

MIBS + HealthCareBusinessNews

совместный проект

Октябрь-декабрь 2018



Протонная терапия, в отличие от фотонной, имеет высокий потенциал развития

Эксклюзивное интервью с доктором Джеймсом Мецем, мировым лидером протонной терапии (стр. 15)

► **ТАКЖЕ В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

КАКИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ПОДРОБНОСТИ ВИДИТ МРТ 10,5Т?

- Исследователи из Миннесоты изучают возможности 110-тонного магнита, стр. 25

БУДУЩЕЕ МРТ - ЗА НАПЕЧАТАННЫМИ КАТУШКАМИ?

- 3D печать позволит адаптировать гибкие катушки под каждого пациента, стр. 35

ЧТО НУЖНО ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КЛИНИКИ И ЛАБОРАТОРИИ?

- Интервью основателя «Лабораторной службы Хеликс» Юрия Андрейчука, стр. 50

Приближается кризис КТ трубок?

- Точка зрения, стр. 56

3**Колонка редактора****4****Новости отрасли****11****Клиника в центре внимания**

Федеральный центр нейрохирургии в Новосибирске

15**Эксклюзивное интервью**

Джеймс Мец, Центр протонной терапии Пенсильвании

19**Тенденции отрасли**

Валентин Синицын, президент Российского Общества Рентгенологов и Радиологов (РОРР)

25**Тема номера**

МРТ 10,5T расширяет границы медицинской визуализации

28**Инновации визуализации**

ИИ и 3D печать - будущее ультразвукового обследования в акушерстве?

31**3D маммография**

Цифровой томосинтез груди переходит на новую технологию

33**МРТ в диагностике РМЖ**

Прорывы в МР томографии молочных желез

35**Инновационные катушки**

Будущее за напечатанными МРТ катушками

42**Новости производителей**

Прогресс в диагностической визуализации

43**Диагностика оборудования**

Дистанционный мониторинг предотвращает проблемы МРТ

46**Биомедицинская инженерия**

Биоинженеры и ИТ-отделы расширяют сотрудничество

48**Отладка процессов**

Роль биоинженеров в жизни клиники

50**Лабораторная диагностика**

Интервью с главой «Лабораторной службы Хеликс» Юрием Андрейчуком

53**Инфекционный контроль**

Вакцинация медперсонала – для безопасности пациентов

54**Информационные технологии**

Перспективы искусственного интеллекта

55**Будущее здравоохранения**

Клиники идут по пути апгрейда оборудования

56**Точка зрения**

Приближается кризис КТ-трубок?

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

Конгресс как движитель прогресса



Так получилось, что выход очередного номера нашего журнала совпал с ежегодным съездом по радиохирургии и стереотаксической терапии. Мне посчастливилось как выступить с докладом, так и модерировать две сессии. Программа была довольно сильной - мультидисциплинарные сессии с онкологами, интервенционными радиологами и рентгенологами, результаты работы двух разных центров протонной терапии, выступления наших латвийских и аргентинских коллег, НИИ им. Склифосовского, НИИ

им. Бурденко, Томский и Липецкий онкологические диспансеры, центры Кибер-нож из Москвы, производители привезли пощупать вживую новое оборудование (рамку от Elekta)... И полупустой зал.

Как скептически заметил прямо в ходе своей лекции главный радиотерапевт Департамента здравоохранения Москвы Нидаль Салим, это показатель уровня образования и желания чему-то учиться. И это действительно сложная и грустная ситуация. Когда приезжаешь на европейский конгресс (тот же ECR или ESTRO) - 20000 участников, жизнь кипит, в залы не протолкнуться. Люди хотят увидеть и услышать новое. Открываешь свежий номер американского HealthcareBusinessNews, а там статья редактора, как здорово на конгрессе ASTRO. А у нас в стране чаще всего на конгрессы ходят единицы.

Наверное, одна из проблем заключается в том, что молодым врачам (поколению миллениалов) проще посмотреть онлайн (европейцы, кстати, это учли последние годы на всех крупных мероприятиях используются живые трансляции выступлений на сайте). Интересность докладов? В этом году на съезде была секция по олигометастазам, которая, на мой взгляд, отлично смотрелась бы и в рамках ESTRO.

Всё-таки, именно желание узнавать новое. Точнее - отсутствие такого желания. И стереотип, что радиотерапия - это лишь сервис для онколога. Мне кажется, такой стереотип необходимо ломать. Лучевая терапия - один из важнейших этапов лечения почти каждого пациента со злокачественным новообразованием. И современные онкологи (химиотерапевты, как центральные фигуры в процессе лечения, хирурги, как люди, выполняющие зачастую важнейший этап, но всего лишь - этап лечебной программы) просто обязаны знать, что происходит в мире этих самых лечебных лучей.

Следующий конгресс будет проходить в Новосибирске. И я уже знаю, чему мы посвятим целый год подготовки. Просвещению. Как Прометей, будем нести огонь людям. Помните, когда-то была реклама: «Вы ещё кипятите? Тогда мы идём к вам!»? Девизом на 2019 год станет: «Вы ещё не знаете, что такое современная радиотерапия? Тогда мы идём к вам!»

Михаил Черкашин,

главный редактор MIBS + HealthCareBusinessNews, заместитель главного врача Медицинского института им. Березина Сергея (МИБС)

Самое крупное исследование мозга провели в США

Джон Фишер

Ученые из США собрали более 60 000 снимков SPECT для исследования мозга, которое позиционируется как самое крупное из всех проведенных когда-либо.

Тщательно изучив более 30 000 пациентов, команда специалистов из Amen Clinics, Google и нескольких университетов обнаружила новые веские доказательства, которые иллюстрируют влияние различных расстройств и злоупотребления наркотиками на процесс старения мозга.

«Кровоток и активность мозга являются основными показателями старения без проведения анатомического исследования, поэтому мы изучили их с помощью регрессионных алгоритмов SPECT для оценки изменения активности с возрастом», - сказал врач - психиатр

Дэниел Джи. Эймен, основатель Amen Clinics и ведущий автор исследования.

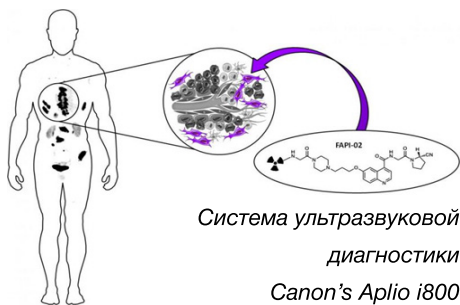
Исследователи «угадывали» хронологический возраст пациентов, который охватывал период от девяти месяцев до 105 лет, изучая 128 областей мозга с использованием алгоритмов SPECT. Те случаи, когда оценочный возраст оказывался старше фактического, определялись как «ускоренное старение».

Пациенты, страдающие шизофренией, в среднем стареют раньше на четыре года. Старение пациентов с биполярными расстройствами, а также синдромом дефицита внимания и гиперактивностью протекает быстрее на 1,6 и 1,4 года соответственно. Злоупотребление алкоголем ускорило старение на 0,6 года, в то время как возраст лиц, упо-

требляющих марихуану, определялся на 2,8 года старше фактического. Не было найдено никакой связи между депрессией и старением.

Данные дают более глубокое понимание того, как работает мозг на протяжении всей жизни и как психические заболевания и различные вещества влияют на его функционирование. «Нам пора перестать думать об алкоголе, как о здоровом продукте и о марихуане, как о безвредном наркотике», - сказал Эймен.

В исследовании участвовали Университет Джона Хопкинса в Мэриленде; Университет Калифорнии, Лос-Анджелес; и Университет Калифорнии, Сан-Франциско. Результаты исследования были опубликованы в журнале Journal of Alzheimer's Disease.



Новый метод позитронно-эмиссионной томографии для диагностики рака

Лорен Дубински

Немецкие исследователи разработали метод позитронно-эмиссионной томографии, который может поднять планку эффективности при диагностике определенных типов рака.

Этот метод направлен на выявление связанных с раком фибробластов (cancer-associated fibroblasts - CAFs), которые, как считается, вызывают рост опухолей и имеются более чем у 90 процентов эпителиальных карцином, таких как рак печени, толстой кишки и молочной железы. Команда ученых создала радиофармпрепарат на базе ингибитора FAP-специфичного фермента (FAP).

Для своего исследования, результаты которого недавно были опубликованы в Journal of Nuclear Medicine, ученые опробовали радиоактивный галлий-68-меченный индикатор FAPI и 18F-FDG PET индикатор на лабораторных мышах, а также провели для доказательства правоты своей концепции ПЭТ/КТ обследование трех пациентов.

«FDG - индикатор, с которым сравнивался новый препарат, трудно обойти, - сказал д-р **Уве Хаберкорн** из Университетской больницы Хайделберг. - Однако мы думаем, что, благодаря своей высокой контрастности, FAPI может превзойти его при карциноматозном перитоните, опухолях/метастазах печени, метастазах головного мозга, карциномах неизвестных первичных очагов, при определении стадии рака груди и рака головы и шеи».

Результаты исследования показали, что галлий-68-меченный индикатор FAPI лучше поглощается опухолями и быстрее выводится из организма. Это означает, что он позволяет получить высококонтрастные изображения и с меньше будет задерживаться в здоровой ткани у животных и людей.

По словам Хаберкорна, при использовании индикатора 18F-FDG PET для диагностики рака легких появляются проблемы - из-за того, что воспаленные лимфатические узлы дают ложноположительные результаты. Он считает, галлий-68-меченный индикатор FAPI лучше подходит для диагностики таких опухолей. «Кроме рака, FAPI можно также использовать для диагностики доброкачественных заболеваний, таких как фиброзы, атеросклероз, ревматоидный артрит, саркоидоз и др.», - добавил он.

ИИ в КТ сканировании: секунда на обнаружение неврологических проблем

Джон Р. Фишер

Сканирование при неврологических заболеваниях может занять чуть больше одной секунды благодаря использованию платформы ИИ, говорится в первом в своем роде исследовании.

Исследователи из медицинской школы ICAHN медицинского центра Mount Sinai, США, обнаружили, что выявление болезней занимает всего лишь 1,2 секунды с применением ИИ к КТ сканированию инсульта, кровоизлияния, гидроцефалии и других неврологических проблем. Эта работа впервые продемонстрировала возможность прямого клинического применения ИИ для выявления широкого спектра острых неврологических заболеваний.

«Эта система обработки данных, отличающаяся кратким суммарным временем анализа и интерпретации изображения, может практически мгновенно сигнализировать врачам о критической ситуации», - сказал

старший автор исследования **Эрик Оэрман**, преподаватель кафедры нейрохирургии в школы медицины ICAHN.

Программа затрачивает на предварительную обработку снимка с использованием метода интерференции в среднем в 150 раз меньше времени, чем среднестатистический врач, интерпретирующий изображение.

Исследователи обучили глубокую нейронную сеть находить на снимках наличие критической информации, используя 37 236 КТ сканирований головы. Затем они проверили способность программы обнаруживать болезнь и уведомлять о ней врачей. При этом система сортирует снимки в зависимости от тяжести заболевания методом слепого рандомизированного контролируемого исследования в моделируемых условиях клинической диагностической визуализации.

Исследователи использовали методы «слабо контролируемого обуче-

ния», ранее применявшиеся в области обработки естественного языка и больших объемов клинических данных в медицинской системе Mount Sinai. Следующий этап тестирования будет включать расширенную компьютерную маркировку КТ снимков по методу «строго контролируемого обучения».

«Быстрое реагирование имеет решающее значение в случае острых неврологических заболеваний, поэтому любые инструменты, которые сокращают время до постановки диагноза, могут привести к улучшению результатов лечения», - говорит соавтор исследования **Джошуа Бедерсон**, профессор и руководитель отделения нейрохирургии в системе здравоохранения Mount Sinai.

По оценкам исследователей, интеграция этих изменений в рамках системы будет завершена в течение следующих двух лет. Результаты исследования опубликованы в журнале Natural Medicine.

Искусственный интеллект находит баланс между токсичностью доз и уменьшением размеров опухолей

Джон Р. Фишер

Исследователи из лаборатории Массачусетского технологического института MIT Media Lab разработали новый метод машинного обучения (МО) для уменьшения токсичности доз химиотерапии и лучевой терапии при лечении глиобластомы – без снижения эффективности.

Авторы представили результаты исследования на конференции по МО в сфере здравоохранения Machine Learning for Healthcare 2018. Ученые рассказали о моделях ИИ, которые смогут определить наименьшую энергию и частоту доставки доз, чтобы минимизировать побочные эффекты облучения, но при этом воздействовать на опухоль не менее результативно, чем обычно.

«Индивидуальные дозы лекарственных средств часто рассчитываются как фиксированная функция массы тела пациента или площади поверхности тела, хотя есть основания полагать, что второй подход переоценивает эффективность препарата, - сказал д-р **Пратик Шах**, главный исследователь лаборатории Media Lab. - Модели ИИ, описанные в нашем исследовании, смогли успешно снизить размеры опухолей у пациентов во время моделируемых испытаний, несмотря на то, что они использовали более низкую частоту и концентрации лекарств».

Традиционные клинические исследования направлены, прежде всего, на действенность и эффективность лекарственных препаратов и их дозировок. В их ходе часто применяется максимально возможная концентрация и частота дозы на основании predetermined параметров безопасности, рассчитанных по доклиническим данным.

Новый метод, основанный на поведенческой психологии, определяет оптимальный план лечения: машина учится выбирать поведение, которое приведет к желаемому результату.

Искусственные интеллектуальные «агенты» завершают «действия» в непредсказуемой сложной среде, вознаграждая или наказывая себя в зависимости от того, приближает ли очередной шаг к намеченной цели. На основании каждого результата ИИ корректирует свою деятельность.

Модель применяет этот «самообучающийся» метод ИИ к действующим схемам лечения, итерационно корректируя дозы и оценивая при этом традиционно используемые режимы терапии. Она сначала решает, давать или не давать дозу. Если ответ положительный, следующим шагом становится решение о способе подачи дозы - целиком или частями.

Произведя действие, модель определяет, помог ли ее выбор каким-либо образом уменьшить средний диаметр опухоли. За каждый успешный выбор дозы она добавляет себе +1, а за каждого неудачную - минусует единицу. ИИ действует таким образом до тех пор, пока не найдет наилучший результат для конкретной задачи.

В исследованиях с участием 50 пациентов ученые использовали RL модель для лечения глиобластомы с применением темозоломида (TMZ) и прокарбазина, ломустина и винкристина (PVS), которые вводились в течение нескольких недель или месяцев.

Модель построила циклы лечения, которые снижали силу почти всех доз до четверти или наполовину, не уменьшая при этом эффективность воздействия на опухоли. Рекомендованные дозы химиотерапии во многих случаях назначались ИИ только два раза в год, а не ежемесячно.

Модель провела около 20 000 испытаний методом проб и ошибок на каждом пациенте, изучая параметры для оптимальных режимов лечения. Затем выработанная схема использовалась на 50 других условных пациентах, а достигнутый эффект сравнивался с результатами обычной

схемы приема лекарств, как TMZ, так и PVS. Не получив штрафных баллов за дозировку, модель рассчитала планы лечения, практически идентичные составленным специалистами, но существенно сократив частоту и силу доз.

Шах говорит, что такой подход является неортодоксальным из-за его способности оценивать потенциальные негативные последствия действий (в данном случае дозы) и сравнивать их с полученным результатом (с уменьшением размеров опухоли), находя баланс между токсичностью и эффективным разрушением новообразований.

«Схемы дозировки, разработанные ИИ моделями, могут использоваться для информирования врачей и для обучения специалистов, - сказал Шах. - Мы ждем согласования регулирующих органов, чтобы внедрить модели в клиническую среду».

Эта модель разработана для подбора индивидуальной схемы лечения пациентов – с учетом данных, которые нечасто оцениваются в традиционных клинических испытаниях: размер опухоли, история болезни, генетические профили и биомаркеры. Участники были случайным образом отобраны из большой базы пациентов с глиобластомой, ранее проходивших лечение традиционными методами. Модель была скорректирована таким образом, чтобы не выдавать максимальное количество и силу доз в схемах лечения, применяемых в клинических условиях уже несколько десятков лет и используемых онкологами в дозировках, рассчитанных исходя из веса пациента.

Усиленное обучение ранее применялось для выстраивания алгоритмов маневрирования беспилотными автомобилями, а также - для компьютерной программы DeepMind, которая в 2016 году победила одного из лучших игроков в Го.

