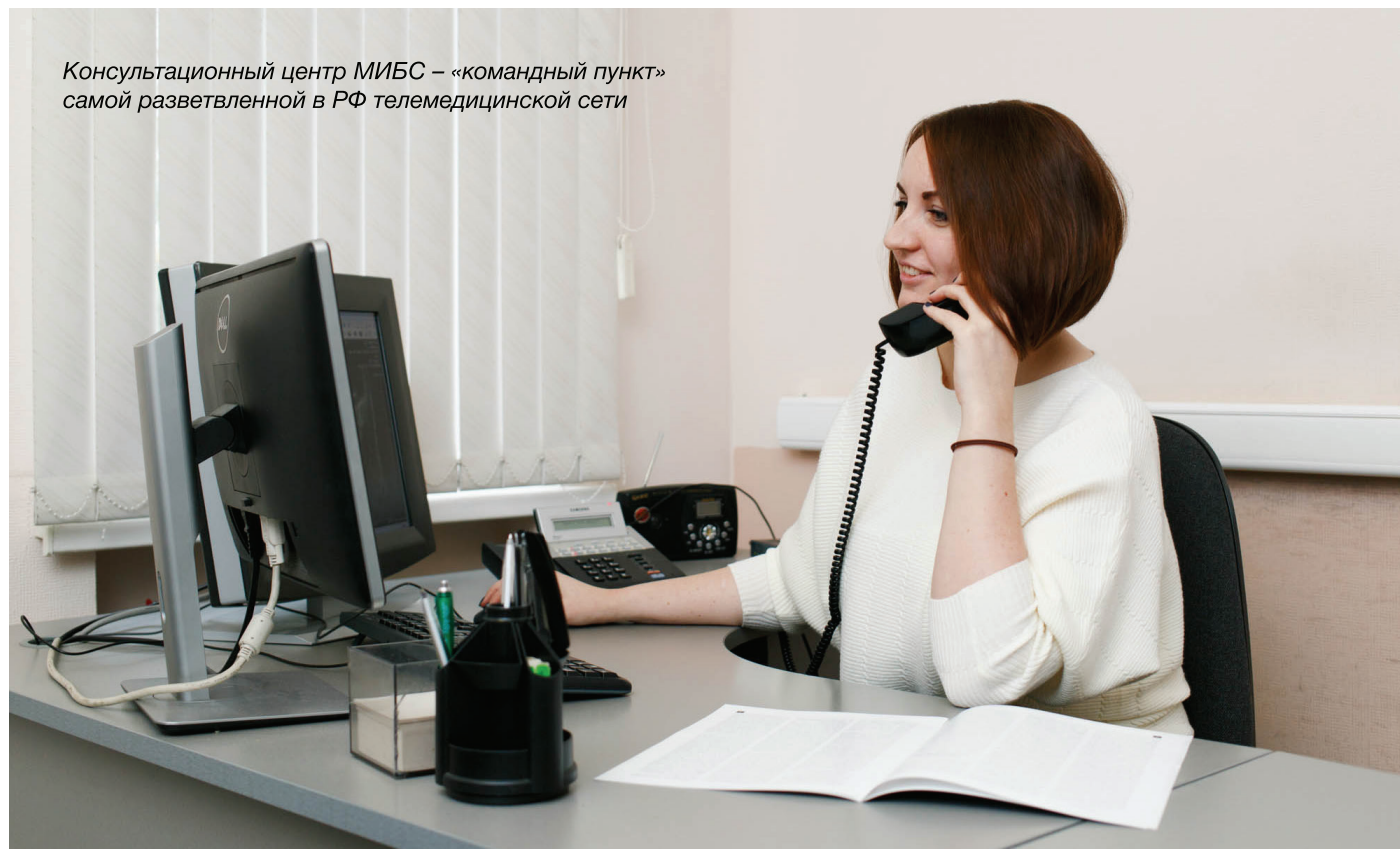
В телемедицине параллельно развиваются два направления – дистанционное общение профессионалов (так

называемый формат «врач-врач») и удаленные консультации пациентов («врач-пациент»). Первый вариант диалога через монитор не вызывает юридических нареканий и споров: польза онлайн-конференций, семинаров, мастер-классов и дистанционных консилиумов признана всеми. Профессиональное взаимодействие коллег посредством разных каналов связи давно вошло в практику, причем начало этому было положено в сегменте государственного здравоохранения.

Телемедицинский центр в ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России появился одновременно с созданием самого лечебного учреждения – в 1980 году. «Тогда нам передавали ЭКГ по телефону – это делалось с помощью знаменитого прибора советского производства «Волна». Он занимал полкомнаты, и с его помощью

можно было отправлять данные и консультировать коллег в любой точке страны», – рассказал директор телемедицинского департамента МИЦ им. Алмазова **Дмитрий Курапеев**.

Новый виток развития телемедицины пришелся на конец 1990-х – начало 2000-х, когда с распространением в России интернета обмен информацией вышел на другой уровень. Алмазовский центр на тот момент был оснащен по последнему слову техники и вел работу по подключению региональных лечебных учреждений к своей системе, созданной специально для консультационной работы. Перед НМИЦ была поставлена задача – стать своего рода интеллектуальным центром клинической деятельности для всего государственного здравоохранения СЗФО.



Консультационный центр МИБС – «командный пункт» самой разветвленной в РФ телемедицинской сети

Врачам из удаленных городов и поселков предлагались недоступные ранее форматы взаимодействия с одним из ведущих федеральных медицинских центров: видеоконференции, трансляции операций, семинары коллег из-за рубежа.

В середине прошлого десятилетия, с развитием межрегиональных проектов в частной медицине, в процесс включились негосударственные клиники и стали быстрыми темпами развивать свои телекоммуникационные сети. «Двенадцать лет назад, когда у нас появился первый региональный центр в Твери, мы всерьез задумались о применении в МИБС телемедицины и установили дистанционную связь между нашими городами. Сегодня все 94 диагностических центра МИБС в 69 городах РФ, Армении и Украины, объединены в единую в сеть, наверное, крупнейшую в РФ», - рассказывает председатель правления Медицинского Института им. Березина Сергея (МИБС) **Аркадий Столпнер**.

По словам Столпнера, созданная сеть используется в первую очередь для консультаций врачей региональных отделений. В день МИБС проводит до 4 тысяч диагностических исследований, из которых 7-8% проходит через консультационный центр в Санкт-Петербурге. Кроме того, телемедицинская сеть позволяет осуществлять онлайн контроль за деятельностью регионов - в режиме реального времени зайти в любой центр, посмотреть все «снимки» за день, оценить работу персонала на местах и проверить соблюдение корпоративных стандартов.

Негосударственная медицина посредством современных телекоммуникаций также практикует консультации с ведущими специалистами западных клиник: по желанию пациент может получить «второе мнение» от европейских и североамериканских светил.

«Врач-пациент»: первые попытки

Формат «врач-пациент» внедряется буквально в последние пару лет. Государство и тут не осталось в стороне. В парадигме повышения экономической эффективности системы здравоохранения на телемедицину возлагаются большие надежды в решении двух задач. Во-первых, предполагается, что телекоммуникации могут обеспечить равный доступ к

современной медицинской помощи жителям всей страны. Во-вторых, дистанционные консультации смогут разгрузить профильных врачей специализированных лечебных учреждений и сократить очереди на прием.

Прошлой осенью в пяти районах Карелии стартовал интересный проект MeDiCase по внедрению телемедицинских услуг в отдаленных населенных пунктах. Он реализуется под эгидой Московского городского научного общества терапевтов (МГНОТ),

экстренных служб, так как именно этот момент сегодня наиболее «тонок», особенно для удаленных поселков», - поясняет автор идеи заведующий кафедрой гематологии и гериатрии ИПО Первого МГМУ им. Сеченова профессор Павел Воробьев.

Другой проект осуществляется в НМИЦ им. Алмазова. В центре разработаны комплексные телемедицинские программы дистанционного наблюдения, которые, по замыслу авторов, должны разгрузить врачей

Из 80 тысяч населенных пунктов с населением до 100 человек каждый девятый не имеет доступа к первичной помощи в шаговой доступности

которое с 2014 года участвует в разработке дистанционной системы оказания медицинской помощи жителям российской глубинки.

MeDiCase, в соответствии с названием, действительно представляет собой кейс, главные элементы которого - смартфон с установленным на нем программным продуктом и приборы для фиксации биометрических параметров (артериальное давление, уровень сахара в крови, пульсоксиметрия, температура тела). Кейс выдается фельдшерам или прошедшим обучение парамедикам в деревенские домовые хозяйства (об их деятельности выпущен специальный приказ Минздрава РФ летом 2015 года). Программный продукт позволяет провести профилактический опрос населения, сформулировать предварительные заключения о состоянии здоровья и автоматически сформировать рекомендации по маршрутизации пациента. Опросы дифференцированы по ситуациям - профилактический осмотр, экстренная помощь, наблюдение за течением хронических неинфекционных заболеваний, предрейсовый осмотр водителя. Вся полученная информация пересылается в консультационный центр, который организуется в районной больнице.

«Все, что должен сделать врач - либо согласиться с машинным заключением, либо отвергнуть его. Главное - это вызов

и обеспечить постоянный контроль за пациентами с хроническими заболеваниями. После обязательного первого очного приема человек продолжает общение с лечащим врачом в удаленном доступе. С помощью специальной телемедицинской платформы он ведет дневники самоконтроля, в том числе, используя бытовые медицинские приборы (тонометр, весы, глюкометр, электрокардиограф).

Врач еженедельно просматривал данные в дневнике пациента, а в случае серьезных отклонений параметров получает уведомление о необходимости срочно взглянуть в записи подопечного. Специалист может отправить пациенту различные опросники для объективизации текущего состояния наблюдаемого, а тот, в свою очередь, - задать вопросы, попросить прокомментировать результаты последних анализов и получить ответ в течение 12 часов. В итоге корректируется ход лечения, назначаются дополнительные обследования, а в случае необходимости пациента приглашают на очную консультацию.

«Телемедицина снижает количество трудоемких очных визитов, перенеся консультирование «на дом». Условно говоря, если пациенту необходимо посещать врача 4-5 раз в год, очно он приходит только два раза, остальные консультации может получить удаленно.

Это позволит увеличить объемы оказываемой пациентам помощи без снижения ее качества», - отмечает Дмитрий Курапеев.

Эксперт особо подчеркивает, что речь в данном случае идет о хронических пациентах. Люди с заболеваниями эндокринной системы, с кардиологическими проблемами должны периодически показываться врачу для коррекции поддерживающего лечения, и в настоящее время Алмазовский центр активно разрабатывает программы дистанционного консультирования по разным нозологиям.

Замаскированные услуги

На состоявшемся прошлой осенью Петербургском медицинском форуме один из представителей IT-индустрии сказал: «Практически все клиники оказывают уже сейчас телемедицинские услуги. И все используют при этом один и тот же прием - маскируют удаленную консультацию под информационную услугу».

«Практически все» - это безусловное преувеличение. Однако, несмотря на отсутствие законодательной базы, удаленные консультации по факту присутствуют на рынке. Обращает на себя внимание быстрый рост числа интернет-сервисов, предлагающих пациентам дистанционно пообщаться со столичными специалистами.

Три года назад был запущен первый сервис в сфере телемедицины - «Педиатр 24/7», созданный компанией «Мобильные медицинские технологии». Затем этот же участник рынка дал старт второму проекту - «Онлайн доктор». С начала 2017 года начала удалено консультировать пациентов сеть клиник «Доктор рядом», первоначально предложив данную услугу в рамках ДМС. По словам гендиректора клиники Александра Пилипчука, наличие телемедицины привлекло в клинику как минимум 50 тыс. человек. Им предлагается возможность посоветоваться как с терапевтами или педиатрами, так и с узкими специалистами - гинекологами,

неврологами, дерматологами. Процесс организован таким образом, чтобы оптимизировать загрузку врачей: дистанционные консультации заполняют «окна» в графике их приема.

Весной прошлого года аналогичный сервис создали «Яндекс» и компания «Новая медицина». Запуск телемедицинского приложения анонсировала и сеть клиник «Медси» вместе с оператором связи МТС. Сбербанк в мае 2017-го приобрел DocDoc - крупнейший в России сервис по записи к врачам в коммерческих клиниках.

Острый интерес бизнеса к телемедицине определяется потенциалом этого рынка, который, как подсчитала компания «Мобильные медицинские технологии», составляет 18 млрд рублей в год.

Все игроки предлагают удаленное общение со специалистом в одном и том же формате. Видеосвязь с пациентом устанавливается через мобильное приложение или веб-сайт, при этом есть возможность переслать фотографии медицинских документов. Разговор с врачом обычно длится около 10-15 минут (вместо получаса очного приема). Как правило, на этапе тестирования услуга предлагается бесплатно, но через несколько месяцев необходимо приобрести пакет или внести разовую оплату за виртуальную беседу с врачом в размере 400-700 рублей. При этом подчеркивается, что полученная платная консультация является не медицинской услугой, а чем-то вроде рекомендательной беседы, которая помогает человеку выработать оптимальный алгоритм действий в его ситуации.

Коммерческие проекты в телемедицине вряд ли решат одну из главных проблем российского здравоохранения - они не восполняют острый дефицит первичной медицинской помощи в удаленных населенных пунктах. Но заданный ими алгоритм общения врача с пациентом потенциально может обеспечить доступ жителям регионов к высококласным специалистам лучших клиник Москвы, Петербурга и других мегаполисов. Как отмечает генеральный директор «Мобильных медицинских технологий» **Денис Юдчиц**, 85% обращений к ним поступают из регионов.



Основа проекта MeDiCase – небольшой кейс со смартфоном с установленной программой и простыми медицинскими приборами для сбора данных

За и против

Среди представителей отрасли продолжаются дискуссии о целесообразности внедрения телемедицины в России. Сторонники идеи указывают, что информационные технологии стирают расстояние и открывают доступ к такому ценному ресурсу, как опыт и знания наиболее высокопрофессионального врача. А для жителей затерянных в горах и лесах поселков телемедицина просто жизненно необходима. Ведь, как признала на встрече с президентом страны министр здравоохранения РФ Вероника Скворцова, «на 1 января 2017 года у нас сохраняются из наших 157 тысяч 9900 населенных пунктов, население которых имеет ограничения и риски по доступности в соответствии с нормативом медицинской помощи того или иного рода».

В том числе, из 80 тысяч населенных пунктов с населением до 100 человек каждый девятый не имеет доступа к первичной помощи в шаговой доступности (хотя бы в течение часа). Телемедицина могла бы стать для них спасением. «Не вижу ничего необычного в удаленной консультации: можно использовать формализованные опросники, анализировать результаты инструментальных и лабораторных исследований, получать снимки и видеофильмы, общаться с помощью голосовой и видеосвязи.



В России уже появились интернет-сервисы, предлагающие связаться с врачом через смартфон

тоже отсутствует. Описанный выше проект MeDiCase столкнулся с тем, что парамедикам приходилось бегать по деревне в поисках устойчивой мобильной связи для передачи собранных данных. На информатизацию всех государственных лечебных учреждений понадобится еще не менее трех лет, отмечают эксперты.

Еще одно технологическое

число и такие гиганты, как Google, и подобные устройства обязательно появятся», - говорит Аркадий Столпнер.

Еще одна причина, по которой телемедицина будет входить в жизнь медленно, - ментальная неготовность общества, в том числе самих медиков. Как показал опрос, проведенный исследовательской компанией Mar Consult в 50 регионах России, 35% врачей настороженно относятся к дистанционной диагностике, при этом большинство из них указывает на рост риска врачебных ошибок.

Наконец, нерешенным остается целый ряд юридических вопросов: от того, кем, при каких обстоятельствах и условиях может оказываться медицинская дистанционная помощь, до правил сбора и хранения персональных данных пациента. Подзаконные акты, нормативные документы, а также тарифы на оказание телемедицинских услуг до сих пор не проработаны Минздравом.

Более-менее полноценно закон о телемедицине заработает только через год - когда будут прописаны подзаконные акты, нормы и стандарты. А «перезагрузка» всей отрасли займет ещё более долгий срок.

Потенциал российского рынка телемедицины по оценке компании «Мобильные медицинские технологии» составляет 18 млрд рублей в год

Чего нельзя сделать – пощупать и проперкутировать. А вот аускультация доступна с применением бесплатной программы для смартфона», - говорит Павел Воробьев.