Новый радиофармпрепарат поможет найти лекарство от болезни Альцгеймера

Лорен Дубински

Болезнь Альцгеймера и некоторые другие нейродегенеративные заболевания до сих пор остаются неизлечимыми. Но новые исследования, результаты которых были представлены на ежегодной конференции Общества ядерной медицины и молекулярной визуализации (SNMMI), могут помочь найти решения.

Команда ученых Йельского университета разработала новый радиофармпрепарат для ПЭТ исследований, который может измерять синаптическую плотность, являющуюся одним из самых ранних и наиболее надежных биомаркеров болезни Альцгеймера.

«Тот факт, что после десятилетий больших усилий по-прежнему не существует никаких лекарств, изменяющих течение болезни, заставляет нас рассматривать раннее вмешательство как, возможно, более эффективную стратегию лечения болезни

Альцгеймера», - сказал **Чжэнсинь Цай**, сотрудник факультета радиологии и биомедицинской визуализации Йельского университета. – В настоящее время проводится тестирование новых методов лечения, и радиофармпрепарат для надежной ранней диагностики и прогноза болезни Альцгеймера позволит предотвратить серьезную нейродегенерацию».

В результате предыдущего исследования был обнаружен радиофармпрепарат, называемый 11C-UCB-J, который может отображать синаптическую плотность, но оказалось, что он не подходит для клинического применения. Цай и его команда синтезировали и проанализировали множество SV2A радиофармпрепаратов, которые имеют высокое накопление в мозге, быструю кинетику в тканях и высокие специфические сигналы связывания в головном мозге.

Они разработали 18F-меченные SV2A радиофармпрепараты с характеристиками визуализации, аналогичными характеристикам 11C-UCB-J. Однако новый препарат имеет более длительный период полураспада, что делает его пригодным для многоцентровых клинических испытаний, и, возможно, для коммерческого использования.

«Раньше не существовало общепринятого метода визуализации in vivo для количественной оценки синаптической плотности, пока первые ПЭТ изображения синапсов не были недавно опубликованы моими коллегами», - сказал Цай.

Этот радиофармпрепарат поможет подобрать индивидуальный курс лечения пациенту, а затем оценить реакцию на него. Исследователи полагают, что радиофармпрепарат также будет играть важную роль в разработке лекарств от болезней центральной нервной системы.

Мужчина, признанный слишком толстым для МРТ сканера, хочет получить с больницы Орегона 7 млн долларов

Джон Р. Фишер

Представители медицинской организации из Орегона должны явиться в суд за то, что не оказали медицинскую помощь пациенту, посчитав его слишком грузным для МРТ сканера.

Лоуренс Джексон подал иск в размере 7 млн долларов в суд округа Мултнома, США, против медицинской организации Providence Health & Services за ненадлежащее выполнение медицинских услуг после того, как его отправили домой из больницы Сент-Винсент, потому что он не помещался внутрь аппарата МРТ.

Джексон, у которого теперь паралич нижних конечностей, утверждает, что он обратился в больницу 12 сентября 2016 года с жалобами на боли в пояснице, сильное недомогание и

температуру 38 градусов, повышенный пульс и артериальное давление, озноб и потерю аппетита.

После приема у доктора Томаса Калверли ему было рекомендовано пройти магнитно-резонансную томографию, которая не была выполнена, так как Джексон посчитали слишком тяжелым для МРТ сканера и отправили домой. Через шесть дней он попал в отделение экстренной помощи этой же больницы.

При повторном осмотре доктором Калверли и доктором Айвэн Иванович Били он пожаловался на боли в спине, а также на то, что плохо держится на ногах и упал незадолго до госпитализации. Компьютерная томография поясничного отдела позвоночника выявила неподвижность нижних конечностей, а

лабораторные анализы давали основания подозревать наличие заражения.

Джексон перевели в больницу OHSU для проведения МРТ, где специалисты диагностировали у него эпидуральный абсцесс нижнего отдела грудной клетки и подготовили к экстренной операции.

В своем иске Джексон утверждает, что ненадлежащее исполнение обязанностей больницей Providence, которая не направила его своевременно в центр с МРТ сканером большего размера, привело к прогрессированию заболевания и к параличу нижних конечностей. Лечение уже обошлось ему в 1 млн долларов.

Представители больницы отказались от комментариев, сославшись на то, что Providence не обсуждает ведущиеся судебные разбирательства.

Новый инструмент визуализации показывает скопления атеросклеротических бляшек

Джон Р. Фишер

Визуальная оценка точного количества бляшек в артериях вскоре станет реальностью благодаря новой системе, разработанной в Университете Цукуба, Японии.

Используя мышей в качестве подопытных животных, японские ученые продемонстрировали возможность визуально оценить количество скопившихся атеросклеротических бляшек и проследить их развитие, что позволит точно выбирать лекарственные средства для лечения атеросклероза и анализировать потенциальные риски, связанные с заболеванием, включая снижение кровотока.

«Теперь мы можем ясно видеть количество скопившихся бляшек и динамику их прироста. Это позволит врачам более эффективно контролировать действие антисклеротических лекарств, - заявил один из авторов исследования **Мичито Хамада**. - Наш метод также поможет снизить количество подопытных животных, используемых в экспериментах, так как не нужно будет жертвовать ими, изымая ткани для анализа на каждом этапе исследования».

Хотя новые открытия в медицине дали возможность лучше понять природу атеросклероза и повысить эффективность лечения, вызванные бляшками болезни продолжают оставаться главным фактором, влияющим на показатели смертности.

Команда ученых спровоцировала атеросклероз у мышей путем инактивации рецепторов, повышающих содержание жира и холестерина. Подопытные животные также были подвергнуты рентгеновскому облучению, которое разрушило клетки их собственной иммунной системы. Взамен им были трансплантированы генетически модифицированные флуоресцирующие клетки.

Каждую из трех групп подопытных животных кормили по-разному: первая ежедневно получала пищу с высоким содержанием холестерина, вторая - смешанное питание (одну неделю «холестерольную» пищу, вторую - нормальную еду). Третью группу кормили только здоровой пищей.

Используя интенсивность флуоресцентного сигнала, ученые

смогли пошагово отслеживать процесс образования отложений в сосудах в каждой группе, причем самое большое количество бляшек было зафиксировано у мышей, которые ежедневно получали нездоровую еду. Собранные данные позволили подтвердить эффективность нового инструмента визуализации для выявления бляшек и определения их количества.

«Основное преимущество нашего метода состоит в том, что, введенные иммунные клетки, будучи макрофагами, собираются в атеросклеротические бляшки, поэтому уровень свечения, излучаемого ими, в большой степени коррелируется с количеством сформировавшихся бляшек, - говорит другой автор исследования **Йошихиро Мива**. - Так как экспрессированные флуоресцентные белки излучают свет в ближней части инфракрасного диапазона, их можно обнаружить на больших глубинах внутри тела, например, в грудной аорте».

Результаты исследования были опубликованы в журнале Scientific Reports.

Исследователи обманули ИИ и заставили делать ошибки в визуальной диагностике

Джон Митчелл

Поставщики медицинских услуг, платящие и регулирующие органы должны быть настороже в связи с возможным появлением мошенничества нового типа после недавнего одобрения FDA алгоритмов машинного обучения для диагностики изображений без участия врача.

К такому заключению пришла группа исследователей Гарвардской медицинской школы и Массачусетского технологического института. Результаты исследования были опубликованы в ежемесячном журнале IEEE Spectrum.

Команда специалистов смогла успешно запустить «вредоносные атаки» на трех обычных автоматизированных задачах ИИ, используемых для медицинских целей, чтобы обмануть программы и заставить их вынести неправильные диагнозы практически в 100 процентах случаев.

Они манипулировали с положительными результатами о наличии пневмоторакса на рентгенографии грудной клетки, диабетической ретинопатии на изображениях сетчатки и меланомы на изображениях кожи. Например, в рентгенографии грудной

клетки после уловок с ИИ неточность в выявлении пневмоторакса составляла 100 процентов.

«Наши результаты показывают, что можно манипулировать даже самыми современными медицинскими ИИ системами, - сказал Финлейсон. - Если заключения машинных алгоритмов обучения станут определяющим фактором для выплат в сфере здравоохранения или для согласования лекарств, тогда подобные вредоносные действия могут быть использованы как инструмент, способный заставить ИИ видеть то, что нужно мошенникам».

Биоинженеры создали виртуальное 3D сердце с искусственным интеллектом

Томас Дворецки



Виртуальное 3D сердце, разработанное биоинженерами Университета Окленда, США, может помочь врачам в лечении фибрилляции предсердий - самой распространенной проблемы сердечного ритма.

«Это очень важный шаг на пути к значительному улучшению диагностики, стратификации пациентов и клинического контроля при проведении процедуры абляции пациентам с фи-

брилляцией предсердий», - сказал в своем заявлении старший автор доклада и руководитель исследовательской группы д-р **Джичао Джао** в Институте биоинженерии Окленда.

Ключевым компонентом открытия является новый алгоритм машинного обучения AtriaNet, разработанный командой ученых. «Существующие методы анализа структур предсердий в 3D, особенно при MPT обследованиях с поздним усилением сигнала гадолинием (late gadolinium-enhanced - LGE), в значительной степени основаны на ручных методах сегментации, которые являются чрезвычайно трудоемкими и сопряжены с ошибками», - отмечают члены международной команды исследователей в своей работе, опубликованной в специализированном журнале по медицинской визуализации IEEE Transactions on Medical Imaging.

Это вызывает огромный интерес к «надежному и автоматизированному методу» анализа предсердных структур в 3D, такому как AtriaNet. AtriaNet - это сверточная нейронная сеть. Она получает свои данные из 154-х 3D LGE-MPT исследований пациентов с фибрилляцией предсердий для автоматизи-

ческой сегментации эпикарда левого предсердия и эндокарда. Сегментация предсердий - важная задача в лечении пациентов, отмечают исследователи.

«Этот передовой алгоритм машинного обучения является более быстрым и точным, чем любые другие методы», - отметил Джао, добавив, что «он может помочь врачам точно определять местоположение больной ткани в верхних камерах (предсердиях) сердца, создавая виртуальное 3D сердце за одну минуту».

Программное обеспечение может работать на обычном персональном компьютере и создавать трехмерное виртуальное сердце для нового пациента с точностью до 94 процентов. «Существующее клиническое лечение не эффективно в основном из-за недостаточного понимания ткани предсердий человека, которая непосредственно вызывает фибрилляцию предсердий», - добавил Джао, заметив, что это заболевание может привести к серьезным последствиям, включая увеличение риска сердечной недостаточности втрое и повышение риска инсульта в пять раз.

В США нарастает нехватка хирургов общего профиля

Томас Дворецки

Угрожающая нехватка хирургов общего профиля в США станет еще острее, так как количество новых врачей в этой области не успевает за ростом населения страны, которое, как ожидается, достигнет 439 миллионов человек к 2050 году.

«По прогнозам, нехватка хирургов общего профиля в 2050 году составит 7047 человек (21 процент) на основании сертификатов, выдаваемых Американским советом хирургии; 4917 человек (15 процентов) на основании количества человек, проходящих ординатуру по хирургии общего профиля; 5037 человек, на основании сертификатов, выдаваемых совместно Американским советом хирургии и Американской ассоциацией остеопатии; и 57 (0 процентов) на основании гипотетического увеличения на 75 процентов числа проходящих обучение хирургов общего профиля к 2021 году»,

- к такому выводу пришли ученые в исследовании, результаты которого были опубликованы в журнале Surgery.

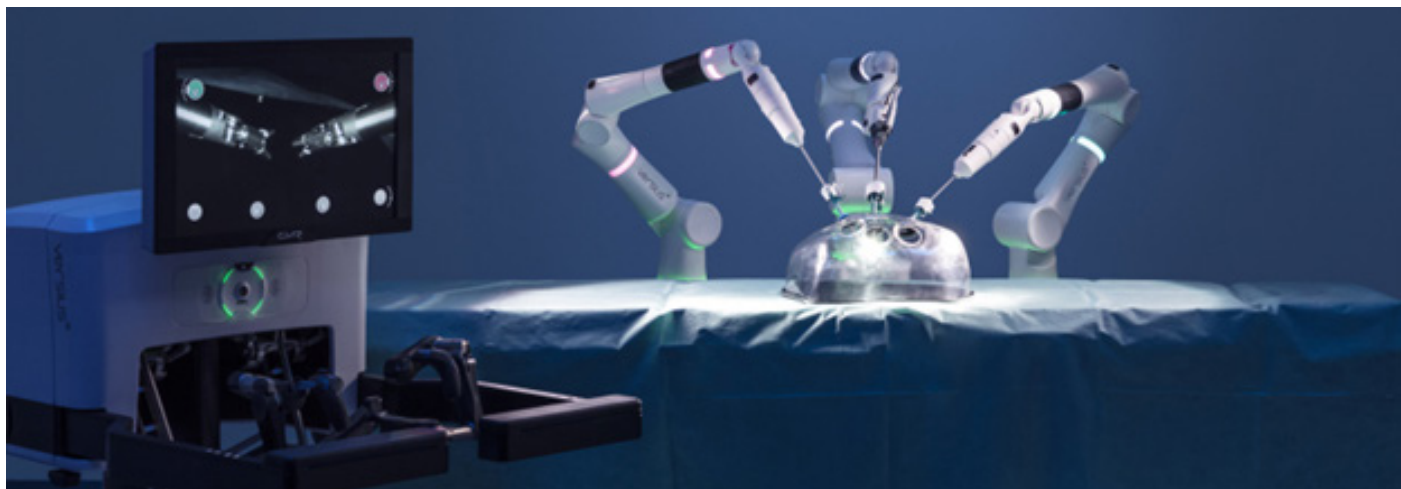
Ожидаемый дефицит врачей этого профиля вырос по сравнению с прогнозами десятилетней давности (6000 человек). По данным исследователей, идеальное соотношение составляет приблизительно 7,5 хирургов общего профиля на 100 000 человек.

При этом в работе не учитывались некоторые факторы, которые могут увеличить нагрузку на врачей, например, старение населения. «Пациенты возрастом 65 лет и старше, вероятно, больше других нуждаются в услугах хирургов общего профиля. И этот сегмент населения продолжает расти, а, соответственно, будет увеличиваться спрос на услуги врачей данного профиля», - заметил автор исследования д-р **Кристофер Эллисон** из Медицинского колледжа Университета Огайо.

Сельские районы страны будут чувствовать нехватку острее: из-за высоких затрат на открытие практики по хирургии общего профиля, в более отдаленных местностях уже сегодня ощущается некоторый дефицит.

Нехватка врачей является общемировой проблемой. Например, группа специалистов предупредила о будущем дефиците медиков в Шотландии. «У нас высший уровень тревоги — в этом нет никаких сомнений», - подчеркнул в интервью BBC д-р **Грант Бакстер**, руководитель Королевского колледжа радиологов в Шотландии. - В Шотландии огромная нехватка радиологов, мы находимся в кризисе. У нас тысячи радиологических снимков, по которым еще не выданы заключения врачей». «Если эту ситуацию не начать решать прямо сейчас», - добавляет он, - в ближайшие три, четыре, пять лет просто некому будет лечить пациентов».

Компания CMR Surgical представила новую хирургическую роботизированную систему Versius



CMR Surgical выпустила новую версию хирургической системы с роботизированной рукой-манипулятором – для выполнения минимально инвазивных хирургических вмешательств.

Как пишет Daily Mail, размеры Versius составляют примерно одну треть от более широко известной системы da Vinci Xi. Британская газета сообщила, что клиническое использование нового оборудования по программе Национальной системы здравоохранения запланировано на 2019 год, и что в ближайшие нескольких месяцев устройство, как ожидается, получит Европейскую маркировку, подтверждающую его безопасность.

«Мы считаем, что Versius меняет представление о хирургии», - говорится в заявлении генерального директора CMR **Мартина Фроста**, который добавляет, что «пациенты во всем мире смогут воспользоваться преимуществами минимально инвазивной хирургии».

Хирургия с минимальным доступом, также известная как keyhole или минимально инвазивная хирургия, является альтернативой открытым операциям. По оценкам экспертов, примерно 6 млн открытых операций, проводимых ежегодно, могут выполняться по методу минимального доступа.

Система Versius является компактной, переносной и доступной, подчеркивают создатели. Она имеет небольшой форм-фактор, модульную конструкцию, а роботизированную руку-манипулятор легко перемещать на специальной тележке, поэтому установку можно перевозить между операционными и даже больницами, быстро настраивая для следующей процедуры.

«Versius копирует диапазон движе-

ний руки и запястья хирурга и сконструирован с достаточной гибкостью, чтобы справляться с большинством лапароскопических операций органов брюшной полости и таза», - сказал представитель CMR Surgical газете Daily Mail.