Скептики напоминают о технической неготовности страны к внедрению телемедицины: как правило, в тех «медвежьих углах», где нет даже фельдшерского пункта, интернет

ограничение связано с невозможностью получить на расстоянии исчерпывающую информацию о состоянии пациента. «Если у пациентов будут датчики, собирающие все необходимые данные, которые бы видел врач, это будет работать. Но устройств, способных на достаточно глубокие обследования в таком формате, пока нет. Многие работают над этим, в том

Магнитно-резонансная томография: сканирование должно стать проще и быстрее

Лаурен Дубински



Siemens запустил систему
Magnetom Vida 3T MR

Не секрет, что медицинские организации стремятся обследовать как можно больше пациентов, сокращая временные и финансовые затраты на одну процедуру.

Как только на рынке появляются новые системы МРТ, которые могут значительно ускорить процесс сканирования, они сразу привлекают внимание клиник.

«Это очень быстрая установка, - говорит **доктор Марк Уинклер** из клиники визуальной диагностики «Стайнберг» (Steinberg Diagnostic Medical Imaging) в Лас-Вегасе, США, описывая аппарат Vantage Galan 3T MR производства компании Toshiba Medical.

— Максимальная продолжительность применяемого нами протокола составляет две минуты, и это без ущерба для толщины среза или пространственного разрешения».

По сравнению с другими системами, данный сканер оказывается почти вдвое быстрее и позволяет Уинклеру и его коллегам сократить процесс обследования пациентов, высвобождая время для других важных задач.

Специалисты используют этот аппарат для диагностики в неврологии, выявления проблем скелетно-мышечной системы, а также - онкологических патологий тела любого уровня сложности. С точки зрения доктора

Уинклера, установка незаменима для выполнения нетривиальных диагностических манипуляций, таких, как исследование потока спинномозговой жидкости или спектроскопия мозга и тела.

«Одна из проблем томографов уровня 3T заключается в том, что продвинутые приложения для последовательностей могут быть очень шумными», - говорит Уинклер. Vantage Galan 3T использует технологию Pianissimo Zen Toshiba для снижения уровня шума, что делает процедуру обследования более комфортной для человека.

Новая установка SIGNA Premier 3T MRI с широким внутренним диаметром компании GE Healthcare, в августе 2017

года получившая разрешение агентства FDA (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США), также отличается повышенной скоростью сканирования.

«Пациенты часто плохо себя чувствуют, им некомфортно или они задают много вопросов. Мало приятного находиться в сканере, вам хочется быстрее завершить процедуру, - говорит **Эрик Стар**, президент и генеральный директор программы MPT в компании GE. - От повышения скорости исследования в восемь раз выигрывают все: пациент более короткое время находится в магните, он меньше движется, отчего улучшается качество изображений, а производительность кабинета MPT возрастает».

Установка Signa Premier, которая может просканировать весь объем мозга менее чем за пять минут, появилась в результате четырехлетней совместной работы GE с Национальной футбольной лигой США и научными институтами. Целью партнерства была разработка новых инструментов визуализации для обнаружения биомаркеров, которые позволяли бы увидеть последствия легкой черепно-мозговой травмы.

Установка использует технологию HyperSense, являющуюся частью паке-

та приложений HyperWorks компании GE, а также обладает высокопроизводительными градиентами SuperG, которые могут переключаться быстрее, чем в предыдущих системах, и имеют более высокую прочность. Совокупность этих факторов способствует сокращению времени сканирования.

Университет Висконсин-Мэдисон (The University of Wisconsin-Madison) приобрел SIGNA Premier по исследовательскому соглашению с GE. Он просканировал от 120 до 150 здоровых добровольцев и 230 лечащихся пациентов для проведения оценки оборудования экспертным советом организации.

Другим преимуществом градиентов SuperG является то, что они могут использоваться с диффузионно-взвешенным изображением (DWI - diffusion-weighted imaging) в качестве мощного инструмента для обнаружения участков сниженной диффузии молекул свободной жидкости, характерных для инсульта и рака.

«Диффузионно-взвешенное изображение предъявляет очень высокие требования к системе и наличие высокопроизводительных градиентов, - говорит **доктор Скотт Ридер**, руководитель отделения MPT диагностики

и вице-президент по исследованиям Университета Висконти. - Мы заметили значительное повышение чувствительности DWI, в основном из-за улучшенных характеристик градиентной системы».

В феврале 2017 года Siemens Healthinners согласовал с FDA свою технологию ускорения и сжатия сигнала MRT Compressed Sensing, которая доступна на установках MAGNETOM Aera 1,5T и MAGNETOM Skyra 3T. С помощью этой технологии томография сердца в кинорежиме может быть выполнена за 16 секунд по сравнению с обычными четырьмя минутами.

Есть и другие плюсы технологии. Она позволяет пациентам свободно дышать во время обследования, вместо того, чтобы задерживать дыхание от 10 до 14 раз, как приходится делать при прохождении диагностики на других аппаратах. Это устраняет артефакты движения, создаваемые дыханием и сердечными сокращениями, и особенно полезно при обследовании пожилых пациентов с тяжелыми заболеваниями и детей.

«Выполняя обследование достаточно быстро и не требуя от человека задерживать дыхание, вы тем самым расширяете свои клинические



Corporation's Vantage Galan 3T MR
от Toshiba Medical

возможности и контингент потенциальных пациентов, - говорит **Крис Фарисон**, менеджер по МРТ продукции в Siemens. - Больные, у которых, ранее не было возможности пройти обследование из-за проблем с сердцем, теперь смогут получить такую услугу».

Сокращение времени сканирования – отнюдь не отвлеченный результат, могущий порадовать только ученых. В феврале 2017 года Siemens получил разрешение FDA на MAGNETOM Semptra, установку, которая может выполнить сканирование мозга за 10 минут. Semptra, если верить рекламе, является «самым экономически рентабельным» 1,5 T MR сканером.

Велик ли спрос на 3Т установку?

Новые высокопроизводительные бюджетные модели с более быстрым сканированием, такие как MAGNETOM Semptra, могут изменить подходы медицинских учреждений к выбору МРТ.

«Если центр визуальной диагностики решил заменить старую систему и не ставит задачу приобрести аппарат с 70-сантиметровым внутренним диаметром, так как ищет недорогое решение, то Semptra – именно то, что нужно, - говорит Фарисон. - Это томограф с низкой совокупной ценой владения, от установки до эксплуатации».

Рабочие процессы установки, оптимизирующие пропускную способность за день (Day optimizing throughput, DOT) для обследования мозга, позвоночника и крупных суставов корректируют клинические случаи для каждого пациента. Эти случаи составляют до 75 процентов среднего объема изображений МРТ, то есть, большинство обследований можно проводить быстрее и зачастую избегать повторного сканирования. На встрече RSNA 2016 представитель Siemens сказал, что движения пациентов обходятся медицинскому центру в среднем в 100 тыс. долларов в год из-за количества требуемых повторных сканирований.

Но если система 1,5T обеспечивает такой уровень производительности, кому нужны 3Т системы?

В 2013 году 60% членов ECRI интересовались системами 1,5T, а 35% – томографами уровня 3Т. Но в 2016 году интерес к системам 1,5T вырос до 68%, а к аппаратам 3Т, соответственно, упал.

По словам **Джейсона Лондерса**,

директора по операциям Группы медицинских приборов Health Devices Group в ECRI, усложнение финансовой ситуации привело к тому, что больницы стали гораздо более экономными. Лондерс объяснил, что разница в цене между системами 1,5T и 3Т достигает 500 тыс. долларов. Трехтесловая машина, безусловно, дает лучшее качество изображения и поставляется с большим количеством инструментов, но технология 1,5T тоже продвинулась вперед за последние годы.

Производители оценивают рынок по-разному. Например, компания GE сообщает о снижении количества учреждений, приобретающих новые 1,5T-системы. «Мы по-прежнему видим, что 3Т теснит 1,5T. Я думаю, что сдвиг спроса происходит из-за количества расширенных функций МРТ, которых в трехтесловых аппаратах становится все больше», - говорит Стар.

«Если где-то и есть спад, - добавляет он, - то в закупке новых аппаратов 1,5T по сравнению с восстановленными системами». По данным Национальной ассоциации электрических производителей (National Electrical Manufacturers Association, NEMA), соотношение покупок новых 1.5T систем против 3Т систем составляет 2 к 1, и доля трехтесловых машин продолжает расти.

Приложения для неврологических исследований становятся удобнее

Ожидается, что к 2025 году глобальный рынок МРТ достигнет примерно 5,6 млрд долларов CLIA, согласно январскому отчету Grand View Research. В диагностике неврологических расстройств по-прежнему доминируют магнитно-резонансные томографы, поскольку альтернативного инструмента сканирования для этих целей не существует.

Другое исследование, опубликованное TMTG в прошлом году, выявило, что 70 % радиологов испытывают трудности в использовании нейродиагностических инструментов, потому что им не хватает эффективных техник сканирования и визуализации.

Чтобы помочь врачам в этом вопросе, Philips запустил три новых программных приложения для неврологии на базе МРТ для своих цифровых томографов систем Ingenia. Эти инструменты должны облегчить радиологам постановку более точных диагнозов.

«МРТ традиционно использовалась

для характеристики мягких тканей в онкологии и сосудистых заболеваний в головном мозге, - говорит **Мартин Хартес**, старший директор и руководитель отдела маркетинга МРТ компании Philips. - Мы видим, что развиваются новые направления в неврологии, например нейропсихиатрия или изучение нейродегенеративных типов заболеваний, к примеру, болезни Альцгеймера, травматических повреждений головного мозга».

Новый пакет нейродиагностических приложений оснащен уникальными функциями, такими как MultiBand SENSE, что позволяет одновременно получать множественные срезы мозга во время обследования. Он также дает радиологам возможность увеличить охват или разрешение без продления времени сканирования.

Функция Black Blood Imaging снижает сигнал крови, что позволяет получить трехмерный снимок мозга с высоким разрешением, а 4D-TRANCE дает 4-мерный снимок сосудистой анатомии мозга без применения контраста.

«Основным движителем для разработки пакета была мысль, что многие радиологи испытывают трудности с исследованиями более сложных случаев из области неврологии, - говорит Хартес. - Мы провели некоторые оценки основных областей и создали продукт, отвечающий запросам врачей».

МРТ: движение к персонализации

Персонализированная медицина начинает играть все большую роль в заботе о здоровье населения. И речь идет не только об индивидуальной «настройке» лечения: диагностика также вовлечена в этот процесс.

Лондерс из ECRI объясняет, что тренд к узкой специализации МР исследований наблюдается последние 10-15 лет. Он начался со специальных катушек, затем появились катушки общего назначения и матричные, которые легче позиционировать на пациентах.

В марте прошлого года Siemens запустил свою систему Magnetom Vida 3T MR в университетской больнице (University Hospital Tübingen) в Германии. Это первая установка, оснащенная технологией BioMatrix компании Siemens, которая позволяет корректировать процесс исследования в соответствии с анатомией и физиологией каждого пациента.

Установка использует модели тела

MAGNETOM Semptra – новый полуторатический томограф Siemens



для автоматического перемещения стола в оптимальное для сканирования положение. Встроенные датчики BioMatrix отслеживают дыхательные движения пациентов, чтобы оценить, есть ли необходимость задерживать дыхание во время обследования.

Тюнеры BioMatrix улучшают качество диффузии всего тела, что помогает избежать повторного сканирования. Они также контролируют параметры сканирования в реальном времени, чтобы согласовывать их с анатомией пациента и исключить возможность искажений, которые делают диффузное изображение непригодным для диагностики.

«Новые технологии Siemens выглядят очень многообещающе, но пройдет немало времени, прежде чем мы увидим их широкое внедрение в практику», - говорит Лондерс.

Он добавляет, что тот же путь прошли установки с широким внутренним диаметром, которые Toshiba Medical внедрила 10 лет назад, а также с технологиями, снижающими шумность сканирования.

Вывод на рынок новых катушек

Siemens представил новые катушки для Magnetom Vida, включая сверхгибкие модели для плеч, коленей и других частей тела, изготавливаемые из вспененного материала с эффектом памяти. Компания также предложила медикам специа-

лизированную коленную катушку, которая имеет больший внутренний диаметр по сравнению с образцами предыдущего поколения и подходит для более крупных пациентов.

«Все эти устройства предназначены для диагностики индивидуального состояния пациента, - говорит Фарисон. - По отдельности они, возможно, не создают впечатления персонализированного подхода в медицине, но если рассмотреть все технологии в комплексе, очевидно, что мы движемся в этом направлении».

В 2016 году GE представил свою поверхностную катушку AIR Coil для SIGNA Premier, которая оказалась на две трети легче стандартных приспособлений. Ее можно сравнить с одеялом, которым накрывают пациента, чтобы облегчить работу оператора по настройке исследования в соответствии с физическими особенностями обследуемого.

«Представьте, что вы - пациент внутри установки, а технолог накрывает ваше тело защитой, чтобы обеспечить прием МР сигнала встроенной антенной. Покрытие может оказаться очень громоздким и тяжелым, что создаст неудобство как вам, так и оператору, которому придется двигать все это приспособление», - говорит Стар из компании GE.

Кроме более легкого веса, AIR Coil отличается также тем, что, находясь вплотную к телу, может получать более сильный МР сигнал. Стар утверждает,

что AIR Coil является крупным прорывом для отрасли и что в ближайшие пару лет технологии будут развиваться в этом направлении.

МРТ без применения гелия

GE работает над другой новейшей технологией, которую также представила на конференции RSNA. Freelim magnet позволяет в сто раз сократить количество жидкого гелия, необходимого для работы магнитов, а именно - с 2000 литров до 20-ти.

С этой технологией больнице не нужно будет устанавливать мощную систему вентиляции, которая обычно требуется при строительстве кабинета МРТ. Freelim magnet, кроме того, нет необходимости заправлять во время транспортировки или даже на протяжении всего жизненного цикла.

У GE есть прототип, работающий в клинике Майо в Рочестере, США. Он используется только для исследовательских целей, так как пока не получил одобрения FDA.

«Гелий - это ограниченный ресурс, цена на который перманентно растет, - говорит Лондерс из ECRI. - Если смогут устранить необходимость заправки, это будет очень полезно».

Новые МРТ системы поставляются с технологией нулевого испарения, которая повторно конденсирует гелий при помощи охлаждающей головки. Проблема в том, что она потребляет много энергии, а в случае отключения питания объект теряет весь гелий.

Лондерс видит потенциальные преимущества технологии Freelim, но подчеркивает, что компания GE сперва должна доказать ее работоспособность, прежде чем отрасль сможет назвать это прорывом.

GE предлагает установку SIGNA Premier 3T MR



Параллельные ветви эволюции

Елена Владимировна



В Медицинском Институте Березина Сергея (МИБС) в середине прошлого года начал работать первый в Санкт-Петербурге томограф MAGNETOM Skyla

производства компании Siemens, считающийся эталонным продуктивностью в классе трехтесловых машин.

МИБС является создателем самой разветвленной в РФ сети центров МРТ диагностики, оснащенных томографами разного класса – как 1,5Т, так и 3Т, так что специалисты компании смогли на собственном опыте убедиться в преимуществах новой сверхвысокопольной установки. Тем не менее, по словам руководителя отдела технической подготовки персонала МИБС **Артема Федорова**, более мощные магниты не вытеснят своих предшественников.

- Трехтесловых МРТ с каждым годом становится больше. Значит ли это, что они будут постепенно замещать полутратесловых томографы?

- Не думаю. Какое-то время назад, когда трехтесловые установки были новшеством в сфере магнитно-резонансной томографии, производители, владельцы и пользователи первых аппаратов позиционировали их как абсолютно уникальные и говорили об их бесспорном превосходстве над полутратесловыми. Они утверждали, что все исследования, выполненные на 3Т томографах гораздо лучше, чем на 1,5Т.

Безусловно, за счет большей индукции мы изначально получаем более мощный сигнал, и это можно и нужно использовать. Однако вскоре выяснилось, что данная способность 3Т аппаратов одновременно несет в себе определенные проблемы. Увеличив сигнал вдвое, мы получаем в два раза больше артефактов на изображениях. Любая движущаяся мишень становится их источником, что мешает, в частности, проводить исследования в зоне малого таза, позвоночника,

абдоминальной области.

Отмечается также большая зависимость томографии от ферромагнитных объектов, помещенных в поле магнита, от разнородных сред при переходе от одной зоны к другой: жир/воздух, жидкость/кость. На таких границах возникает гораздо больше артефактов.

При этом ветвь полутратесловых систем как развивалась, так и продолжает развиваться. Томографы 1,5Т с более совершенным программным обеспечением последнего поколения за счет новых последовательностей и методов сбора данных во многих случаях могут обеспечить не худшую визуализацию, чем трехтесловые. А иногда оказываются даже лучшим решением. Скажем, при обследовании пациентов с большим количеством жидкости в животе, например, с асцитом, встречающимся при онкологических заболеваниях. Здесь не возникнет артефакта стоячей волны, характерного для сверхвысокопольных магнитов.