Установка оснащена трехмерным зрением, простым управлением и имеет несколько рабочих положений на выбор. «Надеемся, что новый открытый пульт управления уменьшит стресс и усталость хирурга и даст возможность дольше оставаться в своей профессии», - сказал представитель CMR.

«Для пациентов преимущества хирургического вмешательства с минимальным доступом являются бесспорными, - отметил представитель CMR. – Возможность снижения травматизма, более быстрое восстановление и улучшение клинических результатов являются движущей силой развития хирургической робототехники на протяжении десятилетий. Однако, несмотря на эти преимущества, роботизированная хирургия еще не выполняет большую часть доступных хирургических процедур из-за существующих ограничений, в результате чего миллионам пациентов во всем мире все еще приходится проводить открытые хирургические операции».

Роботизированная хирургия попала в заголовки газет в апреле 2018 года, когда медицинская организация из Детройта Henry Ford установила у себя роботизированную руку-манипулятор Modus V производства Synaptive Medical Inc, позволяющую хирургам избегать критических структур головного и спинного мозга. Это технологическое решение ранее использовалось на международной космической

станции для позиционирования космонавтов, ремонта спутников и перемещения груза.

«Команды, которые собирали, а теперь обслуживают космическую станцию, нуждались в возможности перемещать гигантские, но чрезвычайно хрупкие детали спутника и другого оборудования просчитанным и точным способом, - сказал **Стивен Н. Калканис**, заведующий кафедрой нейрохирургии и медицинский директор Института рака Генри Форда, США. - Если задуматься, у нас есть очень схожая потребность в возможности точно и безопасно маневрировать в чувствительных областях мозга и позвоночника, не задевая при этом здоровые ткани. По сути, эта технология расширила и наши возможности, и астронавтов».

«Платформы Modus V и BrightMatter позволяют нам выполнять резекции сложных опухолей и более продвинутые операции черепа и спинного мозга у самых сложных пациентов, имеющих множественные хронические заболевания и другие факторы риска, которые сделали бы эти вмешательства слишком рискованными даже несколько лет назад, - сказал Калканис. - Мы видим меньше осложнений, меньше послеоперационных болей и более быстрое восстановление».

Второе поколение Modus V было выпущено в октябре 2017 года. Первый такой аппарат был недавно установлен в штате Пенсильвания, США, в медицинской сети Allegheny Health Network для лечения позвоночника и черепа. В настоящее время нейрохирурги совместно с Synaptive разрабатывают новые решения для применения роботизированной системы следующего поколения в нейрохирургии.

Системы электронных медицинских записей небезопасны

Томас Дворецки

Команда врачей и специалистов по информационным технологиям из Университета Калифорнии, США, показала, что не составляет никакого труда удаленно взломать базу данных медицинских записей.

Используя классическую атаку с перехватом канала связи (man-in-the-middle), они продемонстрировали на конференции Black Hat в Лас-Вегасе, как смогли подключиться к потоку данных от лабораторных приборов больницы в систему электронных медицинских записей.

«Как врач, я хотел бы предупредить коллег, что безоговорочное доверие технологиям и инфраструктуре, которые мы используем при лечении наших пациентов, может быть использовано в злонамеренных целях», - сказал д-р Джеффри Талли, анестезиолог Davis Medical Center, который принимал участие в исследовании.

Хотя способ взлома не является но-

вым, он своего рода «новаторский». Объединяя компьютерные и клинические ноу-хау, он находит слабые места в стандарте Health Level Seven (HL7) для передачи медицинских данных. Исследователи особо подчеркнули, что в сегодняшней культуре нездорового ажиотажа вокруг знаменитостей любые широко известные пациенты: главы государств, политики или звезды кино и телеведущие, - подвергаются повышенному риску. Такие атаки могут даже быть использованы иностранными государствами, чтобы нанести вред медицинской инфраструктуре США, предупредили ученые.

Лазейки для взлома находятся в устаревших протоколах передачи данных по стандартам HL7, который позволяет различным устройствам и базам данных «общаться» друг с другом. Информация в основном передается в незащищенном виде, как незашифрованный простой текст по

сетям, для входа в которые не требуется аутентификация.

Исследователи предложили медицинским организациям усилить меры безопасности, защищать паролем системы медицинских записей и медицинских устройств и использовать брандмауэр. Устройства должны общаться только с одним сервером, в случае взлома такая «сегментация сети» сможет ограничить ущерб.

По данным отчета Protenus Breach Barometer, вышедшего в мае, с января по март 2018 года было взломано около 1,13 миллиона медицинских записей пациентов. Самый серьезный инцидент произошел в клинике в Оклахоме: взломщик получил доступ к данным биллинга 279 856 пациентов. Более 5,5 миллионов записей пациентов были взломаны в 2017 году. А количество скомпрометированных записей в 2016-м было в пять раз больше и составляло 27 314 647.

ИИ «видит» мельчайшие опухоли на КТ легких

Джон Р. Фишер

Ученые из Исследовательского центра компьютерного зрения Университета Центральной Флориды, США, разрабатывают новую систему ИИ, которая сможет обнаруживать мельчайшие злокачественные новообразования на КТ снимках легких.

«Существующая технология основана на работе дорогих многоступенчатых вычислительных систем и обычно не может обнаружить эти небольшие опухоли, - сказал **Наджи Хосраван**, научный сотрудник центра по исследованию компьютерного зрения в Netflix. - Наши разработки позволяют успешно выявлять эти трудноразличимые новообразования сразу же и с высокой точностью».

Система ищет типовые признаки на КТ снимках и учит себя, как находить мельчайшие опухоли, используя алгоритмы, аналогичные применяемым

в программном обеспечении для распознавания лиц. Метод поиска создан по образцу человеческого мозга, где нейронные связи, взаимодействующие друг с другом, усиливаются по мере развития и обучения.

Исследователи начали процесс обучения системы, загрузив в программное обеспечение более 1000 КТ снимков, предоставленных Национальными институтами здравоохранения в сотрудничестве с клиникой Мэйо. Текущие результаты тестирования показывают 95-процентную точность системы, по сравнению с 65 процентами у человеческого глаза.

«Эффективность с сохранением точности - это ключевой момент при переходе к этой новой технологии, - сказал Хосраван. - Мы считаем, что наша работа стала большим шагом к созданию помощи радиологам и приблизила ре-

альное использование этой системы в повседневной клинической практике для спасения жизней».

Работой группы руководит доцент инженерного факультета Улас Багси. Его коллега, Хариш Рави Паркаш, применяет полученные результаты для разработки другой системы, предназначенной для выявления или прогнозирования нарушений головного мозга.

Группа обнародовала свои выводы на международной конференции по компьютеризации медицинской визуализации и интервенциям с применением компьютерных технологий MICCAI (International Conference On Medical Image Computing & Computer Assisted Intervention) в Испании, после чего начнется внедрение проекта в больничную среду. В случае успеха авторы надеются выпустить технологию на рынок в течение двух лет.

Клиника в центре внимания: ФГБУ "Федеральный центр нейрохирургии" Минздрава России



ФГБУ "Федеральный центр нейрохирургии" Минздрава России

Расположение: г. Новосибирск, Россия

Год основания: 2012

Коечный фонд: 95

Количество сотрудников: 476

Руководитель: главный врач Рзаев Джамиль Афет оглы



Достижения:

В центре ежегодно выполняются около 5000 операций и оказываются практически все виды высокотехнологичной нейрохирургической медицинской помощи.

Компетенции:

Детская нейрохирургия

Нейрохирургическое отделение на сегодняшний день является единственным специализированным детским отделением федерального значения, оказывающим высокотехнологичную нейрохирургическую помощь на территории Сибирского федерального округа. Сочетание новейших лечебно-диагностических методик профессионализма врачей позволяет охватить весь спектр нейрохирургической патологии детского возраста. В центре лечат гидроцефалии различного генеза; кисты головного и спинного мозга; краниостенозы; врожденные аномалии развития ЦНС; опухоли головного и спинного мозга; сосудистые заболевания головного мозга; ДЦП; фармакорезистентные формы эпилепсии; воспалительные заболевания ЦНС.

Спинальная хирургия

Хирурги спинального отделения используют современные методы диагностики, интраоперационную систему навигации и микрохирургической техники, что обеспечивает увеличение точности и уменьшение травматичности хирургических вмешательств на позвоночнике, снижая риск оперативного вмешательства и сроки реабилитации.

Сосудистая хирургия

Проводится весь спектр диагностики сосудистых заболеваний головного мозга, включая селективную ангиографию, УЗИ, МРТ и МСКТ-ангиографию. Современное оборудование и оснащенные операционные, высокая квалификация хирургов позволяют выполнять операции на сосудах головного мозга любой сложности. Специалистами отделения проводятся такие операции как микрохирургические вмешательства с эндоскопической ассистенцией, с применением нейрофизиологического мониторинга при артериальных аневризмах в условиях разрыва, или артериовенозной мальформации головного мозга в условиях острого и подострого периода



субарахноидального или внутримозгового кровоизлияния. Микрохирургические вмешательства с применением интраоперационного УЗИ-контроля кровотока на церебральных артериях. Стереотаксические вмешательства. Пункционная аспирация внутримозговых и внутрижелудочковых гематом с использованием нейронавигации. Эндоваскулярные вмешательства с применением неадгезивной клеевой композиции, микроспиралей, стентов, изменяющих давление в аневризме и др.

Онкологическая нейрохирургия

В клинике оказывается весь спектр хирургического лечения пациентам с доброкачественными и злокачественными образованиями центральной и периферической нервной системы. Лечение осуществляется по принципам малоинвазивности, минимальной травматичности и бережного отношения ко всем тканям и структурам головного и спинного мозга, высокая точность вмешательств, основанная на применении нейронавигации до и непосредственно во время операции. Для достижения этих целей в отделении используются все преимущества современной инструментальной диагностики, а также микрохирургия, нейроэндоскопия, стереотаксические биопсии и ликворорешающие операции.

Функциональная нейрохирургия

Проводится лечение таких заболеваний, как нарушения регуляции произвольных движений, мышечного тонуса и позы; медикаментозно-резистентные формы эпилепсии; тяжелые болевые синдромы; травма периферических нервов; гидроцефалия различного генезиса.



1. Крупнейший в Сибири центр нейрохирургии
2. Онкологическая нейрохирургия – одна из сильных сторон хирургов Центра
3. Для каждого пациента составляется индивидуальный план лечения
4. Для маленьких пациентов оборудована игровая комната
5. Оснащение операционной отвечает современным международным стандартам
6. В Центре выполняются уникальные операции в области нейрохирургии, спинальной, сосудистой, функциональной хирургии
7. В центре лечат весь спектр детских нейропатологий



Эксклюзивное интервью Джамиль Афет

оглы Рзаев

Главный врач Федерального центра
нейрохирургии в Новосибирске

Главный врач Джамиль Афетович Рзаев, окончивший Челябинский мединститут и освоивший нейрохирургию в Челябинской областной больнице, к моменту строительства Центра в Новосибирске работал в Петербургском НИИ травматологии и ортопедии им. Вредена в нейрохирургическом отделении. Предложение возглавить Центр было неожиданным, но, решил Рзаев, очень интересным. Приехал в Сибирь Джамиль Афетович, когда стройка была в полном разгаре, и заканчивать ее, а затем оформлять центр как юридическое лицо пришлось уже Рзаеву.

- Челябинск, Петербург, Новосибирск – необычная «дорожная карта», а к нейрохирургии тоже шли таким извилистым путем?

- Не сказал бы, у меня довольно тривиальная история. Я вообще не из врачебной семьи, но у нас в Баку - в моем детстве - был мальчик-вундеркинд Костя Славин, который закончил школу в 12 лет и поступил в медицинский институт. Я прочел интервью с ним в газете «Молодежь Азербайджана», где он говорил, что мечтает стать нейрохирургом, и я заинтересовался - а что такое нейрохирургия? Словом, решил, что тоже буду нейрохирургом, и к окончанию школы у меня эта идея уже полностью кристаллизовалась.

Сейчас мы очень дружны с профессором Константином Владимировичем Славным, который живет и работает в Чикаго. Он часто бывает у нас, а наши врачи ездят к не-

му в университетскую клинику.

- Честно говоря, Челябинск не выглядит «кузницей» сильных нейрохирургов...

- Институт в Челябинске с богатой историей – он был сформирован на базе эвакуированного киевского мединститута. Именно в Челябинске я осваивал азы профессии, а в 2000-м переехал в Петербург и учился у Юрия Алексеевича Шулева, профессора, возглавляющего нейрохирургию во 2-й Городской больнице. С Юрием Алексеевичем мы сотрудничаем по сей день, он – очень важный в моей жизни человек.

- Почему Минздрав принял решение строить нейрохирургический центр именно в Новосибирске?

- Насколько я знаю, это было довольно директивное решение. Слышал эту историю от бывшего губернатора – ему позвонили из министерства и сообщили, что надо строить такой центр. Он пытался возражать, полагая, что региону вовсе не нейрохирургию надо развивать, но ему ответили – бери, что дают.

На тот момент в регионе уже действовал один из сильнейших кардиохирургических центров страны - НМИЦ Е.Н. Мешалкина, где классно лечат сердце и где тоже есть нейрохирургия. Тем не менее, на мой взгляд, проект был актуален: Новосибирск – центр страны, логистически очень удобно сюда добираться из любого уголка России.

- К вам приезжают не только из Сибирского округа?

- Около половины наших пациентов, конечно, сибиряки - от Омска до Забайкалья. Но остальные - жители западного региона, Дальнего Востока, юга России.

- С западной части России едут? При том, что прекрасные нейрохирурги есть и в Москве, и в Петербурге...

- Представьте, постоянно есть пациенты из Питера и Москвы, в стране о нас знают. В Центре представлен весь спектр нейрохирургических операций. У нас пять клинических отделений: спинальной нейрохирургии, сосудистое, онкологическое, где занимаются оперативным лечением опухолей ЦНС, причем любой локализации, отделение функциональной нейрохирургии и детское. Последнее – уникально для нашего региона: мы лечим различные пороки развития, родовые травмы, разные формы водянки головного мозга и опухоли. Отделение функциональной хирургии тоже второе в России (еще подобное есть в Тюменском федеральном центре нейрохирургии). Конечно, в разных больницах есть отдельные врачи, которые занимаются функциональной хирургией, но в рамках отделения появляются широкие технические возможности, например, для лечения пациентов с болезнью Паркинсона или хроническими болевыми синдромами.

В день мы делаем от 20 до 30 операций, в год – почти 5 тысяч. Вообще, строго по проекту мы должны делать 4000 операций, так как число койко-мест ограничено, но за счет качества и интенсивности нашей ра-

боты мы увеличили количество вмешательств на тысячу. Операционный блок работает в две смены – с 8 утра до 10 вечера. Бывает, заканчивают и позже. Среднее время пребывания в нашей клинике – чуть меньше 8 дней. У нас пациент поступает, и его уже на следующий день, как правило, оперируют. В центре неплохие показатели: к примеру, послеоперационная летальность – 0,15%, а осложнения – 2,5%.

- Хотите сказать, что ваши пациенты не попадают в лист ожидания?

- Конечно, попадают, как у любой востребованной больницы. Мы стараемся сокращать этот срок: нейрохирургическая патология зачастую не позволяет растягивать время на месяцы, а то и годы, как бывает у наших коллег. В нейрохирургии так нельзя. Мы стараемся оперативно реагировать на запросы. Есть вообще ситуации срочные, когда пациент должен получить помощь в течение нескольких дней. Иногда можно оттянуть поступление на несколько недель. Но если у человека опухоль затрагивает жизненно важные области мозга – как его поставишь в лист ожидания?

- Зачастую нейрохирурги в конфликте с онкологами – последние считают, что рак дозволено лечить только им...

- Я бы не сказал, что есть конфликт, но есть проблема закрытого цикла лечения. Во всем мире пациенты с опухолями ЦНС лечатся в нейрохирургических отделениях, но это только часть лечения, зачастую первый этап, после которого пациента нужно лечить с помощью радиотерапии плюс дополнять химиотерапией. И это большая проблема: необходимо сотрудничество врачей, а оно везде – во всем мире – налаживается непросто. И это наше слабое место: пациент с опухолью головного мозга не может получить у нас полного лечения, потому что мы ограничены только хирургией. Мы его оперируем, и для дальнейшего лечения – химиотерапии, радиотерапии – передаем на территорию, где он живет. А живут наши больные подчас в таких уголках, где вообще нет никаких онкологических учрежде-

ний! Таких предостаточно даже вокруг Новосибирска!