На сегодняшний день существует определенное разделение: что-то лучше получается на высокопольных томографах, что-то – на сверхвысокопольных.

- Получается, вы разочарованы сложностями работы на новом аппарате MAGNETOM Skyla?

- Вовсе нет. У машины масса преимуществ не только перед полутратесловыми, но и перед трехтесловыми томографами предыдущего поколения. Мы оснастили Skyla специализированными катушками с большим числом радиочастотных каналов для исследований головы, органов малого таза, абдоминальной визуализации. До сих пор такого оборудования в России не было. Катушки обеспечивают получение сигнала от источника сразу с двух сторон. В результате у нас нет «слепых» зон, как это бывает на машинах более низкого класса. Врач теперь может увидеть малейшие изменения в проблемных для визуализации частях тела, например – в мягких тканях в районе перехода шеи к плечам, что затруднительно на обычном МРТ.

Но даже не это является основным преимуществом: мы получили картинку принципиально иного качества.

Под качеством в данном случае имеется в виду четкость изображения и его читаемость, то есть, говоря на профессиональном языке, соотношение сигнал/шум и пространственная разрешающая способность. Это крайне важно, в частности, в нейровизуализации. Все исследования области головы на Skyla выполняются с гораздо большей точностью, чем на 1,5Т аппаратах, что немаловажно, например, при эпилепсии, при обследовании детей. Ведущие нейрохирурги и эпилептологи города и страны уже отметили качество «картинки» нашей флагманской машины. Такие же хорошие результаты мы получаем, исследуя другие зоны.

Принципиально новое программное обеспечение позволяет расширять номенклатуру исследований. Сейчас собираемся запускать МРТ молочной железы с имплантатами без контрастирующего вещества. Визуализация на Skyla такого качества, что патологические изменения можно оценить, проводя МР томографию без контрастного усиления.

Skyla – более быстрый магнитно-резонансный томограф, чем другие сканеры: если раньше исследование одной зоны высокого разрешения занимало у нас 5-6 минут, то теперь это 2 минуты. Это повышает производительность кабинета МРТ, но главное – позволяет не выбирать между скоростью и максимальной детализацией изображения, а сконцентрироваться на качестве «картинки».

Программное обеспечение нового томографа удобнее в работе для операторов. Например, проводя функциональные исследования с болюсным контрастированием, необходимо четко уловить артериальную фазу. На прежних томографах это делалось вручную, теперь – автоматически, что снижает зависимость от человеческого фактора: исследование получается намного точнее, а результаты – достовернее.

Наконец, Skyla более комфортна для пациента. Установка обладает 70-см апертурой и ультракоротким магнитом, что практически снимает проблему клаустрофобии. Брюшную полость можно сканировать практически без задержки дыхания. Грузоподъемность

стола томографа на 50 кг выше, чем в других МР установках и составляет 200 кг, что делает Skyra пригодной для обследования пациентов практически любого веса.

- Каким образом вы сняли проблему артефактов?

- Во-первых, производители постоянно модифицируют технические решения и программное обеспечение, и по MAGNETOM Skyra, которая относится к аппаратам последнего поколения, это заметно. К примеру, первые в России многоканальные катушки для тела, закупленные МИБС, позволяют проводить абдоминальные исследования и сканирование органов малого таза с высочайшим пространственным разрешением и максимальной детализацией анатомических структур, что было практически невозможно на трехтесловых аппаратах предыдущего поколения.

Во-вторых, мы, как при установке всех своих МРТ, сами проводили клиническую установку, потому что базовые настройки и последовательности, заложенные заводом, нас не устраивают: нам требуется более углубленная визуализация, большее количество срезов без превышения лимита по времени сканирования при определенных исследованиях. Плюс в базовых настройках изначально представлена не вся номенклатура исследований. Например, мы самостоятельно настраивали протоколы для зоны средостения и пищевода.

Наша Skyra обладает полным и самым современным пакетом для нейровизуализации, включая морфологическую и функциональную оценку. Вследствие такой «доводки» получился аппарат, незаменимый при проведении исследований определенных областей с более широкими возможностями, чем у других магнитов.

- В каком направлении идет работа производителей по развитию высокопольных МРТ?

- Если говорить о наращивании индукции, то уже появились сообщения об установке в клиниках первых МРТ 7Т, но они применяются для крайне ограниченной номенклатуры углубленных исследований: головной мозг, ангиография, забрюшинное пространство. Пока нет протоколов сканирования для областей брюшной полости, малого таза, одобренных FDA для использования в клиниках. Есть

определенные ограничения, связанные с безопасностью пациента и оборудования. Технического решения для нахождения баланса не найдено. Вряд ли установка таких сверхмощных установок станет трендом в ближайшие годы.

Скорее, развитие сверхвысокопольных томографов будет идти как сейчас - по пути совершенствования программного обеспечения.

Второе направление - идет разработка программного обеспечения, снижающего количество действий рентген-лаборанта. Более автоматизированные системы и последовательности могут предложить выбор определенных настроек. Например, у Siemens есть приложение DOT, пред-

и трехтесловые, и полутратесловые новые модели, и бюджетный класс, и более продвинутые. Ведь на рынке присутствуют очень разные медицинские учреждения с различными задачами. Те диагностические центры, которые занимаются скринингом, нуждаются в экономичной машине, сочетающей в себе баланс производительности и не требующей больших ресурсов для работы. В то же время, есть системы с очень мощными параметрами и со специфическими техническими требованиями к установке. Их приобретают клиники, занимающиеся углубленной диагностикой для предоставления уникального лечения.

За границей очень часто в одной клинике стоят машины обоих типов, и



MAGNETOM Skyra обладает более широкими возможностями, чем полутратесловые МРТ и трехтесловые аппараты предыдущего поколения

лагающее оператору определенный алгоритм действий. Надо просто принять правильное решение в зависимости от состояния пациента, его анамнеза и стратегии обследования и сделать фокус на пространственном разрешении, на четкости картинки или на скорости сбора данных. Таким образом, вероятность человеческой ошибки сводится к минимуму.

- На ваш взгляд, как будут далее сосуществовать сверхвысокопольные и высокопольные томографы?

- Это будут параллельные эволюционные ветви. Даже следя за динамикой новых разработок лидеров рынка, видим, что постоянно появляются

идет разделение потоков исследований. Например, в клинике Хайдельбергского университета, в Германии, сердце, живот обследуют на полутратесловых машинах, а нейровизуализация, ортопедия проводятся на сверхвысокопольном томографе. В нашем центре в Санкт-Петербурге мы практически повторяем эту модель: активно задействуем оба магнита, используя преимущества обеих систем.

Поэтому, прежде чем приобрести трехтесловую машину, нужно четко понимать, для чего это делаешь, какие задачи стоят перед тобой и нет ли возможности закрыть большую их часть полутратесловым томографом.

Безопасность МРТ: ожоги, «летающие» объекты и имплантаты

Джон Фишер

Наиболее распространенные вид травм, получаемых в кабинетах МРТ - ожоги. На втором месте – повреждения, нанесенные предметами, притянутыми магнитом. Но в фокусе внимания исследователей – несчастные случаи, связанные с имплантатами



Ребенок, попавший в реанимационное отделение после серьезной аварии на дороге, был обследован врачами, которые решили сделать ему МРТ.

Но как только маленького пациента внесли в зону томографа, заработал ферромагнитный детектор, предупреждая персонал о наличии какого-то

металлического предмета. Не обнаружив ничего металлического на теле ребенка, операторы решили, что причиной магнитного возмущения стал имплантат.

И действительно, пациенту был установлен программируемый шунт, о котором не знали ни врач, ни персонал диагностического центра. Несмотря на

настоятельную просьбу доктора, лаборант-радиолог МРТ отказался проводить обследование.

«Информация, полученная оператором, безусловно, предотвратила потенциально крайне опасную ситуацию для этого ребенка», - сказал **Колин Робертсон**, старший вице-президент по продажам и маркетингу компании

«Метрасенс» (Metrasens), производитель ферромагнитных детекторов.

В данном случае вся цепочка: предупреждающий сигнал, дискуссия между врачом и оператором и принятое решение о дальнейших действиях, - представляют собой образец безупречной работы системы безопасности в кабинетах МРТ.

Однако в целом по стране количество несчастных случаев, связанных с МРТ, возросло с 2000 по 2009 год на 500 процентов. Учитывая, что за тот же период объем выполняемых сканирований увеличился всего на 114 процентов, диспропорция выглядит пугающе.

Почему пациенты в лечебном учреждении оказываются под угрозой? О причинах можно спорить, но эксперты сходятся в одном: рост печальной статистики связан, в первую очередь, с человеческими ошибками.

Смещение фокусировки

Две трети несчастных случаев в кабинетах МРТ относятся к ожогам. Тем не менее такие эксперты, как **Тобиас Гилк**, председатель Американского совета по МРТ безопасности (American Board of MR Safety) и инструктор по безопасности МРТ, говорит, что исследователи в этой области не уделяют достаточного внимания риску термических травм пациентов.

«Если вы спросите сотрудников МТР отделения, на что они тратят больше всего времени для обеспечения безопасности исследования, - сказал Гилк журналу, - то выясните, что на первых местах окажутся имплантаты и сохранность самой установки. Безусловно, это чрезвычайно важно. Но персоналу приходится затрачивать многие часы на поиск информации об имплантате и его производителе, чтобы убедиться в том, что он совместим с параметрами МР томографа, и ни само устройство, ни обследуемый не пострадают. Это занятие регулярно съедает рабочие часы сотрудников кабинетов МРТ. На изучение проблемы ожогов обычно остается очень мало времени и энергии».

Робертсон из компании «Метрасенс» повторяет слова Гилка и говорит, что так же мало внимания достается объектам, притягиваемым магнитом, хотя это вторая по распространенности причина несчастных случаев в сфере МРТ. К тому же врачи обычно сосредотачиваются на инцидентах, которые касаются пациентов, а не на всех нежелательных

событиях, связанных с МРТ.

«Как признает врачебное сообщество, регистрируется только очень малый процент прецедентов с притягиваемыми объектами, - говорит Робертсон. - О них становится известно только в тех случаях, когда был травмирован пациент».

Недостаток внимания к изучению и предотвращению таких событий берет свое начало в действующих нормативных документах по безопасности, которые сосредоточены

напрягаться и принимать собственные меры по снижению финансовой нагрузки. Например, сокращать число сотрудников, которые контролируют МРТ обследования или нанимать менее опытных врачей и персонал, соответственно, уменьшая расходы на заработную плату. Это драматическим образом отражается на количественном и качественном уровне контроля безопасности.

Плюс к этому на рынке появляются все более совершенные установки МРТ,

Количество несчастных случаев, связанных с МРТ, возросло в США с 2000 по 2009 год на 500 процентов

на правилах пользования оборудованием, но не содержат алгоритма выявления причин несчастных случаев. Гилк считает, что проблемы имплантатов, безусловно, должны глубоко изучаться, но не в ущерб другим вопросам. По его мнению, следует выявлять аспекты, которые приводят к любым неблагоприятным событиям, и создавать действенную систему их предотвращения.

«В последние годы не было ни одной серьезной попытки найти ответ на вопрос: «Какие травмы мы наносим нашим пациентам? Какие механизмы мы могли бы применить, чтобы уменьшить или устранить риски такого рода? - говорит он. - Профилактика [несчастного случая] действительно должна начинаться с понимания того, как и почему возникают эти травмы, какова их частота в зависимости от типа, чтобы мы могли минимизировать риски».

Сколько стоит безопасность?

За последние 10 - 15 лет МРТ стала распространенным инструментом обследования пациентов с острыми формами заболевания. Резко возросшее количество исследований увеличивает финансовое бремя страховых компаний, оплачивающих клиникам проведение манипуляций.

Чтобы компенсировать растущие затраты, страховщики меняют правила страхования и снижают размер покрытия диагностических процедур. Такая политика «экономии», в свою очередь, заставляет медицинские учреждения

многие из которых имеют более сильные магнитные поля и более быстрые градиентные системы, что только усугубляет проблему. Без жесткого контроля и соблюдения правил техники безопасности эти устройства могут нанести серьезный вред пациентам и персоналу.

«Мы медленно сводим на нет некоторые защитные меры, - говорит Гилк. - Это не смертельно, МРТ исследования не станут высоко опасными для пациентов. Но ослабление контроля - это непредвиденное следствие технологического развития магнитно-резонансной визуализации и ответ клиник на финансовые реалии сегодняшнего дня».

Перемены в управлении процессом диагностики потенциально могут вылиться для медицинских учреждений в круглую сумму компенсаций по судебным искам, но главное - они снижают количество и качество защит пациентов, тем самым ставя их безопасность под угрозу.

Ложное чувство безопасности

Растущее бремя расходов на МРТ обследования и одновременно - потребность в опытном персонале для проведения диагностики заставили медицинские учреждения начать поиски новых решений для обеспечения безопасности пациентов.

«Действующие процедуры аккредитации включают в себя контроль над процессами медицинских учреждений, - говорит **Дэвид Гайгер**, вице-президент по продажам компании «ЕТС-Линдгрэн» (ETS-Lindgren). - Я видел стандарты,



Медицинские учреждения могут отказаться выполнять сканирование пациентов с имплантатами, если конкретные МРТ условия для них не имеют маркировки. Это указывает на неумение персонала некоторых диагностических кабинетов отличать безопасные ситуации от потенциально опасных.

которые требовали использования определенных инструментов для предотвращения травм и несчастных случаев. Сегодня идет много разъяснительной работы, проводятся встречи и инструктажи. Сотрудники клиник получают больше информации, помогающей им понять, что именно они должны делать».

Необходимость усилить меры безопасности в сфере МРТ способствовала появлению организаций, предлагающих курсы и сертификацию в этой области, и многие медицинские учреждения с радостью прибегают к их услугам, чтобы

пройти аккредитацию. Но, несмотря на перемены к лучшему, развитие сертификации породило еще одну проблему: клиники теперь считают, что само наличие документа с печатью гарантирует безопасность МРТ исследований - и точка.

«Некоторые медицинские центры после прохождения сертификации уверены, что наличие аккредитации это – весомое подтверждение безопасной практики учреждения, - говорит Гилк. - Хотя для каких-то видов деятельности это может быть

правдой, но для МРТ такой подход не годится. Поэтому когда я сталкиваюсь с учреждением, утверждающим: «У нас есть аккредитация, и поэтому нам не о чем беспокоиться», - я начинаю нервничать».

Гилк утверждает, что, пройдя сертификацию, медицинские учреждения становятся излишне самоуверенными, не принимают во внимание особенности производственной обстановки в сфере МРТ, такие как необходимость обучения новых сотрудников и регулярного обновления мер безопасности.

Осознание этой проблемы побудило его создать Американский совет по МРТ безопасности (American Board of MR Safety), который проводит аккредитацию радиологов, техников и медицинских директоров, и более 70 процентов его слушателей успешно сдают экзамены, что превышает показатели других комиссий и организаций. «Как только мы определили, что почти все несчастные случаи в МРТ связаны с принятием ошибочных решений непосредственно в зоне томографа, нам стало ясно, что необходимо создать организацию, которая сфокусируется на той части головоломки, которой, похоже, не замечают наши коллеги», - говорит он.

По словам Гайгера из «ЕТС-Линдгрена», лучший способ противостоять постепенному выхолащиванию протоколов безопасности – разработка стандартного плана для перманентной оценки состояния оборудования, действий персонала и защиты пациентов, который, к тому же, должен по необходимости обновляться.

«Отрегулируйте процесс до мелочей и обучите ему ваших сотрудников. Каждый пациент делает то-то и то-то. Каждый сотрудник делает то-то и то-то, - поясняет он. – Если вы соблюдаете ваш регламент в точности, то предотвратите любые инциденты. Я думаю, что медицинские центры, которые не имеют по-настоящему проработанных процессов, предусматривающих все этапы – от входа пациента и сотрудников в кабинет МРТ до выхода из него, - являются проблемой номер один».

Ограничения FDA

Медицинские учреждения, излишне полагаясь на волшебную силу сертификации, одновременно могут также быть чересчур осторожными в других аспектах МРТ безопасности.

Иногда медцентры отказываются проводить сканирования людей с имплантатами из-за отсутствия маркированных условий, указывающих на их совместимость с конкретными моделями томографов. По словам Гилка, это ограничивает возможности лечения пациентов, а значит - необходимы обновленные правила, которые расширят права конечных пользователей и позволят им квалифицированно судить о том, что безопасно, а что – нет в их собственных МРТ кабинетах.

«Нам нужно проводить более эффективную работу по обучению радиологов, радиотехников и технических специалистов, чтобы они отличали ситуации, которые представляют конкретный риск, от случаев, в которых, несмотря на отсутствие маркировки изготовителя, значительной опасности нет», - говорит он.