Мы стараемся не выписывать их в «никуда»: направляем на дальнейшее лечение адресно. Сейчас возможностей гораздо больше, чем еще лет 10-15 назад. Но, увы, это не всегда удаётся, и мы очень переживаем из-за этой ситуации: приходится за больных искать и договариваться с учреждениями, где они могут дальнейшее лечение получить.

Правильный подход – когда пациент лечится на всех этапах в одном и том же стационаре. Поэтому очень хотелось бы, чтобы, помимо хирургических возможностей, у нас появилась бы и «большая онкология». Сейчас в Минздраве разрабатывается онкологическая программа, и мы надеемся, этот аспект туда тоже войдет. Было бы логично, поскольку пациенты едут к нам со всей страны, дать нам возможность оказывать полный цикл лечения онкобольным.

- Для химиотерапии потребуются дополнительные койко-места, а для радиотерапии вообще придется строить каньон. Это реально?

- Дополнительное здание можно построить, а с радиотерапией в Новосибирске неплохо: в НМИЦ им. Мешалкина есть линейный ускоритель, плюс скоро будет открыт филиал петербургской компании МИБС с установкой Гамма-нож. Поэтому мы пока не планируем сами что-то строить. Мы достигли цели, ради которой создавался Центр: дорогая хирургия (а нейрохирургия – очень недешевое лечение) стала более доступной населению России.

Подавляющее число пациентов Центра — люди, которым выполняются сложные нейрохирургические операции, оплаченные государством. Вмешательство стоит около 155 тысяч рублей, но если, допустим, пациентам имплантируют стимулятор головного или спинного мозга, то цена превышает миллион. Это дорогая хирургия, но она стала доступной. Попасть к нам – проблемы нет. Люди из самых далеких населенных пунктов могут с нами связаться, получить консультацию или приехать на лечение.

- Сейчас актуальна тема телемедицины. Проводите ли вы за-

очные консультации?

- Мы создали специальный интернет-сервис, и проводим в день около 200 заочных консультаций – для коллег и для пациентов.

- Где набирали кадры? Чтобы сразу оперировать качественно?

- У нас около 500 сотрудников, из которых хирургов – 30 человек, и треть из них – приезжие из разных городов: Москвы, Екатеринбурга, Петербурга. В таком учреждении, как наше, можно развиваться и сделать хорошую нейрохирургическую карьеру.

- Вы озабочены повышением уровня нейрохирургии в регионе?

- Скажем так: нам, российским нейрохирургам, надо много работать, чтобы уровень нашей службы стал достойным. Хотя за последние годы многое меняется и становится лучше. В общем и целом. И это результат усилий, в том числе, главного нейрохирурга страны академика РАН Владимира Викторовича Крылова, который является нашим научным куратором.

Вообще Новосибирск, как вы знаете, академический город, и здесь, как говорится, «намоленное» для развития высоких технологий место. В Сибири много хороших мединститутов, традиции медицинского, в том числе, и нейрохирургического, образования довольно высокие. Поэтому сказать, что все вертится вокруг нас, нельзя – и до нас была в Сибири нейрохирургия. Просто мы сейчас стали таким методологическим центром, потому что у нас есть возможность концентрировать большое количество нейрохирургической патологии.

Мы очень привлекательны для обучения и стараемся это поддерживать. Мы много ездим. Больше, конечно, по Сибирскому округу – я же главный нейрохирург СФО, и проводим образовательные мероприятия. К нам на семинары приезжают врачи со всей страны и из-за границы: в месяц два-три интересных мероприятия проходят.

Вроде, и не должны бы заниматься образовательной деятельностью – мы не НИИ, не относимся к высшей школе, но тем не менее, делая 5000 операций, не передавать свой опыт другим просто преступно. По отношению к профессии и своим коллегам.



Елена Владимировна

Эксклюзивное интервью

Доктор Джеймс Мец,

ведущий специалист Центра протонной терапии Пенсильвании

«У протонной терапии большое будущее»

Доктор Джеймс Мец - признанный мировой лидер в протонной терапии. Он руководил разработкой Центра протонной терапии Роберта в Онкологическом центре Абрамсона, Пенсильвания, США, и сегодня работает там как врач-клиницист. Кроме того, он возглавляет департамент радиационной онкологии в Медицинской школе Перельмана при Университете Пенсильвании.

Доктор Джеймс Мец рассказал нашему журналу об организации работы в крупнейшем протонном центре мира и о перспективах протонной терапии как метода.

Что представляет собой Центр протонной терапии Пенсильвании?

Центр протонной терапии Университета Пенсильвании является самым крупным в мире. У нас есть пять лечебных кабинетов: четыре, оборудованных гентри, и один с фиксированным пучком. В нашем центре мы лечим примерно 1000 пациентов в год, а также проводим большое количество исследований. Центр работает с 6 утра до 10-11 часов вечера. Большинство пациентов протонного центра проходят лечение методом «сканирования карандашным пучком» (PBS), который используется в четырех лечебных кабинетах. Все лечения планируются при помощи единой системы Eclipse. Помимо кабинетов протонной терапии, у нас есть пять обычных линейных ускорителей. Все они интегрированы в единую систе-

му радиационной онкологии. Также в нашей клинике есть отделения медицинской и хирургической онкологии и весь спектр оборудования для диагностической визуализации: МРТ, ПЭТ/КТ, обычной КТ.

Пациентов с какими диагнозами вы лечите в протонном центре?

В день мы лечим 100-120 пациентов на протонном оборудовании и 100-150 пациентов на линейных ускорителях. От других протонных центров мира мы отличаемся тем, что принимаем значительное количество детей – около 20% от потока пациентов, то есть - 20 -25 детей в день.

Многие протонные центры США занимаются только лечением рака предстательной железы. У нас пациенты с этим диагнозом составляют только 13% от общего числа. Мы лечим протонами все типы рака с различной локализацией: опухоли в грудной клетке, опухоли головы и шеи, головного мозга, ЖКТ. Большинство этих пациентов проходят сопутствующую химиотерапию вместе с протонной терапией, поэтому в действительности следует говорить о комплексном лечении. Небольшой процент пациентов, примерно 5%, обращаются к нам для повторной радиотерапии. К сожалению, иногда после лучевой терапии рак возвращается - из-за облучения здоровой ткани, окружающей опухоль. А протонная терапия позволяет избежать воздействия на здоровые ткани, поэтому мы можем проводить повторное лечение более безопасными способами, которые ранее были недоступны.

В каких случаях преимущества протонной терапии не очевидны по сравнению с фотонной терапией?

Лично я не убежден в том, что рак предстательной железы лучше всего лечить протонной терапией. И не думаю, что она будет намного более эффективна при таких заболеваниях, как пролиферирующие опухоли легких, потому что они лечатся с 95- процентным успехом обычной лучевой терапией. Также при паллиативном лечении, когда пациенту снимают боль, чтобы он чувствовал себя лучше, традиционная лучевая терапия работает очень хорошо. И с ее помощью можно гораздо быстрее добиться желаемого результата. В этих случаях я бы применял обычную лучевую терапию.

Действительно ли во всех случаях, когда детям показана лучевая терапия, лучше использовать протоны?

Я согласен с этим в том плане, что протонная терапия снижает побочные эффекты облучения, что очень важно для детей, так как им предстоит жить после лечения еще 60-70-80 лет.

Мы знаем, что развивающиеся ткани у педиатрических пациентов очень чувствительны к радиации. Она сильно влияет на развитие ЦНС, на когнитивные способности и впоследствии может приводить к проблемам с сердцем, легкими, печенью и почками, а также к токсичности кишечника, к бесплодию и к риску возникновения вторичного рака. Риск возникновения долговременной токсичности у педиатрических пациентов все больше осознается

как проблема, требующая решения. Протонная терапия дает хорошие возможности снизить токсичность.

Возьмем для примера лимфому Ходжкина - распространенное заболевание у детей. Уровень выживаемости при этом заболевании очень высокий - почти 95% на ранней стадии. Это делает задачу минимизации побочных долгосрочных эффектов очень важной. Болезнь Ходжкина I и II стадии требует проведения медиастинальной радиации. Традиционная мантиевидная лучевая терапия в значительной степени связана с риском возникновения инсульта - 5,6%, заболеваниями сердца, для лечения которых понадобится установка байпасов, сердечных стимуляторов, сердечных клапанов, использование дефибрилляторов, и с риском возникновения рака груди на уровне 6,2%. При протонной терапии риск возникновения рака груди почти нулевой. А также значительно снижается доза радиации на сердце.

Протонная терапия очень важна для лечения опухолей ЦНС у детей - из-за снижения токсичности головного мозга. Национальный институт рака, который занимается этой проблемой, провел рабочую конференцию в мае 2016 года, и на ней рассматривался риск повреждения ствола головного мозга при лечении протонами. В конференции принимали участие 27 экспертов из 11 медицинских учреждений. Было установлено, что средний риск симптоматической токсичности ствола головного мозга по данным 671 пациента из 3 педиатрических протонных центров США составил 2,38%, уровень повреждения 3 степени или выше был 1,3% и уровень фатального повреждения ствола головного мозга был 0,4%. В группе из 60 пациентов такого же возраста и с аналогичными диагнозами, прошедших лечение лучевой терапией с модулируемой интенсивностью, токсичность ствола головного мозга наблюдалась у 6,7% пациентов, повреждения 3 степени или выше - у 3,3% и уровень фатального некроза - 1,7%. Мы видим токсичность, как у протонной, так и у традиционной фотонной терапии, причем у второй она выше в 2-4 раза. Но мы не хотим ее видеть совсем, и нам нужно найти способ, как избавиться от нее.

Но ведь не все дети с онкологией попадают на протоны. Как проводится отбор пациентов для лечения на протонах?

Детские больницы инвестировали в строительство протонного центра и купили 20 процентов времени. Они создали отборочную комиссию, которая рассматривает каждый случай в отдельности и решает, кого из пациентов направлять на протонную терапию. В эту комиссию входят 3 радиационных онколога, 5 педиатрических онкологов, 1 физик, руководитель проекта протонной терапии, специалист по биоэтике. На еженедельных встречах рассматриваются все случаи, потенциально подходящие для протонной терапии. Отобранные случаи включаются в график работы протонного центра.

А что со взрослыми пациентами? Как решается вопрос о целесообразности протонной терапии для них?

Все страховые компании имеют собственные перечни заболеваний. К сожалению, только программа государственного страхования Medicare, которая страхует пациентов старше 65 лет, разрешает врачам самим решать, какое лечение будет наиболее эффективно для пациента: протонная или фотонная терапия. В США любой пациент моложе 18 лет или старше 65 лет может пройти протонную терапию, а в диапазоне от 18 до 65 лет возникают проблемы с согласованием лечения частными страховыми компаниями.

В США много усилий уходит на согласование протонной терапии со страховщиками. У нас есть два сотрудника, которые занимаются только работой со страховыми компаниями. Изначально 10-15 % пациентов получают отказ на страховое покрытие лечения, приходится подавать апелляции.

Каков ваш прогноз с точки зрения развития лучевой терапии как метода?

Если посмотреть на фотонную терапию, то там уже мало что осталось нового, что можно еще сделать физически с фотонным лучом. У протонов потенциал куда выше.

Хочу немного остановиться на протонной терапии в сочетании с химиотерапией. Было доказано, что такое комплексное лечение помогает увеличить уровень выживаемости и сохраняет органы. Много раз врачи отказывались от использования химических и биологических препаратов из-за их токсичности. Новые исследования позволяют пересмотреть возможность использования этих

препаратов с протонной терапией, что ранее было несовместимо с лечением фотонами. Эти исследования позволяют разработать прогностические аналитические модели для отбора пациентов, для которых такие сочетанные методы окажутся наиболее эффективными. Также необходимо изучить возможность применения измененных режимов фракционирования в сочетании с этими препаратами. Еще одно перспективное направление - это импульсная (flash) протонная радиация, при которой вся доза подается в мишень менее чем за одну секунду. Были проведены опыты на лабораторных животных, которые дали многообещающие результаты, но пока об успехе рано говорить, так как исследование находится только в самой начальной фазе.

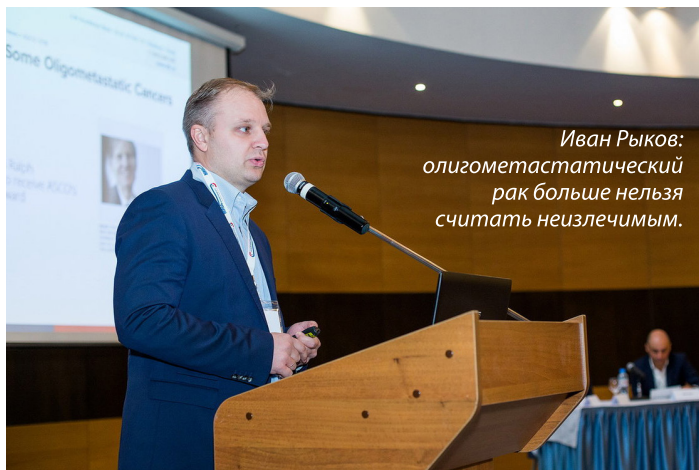
Главное, что я хочу сказать, это то, что протонная терапия еще развивается, и у нее существует очень много возможностей. Применение ее в мире будет только расти. В США количество протонных центров, вероятно, удвоится через 5-10 лет, в Европе похожая ситуация.

Вы делитесь своими знаниями с коллегами в странах, только осваивающих этот метод?

Мы проводим большой объем образовательной деятельности, чтобы помочь другим центрам наладить свою работу. Но у нас есть определенные требования к центрам, которые претендуют на взаимодействие с нами. Чтобы стать нашим партнером, центр должен иметь определенные ресурсы и людей. Он должен быть готов обеспечить необходимые условия для проведения обучения и быть нацелен на поддержание стандартов высокого качества и безопасности.

Мы договорились с первым российским центром протонной терапии МИБС в Петербурге о партнерстве, чтобы помочь его специалистам обеспечивать самое лучшее лечение российским пациентам. Я вижу, что этот центр движется в правильном направлении. Руководители МИБС очень внимательно подходят ко всем вопросам, они глубоко вникают в практику специалистов, уже имеющих опыт в этой деятельности. И мы будем помогать им в этом. Я считаю, что они очень ответственно подходят к своей работе и открыты к сотрудничеству. Думаю, такой подход позволит протонному центру МИБС быстро добиться высоких результатов.

Лечение олигометастатического рака, протонная терапия и трансграничное сотрудничество



Елена Владимирова

IV Всероссийский съезд по радиохирургии и стереотаксической радиотерапии прошел 13-14 октября в Санкт-Петербурге. Специалисты из регионов России и стран ближнего и дальнего зарубежья обсуждали новые возможности, которые предоставляет сочетание быстро развивающейся лучевой терапии с новейшими достижениями в других методах лечения рака.

«За последние 10 лет осуществлен настоящий прорыв в области радиотерапии: теперь мы можем доставлять максимальную дозу радиации в очаг и щадить окружающие здоровые ткани. В последние несколько лет лучевая терапия просто взмыла вверх и уже слегка потеснила классическую хирургию в онкологии, но главное – дала пациентам больше шансов на выздоровление», - сказал главный внештатный радиотерапевт Департамента здравоохранения города Москвы, руководитель Центра лучевой терапии ЕМС **Нидаль Салим**, выступивший на съезде с несколькими докладами.

IV стадия рака - не приговор

Сессия по олигометастатическому поражению была посвящена новым подходам к лечению заболевания, еще недавно считавшегося инкурабельным. «Еще два года назад боль-

шинство онкологов не могли сказать, что четвертая стадия рака излечима. Но сегодня практически половина специалистов мирового уровня считают, что и на этой стадии развития опухоли возможно выздоровление», - утверждает Нидаль Салим.

Пока речь идет о борьбе с олигометастатическим поражением, при котором общее число вторичных очагов патологического процесса не превышает пяти. Такой вариант заболевания встречается довольно часто: только в США ежегодно регистрируется около 90 тысяч пациентов с олигометастатическим раком. На первом месте по такому варианту метастазированию находится рак легкого (более 50 тыс. пациентов в год), на втором – рак молочной железы (14 тыс. в год).

Критерии рака четвертой стадии с хорошими прогнозами на излечение перечислил в своем докладе заместитель главного врача МИБС, врач-онколог к.м.н. . Это изолированное расположение ограниченного числа метастазов в пределах органа, возможность резекции (хирургического удаления) или радиочастотной абляции первичной опухоли и метастазов и сохранность функций органа после лечения.

Системный подход, сочетающий радиохирургию с современными методами лекарственного лечения (имму-

нотерапия, таргетная терапия и химиотерапия) дает наилучшие результаты. «Немелкоклеточный рак легкого – очень сложная болезнь, со средней выживаемостью менее года. Тем не менее, сегодня рекомендации профессиональных сообществ США, Европы и России позволяют лечить НМКРЛ с метастазами: статистика показывает, что применение химиотерапии или таргетного лечения в сочетании с радиохирургией увеличивает общую выживаемость более чем в два раза, до 26 месяцев. А пятилетний рубеж переживают 30% пациентов», - привел пример Иван Рыков.

Комплексный подход при метастазах колоректального рака в печени позволяет излечить полностью 25% заболевших - каждый четвертый пациент преодолевает 10-летний рубеж. А при метастазах РМЖ возможно взять под контроль, по данным разных исследований, до 89-97% опухолей.

Лучевая терапия: точно в цель

С развитием современных методов облучения, таких, как стереотаксическая (высокоточная) радиотерапия, стало проще найти баланс между эффективностью радиационного воздействия и токсичностью. Это позволяет лечить опухоль в тех случаях, когда иные методы неприменимы.

К примеру, почти у половины паци-

Российские и аргентинские радиохимики договорились о сотрудничестве.



ентов, ранее прошедших радиотерапевтическое лечение опухолей головы и шеи, возникают вторичные раки или рецидивы, рассказал в своем выступлении радиационный онколог клиники «Онкостоп» **Денис Ларинов**. Хирургическая операция могла бы дать хорошие результаты, но подходит только 10-20% пациентов. Химиотерапия бессильна. Обычная лучевая терапия опасна токсичностью и осложнениями, которые зачастую вынуждают прерывать курс лечения.

Как показывает опыт, сообщил Ларинов, пациенты, повторно лечившие опухоли головы и шеи с применением стереотаксической радиотерапии, практически не имеют побочных эффектов: миелопия встречается менее чем у 1% пациентов, некроз костей – менее чем у 7% и т.д.

Однако настоящим прорывом последней четверти века в лучевом лечении стала протонная терапия, которая благодаря физическим свойствам тяжелых заряженных частиц дает возможность доставлять в мишень максимальную дозу излучения, одновременно снижая радиационную нагрузку на здоровые ткани. «Протонная терапия является в настоящее время наиболее мощным средством для получения высокой конформности дозных распределений. Метод позволяет минимизировать побочные эффекты и на порядок, по сравнению с фотонной, снижает риски вторичных раков, а потому оптимален в лечении детей», – говорит заведующий отделением конформной лучевой терапии МИБС к.м.н. **Николай Воробьев**.

Трансграничное сотрудничество

В этом году в работе съезда впер-

вые участвовала Ассоциация радиохимики Аргентины (Asociacion Argentina de Radiocirugia – AAR), совместно с которой была проведена специальная секция Russia meets Argentina. После нее руководители AAR и Российского союза радиохимики и стереотаксической радиотерапии (РСРП) подписали соглашение о сотрудничестве в области научной деятельности и профессионального образования.

«Сегодня, чтобы лечить правильно, нельзя замыкаться в пределах одного медицинского учреждения, одного города, одной страны. Очень важно смотреть, как лечат в других местах, как организован рабочий процесс. Задача научных ассоциаций заключается в том, чтобы взаимодействовать с коллегами из других стран, привносить свои хорошие практики туда и перенимать то, что они делают лучше», – говорит исполнительный директор РСРП **Михаил Черкашин**.

«Мы приехали в Петербург, чтобы подписать соглашение, так как внедрение медицинских технологий в Аргентине продвигается вперед, но врачи испытывают потребность в информации, знаниях, тренингах. Последние четыре года мы работаем над созданием профессиональной ассоциации и установлением связей с международными и национальными сообществами. Мы надеемся перенять опыт радиохимики и радиотерапии, который уже накоплен в России. Ситуация в лучевой терапии в Аргентине примерно такая же, как была в России лет десять назад, поэтому, я надеюсь, опыт коллег окажется полезен для нас и позволит избежать ошибок», – прокомментировал подписание документа член правления Ассоциации радиохимики Аргентины **Uriel Novick**.

В Аргентине, пояснил Президент AAR **Carlos Alberto Ciralo**, в 1984 году был установлен первый за пределами Швеции (страны, в которой был создан этот аппарат) Гамма-нож – установка для радиохимики и радиотерапии опухоли головы. Но до сих пор он остается единственной радиохимики и радиотерапии машиной на всю страну.

В России на сегодня работают 6 Гамма-ножей, более десяти Киберножей. В стереотаксической радиотерапии Россия также опережает Аргентину. Несмотря на сохраняющийся дефицит современных линейных ускорителей в стране в целом, в наиболее хорошо оснащенных федеральных медицинских центрах и передовых частных клиниках представлено оборудование мирового уровня.

Сотрудничество предусматривает обмен опытом в применении современных технологий лучевой терапии, в том числе – организацию стажировок для врачей в ведущих клиниках России и Аргентины.

В течение двух дней съезда выступавшие неоднократно говорили о том, что новые знания и практики в радиохимики, радиотерапии и онкологии в целом значительно расширили возможности врачей в лечении онкологических заболеваний. Главная задача момента – научиться правильно выбирать пациентов, которым можно помочь, и, основываясь на мультидисциплинарном подходе, разработать оптимальный индивидуальный план лечения с применением всех последних достижений. Критерии отбора и поиск наилучших сочетаний современных методов и технологий в комплексном лечении рака, – именно этими вопросами озабочены сегодня врачи и ученые.



Денис Ларинов: стереотаксическая радиотерапия при вторичном лечении раков головы и шеи практически не дает токсичности



Эксклюзивное интервью Валентин Синицын, президент Российского Общества Рентгенологов и Радиологов (РОРР)

Главная задача на сегодня - рациональное использование лучевой диагностики

Ольга Островская

Предстоящий ежегодный конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов, который пройдет в Москве в ноябре этого года, по большей части будет посвящен актуальным проблемам диагностики и лечения в онкологии.

- Тематика конгресса - дань моде? Ведь в этом году правительство страны уделяет борьбе с онкологией много внимания.

- Действительно, в стране приступают к реализации Национальной программы по онкологии, а как мы знаем, для того, чтобы принимать какие-то решения по стратегии лечения рака, надо сначала правильно диагностировать и стадировать заболевание. Поэтому и выбор тактики лечения, и постоянный контроль за его ходом полностью зависят от лучевой диагностики. К тому же президент конгресса, профессор Николай Васильевич Нуднов, заместитель директора Российского национального центра рентгенрадиологии - известный специалист в области лучевой диагностики, и значительная часть его работ посвящена именно онкологии. Отсюда - наш выбор приоритетов при подготовке конгресса.

- Одна из целей новой нацпрограммы - обеспечение доступности современной лучевой диагностики для всех россиян, в каком бы уголке страны они ни жили. Но страна наша огромная, и, поставив цель оборудовать все онкоучреждения техникой, оставляем ли мы себе

возможность не отстать от мира в развитии новых технологий?

- Сложно отделить одно от другого, и все же я выбрал бы, прежде всего, доступность. Кстати, по данным европейской статистики по уровню насыщенности стран оборудованием мы попадаем в их параметры, ближе к нижнему уровню. Правда, пока эффективность использования этого оборудования оставляет желать лучшего.

Но новые методики диагностики обязательно должны быть - в отдельных центрах, которые будут их изучать. Так всегда и происходит. Я хорошо помню те времена, когда был ординатором (30 лет назад). В те годы появились первые МР-томографы, а компьютерная томография уже была хорошо развита, и многие специалисты говорили: ну чепуха эта МРТ, кому нужны эти мутные картинки? И посмотрите сейчас: без МРТ невозможна лучевая диагностика, а в некоторых областях (например, для диагностики болезней головного и спинного мозга) она является методом выбора и без нее просто невозможно.

Сейчас постоянно идет апробация новых методов и методик лучевой диагностики, но это не значит, что мы должны ими сразу насыщать все подряд учреждения - во-первых, многие из них пока очень дорогие, и, во-вторых, нужна проверка их эффективности. В 90 процентах случаев отлично работают хорошо изученные и более доступные методы диагностики. Почему мы должны от них отказываться?

- А что считается сегодня прорывной технологией?

- Сейчас, мне кажется, нет такого метода, о котором можно было бы сказать - вот то, что заменит собою всё. Видимо, будущее все же - за гибридными технологиями, поскольку они соединяют преимущества разных методов: например, морфологию с возможностями молекулярной визуализации, когда мы можем увидеть процессы метаболизма, экспрессию рецепторов с помощью различных радиоактивных или магнитных меток. К тому же и в уже хорошо изученных методах постоянно появляются какие-то новинки - любая технология перманентно развивается. И мы пытаемся новинки изучать и понимать, насколько нам это нужно на практике. Сколько, скажем, нам надо «рабочих лошадей» - таких, как, например, универсальный швейцарский «нож» - и сколько необходимо диагностических приборов элитного класса (а их явно нужно меньше).

- При подготовке нацпрограммы кто-то подсчитал, сколько и каких машин нам нужно еще закупить?

- Честно сказать, я не знаю. Наверное, предварительные расчеты были. Если говорить о лучевой терапии (хотя это не совсем моя область), то, насколько я знаю, основная ставка будет сделана на установку новых линейных ускорителей и аппаратов для рентгенохирургии, поскольку это хорошо изученная и эффективная технология. Центры протонной терапии, с точки зрения доказательной медицины, пока имеют преимущество лишь в некоторых «нишевых» областях - при гораздо более высокой сто-

имости их создания и эксплуатации.

Если вернуться к онкологии, то, помимо доступности, большая проблема – правильный выбор показаний для использования методов лучевой диагностики. Я думаю, многие со мной согласятся, что в стране пока еще выполняется огромное количество ненужных лучевых исследований, так сказать, «для галочки». Но это означает, с другой стороны, что тот, кому это исследование жизненно необходимо, его не получит.

Сокращение количества ненужных исследований – проблема во всем мире. Можно сказать, что рациональное использование методов лучевой диагностики – это выполнение правильного исследования правильному пациенту по правильным показаниям. И здесь старый подход «от простого к сложному» должен быть заменен на кратчайший путь: сразу используем тот метод, который даст нам всю максимальную информацию. Конечно, это просто сказать, сделать сложнее. В некоторых странах создана достаточно сложная система рекомендаций: в зависимости от синдрома или болезни, какую цепочку методов мы выбираем. Этому учат врачей, но на практике так не всегда получается.

- В иностранных медицинских изданиях сейчас активно дискутируется внедрение IT-технологий в радиологию, обсуждаются проблемы защиты и передачи данных, создания единого электронного пространства в системах здравоохранения. Насколько эти вопросы актуальны для РФ? К примеру, несколько лет назад остро стояла проблема недоступности в России системы хранения данных цифровых методов лучевой диагностики PACS.

- Сегодня системы PACS уже не такие дорогие. Их просто нужно шире внедрять и использовать. В этом плане очень далеко продвинулась Москва, где создана и развивается московская радиологическая информационная система. Это в значительной мере вопрос к местной администрации: установить в учреждении систему хранения данных не сложно и не дорого – было бы желание.

В больнице, где я работал, PACS был установлен уже 10 лет назад, и в редкие дни, когда он ломался, врачи говорили: а как же мы будем сегодня работать? Я в шутку отвечал: а как работают там, где этой системы еще нет? Для большинства врачей в западной медицине PACS – обыч-

ная реальность: у врача под рукой всегда должен быть архив данных. Компьютерные диски, которые сейчас дают пациентам, были шагом вперед по сравнению с документированием данных на пленке, но теперь это вчерашний день.

Конечно, у нас большая страна, и сделать единую информационную систему с хранением всех данных лучевой диагностики в масштабах России или даже города – это большая и затратная работа, но надо что-то делать и двигаться вперед в этой области. Прогресс в нашей стране очевиден, и уже есть российские производители и интеграторы систем хранения и передачи лучевых данных.

Но все-таки PACS – это же, по сути, просто хранилище с компьютерной программой, которая сортирует и пересылает изображения соответственно запросам. Очень много зависит от системности применения существующих методов, от правильно выбранных показателей, от наличия информационных сетей в отделении лучевой диагностики и медучреждении. Нужны и новые программы для автоматизированной обработки и анализа изображений, для стандартизованного создания описаний и заключений и многое другое, чтобы облегчить труд врача. В России давно никто не удивляется компьютерному томографу. Вопрос – насколько правильно и целесообразно он используется? И, конечно, информатизация лучевой диагностики – это сложная многоуровневая система, PACS – только основание этой пирамиды.

- Сейчас много говорят об искусственном интеллекте в медицине, который исключит, как минимум, влияние человеческого фактора на результаты исследований...

- Да, почему-то журналисты любят говорить о том, что искусственный интеллект заменит врача. На самом деле, компьютер должен помогать работать врачу, сделать его работу намного эффективнее. В принципе, термин «искусственный интеллект» стал постоянно звучать последние два-три года, а программы для автоматизированного анализа существуют уже давно. Например, специализированная программа может автоматически находить узелки в легких, подозрительные на рак, очаги в костях, печени, сужения в коронарных сосудах. Правда, программа может и ошибаться, чаще в сторону гипердиагностики. Но она подсказы-

вает врачу: посмотри, пожалуйста, на это подозрительное место.

В российских клиниках пока такие программы не применяются в ежедневной рутинной практике, но врачи, программисты, математики этим активно занимаются. Помню, когда я работал молодым доктором, мне казалось, что анализ ЭКГ – колоссальная наука, я ходил на курсы, читал толстые книги на эту тему. Сейчас почти в любом электрокардиографе стоит копеечный чип, который дает базовую расшифровку любой электрокардиограммы. Врач все равно должен это заключение подтвердить, но машина не позволяет ему совершить грубый диагностический промах.

То же самое сейчас происходит и с лучевой диагностикой: всегда нужен будет врач-эксперт, который выскажет свое мнение. Искусственный интеллект освободит время врача для более творческих, продуктивных задач, а стандартизованные, шаблонные действия сможет выполнять компьютер.

- Можем ли мы сказать, что сегодня российские специалисты в области лучевой диагностики работают на мировом уровне?

- Я считаю, что мы идем в русле мировой лучевой диагностики: последние десять-пятнадцать лет показали, что у нас очень хорошие врачи-рентгенологи и радиологи. Когда предыдущий нацпроект позволил обеспечить медицинские учреждения современным оборудованием, выяснилось, что наши врачи обладают желанием учиться – друг у друга, у зарубежных коллег, в интернете – и многие из них сегодня работают на мировом уровне. Но в любой бочке меда есть ложка дегтя: есть места, где а) оборудования не хватает, и б) врачи недостаточно квалифицированы. И поэтому мы так заинтересованы в обучении, и поэтому мы проводим конгрессы, семинары, учебные курсы.

- Действительно ли столь критично, что наши доктора получают специализацию в области лучевой диагностики в течение двух лет, тогда как на Западе, как правило, в течение пяти?

- Конечно, это проблема. Хотя я, как патриот, всегда говорю, что наши врачи ничуть не хуже, просто они на практике очень быстро набирают то, что недополучили при обучении. Но тут уже многое зависит от самого доктора и от силы его мотивации. Но если специалист не хочет заботиться

о своем образовании, то его профессиональный уровень неизбежно падает. А в 5-летней программе человека «кнутом и пряником», постоянно проверяя и тестируя, заставляют получить требуемый объем теоретических и практических знаний. Поэтому в западной медицинской практике четко обозначен уровень, «хуже которого работать нельзя». Как я уже говорил, совершенно уверен, что наши лучшие специалисты ничем не уступают западным, но в отношении всех врачей – это вопрос дискуссионный. Но это касается всей российской медицины, у нас ведь и других специалистов учат

два года, не только рентгенологов.

Правда, по-настоящему профессионалом врача делает не только и не столько объем прочитанных книг и гигабайты текстов из интернета, важны его практические навыки и умения: сколько он сделал операций под контролем старшего коллеги, сколько он описал изображений тех или иных органов опять же под контролем более опытного специалиста. Все это, как любое профессиональное искусство, вопрос опыта. Поэтому, конечно, обучение лучевой диагностике и смежным специальностям должно быть более продолжительным, да и

престиж преподавателей надо поднимать. Сейчас очереди из классных специалистов, готовых преподавать, я не вижу.

О собеседнике:

Валентин Евгеньевич Сеницын, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии Факультета Фундаментальной Медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, руководитель направления лучевой диагностики компании "ПЭТ-Технолоджи", президент Российского Общества Рентгенологов и Радиологов (РОРР).