Эта проблема сложная и усугубляется нынешним состоянием федеральных руководящих документов. Например, поставщики не могут связаться с заводами и спросить у них, сочетается ли конкретная МРТ модель с имплантатом, поскольку изготовителям, по правилам FDA, запрещено передавать эту информацию.

При этом производители имплантатов по закону не обязаны делать маркировку, если устройство безопасно для проведения МРТ. Им не нужно предоставлять информацию о том, с полями какой силы могут работать их продукты, а также обновлять данные по мере технологического совершенствования сканеров.

Эти ограничения реально мешают персоналу больниц принимать решения, которые могли бы помочь в лечении пациентов.

Ключевая часть головоломки

Несчастные случаи, будучи следствием техногенных рисков и человеческих ошибок, могут быть в значительной степени предотвращены за счет правильного проведения скрининга пациента. Но вопрос о том, какой именно скрининг считать «правильным», подлежит обсуждению. Например, в установке ферромагнитных детекторов есть много спорных моментов, и первый из них касается местоположения устройства.

«Многие центры хотели бы иметь то, что они называют «последним барьером» на двери в магнитный кабинет, - говорит **Кейт Копп**, президент и основатель компании «Копп Девелопмент», производителя ферромагнитных детекторов. - Если сотруднику потребуется внепланово войти в зону МРТ, начнет действовать так называемое сканирование последнего рубежа».

Но Гилк утверждает, что детекторы у двери могут создать серьезные угрозы безопасности, и более подходящее место для их крепления находится в нескольких футах от входа.

«Разместив детектор у двери, вы,

по сути, создаете ряд потенциальных проблем, - говорит он. – Например, человек находится прямо у двери, и поэтому, если включается тревога в то время, как он пытается войти внутрь, у него практически нет возможности остановиться. Может оказаться слишком поздно, хотя исход инцидента зависит от размера комнаты и силы магнитного поля сканера».

Другая проблема связана с особенностями ферромагнитных детекторов. Многие из них оборудованы функцией пространственного определения дверных шарниров, чтобы игнорировать сигналы, поступающие от этих металлических деталей. Однако представьте, что металлический предмет расположен на той же высоте, что и шарнир, например, в кармане брюк: он также может быть не замечен датчиком.

Многие современные системы способны обнаруживать присутствие объектов, даже находящихся на уровне дверных петель, а также предупреждать входящих в кабинет людей об угрозе на расстоянии нескольких футов. «Наши установки дают вам то, что мы называем «ранним визуальным предупреждением», - говорит Робертс из компании «Метрасенс». - Когда вы приближаетесь к двери, детекторы работают как светофор: свет меняется с зеленого на красный, чтобы предупредить об опасности».

Детекторы также оснащены устройствами, которые записывают и регистрируют информацию о любых неблагоприятных событиях, чтобы позже менеджеры могли проанализировать данные и внести изменения в протоколы обеспечения безопасной практики.

«Но основное условие работы любого детектора – это наличие в больнице политик и процедур для его интеграции в систему работы клиники, - говорит Копп. – Мы часто повторяем во время обучения персонала, что детектор – всего лишь инструмент, который поможет вам снизить риск инцидента с притягиваемыми объектами, но он ничего не исправит». По крайней мере, сам.

Ферромагнитные детекторы могут принести много пользы для обеспечения безопасности пациентов в кабинете МРТ, но, если лечебные учреждения действительно хотят сократить количество несчастных случаев, им необходимо провести оценку всей культуры работы персонала отделения сверху донизу.

МР эластография преодолевает раздробленность в диагностике проблем печени

Эми Салинас



С момента ввода в 2009 году МР эластография (МРЭ) играет все более важную роль при неинвазивной оценке стадии фиброза печени, и в 2017 году спрос на эту технологию

заметно вырос. С распространением многопараметрической МРЭ радиология сможет предложить более эффективный и всеобъемлющий клинический способ оценки состояния этого органа.

В течение многих лет золотым стандартом для оценки прогрессирующего фиброза печени была биопсия. Однако при этом инвазивном анализе, дорогостоящем и болезненном, исследуется только небольшой образец ткани органа. Точность ультразвуковых методов, таких как транзитная эластография, также зависит от ограниченного объема выборки и частых случаев неочевидных результатов у пациентов с ожирением. Когда около десяти лет назад магнитно-резонансная эластография (МРЭ) была введена в практику, пациенты впервые смогли узнать о степени фиброза во всем объеме печени, причем абсолютно без боли.

История вопроса

Одобренная FDA в 2009 году, магнитно-резонансная эластография могла выполняться только на новых сканерах. Однако как только крупные производители MPT (GE Healthcare, Siemens Healthineers, Philips) начали предлагать приложения МРЭ для обновления машин предыдущих поколений, доступность метода резко возросла. По данным компании-производителя Resoundant Inc., в настоящее время в мире насчитывается более 800 клинических установок для выполнения МРЭ, и более 300 из них - в США.

Магнитно-резонансная эластография - совершенно новый метод визуализации, основанный на количественной оценке механических свойств ткани. МРЭ использует звуковые волны низкой частоты в сочетании с магнитным резонансом, который включает в себя комбинацию магнитных полей и радиоволн для получения диагностических изображений. При прохождении звуковых волн через исследуемую область специальный алгоритм МР анализирует движения ткани, чтобы определить ее общую жесткость и изменения плотности участков под воздействием болезней. В результате появляется карта с цветной кодировкой, называемая эластограммой исследуемого органа, на которой синие/фиолетовые области соответствуют мягким тканям, а оранжевые/красные - участкам с повышенной жесткостью.

В общем, это один из самых интуитивных и ориентированных на пациента методов обследования, который должен быть непременно задействован при диагностике проблем печени.

МР эластография для оценки стадии фиброза печени

В последние 10 лет количество хронических заболеваний печени резко возросло, но традиционно применяемые неинвазивные варианты оценки состояния органа имеют слабые стороны. Маркеры на основе сыворотки крови обычно не обладают необходимой чувствительностью, особенно при умеренных уровнях фиброза. То же самое касается ультразвуковых методов, которые не оптимальны при обследовании пациентов с ожирением или с асцитом. Прежде чем утвердить план лечения печени, клиницисты предпочитают определить стадию фиброза на основе комбинации анализов; диагностический процесс становится длительным и многосоставным, что повышает затраты и неудобства пациентов.

Внедрение в практику МРЭ, по сути, предложило врачам и пациентам технологию исследования печени по принципу «одного окна». МРЭ имеет очень низкую частоту случаев неэффективности (<4%) и работает одинаково хорошо как для пациентов с ожирением, так и для людей с индексами массы тела BMIs <30, что является противопоказанием для применения транзитной эластографии.

В десятках клинических исследований МРЭ продемонстрировала наивысшую чувствительность к обнаружению развитого фиброза и цирроза. Согласно недавнему отчету Американской гастроэнтерологической ассоциации (American Gastroenterological Association), чувствительность МРЭ составляет 0,94 по сравнению с 0,86 у транзитной эластографии. Правильная диагностика на острой стадии прогрессирования заболевания имеет решающее значение, поскольку неверный диагноз может привести к смерти пациента вследствие заболевания печени или к проведению ненужной трансплантации органа, стоимость которой составляет в среднем 1,4 млн долл. США. Подход, основанный на МРЭ для оценки стадии фиброза печени, снизил бы уровень ложных отрицательных заключений более чем наполовину (с 14% до 6,3%) по сравнению с данными транзитной эластографии.

МРЭ для фиброза печени снижает затраты на лечение вируса гепатита С

Разработка противовирусного (direct-acting antiviral, DAA) лечения прямого действия для вируса гепатита С (HCV) является одной из величайших медицинских задач нашего времени. Однако высокая стоимость курса терапии привела к нормированным ограничениям доступа к нему. В США пациенты обычно должны ждать, пока у них не будет выявлен прогрессирующий фиброз, прежде чем получить право

начать лечение. Новые исследования показали, что такое ожидание может повысить затраты, так как с развитием заболевания необходим более длительный прием дорогостоящих DAA.

Тогда как на ранней стадии пациентам требуется меньший срок для достижения устойчивого вирусологического ответа (sustained virologic response, SVR); причем чем легче фиброз, тем более высок показатель успеха SVR, а необходимость повторного курса лечения, соответственно, ниже. За счет сокращения времени и повышения эффективности терапии стратегия «лечения на ранней стадии» не только сэкономит системе здравоохранения миллиарды долларов в течение следующих 10 лет, но также даст возможность пациентам не дожидаться прогрессирования болезни. Но для перехода к такой стратегии лечения необходимо изменить традиционную диагностическую модель. На основе данных одномерной транзитной эластографии врачи не могут уверенно выявлять заболевание на ранних стадиях.

Магнитно-резонансная эластография успешно решает эту проблему. МРЭ способна различать начальные стадии фиброза с очень высоким уровнем чувствительности, что позволяет реализовать модель «лечения на ранней стадии». В случае включения МРЭ в стандарты, затраты на проведение этого сканирования, безусловно, возрастут, однако экономия от лечения фиброза печени превысит их в 100 раз.

Это позволит сэкономить миллиарды долларов системе здравоохранения, а пациентам - избежать острой стадии болезни.

МРЭ является ярким примером того, как можно улучшить результаты при минимальном использовании ресурсов. Для меня как для радиолога это один из любимых примеров ценности передовой визуализации.

Будущее МРЭ

МР эластография имеет чрезвычайно большие перспективы в лечении пациентов с болезнями печени. Многопараметрическая МРЭ вскоре выйдет за рамки оценки только стадии фиброза и позволит использовать дополнительные возможности, к примеру, одновременно, в ходе того же исследования, выявлять воспаления. Если добавить традиционное обследование на гепатоцеллюлярную карциному (HCC), врачи-клиницисты получат все необходимое для диагностики и лечения пациента с подозрением на заболевание печени.

Эта «гепатограмма», как ее называют некоторые, является частью одной из наиболее клинически эффективных стратегий терапии последних лет. Не за горами то время, когда стандартное лечение пациентов с подозрением на заболевания печени будет начинаться со слов гепатолога: «Давайте сделаем вам гепатограмму, а затем будем отталкиваться от ее результатов».

Можно сказать, что МРЭ появилась и начала распространяться в самое

подходящее время. Клиническое и экономическое бремя хронических заболеваний печени огромно. Уже около 3,5 млн пациентов с HCV проходят лечение. В то же время клиницисты, фармацевтические компании и эпидемиологи обращают внимание на растущую угрозу другого заболевания - на безалкогольную жировую болезнь печени (nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD) и безалкогольный стеатогепатит (NASH). NAFLD затрагивает приблизительно 25-30% населения, причем у 10 - 15 % этих пациентов развивается NASH. Из-за сопутствующей патологии с ожирением (что является источником высокой технической неэффективности при других неинвазивных исследованиях), а также необходимости оценки стеатоза и воспаления, мультипараметрическая МРЭ должна стать обязательным диагностическим методом. Таким образом, радиология предлагает клиницистам и пациентам инновационное и комплексное решение для выявления сложного набора заболеваний.

Об авторе: д-р Эми Салинас является врачом-рентгенологом в «Радиологических партнерах Остина» (Austin Radiological Associates) - одной из первых организаций, внедривших МР эластографию для оценки фиброза печени. Салинас получила степень доктора медицины в медицинской школе в Джорджтаунском Университете, а также закончила ординатуру по рентгенологии и аспирантуру по визуальной диагностике брюшной полости в Университете Калифорнии в Сан-Франциско.

МРТ в исследовании депрессий и тревожных расстройств

В журнале Radiology опубликована статья по результатам исследования, авторы которого использовали МРТ для поиска новых путей изучения депрессии и беспокойства.

«Стойкие структурные изменения в мозге могут быть причиной широкого спектра эмоциональных, когнитивных и поведенческих нарушений, наблюдаемых у пациентов с большим депрессивным расстройством (БДР) и пациентов с социальным тревожным расстройством (СТР)», - пояснила **Юджин Чжао** из Университета Сычуань в Китае.

Чжао и ее команда выполнили МРТ 37 пациентов с БДР, 24 пациентов с СТР и 41 здоровому пациенту, чтобы выявить все изменения в сером веществе

мозга. У пациентов с БДР и СТР по сравнению с контрольной группой отмечены аномалии серого вещества в салиентных и дорсальных сетях внимания. Салиентная сеть определяет стимулы, которые заслуживают нашего внимания, а дорсальная сеть внимания связана с умением концентрироваться на предмете.

У пациентов с БДР и СТР отмечено также кортикальное утолщение в области мозга, которая является важной для восприятия и самосознания. Исследователи полагают, что это может быть следствием компенсационного механизма, связанного с воспалением, или результатом длительных усилий пациента справиться с эмоциями.

Они также обнаружили у пациентов с

СТР вовлечение межнейронных связей головного мозга, отвечающих за страх, а у пациентов с БДР - сети визуального распознавания. По гипотезе авторов, изменения в сети визуального распознавания могут быть связаны с нарушением избирательного внимания и рабочей памяти при БДР.

Чжао пришла к выводу, что исследование дает предварительные данные об общих и специфических изменениях серого вещества у пациентов с БДР и СТР. Она добавила, что в будущем продолжит работу с более крупной выборкой и с использованием технологии машинного обучения, что будет способствовать диагностической и прогностической ценности структурной МРТ.

Противоположные точки зрения на гадолиний

Кит Принс



Врачи обсуждают результаты МР сканирования мозга

Гадолиниевые контрастные агенты используются почти в 50% магнитно-резонансных сканирований. По некоторым оценкам, с начала их применения в 1988 году было введено около 400 млн доз.

В течение многих лет этот контрастный агент, по-видимому, считался практически безупречным, но за последнее десятилетие диагностическое сообщество было вынуждено пересмотреть свое отношение к препарату.

В 2006 году исследователи обнаружили, что контрастирование с гадолинием повышает риск развития нефрогенного системного фиброза у пациентов с почечной недостаточностью. Затем, в 2013 году, появились данные о том, что гадолиний может накапливаться в мозге пациентов, проходивших сканирование неоднократно.

Ответ на вопрос: «Каковы клинические последствия накопления гадолиния?», - не найден до сих пор.

Оценка рисков

В марте 2017 года Комитет по оценке риска фармаконадзора (Pharmacovigilance Risk Assessment Committee, PRAC) европейского агентства по лекарственным средствам (European Medicines Agency, EMA) завершил оценку агентов гадолиния и выработал ряд рекомендаций, в том числе - приостановил некоторые разрешения на его использование.

Два месяца спустя свое мнение по гадолинию высказало FDA (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США), сопроводив его собственными выводами. Агентство объявило, что после двухлетнего исследования этого вопроса оно не выявило неблагоприятных последствий для здоровья от гадолиния, накопленного в мозге после использования контрастных агентов на его основе (GBCAS).

«Наши рекомендации для медицинских работников и пациентов остаются

неизменными с июля 2015 года, когда мы информировали общественность о том, что изучаем потенциальный риск от применения данных препаратов, - говорится в заявлении агентства. - Так как мы не обнаружили никаких доказательств того, что накопление гадолиния в мозге от любого из GBCAS контрастов, в том числе GBCAS с более высоким содержанием гадолиния, является вредным, ограничение использования GBCAS в настоящее время не является оправданным».

Несмотря на эти выводы, комиссия FDA проголосовала в сентябре за то, чтобы внести предупреждение о возможном накоплении контраста в органах на маркировку агентов гадолиния. Также единогласно была поддержана идея потребовать от производителей GBCAS проведения дополнительных исследований для изучения последствий накопления гадолиния в организме пациентов и связанных с этим рисков для здоровья.

Макроциклические против линейных

Гадолиний, по-видимому, накапливается в меньшей степени при применении макроциклических агентов, таких как Dotarem (Guerbet), Gadavist (Bayer) и ProHance (Bracco), чем линейных препаратов. По этой причине рекомендации PRAC относятся к линейным агентам, таким как MultiHance (Bracco), Omniscan (GE Healthcare), Magnevist (Bayer) и Optimark (Guerbet).

Тем не менее, в некоторых случаях Европейский Комитет по оценке риска фармаконадзора не возражает против использования отдельных линейных агентов. Например, он определил, что гадоксетинатная кислота (агент, продаваемый Bayer как Primovist в Европе и под названием Eovist в США) должна оставаться на рынке, потому что она позволяет проводить диагностику определенной категории пациентов, у которых нет другого выбора.

Guerbet, один из крупнейших производителей гадолиния, вскоре после

обнародования результатов исследования PRAC заявил, что «намерен требовать пересмотра рекомендаций».

В апреле 2017 года Американский колледж радиологии (American College of Radiology, ACR) присоединился к дискуссии, выразив мнение, что «хотя накопление гадолиния, по-видимому, зависит от дозы, по-прежнему нет доказательств его клеточной токсичности и нет достоверного подтверждения неврологических осложнений, несмотря на то, что препарат был введен более чем 300 миллионам человек по всему миру».

С этой точки зрения удаление контрастных агентов с рынка, крайне ценных для диагностики, неразумно до тех пор, пока не будет достоверно известно, что они наносят вред пациентам. ACR призвал продолжить исследования клинических последствий накопления гадолиния, подчеркнув, что полезность контрастных линейных агентов доказана и задокументирована, и в некоторых случаях они имеют преимущества перед их макроциклическими аналогами.

Американский колледж радиологии также сообщил, что измерение с помощью масс-спектрометрии показало: скорости осаждения гадолиния для линейных и макроциклических агентов различаются, и, по-видимому, отдельные химические формы гадолиния накапливаются в тканях.

В заключении представители ACR предположили, что, хотя изменения МР сигнала позволили обнаружить гадоли-

ний в головном мозге, метод не надежен для определения следов этого металла в организме в целом.

Как раскрыть тайну

Тайну накопления гадолиния можно раскрыть только путем научных исследований и начинать надо с проверки различных гипотез.

Один из вопросов, волнующих исследователей, касается того, какие именно пациенты наиболее подвержены риску. Предполагалось, что одним из факторов оседания вещества в мозге является поврежденный гематоэнцефалический барьер, но результаты исследования, опубликованные в журнале «Радиология» в июне прошлого года, указывают на иное.

Д-р Роберт Дж. МакДоналд из Клиники Майо (Mayo Clinic) и его команда изучили образцы нейронной ткани, взятые посмертно у пяти пациентов с патологией головного мозга, которые в период с 2005 по 2015 год прошли множественные обследования с применением гадолиния, а также у десяти человек, которым были проведены МРТ сканирования без контрастного усиления.

«Наши результаты свидетельствуют о том, что преобладающее ныне мнение в отношении проницаемости гематоэнцефалического барьера значительно упрощает картину, поскольку гадолиний, как представляется, накапливается даже у пациентов с нормальной мозговой тканью и без внутричерепной патологии в анамнезе», - сказал МакДоналд.

Хорошей новостью является то, что исследователи не обнаружили никаких гистологических изменений, указывающих на токсичность гадолиния.

Поиск альтернатив

В то время как научное сообщество соглашается с тем, что гадолиний приносит больше пользы, чем вреда, некоторые исследователи разрабатывают альтернативу контрастным веществам на его основе. В феврале 2017 года команда из Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology) опубликовала результаты работы Национальной академии наук США (National Academy of Sciences), в которой предполагалось, что вскоре может появиться еще один вариант контрастного агента.

Исследователи обнаружили, что аналогичный МР-контраст может быть получен с небольшими наночастицами оксида железа с цвиттерионным покрытием. Цвиттерионы - это молекулы, имеющие области положительных и отрицательных электрических зарядов, которые уравнивают друг друга.

Ученые сообщили, что данные наночастицы оксида железа могут оказаться более безопасными при обследовании пациентов с нарушением функций почек, для которых гадолиний, как предполагается, увеличивает риск развития нефрогенного системного фиброза.

Лучевая терапия под контролем МРТ: новое слово в лечении рака

Единственная на сегодня одобренная агентством FDA система лучевой терапии под контролем МРТ, использующая линейный ускоритель, производства компании ViewRay MRIdian Linac, показала хорошие результаты. Данные исследования, представленные на 59-й встрече ASTRO, свидетельствуют, что при лечении рака поджелудочной железы высокими направленными дозами метод значительно продлевает срок выживаемости пациентов и отличается низкой токсичностью.

В ретроспективном исследовании рассматривалось лечение 42 пациентов с местно -распространенным раком

поджелудочной железы, которые лечились при помощи MRIdian в трех клиниках США и в VU University Medical Center в Амстердаме. Более половины пациентов получили биологически эффективную дозу свыше 90 Гр. Токсичность составляла 0% в группе с высокими дозами по сравнению с 15,8% в группе с низкой дозой, прогнозируемая выживаемость - от 75 до 80%.

Отличием MRIdian Linac является доставка более высоких доз на опухоли с возможностью визуализации движения окружающих органов и внесения в лечение адаптивных

изменений, за счет чего минимизируется повреждение окружающей ткани. Перепланирование позволяет избежать облучения критических органов вблизи поджелудочной железы, таких как желудок и двенадцатиперстная кишка.

В прошлом году началось перспективное клиническое испытание для местно - распространенного неоперабельного рака поджелудочной железы с использованием MRIdian. В специально созданную группу ViewRay Clinical Cooperative Think Tank входят врачи трех клиник США, использующих MRIdian.

Музыка вместо шума сканера

Кит Принс

Техник МРТ помогает юной пациентке справиться с аудиосистемой



Развитие технологий МРТ всегда шло по пути более быстрого, простого и качественного сканирования.

Однако последние несколько лет индустрия движется к инновациям, обеспечивающим комфорт пациентов. Компании стремятся повысить удовлетворенность людей, проходящих диагностику, принимая во внимание все детали - от успокаивающего дизайна помещения до снижения шума от работающего оборудования.

Один из новых способов сделать процесс более приятным - подключение аудиосистемы, которая позволяет техникам легко общаться с пациентами во время исследования, защищает слух проходящего обследования человека от грохота сканера и дает ему возможность

слушать понравившуюся музыку.

Звуковые системы МРТ отличаются по качеству и стоимости, поэтому сравнение предложений от разных производителей позволяет в конечном итоге найти вариант, отвечающий потребностям и бюджету клиники. Наш медицинский центр использует разработку компании MRludio, которая дает высококачественный звук и крайне проста в эксплуатации.

Стереосистемы для пациентов обычно используют передатчик, направляющий звук через пневматическую трубку в немагнитную гарнитуру, которая передает голос или музыку в уши пациентов. Ее наличие никак не влияет на процесс сканирования: не создает артефактов, не искажает изображения

МРТ. Аудиосистемы легко переставляются с одной МР-установки на другую.

Многие изготовители МРТ предлагают купить звуковые системы сразу, вместе с аппаратурой, или установить позже, в качестве дополнительной опции. Такое дооснащение абсолютно оправдано как на новом сканере, так и на старой модели, нуждающейся в обновлении.

Выбор правильной звуковой системы может оказаться сложной задачей. На рынке есть варианты от разных производителей, каждый из которых рекламирует свой продукт как наиболее комфортный для пациента. Некоторые компании предлагают воспользоваться тестовым периодом, во время которого медицинский центр сможет опробовать оборудование на практике и оценить

его качество.

Цель использования аудиосистемы в процессе МРТ исследования заключается не столько в создании спокойного настроя пациента, сколько в защите его ушей от шумов сканера, которые могут быть потенциально опасными для слуха. При этом устройство не должно добавлять техник сложностей в работе. Чтобы звуковая система удовлетворяла этим требованиям, необходимо оценить несколько ключевых параметров.

Во-первых, уровень защиты слуха пациента должен соответствовать стандартам или превосходить их. Оборудование МРТ может генерировать шумы силой до 110 децибел. Допустимая громкость звука, которую переносит человеческое ухо в течение длительного времени без неприятных последствий, составляет 85 децибел. Соответственно, защита, используемая в аудиосистеме, должна обеспечить блокировку не менее 29 децибел звука, иначе для ушей обследуемых понадобятся дополнительные вкладыши.

Помимо безопасности, важно соответствие звуковой системы еще одному требованию - это простота в эксплуатации. Иными словами, она должна быть настолько удобна для сотрудников кабинета МРТ, чтобы они охотно и без затруднений использовали ее во время сканирования. Система может быть подключена и готова к работе, но если техник забудет, как ее настраивать, или просто не захочет осложнять себе жизнь, возможности оборудования не будут задействованы полностью. Плюс к этому, наушники и их части должны быть прочными, чтобы работать без частых поломок в условиях диагностического центра с большим потоком пациентов.

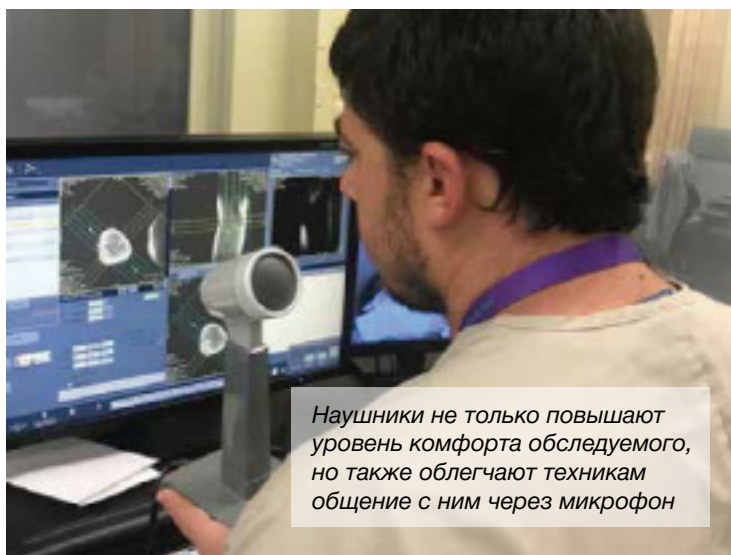
Еще один значимый критерий выбора оборудования - это сочетаемость аудиосистемы с вашими МРТ катушками и установками. Если диагностическое отделение клиники выполняет много сканирований головы и позвоночника, потребуется специальная гарнитура - вкладыш, которая помещается в головную катушку. Напомним, она должна обеспечивать значительное ослабление звука, а также быть удобной для пациента.

Итак, защита слуха, простота использования, долговечность и совместимость с действующим оборудованием являются ключевыми моментами при выборе звуковой системы. Обязательно учтите эти факторы. Без соответствия перечисленным требованиям аудиосистема для МРТ превратится в дорогое пресс-папье.

Не секрет, что сегодня одна из важнейших целей индустрии здравоохранения - обеспечить комфорт пациенту во время лечения, что позволяет медицинскому центру улучшить свой имидж и в конечном итоге - достичь хороших финансовых результатов. Наличие качественной аудиосистемы для более приятного прохождения магнитно-резонансного исследования стало обязательной составляющей для клиник, ориентирующихся на потребности клиентов. Сегодня около

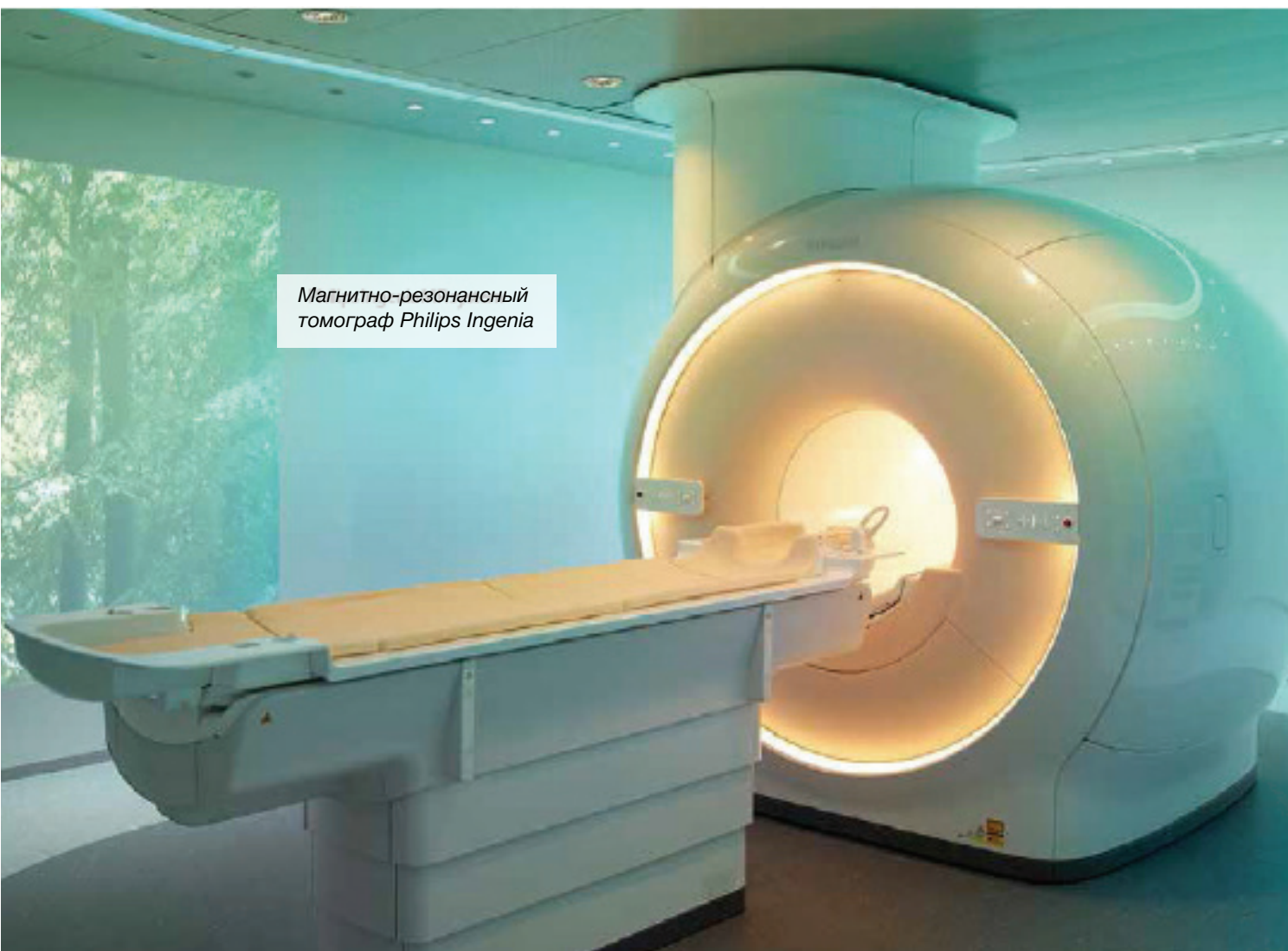
80 процентов диагностических центров и отделений МРТ оборудованы теми или иными звуковыми системами, предлагающими пациентам релаксационную музыку вместо шума сканера.

Об авторе: Кит Принс - генеральный директор Шарп и детского центра МРТ (Sharp and Children's MRI Center LLC).



Что нового в МРТ сканерах и катушках?

Лиза ЧамOFF



Магнитно-резонансный томограф Philips Ingenia

Все больницы и центры визуальной диагностики, проводящие МРТ обследования, преследуют одни и те же цели: повышение удовлетворенности пациентов и достижение хороших экономических показателей за счет снижения затрат.

Исходя из этих задач, производители МРТ сканеров и катушек разрабатывают и выпускают новые продукты, позволяющие ускорить процесс сканирования, получить четкие изображения, а также сделать

подчас неудобное и малопривлекательное для пациента обследование максимально комфортным.

Перед вами обзор новейшей продукции 2017 года:

Alltech Medical Systems / Swissray

В апреле прошлого года компания Alltech получила разрешение FDA на обновление программного обеспечения 4.0 для широкополосного МРТ сканера

EchoStar Comfort 1,5T с широким внутренним диаметром туннеля томографа. EchoStar Comfort продается по всему миру, включая Азию и Ближний Восток.

В США и Европе Alltech сформировала стратегическое партнерство с Swissray, которая имеет эксклюзивные права на продажу SR Pulse 710. Система отличается самым широким внутренним диаметром туннеля 71 см и оснащена столом, рассчитанным на вес пациента до 250 килограммов.

«На рынке есть пробел, - поясняет **Анн Шихан**, директор MPT в Swissray International. - Большинство новых 1,5 Т систем продаются примерно за 1 млн долларов. Для клиентов, которые не могут позволить себе эту цену, в продаже просто нет поддерживаемых систем с большим диаметром. SR Pulse, имея внутренний диаметр 71 см, полный комплект катушек и отличную пропускную способность, идеально подходит для заполнения этой ценовой ниши. Наша система также может дополнить парк установок лечебного учреждения, имеющего несколько МР сканеров. Она будет выполнять функции рабочей лошади, которая проводит востребованные рутинные исследования - мозг, позвоночник, ортопедия».

GE Healthcare

Компания GE Healthcare недавно получила разрешение FDA для своего SIGNA Premier, последнего 3Т сканера с широким внутренним диаметром туннеля. Система имеет дополнительные возможности, особенно для проведения обследований в области неврологии и онкологии, говорит **Майкл Брэнт**, главный специалист по маркетингу GE Healthcare.