Интервью президента Конгресса РОРР-2018 Николая Нуднова

- Центральной темой предстоящего Конгресса РОРР выбрана онкология. Почему?

Распространенность онкологических заболеваний среди населения растет с каждым годом. И, несмотря на определенные успехи в диагностике и лечении, рак по-прежнему до конца не изучен. На сегодняшний день нет больше болезней, которые совмещали бы в себе такую высокую распространенность и летальность. Лечение онкологических больных является сложной задачей, и выбор методов диагностики и адекватных схем терапии в сфере онкологии крайне актуален. Важность проблемы была определена и в обращении Президента РФ Владимира Путина Федеральному собранию. Нашла свое отражение она и в национальной программе «Здоровье», в которой так же уделяется большое внимание онкологии. Это и ранняя диагностика, и создание современного диагностического оборудования, и разработка эффективных химиотерапевтических препаратов.

- Какие основные темы будут обсуждаться на конгрессе?

Круг вопросов, запланированных к обсуждению, очень широк. Это про-

блемы медицинской визуализации, включая эффективное применение лучевых методов в диагностике онкологических заболеваний. Это разработка и внедрение инновационных методик исследований и терапии. Помимо диагностики и лечения, уделим внимание таким важным аспектам, как разработка и принятие нормативных документов: стандартов, клинических рекомендаций, протоколов обследования онкологических больных, стратегии ведения таких пациентов. Речь пойдет также о подготовке молодых специалистов-медиков.

- Какие выступления из ожидаемых наиболее значимы?

Трудно выделить что-то одно. Все имеет значение: и выступления ведущих специалистов с докладами по дальнейшему пути развития лучевой диагностики. И выступления молодых специалистов. И студенческие олимпиады. Работа форума позволяет составить полное и объективное представление о текущем состоянии дел и о том, куда нам двигаться, на что нацеливать молодежь.

- Кто из авторитетных коллег из-за

рубежа примет участие в мероприятии?

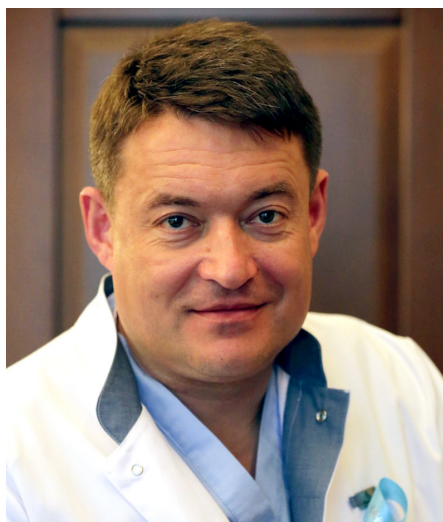
На Конгрессе будут проходить совместные сессии с ACR, ESHI, ESR, Ассоциацией Радиологов Казахстана, МАГАТЭ. Они будут посвящены внедрению гибридных методов диагностики, повышению качества образовательных программ и подготовки специалистов.

- В чем значение съезда РОРР для профессионального сообщества?

В первую очередь, это обучение молодых специалистов – участие в образовательных программах, школах и олимпиадах. РОРР помогает совершенствовать отечественную лучевую диагностику, находить коллег из различных регионов нашей страны и из зарубежных стран, сотрудничать и делиться накопленным опытом. Таким образом, обсуждаемые и принимаемые решения на съездах РОРР в дальнейшем лягут в основу многих регламентирующих документов.

О собеседнике:

Николай Васильевич Нуднов, д.м.н., профессор, заместитель директора Российского научного центра рентгенорадиологии по науке.



Андрей Каприн, академик РАН

Главный онколог страны – о реформах российской онкологической службы

Генеральный директор ФГБУ «НМИЦ радиологии» академик РАН Андрей Каприн, впервые выступивший в качестве главного внештатного онколога Минздрава РФ на Первом международном форуме онкологии и радиологии, проходившем в Москве в сентябре, обозначил основные направления реформирования онкологической службы страны.

Основной проблемой в российской онкологии является острый дефицит современного медицинского оборудования. «Нас оставили на передовой без артиллерии – я об этом уже говорил в Думе. И вот даже если нам скажут «ни шагу назад», мы ничего не сможем сделать в таком случае. Это безобразие, мы должны четко знать, сколько нам положено и сколько нам нужно аппаратуры, заполнить все ниши».

По его словам, в стране «колоссальный дефицит оборудования» и много техники, вышедшей из строя. Как отмечалось в прошлых выступлениях Каприн, если в США обеспеченность современными аппаратами для лучевой терапии составляет 13,5 единиц на миллион жителей, то в России – только один аппарат на миллион человек, причем примерно половина установок выпущена 10-20 лет назад.

Отдельно академик остановился на теме сбора данных и работе канцер-регистра, подчеркнув необходимость выстраивать работу с загсами. «Есть главные онкологи, которые активно работают с загсами – и они видят, что там есть просто несуровые диагнозы, которые потом попадают в статистику», — отметил Каприн.

Приказы и нормативные акты, регулирующие работу канцер-регистра, не обновлялись с 1997 года, что означает отсутствие целевых средств на его поддержание. «Мы (МНИОИ им. П.А. Герцена) финансируем регистр за счет собственных средств, ни копейки не получая на его работу, — подчеркнул Андрей Каприн. — Чтобы оптимизировать регистр, чтобы он работал хорошо, нужно вложиться — я прошу найти спонсоров, чтобы мы смогли нанимать людей для работы с ним. Мы можем на профильной комиссии, например, установить процент дотаций на его развитие».

В качестве альтернативного примера директор НМИЦ радиологии привел еще один регистр, который ведет его федеральный центр — информационную систему национального радиационно-эпидемиологического регистра МРНЦ им.Цыба (филиал НМИЦ радиологии), в которой содержатся сведения о 700 тысячах человек. «На него мы получаем почти 28 млн рублей в год. Он хорош: образцово-показательные серверы, четкий учет, четкое взаимодействие с ФСБ, деперсонификация, прекрасные карточки. Нет проблем повторить и тиражировать», — уверен Андрей Каприн.

Следующей задачей главный онколог страны определил увеличение доли высокотехнологичной помощи в региональных клиниках. «У меня четкая позиция: развивать онкослужбу на местах, а не направлять больных в большие центры, как те, например, которые мне доверили честь возглавлять — они перегружены», — отметил Каприн.

Неотложным делом является также «оцифровка онкологии». «При встрече в Балашихе я лично попросил

Дмитрия Анатольевича Медведева начать цифровизацию здравоохранения с онкологии, — поделился с участниками форума выступающий. — У меня есть его резолюция: начать с онкологии. Но мы сами не оцифруем, у нас нет ресурса, нужно участие наших партнеров в профильной комиссии: Академии наук, Минпромторга. Вы не представляете, какое количество людей ходит сейчас ко мне в кабинет, немецкие, индийские партнеры, говоря, все будет хорошо. Но нужно помнить, у нас регионспецифичная страна — нужно, чтобы ответственность была не на иностранцах, которые в любой момент могут уйти, а на наших партнерах». Принцип регионспецифичного подхода директор НМИЦ радиологии предложил отдельно закрепить в нормативно-правовом поле.

Андрей Каприн также обратил внимание онкологов на международные тренды в системе здравоохранения: телемедицина; мобильность и облачный доступ; носимые устройства и IoT (Internet of Things); искусственный интеллект и big data; безопасность пациентов и блокчейн. По его мнению, необходимо разработать удобное приложение для России, такой рупор онкослужбы. «Есть appstore с иконками и там будет иконка онкослужбы. Для нас это было бы хорошей площадкой», — отметил Андрей Каприн.

Напоследок главный онколог Минздрава еще раз призвал коллег к взаимодействию и обсуждению насущных вопросов в работе службы: «На нас обратили значительное внимание. И если мы не будем сейчас давать предложения по тем вещам, которые нас волнуют, потом нам скажут — почему вы молчали? Предлагаю начать активную работу».



Син Рак

Эксклюзивное интервью

Дэвид Энтуисл, президент и главный исполнительный директор медицинского центра Stanford Health Care

Дэвид Энтуисл рассказал нашему изданию о том, что делает Stanford Health Care лидером среди академических медицинских центров США и как близость к Силиконовой Долине способствует внедрению инноваций в клиническую деятельность.

Что привело Вас в Stanford Health Care?

Я изначально был нацелен на академическую медицину и действительно люблю преподавать, заниматься исследованиями, хотя мне нравится также клиническая сторона работы. Академические медицинские центры всегда стоят в авангарде: мы разрабатываем передовые технологии, новейшие методы лечения и проводим исследования, которые подталкивают развитие отрасли.

Когда мне позвонили из Stanford Health Care и предложили занять эту должность, я сказал себе, что не могу упустить шанс получить работу в учреждении, которое, по моему мнению, является одним из лучших академических медицинских центров в стране. Я не мог проигнорировать возможность работать в сердце Силиконовой Долины, где цифровые медицинские технологии достигли огромных высот. Здравоохранение – очень трудоемкая и дорогая отрасль. Я считаю, что технология при ее правильном применении может стать мощным инструментом, повышающим не только

эффективность и качество медицинской помощи, но и делающей ее более клиентоориентированной.

Что привлекает пациентов и сотрудников в Stanford Health Care?

Безусловно, прежде всего, известный брэнд. Но еще более важна команда невероятно талантливых и опытных профессионалов. Люди, которые приходят на работу в Stanford Health Care, раздвигают границы возможного. Начиная от первой пересадки сердца в Америке, которая произошла именно здесь, в Stanford, 50 лет назад, и до CAR-T терапии, которую мы первыми осваиваем сегодня, инновации были и остаются важной частью нашей ДНК. Сильный дух сотрудничества позволяет нам объединять широкий опыт для решения сложных задач современной медицины. Что касается пациентов, то они знают – мы обеспечиваем им высочайшую безопасность и поддерживаем такие высокие стандарты уже много лет. Мы всегда находились и будем оставаться на переднем крае новейших технологий.

Что нового происходит в Stanford сегодня?

Мы строим новую больницу, которая откроется в 2019 году, и продолжаем развивать нашу сеть в районе Bay Area, чтобы повысить доступность наших услуг для пациентов. Также у нас есть много интересных проектов

в цифровом формате. Мы продолжаем работать с «оцифровкой» патологий и используем цифровые слайды вместо традиционных. Это позволяет накапливать огромные базы данных, чтобы потом применять их для создания прогностических инструментов, помогающим патологам в работе.

Вы сотрудничаете с компаниями из Силиконовой Долины?

Один из самых интересных проектов, которые мы недавно запустили совместно с компанией Apple, называется Apple Heart Study. Это приложение, которое уведомляет пользователей о неритмичном сердцебиении. Над этим продуктом мы трудились с нашими кардиологами и техническими специалистами из Apple.

Совместно с Google Research мы работаем над проектом под названием Digital Scribe. Эта пилотная программа изучает возможность использования технологии машинного обучения и программного обеспечения для распознавания голоса, чтобы автоматизировать записи врачей в электронной медицинской карте. Это освободит врачей – им не придется набирать тексты на компьютере во время приема пациентов.

Мы также сотрудничаем с одной местной компанией, внедряем цифровое отслеживание в одном из наших операционных отделений, чтобы контролировать данные о передвижении внутри отделений интенсив-

ной терапии. Думаю, это ускорит выздоровление пациентов и поможет быстрее выписываться из больницы.

Чем более всего известен центр Stanford Health Care?

Когда-то здесь был разработан линейный ускоритель. Сейчас мы сотрудничаем с компанией Hitachi, чтобы первыми начать использование углеродной лучевой терапии. И мы продолжаем поднимать планку. Я думаю, что это говорит само за себя: мы известны, прежде всего, нашей культурой инноваций, которая позволяет нам раздвигать границы не только в отношении новых методов лечения, но также уже использующихся технологий.

Что делается для того, чтобы стать более инновационной медицинской организацией?

Конечно, находясь в Силиконовой Долине, мы просто не можем не думать о внедрении технологий, зародившихся здесь. Одним из наших приоритетных направлений являются цифровые технологии. На мой взгляд, они должны дать большой доступ к современной медицинской помощи тем пациентам, которые не нуждаются в каких-то физических манипуляциях. Как, например, часы Apple или домашние весы, подключенные к Wi-Fi, которые могут отправлять данные врачу. Информационные технологии имеют невероятные возможности, потенциал их огромен, и мы пока смогли реализовать его только в очень незначительно степени.

Какие ключевые цели стоят перед вашей организацией?

Думаю, самая главная цель – продолжать повышать планку качества наших услуг. Пациент всегда стоит у нас на первом месте. Вы и я можем судить об этом по-разному. Для вас показателем качества работы врача может стать прием точно в назначенное время. С точки зрения медицинских работников важнее показатели

смертности, инфицирования и другие вещи, не всегда очевидные для пациента. Но комфорт наших пациентов также важен, мы об этом никогда не забываем.

Экономическая сторона здравоохранения сегодня требует внимания. Она не так прозрачна, как хотелось бы. Поэтому порой бывает трудно понять, из чего складывается стоимость. Однако мы продолжаем работать над тем, чтобы сделать ее более внятной для всех заинтересованных сторон.

Как быстро растет список удаленных подразделений Stanford Health Care?

Удаленные подразделения должны приблизить высококачественную медицинскую помощь к нашим пациентам. Например, мы только что открыли один объект в Эмеривилле, жителям которого ранее приходилось ездить по два часа в один конец до Пало-Алто. Мы расширяем географию сети, чтобы удовлетворить спрос на наши услуги. Открывая центры, мы стараемся учитывать потребности сообщества, а не руководствоваться правилом «сначала построим центр, а потом подумаем о его загрузке».

Как вы следите за соблюдением стандартов медицинской помощи удаленными подразделениями?

Мы тратим много времени и энергии, чтобы доносить информацию до коллег многократно и по различным каналам. Например, на этой неделе я провожу два выездных совещания с сотрудниками, что все члены нашего руководства делают довольно регулярно. Такие встречи дают возможность выяснить, как наилучшим образом поддерживать связь между организациями. Кроме того, мы недавно запустили единые системы хранения медицинских данных в наших удаленных подразделениях, так что, независимо от того, где наши пациенты получают медицинскую помощь, порядок ее оказания и доступ

к данным будут одинаковыми.

Вы используете удаленные подразделения в качестве испытательного полигона для обкатки новых технологий или методов лечения?

Да, мы так делаем. Например, в Санта-Кларе мы тестировали много наших новых технологий. Кстати, упомянутое выше оборудование для распознавания голоса проходит апробацию именно там. Испытание технологии в меньших масштабах делает процедуру немного более гибкой.

Каковы ваши прогнозы относительно развития здравоохранения в течение следующих 5-10 лет?

Я слышал много разговоров об искусственном интеллекте. Это одна из отличительных особенностей нашей области. Мы собираем экзобиты информации, и это позволяет нам создавать модели, прогнозировать тенденции и т. д. Поэтому цифровизация в этом плане вызывает большой интерес. Предварительные чтения изображений компьютерами – один из примеров применения ИИ.