SIGNA Premier оснащена катушкой градиента SuperG, которая предназначена для обеспечения качества изображения в традиционно используемых системах на 60 см, но с туннелем 70 сантиметров, что позволяет обследовать более крупных пациентов, а также тех, кто страдает клаустрофобией.

«Этот аппарат оснащен новейшим сверхпроводящим 3Т магнитом GE Health, с высокой степенью однородности, самой мощной системой градиента, которую когда-либо разрабатывала GE Health, и новой цифровой архитектурой передачи и приема RF сигнала», - рассказывает Брэнт.

GE также подала заявку на разрешение 510 (к), чтобы использовать Air Coil, новый комплект катушек для SIGNA Premier. Катушка на 66% легче, чем прочие, и потребляет половину обычной мощности, говорит Брэнт. Из процесса ее производства исключено травление медного контура, что уменьшает загрязнение окружающей среды.

«Эти новые катушки сыграют огромную роль в повышении удобства для пациента, а также для операторов, обеспечивающих работу MPT, - считает Брэнт. - Обычные катушки, как правило, громоздкие, подвержены падениям и поломкам и с трудом подходят к особенностям анатомического строения некоторых пациентов. Но Air Coil подобна одеялу. Она легкая и хорошо адаптируется под разных людей. Катушка обертывается вокруг интересующей вас части тела и максимально близко прилегает к исследуемой зоне, что улучшает прием сигнала».

В сентябре 2016 года GE получила разрешение FDA для MAGiC, которая, по утверждению компании, является первым в отрасли методом получения нескольких режимов контраста за один сбор данных. Используемая для неврологической визуализации методика позволяет получить больше данных за меньший отрезок времени.

«MAGiC обеспечивает свободу ретроспективных манипуляций с изображениями, что в значительной степени сокращает время на скрининг и за счет этого опосредованно увеличивает пропускную способность медицинских центров», - комментирует Брэнт.

Еще одно новое программное приложение от GE - это HyperWorks, которое является частью SIGNAWorks. Этот «софт» устанавливается на SIGNA Architect 3Т и SIGNA Artist

1,5Т, которые поступили в продажу в апреле прошлого года, а также на SIGNA Premier, SIGNA Pioneer и прочие обновленные системы.

HyperSense, часть HyperWorks, представляет собой новое приложение сжатого зондирования, которое позволяет сократить время сканирования или увеличить его разрешение. Скорость сканирования повышается до восьми раз при обследовании мозга, головы и шеи, позвоночника, костно-мышечной системы, брюшной полости и малого таза.

Программное обеспечение работает путем выборки разнесенных данных, а затем выполняет интерактивную реконструкцию. По словам Брэнта, оно также может быть объединено с другими методами, например, с ARC, для повышения соотношения сигнал/шум с одновременным сокращением времени сбора данных.

Bayer Radiology

Новейший MPT продукт MRXperion представляет собой интеллектуальную систему введения контраста - для доставки вещества и управления его дозировкой путем интеграции с информационной платформой Radimetrics Enterprise Platform, поясняет **Дэннис Дурмис**, глава направления радиологии в компании Bayer.

Обычно MPT операторы записывают, какой тип контраста использовался и какое количество его было введено пациенту. С помощью MRXperion аппарат получает доступ к медицинской карте, в которой аккумулирована информация о пациенте и о приводящемся обследовании.

«Все данные можно получить на информационной платформе, - говорит Дурмис. - Наличие электронной записи дает полную ясность, какая именно зона тела сканируется и с какой инъекцией производится исследование. Платформа Radimetrics Enterprise Platform обеспечивает взаимообмен информацией из рабочих записей и персонализированных



Система MRXperion для введения контрастного вещества

протоколов конкретных пациентов, а также ведет сбор данных, устраняя необходимость ручного ввода и уменьшая количество ошибок».

По словам Дурмиса, эта система сокращает время на подготовку оборудования к обследованию. Она совместима с любым сканером и информационной базой данных пациентов, а также подходит для использования любого типа контраста.

Компания выпустила небольшую партию устройств и получила позитивные отзывы. «Эта «умная» система воспринимается как продукт следующего поколения, - говорит Дурмис. - Очевидно, что техническое развитие направлено в сторону повышения взаимосвязи разных устройств. Модель изолированного диагностического аппарата уходит в прошлое».

NeoCoil

NeoCoil недавно подала заявку FDA на разрешение 510 (к) для новой 16-канальной грудной катушки для сканеров МРТ 1,5Т и 3Т.

Кроме обеспечения высокого качества изображений, к достоинствам новой катушки относятся следующие: она легкая, может быть адаптирована к различным размерам грудной клетки и подходит 99 % населения, утверждает **Венкат Горуганти**, директор по развитию RF катушек в NeoCoil.

Катушка сконструирована таким образом, что ее легко можно «подогнать» под любого человека. «Комфорт пациента является критически важным при сканировании груди», - говорит Горуганти.

Конструкция катушки с открытым доступом подходит для диагностических сканирований, а также для проведения латеральной и медиальной биопсии. Она поставляется в различных

вариантах - 16-канальной версии со сбором сигнала с двух сторон, 8-канальной версией с возможностью билатерального доступа для биопсии, 12-канальной - для боковой биопсии и 6-канальной для медиальной биопсии.

Катушка имеет небольшую ширину в медиальной области, что максимально приближает ее конфигурацию к естественной форме человеческого тела. «Альтернативные устройства имеют более широкую часть медиальной области, что увеличивает расстояние между левой и правой половинами груди, отчего при исследовании меняется естественная форма грудной клетки. Врачи предпочитают избегать таких искажений», - говорит Горуганти.

NeoCoil недавно получила разрешение FDA для своей беспроводной аудиосистемы Sentinel Wireless Audio System, которая позволяет пациентам слушать музыку или другие звуковые треки во время МР обследования, чтобы заглушить шум сканера. Она интегрируется непосредственно в томограф, поэтому музыка при необходимости может быть прервана оператором.

«Другие производители наушников для МРТ полагаются на использование пневматических трубок, - говорит Брайан Браун, исполняющий обязанности президента и главный директор по инновациям NeoCoil. - Мы считаем, что беспроводные наушники - это шаг в будущее, улучшающий рабочий процесс».

Philips

Philips представила новый пакет программных приложений для нейрорадиологии, которые могут использоваться на цифровых системах Inge-nia. Из восьми приложений шесть интегрируются непосредственно в сканер и два размещены на портале Philips

IntelliSpace, в усовершенствованном решении для визуализации и анализа, предназначенном для оптимизации рабочего процесса.

«Мы поговорили со многими неврологами, - рассказывает **Мартин Хартес**, менеджер по глобальному маркетингу МРТ продукции Philips. - Они сталкиваются со сложными вопросами, проводя диагностику при черепно-мозговых травмах и заболеваниях на поздних стадиях».

В пакет приложений входит MultiBand SENSE, который позволяет одновременно сканировать множество срезов мозга, не удлиняя время обследования. «Эта технология использовалась раньше в научных исследованиях», - говорит Хартес.

Другое приложение, 4D-Trance, позволяет визуализировать воспаление сосудов головного мозга без контраста, что облегчает диагностику васкулита.

Несколько месяцев назад Philips выпустила новый набор катушек для обследований костно-мышечной системы, которые улучшают качество изображения и увеличивают охват исследуемой зоны. Конструкция катушек позволяет повышать скорость сканирования, говорит Хартес.

ScanMed

Прошлым летом компания ScanMed, производящая МРТ катушки, представила комплект инновационных устройств для сканирования мозга детей. Специалисты компании разработали катушки трех разных размеров, которые можно использовать для обследования недоношенных младенцев и детей до 18 лет. «Операторы могут переключаться с малой на среднюю и на большую катушки без повторного подключения базы к МРТ установке, - говорит **Натали Хасси**, менеджер по маркетингу Scanmed. - Если катушка не подходит, вы можете быстро ее поменять».

Прежде катушки были предназначены либо для детей, либо для взрослых. «Это был своего рода недифференцированный подход, который не обеспечивал качество изображений, необходимое для диагностики, - поясняет Хасси. - Ни одна из них не была оптимизирована под размеры ребенка».

Неврологическое сканирование становится все более востребованным при лечении детей, особое внимание уделяется футбольным и другим спортивным травмам. Компания также недавно представила специальные 8- и 16-канальные катушки для запястий и



Грудная катушка NeoCoil

лодыжек.

Катушки совместимы с МРТ сканерами GE и Siemens, а в скором времени они будут подходить также для томографов Philips.

ScanMed сотрудничает с Университетом Дюк, чтобы изучить возможность использования многоядерной катушки с двойной настройкой для диагностики хронической обструктивной болезни легких. «Водород является лучшим атомом для получения изображения в целом, потому что он присутствует во всех тканях тела и имеет чистый ядерный спин, - сказал Хасси. - Однако он не всегда подходит для визуализации определенных органов и патологий. При сканировании легкого трудно получить хорошие изображения только с водородом - из-за дыхания пациента «картинка» часто бывает размытой. Наша катушка использует газовую смесь кислорода, позволяющего свободно дышать, и инертного газа фтора, который быстро распределяется по лёгким и дает яркий сигнал, что делает возможным сканирование в реальном времени без размытости, присущей водороду.

Мы надеемся в дальнейшем применить эту технологию к другим областям тела, при исследовании которых водород не дает высококачественного изображения. При этом клиникам не нужно будет закупать дорогостоящие многоядерные системы».

Siemens

Компания Siemens Healthineers получила разрешение FDA на использование своей новейшей 3T МРТ системы Magnetom Vida. Установка использует новую BioMatrix технологию, которая учитывает физиологические и анатомические различия между пациентами, включая размеры тела и пол, обеспечивая более персонализированный подход к МР сканированию.

BioMatrix включает в себя катушки для головы и шеи, совместимые с приложением, которое Siemens называет CoilShim; оно уменьшает зависимость качества изображения от анатомии пациента. «Если вы хотите получать визуализацию стабильно хорошего качества, вам нужно выявить потенциальные изменчивости и настроить ваше сканирование, - поясняет **Хезер Луис**, директор по маркетингу МРТ Siemens Healthineers.



Siemens Magnetom Vida

- Предыдущие МР томографы не работали с целевыми зонами таким образом и потому были менее точными».

В BioMatrix входят респираторные датчики, которые автоматически предоставляют информацию о дыхании пациента. Данные могут использоваться для оптимизации пропускной способности сканера (DOT).

Для MAGNETOM Vida компания Siemens также разработала новые катушки, улучшающие позиционирование и повышающие комфорт пациента. Например, специализированная коленная катушка имеет больший диаметр и расширяется к бедру, так что подходит практически всем обследуемым.

Toshiba

Год назад Toshiba представила Galant 3T MR на базе своей трехатомной установки 3T Titan MR, выведенной на рынок шесть лет назад.

Vantage Galan позиционируется как система для диагностических центров с высокой пропускной способностью и имеет внутренний диаметр 71 сантиметр. Она поставляется с новой технологией шумоподавления Pianissimo Zen, которая, благодаря сочетанию аппаратных и программных функций, снижает акустический шум более чем на 99%, утверждает **Джон Фуруяма**, старший менеджер по развитию рынка МРТ в компании Toshiba.

Так как звук передается по

воздуху, инженеры Toshiba заключили градиентную катушку в вакуумную камеру. Фуруяма говорит, что для поддержки технологии Pianissimo пришлось сузить внутренний диаметр туннеля, но это изменение оправдано, так как пациенты чувствуют себя комфортнее.

«Количество шума, которое доходит до пациента, резко сокращается, - поясняет Фуруяма. - Удивительно, каким тихим мы можем сделать сканер. Вплоть до того, что люди не понимают, что система в данный момент работает».

Для установок Galan и Titan предлагается новый MR Theater от Toshiba. Это экран, который помещается внутрь томографа и с помощью зеркал позволяет пациентам смотреть программы телевидения, отвлекая их от процедуры сканирования и снижая чувство тревожности. «На установках других производителей экран помещается за пределами туннеля, так что пациентам приходится смотреть довольно далеко, - отмечает Фуруяма. - А наш экран расположен прямо за человеком, создавая эффект полного вовлечения. Пациенты действительно теряют ощущение того, что они находятся внутри томографа».

Инновационные разработки компании ориентированы на повышение комфорта обследуемого. «Мы считаем, что эта технология предоставляет пациентам наилучшие условия», - говорит Фуруяма.

Как получить максимум от ваших МР катушек

Гус Иверсен

Качество магнитно-резонансного изображения напрямую зависит от того, какие катушки вы используете. Поэтому крайне важно тщательно обеспечивать их правильное обслуживание и работу.

По мере появления технических новшеств разрабатываемые системы становятся все сложнее, приемные элементы – чувствительнее, а корпусы – эргономичнее. По словам **Рэнди Джонса**, президента и генерального директора компании «СканМед» (ScanMed), это ведет к снижению размеров электрических схем, внедрению кабелей катушек высокой плотности, новых герметичных материалов корпуса, таких, как, например, пеноматериал ультрафлекс. Все перечисленные инновации добавляют сложности устройству катушек, а также – новых задач к их обслуживанию.

«Новые устройства повышают планку требований к компаниям, обслуживающим катушки: они должны иметь опыт работы с электронной техникой, чтобы суметь разобраться в схемах, диагностировать проблему и подобрать детали, – говорит Джонс. – Им также необходимо значительно расширить сферу своих компетенций и включить в их перечень восстановление пластмасс, окраску, работу с пеноматериалами и с их покрытием, и, помимо этого, закупить большое количество кабелей для МРТ, чтобы иметь возможность заменить неисправные».

Растущие затраты обслуживающих компаний должны стать сигналом для пользователей: необходимо внимательно следить за своими катушками, чтобы избежать сложного и дорогостоящего ремонта.

«Мы видим, что некоторые производители используют разъемы нового типа, которые не все компании, ремонтирующие катушки, могут починить или заменить при необходимости, – говорит **Пэт Фитцджералд**, исполнительный вице-президент и генеральный менеджер компании «Ричардсон Хелскэр» (Richardson Healthcare). – Поэтому важно учитывать последние

тенденции в области технологий ремонта, такие как трехмерная печать, которые значительно облегчают обслуживание техники».

Наш журнал обратился к ряду ремонтных и обслуживающих компаний, чтобы узнать, как обеспечить МР катушкам максимально долгий срок службы и когда пора заменить устройство на новое вместо того, чтобы тратить деньги на его восстановление.

Проблема сложных катушек

Хотя технология катушек принципиально осталась прежней, **Уэс Хершбергер**, представитель службы поддержки клиентов компании MRcoilrepair.com, говорит, что новые методы доставки радиочастотного сигнала посредством цифрового преобразования внутри самой катушки привнесли дополнительные возможности в визуальную диагностику, но одновременно – требуют комплексного подхода к ремонту устройств.

Брюс Берри, сервис-менеджер компании «Эдванст Имиджинг Солюшнс» (Advanced Imaging Solutions) и **Адам Бэнд**, президент «Бэнд Медикал Индастриз» (Band Medical Industries) подтверждают это мнение и поясняют, что катушки становятся все более высокотехнологичными, в них появляется большее количество каналов и дополнительные контуры с гибкой структурой.

Как и в других областях здравоохранения, отношения между изготовителями оригинальных изделий и сторонними организациями, обслуживающими оборудование, могут иногда обостряться.

«Понятно, что у производителей есть собственные стандарты и критерии обслуживания, и они предпочитают не иметь дело со сторонними компаниями. Однако в качестве контраргумента можно сказать, что сохранение более открытой архитектуры только повысит их системную полезность и конкурентоспособность, – говорит Джонс. – Они могут иметь и то, и другое,

если перенесут ответственность за безопасность, эффективность и обслуживание на третью сторону, а затем дадут медицинским компаниям свободу выбора».

Несмотря на то, что ремонтные компании не согласны с некоторыми практиками разработчиков, например, с установкой технических преград в конструкции катушек, Джонс признает, что изготовители оригинальных изделий имеют основания довольно прохладно относиться к сторонним организациям, обслуживающим устройства.

«Количество «любителей», заявляющих, что они являются специалистами по ремонту катушек, приводит в замешательство, – говорит он. – Без соответствующих технических знаний, соблюдения стандартов и способности адекватно тестировать и проверять качество ремонта, они могут катастрофически усугубить неисправность, что создает потенциальную опасность для пациентов».

Как определить: ремонт или замена?

Большинство экспертов, казалось, сошлись во мнении, что почти все катушки могут быть отремонтированы, однако иногда восстановление обходится слишком дорого. Ремонт целесообразен, если есть запатентованные пластмассовые детали или предусмотренные.

«Иногда катушка настолько повреждена, что отремонтировать ее неэкономично, – говорит Хершбергер. – Хотя такое бывает нечасто, мы видели полностью разрушенные катушки со многими отсутствующими частями кожуха. Изредка встречаются неисправные компоненты, которые влияют на работу всей схемы и могут повредить запатентованные платы или другие уникальные компоненты, не подлежащие замене».

Джонс, представитель «СканМед» (ScanMed), говорит, что они руководствуются девизом: отремонтировать можно любую катушку. Однако нельзя

сбрасывать со счетов такой фактор, как возможности ремонтных компаний.

«У разных компаний есть разные ресурсы, - утверждает Джонс, подчеркивая, что очень немногие могут похвастаться полным набором услуг, включающим в себя восстановление и покраску пластмассового корпуса, замену покрытия из пеноматериала, обновление кабеля и полный ремонт на уровне электрических компонентов с соответствующими запасами деталей.

В мире, где все катушки могут быть отремонтированы, говорит Джонс, «решение становится чисто экономическим: выбирайте, что обойдется дешевле - ремонт / восстановление или замена. В остальном результаты будут равные, включая гарантию на работу устройства».

Десять советов, как продлить жизнь ваших катушек

Няньчитесь с ними

Как говорит Бэнд, «относитесь к вашим катушкам как к ребенку! Не роняйте их и не обращайтесь с ними грубо!». Это деликатные части оборудования, и бережное обращение с ними - первейшее условие их оптимального рабочего состояния.

Говорите с пациентами

Тот факт, что вы обращаетесь со своими катушками, как с новорожденным, не означает, что ваши пациенты будут делать то же самое. Объясните сложность устройства катушек, и люди с большей вероятностью будут относиться к ним с уважением.

Не дергайте за «хвост»

Проинструктируйте персонал, чтобы они никогда не хватались за провод и не выдергивали его из катушки. Вы же не будете дергать вашу кошку за хвост, точно так же не стоит поднимать катушки за «хвосты».

Отведите им «собственное» место

Одним из самых простых и важных шагов для обеспечения сохранности и долгой жизни ваших катушек является создание удобного места для их хранения. При наличии держателя или тележки сразу будет заметно, если устройства окажутся не на своих местах.

Не устраивайте кучу малу

Даже если вы используете тележку, разработайте систему хранения, чтобы тяжелые катушки не укладывались поверх более легких и хрупких изделий.

Решайте проблемы безотлагательно

Устранение небольших неполадок, таких как замена изношенного жгута проводов, предотвратит их перерас-

тание в серьезные проблемы, которые в конечном итоге неизбежно приведут к катастрофическим поломкам внутри катушки.

Не торопитесь

Когда МР техники спешат, они нередко засовывают разъем не в ту розетку или вставляют под углом, что приводит к его повреждению.

Укутывайте при перевозке

По словам Джонса, нередко неисправная катушка отправляется в ремонт с небольшим количеством упаковочного материала или вообще без него, так что по дороге в мастерскую она рискует получить дополнительные повреждения от тряски во время перевозки. Не забудьте упаковать их как следует.

Выберете надежного партнера

Прежде всего, убедитесь, что у вас есть правильная команда, обслуживающая ваши катушки. Будь то производитель оригинального оборудования или третья сторона, обсудите тонкости ответственности и гарантийные обязательства. А также поинтересуйтесь, что они готовы сделать, чтобы ваш рабочий процесс МР сканирования не встал, пока выполняется обслуживание оборудования?



Коэффициент охлаждения: чаще проверяйте уровень гелия и регулярно обслуживайте чиллеры

Гус Иверсен



Если упомянуть гелий, большинство людей, вероятно, вспомнят воздушные шарик и «мультяшные» голоса. Но специалистам медицинской отрасли хорошо известно, что эта часть мощного рынка промышленного газа - гораздо серьезнее, чем забавы и игры.

Запасы гелия во Вселенной огромны. Но на Земле это невозобновляемый ресурс, который не так-то легко найти.

Рынок его добычи делят несколько крупных игроков, таких как Air Liquide, Air Products и Linde. Еще один лидер в гелиевой промышленности, Praxair, объявил о планах слияния с Linde, что

позволит им выйти на первое место в отрасли.

Соединенные Штаты являются крупнейшим производителем и поставщиком гелия, за которым следуют Катар и Россия; каждая из этих стран планирует в ближайшем будущем увеличить производство данного газа. Россия стремится стать крупнейшим в мире производителем гелия, реализовав свою Восточносибирскую газовую программу, в соответствии с которой намерена освоить большие месторождения в Иркутской области и в Якутии.

Так какое все это имеет отношение к здравоохранению?

Гелий, охлажденный до жидкого состояния, - то вещество, которое позволяет магнитам МРТ стать сверхпроводящими и придает им диагностическую ценность. Таким образом, перетасовка карт в колоде гигантов рынка имеет вполне конкретные последствия для медицинских учреждений, предоставляющих услуги МРТ.

Журнал обратился к нескольким экспертам гелиевого рынка с вопросом о грядущих изменениях в отрасли и о том, позволит ли развитие технологий уже в ближайшие годы снизить зависимость поставщиков медицинских услуг от природного газа.

Компания Cool Pair Plus предлагает своим клиентам магнитный монитор "ДаВинчи" для отслеживания уровней гелия и других важных параметров МРТ.



Больше предложение, меньше спрос?

Еще недавно выкипание гелия было постоянной головной болью при обслуживании даже самых «продвинутых» систем МРТ. Но в последние годы технологии усовершенствовались, выбросы инертного газа сократились, и, соответственно, уменьшились затраты на его закупку. И это радует, поскольку цены на гелий последние нескольких лет демонстрировали тенденцию к росту.

Изначально температура магнитов поддерживалась на уровне 10 градусов по Кельвину (-263 по Цельсию). Но сегодня большинство новых МРТ магнитов содержатся при 4 градусах Кельвина (-269 по Цельсию). Снижение температуры уменьшило потери гелия от выкипания и избавило пользователей от частых дозаправок систем.

В 2011-2013 гг. у нескольких участников рынка в США возникли перебои с производством гелия, и на рынке образовался острый дефицит этого газа. Но нет худа без добра: это ускорило внедрение новой технологии нулевого выкипания, основанной на реконденсации гелия и возврате его в жидкое состояние.

Реконденсация позволит диагностическим центрам сэкономить огромные средства на закупках этого инертного

газа. Но некоторые эксперты утверждают, что организовать работу в соответствии с новой технологией будет не так-то просто: ключевым фактором для реализации этих преимуществ является качественное профилактическое обслуживание.

Установка МРТ может работать в режиме нулевого выкипания только в оптимальных условиях. Например, полностью должны быть исключены перебои в подаче электроэнергии, что не всегда достижимо. По словам **Уэйна Скотта**, владельца компании «Индепендент Магнит Текнолоджи» (Independent Magnet Technology), проблема может возникнуть, когда вы имеете дело со сломанной охлаждающей головкой, компрессором или чиллером.

Маршалл Шеннон, директор по операциям компании Imaging Technology Consulting, говорит, что системы с

нулевым выкипанием подвергаются большему риску потерь гелия из-за отказа чиллера, чем старые установки. По этой причине, подчеркивает он, крайне необходим постоянный удаленный мониторинг за работой устройства.

Как контролировать установки МРТ?

Незамеченные утечки гелия могут обернуться настоящими финансовыми катастрофами и обойтись лечебному учреждению более чем в 10 тыс. долларов: такова стоимость ремонта и неполученная прибыль из-за перерыва в приеме пациентов. Ранее эти ситуации старались предотвратить, вводя детализированные инструкции по мониторингу установок для техников и сотрудников МРТ. Но сегодня некоторые медицинские организации выбирают автоматизированный подход.

После установки программы дистанционного мониторинга показания о состоянии системы МРТ снимаются автоматически, без участия человека. В зависимости от нюансов программного решения, клиент получает уведомления об отклонениях в состоянии системы МРТ – либо по электронной почте, либо по телефону, либо в виде СМС. Тревожные сигналы поступят, если, к примеру, показатели чиллера выйдут за пределы допустимых, выключится компрессор, давление магнита превысит порог срабатывания сигнализации или снизится уровень гелия.

В некоторых случаях, по словам **Рона Шульца**, менеджера компании «Кул пайер плас» (Cool Pair Plus), контракт медицинской организации с поставщиком оборудования может не включать заправку гелием. Таким лечебным учреждениям целесообразнее потратить определенные средства на качественную систему мониторинга, чем впоследствии получить большой счет за вытекший гелий или нести потери из-за многодневного простоя оборудования по причине упущенной утечки.



Система дистанционной диагностики от SouthWest Medical Resources

Мнения экспертов об изменении стоимости гелия за последний год расходятся. Одни собеседники рассказали журналу, что цены немного выросли и объясняют это пределом рынка промышленного газа. Другие говорят, что стоимость данного продукта была немного ниже, чем в 2016 году. Но все соглашаются, что ценовой пик периода дефицита 2013-2014 гг. остался позади.

«После форс-мажора трехлетней давности предложение несколько улучшилось, но надолго ли? Все знают, что гелий - это конечный товар, - говорит **Джим Спирмэн**, генеральный директор «Консенсус Имаджин Сервис» (Consensus Imaging Services). - Цены немного успокоились, но в ближайшее время необходимо найти реальную альтернативу, в противном случае предложение не сможет справиться со спросом и расценки вновь рванут круто вверх».

По мнению Спирмэна, дистанционный мониторинг не так важен, как утверждают его коллеги. «Если речь не идет о резком охлаждении с испарением гелия, то, как подтверждает практика, утечка газа, вне зависимости от того, была ли она обнаружена сразу благодаря перманентному автоматическому сбору данных или через некоторое время, в ходе обычной проверки, приводит к примерно одинаковому ущербу, - говорит он. - Таким образом, надлежащее и тщательное техническое обслуживание, а также строгое соблюдение требований экологической безопасности значительно более важны для минимизации выкипания гелия, чем автоматизация мониторинга».

Точка зрения Скотта из «Индепендент Магнит Текнолоджи» совпадает с этим заявлением. Хотя автоматический мониторинг более удобен, специалист утверждает, что если техник будет записывать

показатели раз в неделю или раз в день, эффект будет тот же. «Я считаю, что лучше, если эта работа будет выполняться человеком», - добавляет он.

Решение о том, как контролировать уровни гелия и другие важные показатели МРТ, во многом зависит от финансовых ресурсов конкретного медицинского центра. Каковы бы ни были характеристики вашего магнитно-резонансного томографа, **Чарли Люис**, вице-президент по МРТ продуктам и услугам компании «Би Си Текникал» (BC Technical) дает важнейший совет, который гарантирует бесперебойную работу оборудования. «Поддерживайте отношения с несколькими поставщиками и своевременно оплачивайте ваши счета», - говорит он.

Освобождение от гелия

В последние годы появились новые инженерные решения, более совершенные, чем технология «с нулевым выкипанием», которые практически полностью отказываются от применения гелия в магнитно-резонансных томографах.

На прошлогоднем собрании RSNA компания «Джи И Хелзкеэ» (GE Healthcare) представила технологию под названием «Фрилиум» (Freelium), которая для выполнения сканирования позволяет обойтись 20 литрами жидкого гелия. По сравнению с традиционными 2000 литрами в обычных системах это заявка на резкое сокращение газовой зависимости.

Компания утверждает, что магниты с «Фрилиум» не потребуют дозаправки гелием во время транспортировки, а также на протяжении всего срока службы. Им не нужна мощная вентиляционная инфраструктура, как обычным томографам.

Компания «Аспект Имаджин» (Aspect

Imaging) разработала компактную МРТ систему без гелия, называемую «РистВью МР систем» (WristView MR System). «Это стационарная МРТ установка с самым большим внутренним диаметром магнита, о котором нам известно, и она не требует гелия для охлаждения, никакого специального источника питания или большого экранированного помещения», - сказал вице-президент по продажам и маркетингу компании «Аспект Имаджин» **Эндрю Лоунерган**.

Другая компания, разрабатывающая безгелиевые технологии для МРТ, - это Mitsubishi Electric, которая сотрудничает с Университетом Киото и Университетом Тохоку по разработке малой доклинической ЗТ МРТ системы с высокотемпературной сверхпроводящей катушкой, не нуждающейся в охлаждении.

«Финансирование и скорость исследований в области технологий без применения гелия будут расти, - говорит Спирман из «Консенсус Имаджин Сервисес» (Consensus Imaging Services). - Ведь это не только снижает затраты рынка медицинской визуализации, связанные с производством гелия (линии фасовки, сосуды Дюара, транспортировка, очистка), но также и нивелирует риски, обусловленные его применением, такие как резкий выброс газа, ожоги, травмы и так далее».

Советы по обслуживанию чиллеров

Как и о гелии, о чиллерах редко вспоминают, рассуждая о фантастических возможностях МРТ визуализации, но без них вся система практически бесполезна. Чиллеры - это устройства, предохраняющие от перегрева медицинское оборудование; они охлаждают линейные ускорители, циклотроны и МРТ сканеры.

Эти незамысловатые системы для выполнения своей работы используют обычную воду или ее смесь с антифризом (гликолем), а применяемая в них технология охлаждения не менялась принципиально на протяжении нескольких десятилетий.

Однако простота функционирования не преуменьшает важность бесперебойно работающего чиллера. Журнал обратился к нескольким экспертам, чтобы узнать, как избежать внезапного перегрева МР установок.

«Проблемы чиллеров, как правило, возникают из-за плохого обслуживания и недостаточно подробного инструктирования персонала медцентра производителем оригинального оборудования»,



- говорит Кайла Уайтхед, менеджер по продажам и маркетингу компании «КейКейТи Чиллерс» (KKT Chillers). Остальные опрошенные согласны с тем, что надежность этих систем начинается с регулярных проверок и профилактического обслуживания.

Медицинские чиллеры стандартного типа весом от 15 до 30 тонн обычно попадают в ценовой диапазон от 20 тыс. до 40 тыс. долларов США, что является относительно небольшой суммой по сравнению с капитальными вложениями в МРТ сканеры.

Короткий ответ на вопрос о частоте профилактического обслуживания следующий - это зависит от спецификаций производителя оборудования. Но, как показывает практика, обычно следует обращать внимание на эти устройства не реже двух раз в год. Да и чаще не повредит.

«Подписав с нами контракт, клиент получает первичную наладку чиллера и три профилактических обслуживания в год, - говорит **Тернер Хансель**, вице-президент по продажам медицинских чиллеров компании «Филтрайн Мануфактуринг Кампани» (Filtrine Manufacturing Company). - Каждый раз наш сервисный инженер тщательно осматривает чиллер, очищает конденсатор, проверяет уровень жидкости и следит за тем, чтобы давление, потоки и температуры были в норме».

Для предупреждения неисправности чиллера «Легаси Чиллер Системс» (Legacy Chiller Systems) рекомендует ежеквартальное обслуживание. Большинство медицинских учреждений делают ошибку, не устанавливая резервные системы, говорит директор компании **Мартин Кинг**, и отсутствие этой гарантии безопасности вкупе с пренебрежением профилактическим техобслуживанием, чем могут вызвать множество проблем.

Его компания, производящая чиллеры для всех промышленных и коммерческих жидкостных систем охлаждения, разместила на своем веб-сайте подробное руководство по установке и эксплуатации, в котором излагаются рекомендации по обслуживанию продукции «Легаси Чиллер Системс».

В частности, производитель советует ежемесячно

ТрипВэй от группы JDIS



проводить проверку входов змеевиков конденсатора чиллера с воздушным охлаждением для обнаружения посторонних объектов, визуально проверять систему на утечку воды, измерять уровень воды в баке, а также прислушиваться к необычным вибрациям или шуму двигателя. «Легаси Чиллер Системс» рекомендует проверять электрические соединения и компоненты, вращение вентилятора и работу насоса, чтобы убедиться в их исправности, и следить за уровнем масла в компрессоре.

В экстренной ситуации, если чиллер вышел из строя, в качестве временного решения можно использовать обычную воду из городского водопровода. Как правило, вода в чиллере охлаждена до 48 градусов по Фаренгейту (9 градусов по Цельсию), но допустима температура 70 градусов (21 градус по Цельсию) и более. Водопроводная вода обычно имеет температуру 55 градусов по Фаренгейту (13 по Цельсию), поэтому на короткое время она вполне подойдет.

12 секретов успеха от «Легаси Чиллер Системс»

Как проводить профилактическое обслуживание:

1. Затяните все винты электрических соединений.
2. Проверьте раствор гликоля на чистоту. Если обнаружите слишком много осадка или грязи, слейте и заполните емкость новым раствором. После слива очистите систему.
3. Проверьте мощность мотора и напряжение питания. Убедитесь, что они соответствуют номинальным значениям по паспорту.
4. Проверьте рабочее давление в системе охлаждения.
5. Проверьте систему на перегрев и переохлаждение.
6. Проверьте герметичность с помощью электронного детектора течи.
7. Осмотрите пускатель двигателя: если обнаружите обгоревшие или чрезмерно изношенные контакты, замените их.
8. Промойте змеевики конденсаторов системы воздушного охлаждения.
9. Проверьте работу предохранительных устройств и термостата.
10. Убедитесь в том, что изоляция трубы сухая и не нарушена.
11. Проверьте механические крепления и амортизаторы вибрации на износ.
12. Снимите и очистите магнитный датчик потока.