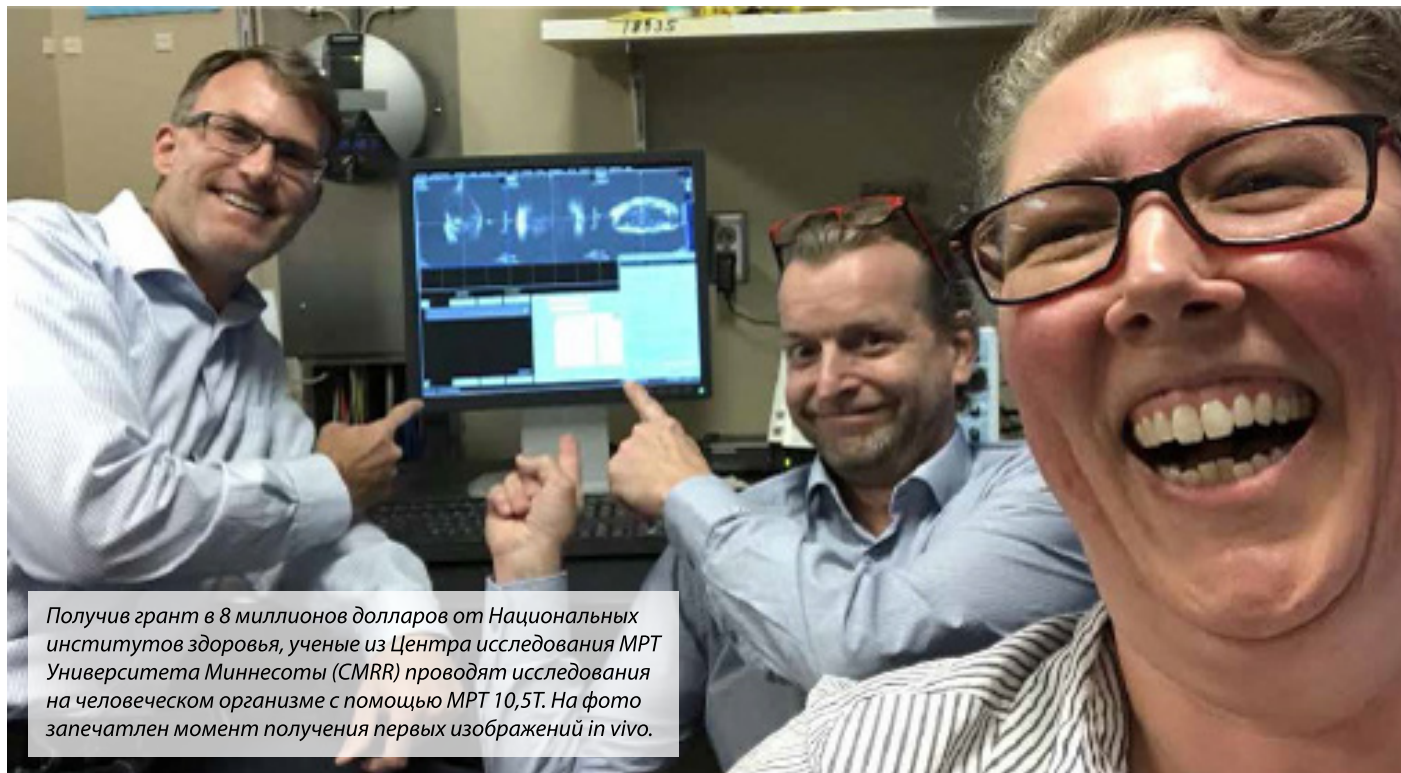
Другим примером может служить клиническая геномика. Используя полноэкзомное секвенирование для поиска генетических нарушений, мы можем диагностировать до 25 процентов пациентов, у которых ранее не были выявлены генетические заболевания.

Еще одной тенденцией, уже явно ощутимой, является переход от стационарного лечения к амбулаторному. Несмотря на то, что мы строим центр мирового класса, расширение амбулаторного лечения остается движущим фактором для нашей организации.

Надеюсь, что в будущем здравоохранение станет более прозрачным для наших пациентов и всех заинтересованных сторон. Мы продолжим работать, опираясь на качество данных и качество лечения. Отрасль медленно движется в этом направлении, но мы постоянно совершенствуемся.

МРТ 10,5Т расширяет границы медицинской визуализации

Гас Иверсен



Получив грант в 8 миллионов долларов от Национальных институтов здоровья, ученые из Центра исследования МРТ Университета Миннесоты (CMRR) проводят исследования на человеческом организме с помощью МРТ 10,5Т. На фото запечатлен момент получения первых изображений in vivo.

Сотрудники Центра исследования МРТ Университета Миннесоты, США, вошли в историю, первыми в феврале этого года проведя полное сканирование человеческого тела на МРТ 10,5Т производства Siemens Healthineers.

Ученые надеются, что этот аппарат с 110-тонным магнитом даст им лучшее представление о функционировании головного мозга, а также о целом ряде заболеваний, таких как болезни сердца, диабет и рак.

Наше издание связалось с командой из Университета Миннесоты и задало им несколько вопросов о проекте. Ответы, полученные по электронной почте, пришли от **Камилы Угурбила**, директора CMRR и от доцентов университета **Грега Метцгера** и **Грегора Адриани**.

Откуда у Университета Миннесоты появилась МРТ 10,5Т установка?

Проект по изучению МРТ 10,5Т в центре CMRR получил грант в размере 8 миллионов долларов, направленный на разработку новейших

медицинских технологий. Также мы получили финансовую поддержку от Университета Миннесоты для приобретения магнита и строительства помещения для МР сканера.

Грант предназначался для изучения новых возможностей МРТ технологии при помощи МРТ и спектроскопической установки с интенсивностью магнитного поля 10,5Т, имеющей широкий тоннель (83 см в просвете), с помощью которой будут проводиться исследования на человеческом организме. Этот первый в мире МР аппарат с полем такой высокой интенсивности.

Какие требования по экранированию предъявляются к такому сильному магниту?

Есть два способа снизить силу краевого поля, связанного с использованием магнита сверхвысокой мощности, до приемлемого уровня (~5 Гауссов). Для этого можно либо задействовать большой магнит, чтобы уравновесить магнитное поле (активное экранирование), либо окружить источник массивной железной оболочкой (пассивное

экранирование). Для нашей 10,5Т установки единственным вариантом было пассивное экранирование, на создание которого ушло 600 тонн железа.

Активное экранирование сделало бы магнит слишком большим и тяжелым, так как оно интегрируется с тем же самым криостатом (сверхохлажденная часть магнита), что и обмотки, создающие поле 10,5Т для визуализации.

Железный экран снижает магнитное 10,5Т магнита до примерно 5 Гауссов по периметру (приблизительно 7 метров от оболочки). Без этого граница магнитной индукции в 5 Гауссов проходила бы на гораздо большем расстоянии от оболочки, слишком далеко для имеющегося пространства в CMRR, учитывая наличие другого оборудования в центре.

Как вы готовились к началу сканирования первого человека?

Были проведены масштабные доклинические исследования, чтобы изучить влияние сверхсильных магнитных полей на вестибулярные, когнитивные и физиологические функции. Эти данные были поданы в FDA вместе с заявкой,

чтобы получить разрешение на проведение первичных исследований безопасности на уникальной системе.

Дело в том, что, по нормативам FDA, магниты с полями силой выше 8 Тесла не считаются устройствами, представляющими незначительный риск. Только после завершения исследований безопасности и получения положительного заключения FDA будет получено расширенное разрешение на проведение конкретных исследований возможностей системы.

Как выбирали первого пациента?

Первые исследования проводились на здоровых людях из контрольной группы, которые прошли строгий отбор, согласно процедуре, согласованной с FDA и медицинской комиссией. Претенденты должны были заполнить опросные листы о своем здоровье, на основании которых врач по определенным критериям исключал кандидатов с хроническими заболеваниями. Кроме того, субъекты не должны иметь каких-либо металлических имплантатов и соответствовать требованиям по возрасту и весу.

Какие исследования были произведены и как вы можете описать качество изображения по сравнению с обычным 3Т сканированием?

Пока исследования проводились только на туловище человека. Эта общая анатомическая область была выбрана из-за ее способности более быстро подтверждать эффективность радиочастотных катушек, которые тело заставляет работать на полную мощность. Наши катушки для тела состоят из элементов, одновременно передающих и получающих радиочастотную энергию (трансиверы). Каждый элемент плотно прилегает к телу, благодаря своей гибкой оболочке. Для визуализации головы невозможно создать аналогичную оболочку, и элементы катушки могут отстоять от головы на различном расстоянии, усложняя проверку эффективности радиочастотных катушек.

Проведенные обследования включали визуализацию простаты и двустороннюю визуализацию тазобедренного сустава. Мы смогли получить изображения очень высокого качества для обеих мишеней.

Радиочастотные катушки и методы радиочастотного шиммирования, используемые для управления полями излучения энергии, работали особенно



Для пассивного экранирования МРТ установки 10,5Т потребовалось 600 тонн железа.



Визуализация с использованием систем 10,5Т стала достижением, к которому ученые шли почти целое десятилетие.

хорошо и позволили нам получить высококачественные изображения градиентного эха во всех случаях, а подавление сигнала от жировой ткани было возможным практически по всему полю обзора, благодаря повышенной дисперсии химического сдвига при 10,5Т, несмотря на повышенные неоднородности В0. При визуализации предстательной железы мы смогли получить многосрезовые Т2-взвешенные изображения, используя метод быстрой спин-эхо последовательности. При визуализации скелетно-мышечной системы мы получили изотропные версии стандартных 3D изображений с высоким разрешением 0,7 мм, хотя оптимизация

параметров для получения желаемой контрастности требует дополнительного изучения.

Нужно было разрабатывать специальные радиочастотные катушки и градиенты для этой системы?

Для градиентов мы используем высокопроизводительные, но стандартные клинические градиенты тела (Siemens, SC 72). Также существуют более производительные коммерческие градиенты головы (AC84), которые можно применять с нашей системой. Но, чтобы еще больше повысить максимальное пространственное и временное разрешение сканера, превышающее



Основным преимуществом магнитов с полями высокой интенсивности является лучшее соотношение сигнал/шум по сравнению с обычными МР томографами.

возможности данного градиента, мы разрабатываем инновационный вставной элемент в сотрудничестве со Стэнфордским Университетом.

Для всех вариантов применения нашей системы мы разрабатываем специальные UHF RF катушки, работающие на частоте 447 MHz при 10,5T. Что касается радиочастотных катушек, путь к максимизации возможностей сканера лежит через увеличение количества принимающих каналов до 128 и количества независимых передающих каналов до 32.

Есть какие-либо конкретные показания и болезни, при которых, по вашему мнению, система 10,5T незаменима и которые оправдывают появление такого мощного магнита в клинических условиях?

Повышение статического поля до 10,5T имеет множество потенциальных преимуществ. Во-первых, было продемонстрировано, что чувствительность, измеренная как соотношение сигнал/шум, имеет супралинейную зависимость от силы поля. Хотя необходимо учитывать различные эффекты сканирования и релаксации частиц, присутствующие конкретным анатомическим структурам, основополагающим является

именно этот показатель, выделяющий машину 10,5T из ряда обычных установок с полями меньшей интенсивности.

Другие преимущества включают в себя усиление контрастности на основании чувствительности к полям, что важно для улучшения анатомической и функциональной визуализации; увеличение дисперсии химического сдвига - для улучшения спектроскопического количественного анализа; перевод объема на более быстрые режимы - для улучшения результатов обследований по методу переноса насыщения в химическом обмене; а также - большая линейная зависимость для улучшения артериальной спин-меченой перфузии и времяпролетной ангиографии.

Одной из первоначальных мотиваций к началу разработки сканера 10,5T было желание иметь возможность визуализации функциональных структур в головном мозге с более высоким пространственным разрешением и четкостью. Если цели удастся добиться, это даст беспрецедентную возможность доступа к маленьким структурам (менее миллиметра), таким как кортикальные слои и к так называемым колонкам кортекса. После более глубокой разработки вспомогательных технологий, использующих силу 10,5T полей, (а это

то, чем мы занимаемся сейчас), мы надеемся получить функциональные изображения, охватывающие диапазон от элементарных вычислительных единиц до сканирования всего головного мозга.

Что для вас стало самым удивительным аспектом за время работы над проектом МРТ 10,5T?

Пожалуй, то, что система 10,5T вскоре позволит нам добиться более высокой чувствительности (т.е. соотношения сигнал/шум), и то, что многие технологии, которые мы разрабатывали с 7T, с некоторыми модификациями применимы на 10,5T.

Ранее мы провели много фундаментальных исследований, направленных на понимание радиочастотных взаимодействий полей с человеческим телом на высоких частотах. Полученные выводы можно распространить на 10,5T и, возможно, даже на магнитные поля с более высокой интенсивностью. Сейчас, когда до реализации надежд, возлагаемых на эту систему, остается совсем немного, самым удивительным аспектом представляется тот факт, что от первоначального замысла до проведения первых исследований на человеке прошло так много времени - около десятилетия научных разработок.

Искусственный интеллект и 3D печать — будущее ультразвукового обследования в акушерстве?



Лорен Дубински

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в здравоохранение. Современные алгоритмы автоматически обнаруживают подозрительные новообразования, идентифицируют их, а также выявляют экстренные случаи.

Для акушерства и гинекологии эти инструменты имеют особое значение, так как позволяют автоматизировать стандартные измерения, выполняемые с помощью ультразвука. Новый подход сокращает время сканирования и обеспечивает надежность и стабильность результатов при многократном воспроизведении.

«Внимание разработчиков было направлено на то, чтобы уменьшить временные затраты и добиться стабильного получения правильной информации, несмотря на высокую загрузку оборудования и растущий объем пациентов», - сказал **Джефф Козн**, руководитель подразделения акушерства и гинекологии компании Philips.

В прошлом году компания выпустила инструмент под названием «биометрия плода», который использует ИИ. Он автоматически распознает, когда пользователь смотрит на голову или кости плода и делает необходимые измерения. По словам Козна, это значительно сокращает время обследования, потому что большинство беременностей протекают без патологий. Клиницист в ходе приема просто должен подтвердить нормальное развитие ребенка, и новое оборудование ускоряет этот процесс.

Canon Medical Systems USA Inc. предлагает аналогичный инструмент для ультразвуковой системы Aplio i800. Остальные крупные производители оборудования для УЗИ, в том числе GE Healthcare, заинтересовались этой технологией, хотя пока не обнародовали собственных решений.

«Что касается интерпретации изображений, то здесь есть определенные сложности. Некоторые из клинических случаев весьма непросты, они встречаются

довольно редко, примерно у одного из 1000 пациентов, - сказал **Роланд Ротт**, генеральный менеджер подразделения GE по производству оборудования для ультразвукового обследования здоровья женщин. - Лаборантам и врачам не всегда просто диагностировать их со стопроцентной уверенностью».

Но не все считают, что ИИ раскрыл весь свой потенциал. Д-р Кэтлин Брэдли, специалист по медицине матери и плода, имеющая свою собственную практику в Лос-Анджелесе под названием Maternal Fetal Medicine Consultations, полагает, что технология ИИ является многообещающей, но необходимо провести еще много работы, чтобы понять ее плюсы и реализовать их на практике.

«Я не хочу терять личный контакт с пациентом, который, по моему мнению, очень важен, особенно в моей области медицины, - пояснила она. - Я не радиолог, поэтому мне не нужно анализировать изображения на компьютере: делаю все в режиме реального времени.

Мне интересно узнать, как ИИ будет сочетаться с персонализацией медицины».

3D/4D и 5D

«Десять лет назад было вполне приемлемо иметь простые 2D изображения, которые давали срезы тела, - сказал Ротт. - Сегодня нормой является ультразвук 3D и 4D». Он добавил, что с помощью этой технологии клиницисты могут получить полный объем информации, а не единственный срез, что помогает в быстром принятии правильных решений.

Брэдли, давний клиент GE, в марте приобрела новейшую модель Voluson E10 для ультразвуковой диагностики. Она в восторге от эргономических качеств системы, включая предустановки, которые позволяют ей переключаться между 3D и 4D. Специалист сравнивает первое использование 3D / 4D технологии с покупкой нового смартфона. «Сам по себе это великолепная технология, но если вы не знаете, как ею пользоваться, то можете быть разочарованы», - отмечает она.

«Никогда раньше мои пациенты не давали столько комментариев в ходе обследования, как сейчас, с новой системой, потому что я могу переключаться между различными предустановками 3D и 4D с гораздо большей легкостью и сразу же показать им изображение на экране», - сказала она. Брэдли тратит от 45 минут до часа на каждого пациента, а предустановки позволяют ей сэкономить от 10 до 15 минут времени на одно обследование.

Брэдли также хорошо отзывалась о новой технологии Radiant Flow от GE, которая была внедрена в США в начале года: она помогает пользователю определить, снабжается ли мозг плода достаточным количеством крови, а также облегчает поиск аномалий в сердце.

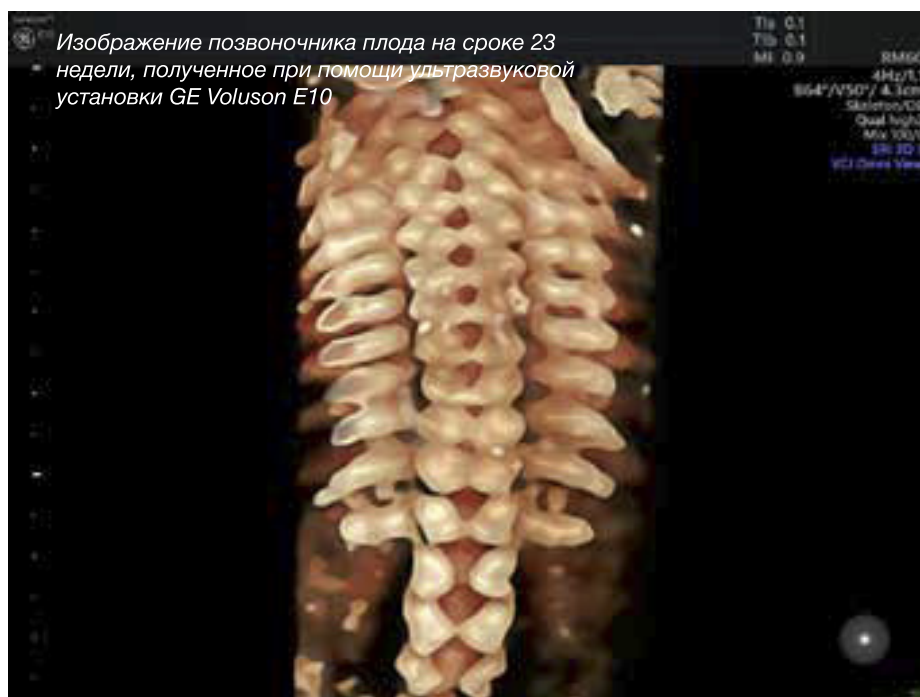
«Скорее всего, мы являемся свидетелями поворотного момента в пренатальной диагностике, - считает Брэдли. - Я действительно очень хочу увидеть, в каком направлении пойдет эта медицинская специализация с использованием новых возможностей».