Почему лечебные организации должны управлять своей репутацией в интернете

Андрю Рейни



В современном цифровом мире, когда потребители выбирают все, от отелей и ресторанов до автомобилей, в интернет-пространстве, онлайн-рейтинги и отзывы стали значимым фактором в работе клиник.

Общая тенденция виртуализации информационного пространства распространилась и на сферу здравоохранения. Отраслевые рейтинги, обзоры и отзывы с личных страниц врача, с сайта клиники или из поисковых систем и специализированных сервисов, таких как Google, Yelp, Facebook, Vitals, UCompareHealth, Healthgrades и так далее, могут влиять на выбор пациентом места лечения. Около 75% американцев утверждают, что основываются в таких случаях на информации, найденной в интернете. Тренд на повышение защиты интересов потребителей в здравоохранении сформировал для лечебных

учреждений новый вызов - необходимость выстраивать свой виртуальный имидж.

Как для любой организации, конкурирующей в «экономике личного опыта», для медицинских учреждений крайне важно определить методы управления своей репутацией в интернете. Поставщики медицинских услуг должны использовать предоставляемые всемирной паутиной возможности для взаимодействия со своими пациентами.

Мониторинг отзывов улучшает онлайн-имидж клиники

Онлайн-отклики приносят пользу всем сторонам: пациентам, врачам и больницам. Прежде всего, выигрывают потребители медицинских услуг: работа лечебных учреждений стала для них более понятной и прозрачной. Сегодня у

человека, ищущего подходящую клинику и лучшего специалиста для решения проблем со здоровьем, есть большое преимущество - доступ к «цифровому сарафанному радио», благодаря которому он может превентивно получить сведения о качестве медицинской помощи в учреждении, о квалификации конкретного врача и о его подходе к пациентам. Опираясь на мнения участников интернет-сообществ, потенциальный потребитель медицинских услуг принимает более обоснованное решение.

В свою очередь, врачам отзывы и онлайн-обзоры помогают получить своеобразную коллективную «обратную связь», лучше понять пациентов, увидеть их глазами свои сильные и слабые стороны и, возможно, скорректировать подход к работе с людьми. Некоторые медицинские специалисты продолжают

скептически относиться к активности людей в интернете, особенно к негативным отзывам, вплоть до их полного игнорирования и неприятия. Но данные свидетельствуют, что все больше поставщиков медицинских услуг воспринимают информацию в онлайн как один из инструментов сравнения себя с конкурентами. Больницы могут использовать отклики для анализа, мониторинга и оценки качества работы медицинского персонала, что помогает повысить клиентоориентированность и, в конечном счете, завоевать лояльность пациентов.

Все чаще люди относятся к сайтам отзывов как к источникам ценных сведений, потому что они дают неприукрашенную информацию, которой делятся обычные пациенты на основе личного опыта. Если вы еще не обеспечили свое онлайн-присутствие, ваша медицинская организация должна приложить усилия для запуска мониторинга и организации обратной онлайн связи с пациентами, чтобы не утратить контроль над этим процессом.

Негативные отзывы — не катастрофа

Поставщики медицинских услуг, ориентированные на увеличение пациентопотока, не могут игнорировать онлайн-отзывы об их лечебном учреждении. При этом качество и авторитетность информационной площадки, на которой пациент опубликовал свое мнение, не должны влиять на серьезность восприятия самого отклика.

Нужно иметь в виду, что за онлайн-обзором может стоять нечто большее, чем просто количество звезд, присвоенных медицинской организации в очередном рейтинге. Из-за большого числа точек соприкосновения пациента с персоналом клиники в ходе визита к врачу, и особенно — во время пребывания в больнице, впечатление, изложенное в отклике, нередко имеет многофакторную природу. Врач может оказать качественную клиническую помощь, в которой нуждался человек, но получить плохой отзыв, потому что персонал регистратуры был груб, и наоборот. Мы считаем крайне важным, чтобы поставщики медицинских услуг работали с откликами: отслеживали, анализировали и отвечали на них, как на положительные, так и на отрицательные.

Вникнув в описанную на странице клиники или сайтах отзывов конфликтную ситуацию, нередко можно обнаружить, что негативный комментарий является результатом недоразумения. Поэтому крайне важно отслеживать

«негатив» и взаимодействовать с автором мнения. Готовность к диалогу позволяет установить прочные отношения со своими пациентами. В случае появления отрицательного отклика рекомендуем до ответа поговорить с администратором (или другим сотрудником, знакомым с неприятной ситуацией), чтобы оценить инцидент. Если получится, можно убедить пациента удалить отрицательный отзыв и перенести дискуссию из виртуальной плоскости в реальную — направить недовольного человека к врачу-координатору или к менеджеру клиники, чтобы решить возникшую проблему в конструктивном ключе. Лучше играть активную роль в управлении обратной онлайн связью, чтобы вносить ясность во все публично обсуждаемые ситуации, а также продемонстрировать общественности свою готовность к взаимодействию и к поиску компромиссов.

Если медицинская помощь и общение с пациентами в лечебном учреждении поставлена на должном уровне, это непременно найдет отражение в онлайн-откликах и обзорах. Но даже для таких «образцовых» клиник обязателен ежедневный мониторинг виртуального пространства: всегда есть шанс, что обратная связь, полученная от пациентов, обнаружит слабые места, над которыми стоит поработать. Это уникальная возможность выявить области, помимо оказания медицинской помощи, в которых можно совершенствоваться для завоевания пациентов. Врач может быть прекрасным диагностом или клиницистом, но ему или ей, возможно, необходимо поработать над подходом к больному.

Отдача от общения с пациентами

Так как привлечение и удержание пациентов влияет на доходы медицинского учреждения, крайне важно разработать стратегию для общения с ними онлайн, чтобы влиять на их решения по выбору лечебного учреждения. Если хотите опередить конкурентов, воспринимайте затраченные на это время и финансы как окупаемую инвестицию.

Руководство «Провиденс Хелс энд Сервисез» (Providence Health & Services), четвертой по величине некоммерческой системы здравоохранения США (в ней работают 34 больницы, 600 врачебных клиник, 22 учреждения долгосрочной медицинской помощи, 19 хосписов и 693 вспомогательных жилых блока), обнаружило, что публикация рейтингов и комментариев на страницах профилей

их врачей увеличила привлечение пациентов из интернета на 29 %. Аналогичным образом, «Сигниче Медикал Групп» (Signature Medical Group), крупнейшая независимая многопрофильная медицинская группа в Сент-Луисе и Канзас-Сити, повысила общую оценку своей работы в онлайн-отзывах на 20 % за счет эффективного управления обратной связью с пациентами.

Еще один способ получить отдачу от виртуального общения — это перенаправление онлайн-трафика пациентов на сайт поставщика медицинских услуг через оптимизатор поисковой системы. Сайты онлайн-рейтингов и отзывов обычно конкурируют за более высокие места в поиске Google. Однако медицинские организации могут обратить этот факт в свою пользу, публикуя большое количество свежих проверенных онлайн-рейтингов и отзывов пациентов на своих интернет-страницах. Google это оценит, а медицинским организациям будет несложно осуществить такое информационное наполнение своих ресурсов. Они могут использовать многочисленные данные опросов пациентов, инициируемых CG-CAHPS (The Clinician and Group Consumer Assessment of Healthcare Providers and Systems) для создания рейтингов и комментариев. Онлайн-диалог между врачом и пациентами еще больше повысит вес бренда клиники и его известность в интернете.

Поставщики медицинских услуг должны озаботиться постоянным мониторингом виртуального пространства и быстрым реагированием на любые мнения пациентов, поскольку в ближайшие годы здравоохранение будет развиваться по пути усиления защиты интересов потребителей услуг. Эффективное управление онлайн-репутацией способно укрепить бренды поставщиков медицинских услуг и организаций системы здравоохранения, обеспечить их прозрачность и понятность для потребителей, повлиять на выбор врача и лечебного учреждения, а также выявить области, над которыми еще следует поработать. Правильное управление онлайн-репутацией станет катализатором общего успеха клиники.



Об авторе: *Андрю Рейнер является исполнительным вице-президентом по стратегическому планированию и корпоративному развитию компании «Байнери Фаунтэн» (Bayers Fountain).*

Томас Эдисон и рентгеновские лучи

Шон Рак

Томас Эдисон родился 11 февраля 1847 года. Его называли «волшебником из Менло Парка»: пробивший сам себе дорогу наверх, успешный бизнесмен и изобретатель, он зарегистрировал более 1200 патентов. Пожалуй, в первую очередь имя Эдисона ассоциируется с изобретением лампы накаливания, фонографа, кинескопа (самой первой кинокамеры), а также с тем, что он «принес» электрический свет в массы. Этот ученый также мог бы претендовать на авторство флюороскопа, явившегося предшественником устройств, которые используются в медицине по сей день. Но сам Эдисон не слишком любил вспоминать про это свое достижение, поскольку оно имело малоприятную предысторию.

Печальная история связана с почти неизвестным, но более чем подходящим для нашей рубрики «Этот месяц в истории медицины» героем:

ведь по стечению обстоятельств он также родился в начале зимы. Речь идет о Кларенсе Мэдисоне Далли, который появился на свет 9 января 1865 года в городе Вудбридж, штат Нью-Джерси, США. Выходец из небогатой семьи с четырьмя детьми, Далли в возрасте 17 лет поступил в военно-морской флот и прослужил шесть лет. Демобилизовавшись, он присоединился к отцу и братьям, которые работали стеклодувами на заводе «Эдисон Гласуоркс». Примерно через год молодой человек был переведен в лабораторию «Эдисон Лаборатори»,

где работал сначала над усовершенствованием ламп накаливания, а затем – экспериментировал с рентгеновской фокусирующей трубкой Эдисона.

И вот это последнее изобретение станет причиной его бедствий. Эдисон, как и весь остальной мир, был поражен, когда впервые увидел самый известный рентгеновский снимок – изображение руки жены Вильгельма Рентгена, на котором ясно были видны кости ее кисти и обручальное кольцо. Никогда не упускающий ни единой возможности, Эдисон провел серию экспериментов, используя свое собственное сочетание химических веществ. В конечном счете, он остановился на использовании вольфрамата кальция, который давал гораздо более четкую «картинку», чем платиноцианид бария Рентгена.

Новый флюороскоп был доставлен на встречу Национальной ассоциации электрического света в мае 1896 года. Участников мероприятия развлекали бесплатными рентгеновскими изображениями, каждый из них мог встать перед флюоресцентным экраном и с помощью флюороскопа полюбоваться своим скелетом.

Эдисон и его лаборатория продолжили свою работу по усовершенствованию флюороскопа, при этом Далли, с энтузиазмом принимавший участие в исследованиях, часами подвергался воздействию сильной радиации. К 35 годам бесчисленные сеансы облучения возымели свое действие, и Кларенсу Мэдисону Далли выпала сомнительная честь стать первым человеком, страдающим от лучевой болезни. Сначала у него выпали волосы на голове, затем брови и ресницы. Кожа на лице изобретателя потеряла эластичность, а его левая

рука опухла и стала болеть. Несмотря на это, он продолжил экспериментировать с составом химических веществ, но переключился на снимки правой кисти. Когда боли в обеих руках стали невыносимыми, ученый на время отошел от работы, чтобы восстановить здоровье. В течение двух лет состояние его левого запястья ухудшилось до такой степени, что в конечном итоге кисть пришлось ампутировать. Постепенно у него также были удалены все пальцы правой руки из-за появления язв. Однако ампутация левой

кисти и пальцев правой руки не остановила развития карциномы. Через несколько месяцев Далли остался без обеих рук – они были отрезаны сначала по локти, а затем по плечи. Эдисон, к его чести, продолжал платить ему зарплату, хотя молодой человек, у которого была женой двасна, больше не мог работать.

Далли умер в 1904 году от последствий радиационного отравления. И Эдисону, которому часто приписывают высказывание: «Гений это - один процент вдохновения и 99 процентов пота», - произнес менее известную фразу в разговоре с репортером из «Нью-Йорк Уорлд». На вопрос о причинах отказа продолжать свои рентгеновские исследования Эдисон ответил: «Не говорите со мной о рентгеновских лучах. Я их боюсь».



Искусственный интеллект в МРТ не вытеснит радиологов

Мурат Гангор

Хотите убедиться, что искусственный интеллект (ИИ) уже овладел умами МРТ сообщества?

В 2017 году на конференции Международного сообщества магнитного резонанса в медицине (International Society for Magnetic Resonance in Medicine, ISMRM) было представлено 36 презентаций по ИИ. Ошеломляющая активность: это в 12 раз больше, чем годом ранее, когда только три доклада ISMRM были посвящены способности компьютеров проявлять когнитивное поведение, напоминающее человеческое мышление.

Однако быстро растущий интерес к ИИ не всегда преисполнен энтузиазма. На фоне рассуждений о том, что машинный «мозг» выйдет за рамки сегодняшней роли вспомогательного программного обеспечения и значительно улучшит диагностику и лечение пациентов, некоторые врачи-радиологи всерьез опасаются конкуренции с ИИ. Их тревоги понятны, но не обоснованы. Можно вспомнить, что операторы МРТ также беспокоились, когда производители оборудования начали расширенную автоматизацию систем визуальной диагностики. Те же самые операторы, которые боялись потерять работу, вскоре обнаружили, что автоматические функции не вычеркивают их из процесса диагностики. Напротив: высвобождают больше времени для взаимодействия с людьми, проходящими исследования, что можно считать безусловным плюсом в эпоху борьбы за лояльность пациентов.

Растущее внимание МРТ сообщества к ИИ не является точным предиктором его неизбежного доминирования в области радиологии. Большинство экс-

пертов согласны с тем, что применение искусственного разума в клинической практике в ближайшие годы будет весьма ограниченным. И, даже проникнув в радиологию, ИИ не заменит собой специалистов. Скорее, он обогатит их профессиональную жизнь, улучшив интерпретацию результатов исследований и сделает диагнозы более точными.

Мы уже видим примеры того, что ИИ и машинное обучение (МО) присутствуют в радиологии, повышая эффективность, точность и стандартизацию исследований.

Например, последние появившиеся на рынке версии программного обеспечения МРТ уже умеют получать от МО информацию об анатомических ориентирах. Базы данных наполнены десятками миллионов МРТ изображений с комментариями радиологов, что позволяет программам автоматически идентифицировать анатомическую структуру, включая мозг, позвоночник, колени. Благодаря этому стандартная укладка пациента, оптимально подходящая для проведения исследования, возможна без вмешательства оператора.

С этим передовым «софтом» мы получаем устойчиво четкое изображение - как при обследовании разных пациентов, так и при повторной диагностике одного и того же человека. Стандартизация выбора плоскости сканирования и корректировка центрирования в обеих осях обеспечивают более высокое качество визуализации.

В свою очередь, данные, полученные одним и тем же способом и в одних и тех же условиях, закладывают основу для Big Data в радиологии. В будущем количественная оценка поможет радио-

логу, к примеру, различать острые и хронические поражения у пациентов с рассеянным склерозом или прогнозировать реакцию на терапию. Автоматизированный анализ большого объема информации, возможно, позволит оценивать и контролировать прогрессирование атрофии головного мозга.

В конечном счете новые методы постобработки задействуют элементы ИИ и МО, чтобы совместить богатые данные МРТ с информацией, полученной из других видов визуализации. Это могло бы, например, в перспективе улучшить синтез ультразвука и МРТ для проведения биопсий, чтобы более прицельно попадать в мишень и не задевать критические структуры.

Когда-нибудь мы даже сможем увидеть полную анатомическую карту пациента, созданную на основе совмещения разных методов визуализации, - своеобразный цифровой аватар каждого человека. Эта виртуальная копия, своего рода апогей персонализированной медицины, сможет имитировать реакцию на терапию, избавляя пациентов от физических, умственных и финансовых тягот, связанных с неэффективным лечением.

Независимо от того, по какому пути пойдет внедрение ИИ, цель останется прежней: сделать МРТ обследования более точными и безошибочными, ежедневно обеспечивая надежную диагностику для каждого пациента. А основным «человеческим элементом» в ее достижении останется радиолог.

Об авторе: Мурат Гангор является вице-президентом по развитию направления МРТ в компании Siemens Healthineers North America.