Samsung Healthcare предлагает технологию под названием 5D Heart, которая делает девять стандартных проекций сердца плода, чтобы просканировать один динамический сердечный цикл. Это помогает проводить исследование более тщательно.

«Врожденные пороки сердца раньше имели очень низкий уровень пренатального выявления, несмотря на улучшение качества изображения 2D, 3D и 4D», - говорит Кэти Эллиот, старший менеджер по маркетингу ультразвукового



Изображение плода на сроке 14 недель, полученное при помощи ультразвуковой установки GE Voluson E10



Изображение позвоночника плода на сроке 23 недели, полученное при помощи ультразвуковой установки GE Voluson E10

оборудования Samsung. Она добавляет, что 5D Heart инструмент обладает 98-процентной чувствительностью, 93-процентной специфичностью и 95-процентной точностью для обнаружения врожденной болезни сердца.

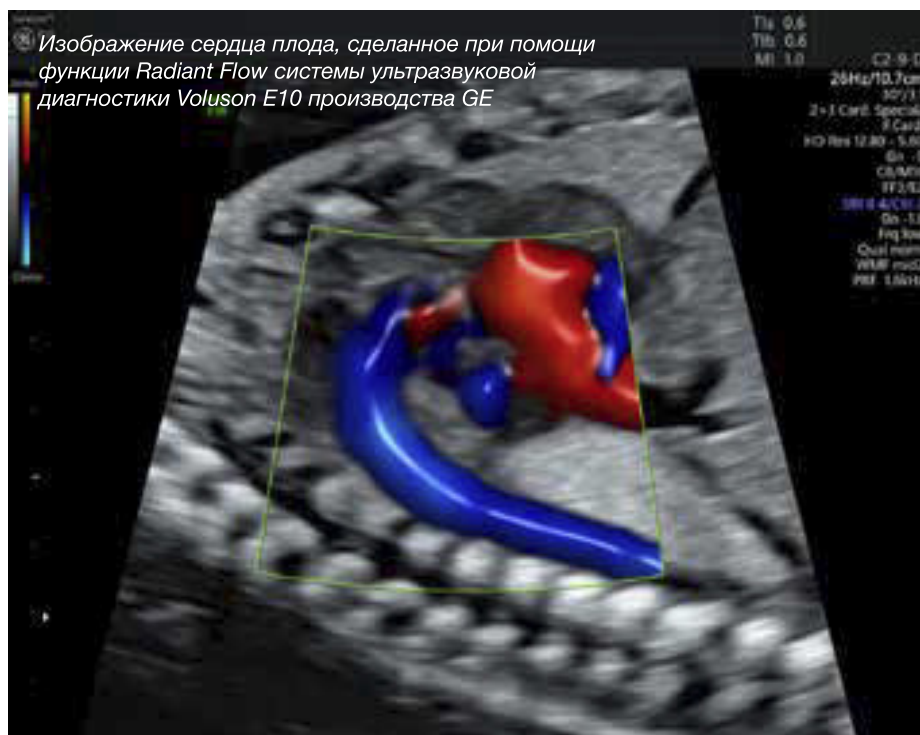
Пациенты с высоким индексом массы тела

По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний, более трети взрослого населения в США страдают от ожирения. В области акушерства эта группа пациентов считается «технически сложной».

Женщины с лишним весом во время беременности подвержены большему

риску возникновения аномалий плода, которые могут остаться незамеченными, поскольку обычная ультразвуковая система не обеспечивает достаточно глубокого проникновения в ходе исследования. Некоторые крупные производители предлагают решение этой проблемы.

Датчики S-View Samsung имеют встроенные монокристаллы, которые дают более высокое разрешение на глубине. Благодаря сочетанию в этой системе многих технологий, врачи получают изображения хорошего качества. «С помощью этого датчика, формирования луча и архитектуры движка ультразвуковой системы, а также благодаря



Изображение сердца плода, сделанное при помощи функции Radiant Flow системы ультразвуковой диагностики Voluson E10 производства GE

функции снижения шумов и подавления артефактов мы имеем прекрасное проникновение при работе с пациентами с высоким индексом массы тела», - сказала Эллиотт.

Технология PureWave от Philips, используемая в ультразвуковых датчиках, - еще одно решение, улучшающее проникновение на более высоких частотах. Клиническое исследование, проведенное в трех медицинских учреждениях Европы, проанализировало использование датчика C9-2 PureWave компании Philips и показало, что врачи смогли обследовать более 88 процентов технически сложных пациентов.

Пациенты в процессе

С переходом отрасли здравоохранения на модель оплаты по результатам лечения активное участие пациентов становится более важным. Что может сделать будущую мать более счастливой, чем 3D изображение ее ребенка на смартфоне, присланное врачом?

«Женщины, а также их партнеры и другие члены семей сейчас активно участвуют в процессе наблюдения за беременностью», - отметил Ротт. - Нам нужно обсудить больше моментов с пациентами и дать им больше информации во время УЗИ».

Производители GE и Philips учитывают этот запрос в своих разработках. Компания GE в партнерстве со стартапом Trice Imaging создала приложение Tricefy, которое безопасно передает изображения через облако на смартфон пациента. Врач вводит номер

мобильного телефона будущей матери и выбирает изображения для отправки непосредственно из системы УЗИ. Пациентка тут же получает текстовое сообщение со ссылками на «картинки».

Philips недавно приобрел компанию под названием Parenting Plus. Ее флагманский продукт представляет собой платформу, позволяющую безопасно отправлять ультразвуковые изображения.

«Пять-десять лет назад вы получали небольшую распечатку, но теперь люди хотят иметь ее в электронном виде, чтобы можно было размещать изображения в социальных сетях и отправлять их бабушкам и дедушкам», - сказал Коэн из компании Philips.

3D модели плода

3D-печать довольно широко применяется в кардиологии, но как насчет акушерства? В этой области наблюдается большой интерес к 3D-печати, но всерьез она пока не используется.

«Вы можете распечатать модель для пациента. И, если это нерядовой случай, можете также использовать 3D-печать для клинического обучения или для отработки хода операции», - говорит Ротт.

Ультразвуковые системы GE могут работать непосредственно с пятью различными отраслевыми форматами, которые используются 3D-принтерами. По мнению Ротта, это большой шаг вперед, ведь эти форматы сильно отличаются от стандартных ультразвуковых файлов.

Компания работала с врачом в Бразилии, который провел несколько

экспериментов по 3D-печати моделей плода для слепых беременных женщин. Эти модели позволили им «увидеть» своих детей.

Установка ультразвуковой диагностики Canon Aplio i800 также обладает аналогичной возможностью. Но в компании считают, что пока от этого выигрывают только потребители. «Мы пытаемся найти клиническое применение этой функции, однако пока я не вижу такой возможности. В настоящее время ведется работа по использованию моделей для лучшей оценки аномалий или планирования какой-либо процедуры», - сказал Пауло Усио, старший менеджер по развитию рынка компании Canon.

Брэдли согласна с тем, что 3D-модели будут больше всего востребованы не врачами, а социумом - как нечто зрелищное. «Реальность такова, что мы вынуждены следовать за потребителями», - сказала она. - Если потребители этого хотят, и мы можем сделать это безопасно и предоставить им медицинскую диагностическую информацию, а также красивую картинку лица их ребенка вместе с 3D-печатью этого изображения, то почему бы не сделать это при помощи людей, которые умеют работать с оборудованием?»



Система ультразвуковой диагностики Canon's Aplio i800

Цифровой томосинтез груди: переход на новую технологию



Д-р Регина Хооли

У радиологов часто возникают вопросы, связанные с переходом на технологию цифрового томосинтеза груди (digital breast tomosynthesis - DBT). Как лучше всего применить на практике этот метод обследования, чтобы выигрывали как врачи, так и пациенты?

Занимаясь диагностической визуализацией груди и будучи доцентом и заместителем декана по клиническим вопросам факультета радиологии и биомедицинской визуализации в Йельской школе медицины, я на своем опыте узнала, как осуществляется переход от обычной 2D цифровой полноформатной маммографии (full field digital mammography - FFDM) к DBT. Наша школа участвовала в самых первых клинических исследованиях DBT, еще до того, как метод был одобрен Управлением

по надзору за продуктами питания и лекарственными средствами США (FDA). С тех пор не раз убеждалась в его многочисленных преимуществах для специалистов и пациентов. Сейчас, оглядываясь на весь путь: с монтажа оборудования и до сегодняшнего дня, - могу с уверенностью сказать, что любой руководитель лечебного учреждения, задумывающийся, нужно ли переходить на использование DBT, должен однозначно сказать себе «ДА».

В любой отрасли внедрение новых технологий и протоколов вызывает осторожность сотрудников, привыкших к традиционным процессам. К счастью, с DBT было не так. Вся моя группа быстро обнаружила, что совсем не трудно обучить операторов новой технологии, во многом благодаря тому, что эта методика очень похожа на традиционную 2D

FFDM. Главное - научить их ясно объяснять пациентам, как дышать во время обследования, поскольку томосинтез длится на несколько секунд дольше, чем традиционная 2D FFDM. Как всегда, важно, чтобы пациенты не двигались, пока оператор сканирует 3D «картинку», иначе изображение получится размытым. Технически освоение этой новой методики не сильно отличается от предыдущей, но результаты ее работы далеко не те же самые.

Основное преимущество DBT стало ясным и неоспоримым для меня сразу после первого использования. Сегодня все знают, что главный ее плюс - высокая точность. Любой радиолог вам скажет, что это - самая важная характеристика маммограммы и биопсии. Она позволяет нам выявлять рак на ранних стадиях, чтобы пациентов с данным



*Система 3D цифрового
томосинтеза груди
производства компании Hologic*

диагнозом была возможность получить менее агрессивное лечение и при этом иметь больший срок выживаемости. По опыту знаю, что точность также помогает уменьшить количество ложно-положительных результатов, что снижает необходимость в диагностической маммографии и в направлении на повторное обследование через короткий интервал времени.

Преимущество в точности может дать гораздо больше, чем кажется на первый взгляд. Выполняя более точные маммограммы и биопсии, клиницисты в действительности создают нечто более масштабное, а именно - позитивный опыт пациентов. Больные раком могут начать лечение раньше, и надеюсь, поправиться, при этом женщины не испытывают беспокойства, неизбежного при вызове на дополнительное

диагностическое обследование. В моей клинике мы отметили 50-процентное снижение повторных обследований после скрининга и значительно меньшее количество повторных маммограмм. Точность DBT улучшает общий результат обследования пациента для всех. Медицинские центры, в свою очередь, выиграют от того, что смогут обслуживать больше пациентов за день.

Другим преимуществом от перехода на DBT является усовершенствование рабочего процесса. Новая технология сокращает число необходимых диагностических маммограмм, а радиологи могут предоставлять немедленные результаты большему количеству обследуемых пациентов, не заставляя их ждать ответа по почте. Когда пациентов вызывают на повторное обследование по поводу возможной патологии,

обнаруженной на их скрининговой маммограмме, чаще всего предлагают пройти ультразвуковую диагностику. 3D DBT показывает так много деталей, что диагностическая маммограмма часто не нужна. Но даже если она необходима, то с меньшим количеством изображений, что экономит время радиологам и пациентам. При выполнении стереотаксической биопсии молочной железы я обнаружила, что с DBT гораздо легче добраться до очага поражения, и, следовательно, процедура будет короче, что устраивает пациентов, операторов и радиологов.

Сейчас, когда экономия времени, эффективная работа и высокое качество обслуживания выходят на первые места в списке приоритетов, DBT помогает достичь всех этих целей одновременно. Не говоря уже о том, что каждый день мы получаем новые знания об особенностях рака молочной железы; например, что степень плотности груди у женщин может повлиять на результаты ее скрининга и на уровень риска РМЖ. Это делает точность гораздо более важным показателем, который необходимо оттачивать.

Радиологу приходится анализировать намного больше информации на DBT маммограмме по сравнению с обычной 2D FFDM, но в целом процесс обучения новой технологии довольно быстрый и интуитивно понятный. На самом деле, по моему опыту, одна из самых больших проблем при переходе на DBT заключалась не в самой технологии, а в оплате обследования. Первоначально страховые компании не возмещали DBT, но, к счастью, многие страховщики теперь это делают, ведь конечная польза этой технологии для женщин была доказана. В Йельском школе медицины мы с момента перехода на эту технологию решили не взимать дополнительную плату с пациентов за DBT, так как убеждены в том, что все женщины должны иметь возможность пользоваться ее многочисленными преимуществами, несмотря на их ценовую категорию. DBT - это маммограмма высочайшего качества, и возврата к 2D маммографии нет.

Об авторе: Д-р Регина Хооли доцент и зам. декана по клиническим вопросам факультета радиологии и биомедицинской визуализации в Йельской школе медицины.





Дарья Куплевацкая:

«МРТ молочных желез с контрастированием стало настоящей революцией»

Елена Владимировна

Заведующая отделением лучевой диагностики МИБС, врача-рентгенолог высшей категории, к.м.н. Дарья Куплевацкая одна из первых в российском здравоохранении освоила такие методы диагностики рака молочной железы, как МРТ с контрастным усилением и 3D УЗИ. В интервью журнала она рассказала, чем отличаются российские подходы к диагностике РМЖ от западных.

- Как различается практика диагностики рака молочной железы (РМЖ) в так называемых развитых странах и в России?

- Давайте для начала сравним основополагающие подходы к скрининговым исследованиям. В большинстве европейских стран согласно протоколу проводят маммографический скрининг РМЖ, начиная от 45-50 лет и заканчивая 70 годами, с периодичностью один раз в 2 года. Это позволило снизить смертность от рака молочной железы на 25-30%, а при регулярных обследованиях - до 48%.

В США тоже достаточно жесткие правила, но касаются они возрастной группы 45-74 года: American Cancer Society рекомендует проходить ежегодный маммографический скрининг женщинам 45-54 лет и обязательный маммографический скрининг раз в 2 года для женщин 55 лет и старше. В возрастной группе 40-44 года в правилах этой страны присутствует довольно размытая формулировка: женщина может начать скрининг по своему желанию, начиная с 40 лет, но в обязательном порядке скрининг рекомендован тем, у кого есть дополнительные факторы риска заболеть РМЖ, например, плохая наследственность.

В нашей стране официальной скрининговой программы как таковой нет.

До сих пор были очень разные рекомендации, оформленные в виде приказов Минздрава РФ. Например, у гинекологов был 272-й приказ от 2012 года, который говорил о необходимости проведения маммографии один раз в 2 года начиная с 35 лет, а вот 154-й приказ от 2006 года утверждал - с 39 лет.

Но в этом году Президент российской ассоциации маммологов Надежда Ивановна Рожкова на «Невском радиологическом форуме» сказала, что вышел новый приказ МЗ РФ №869н от 26 октября 2017 года, согласно которому рекомендуется проводить скрининговую маммографию женщинам с 39-ти до 49-ти лет один раз в 3 года, а с 50-ти до 70-ти лет - один раз в 2 года. Именно на этот приказ мы будем ориентировать в нашей работе.

- Требования к периодичности проведения скрининговой маммографии в целом сопоставимы с западными. А применяемые методы и подходы?

- Целью любого метода, применяемого как в нашей стране, так и в других странах, является раннее выявление рака, а также - возможность дифференцировать обнаруженные изменения.

Все западные тенденции в диагностике направлены на сокращение инвазивных процедур, поэтому принято применять, как минимум, два метода исследований, чтобы понять природу патологического участка в молочной железе. Если при обычной цифровой маммографии выявляется участок локальной плотности ткани с тяжистыми контурами, то дифференциальную диагностику этих изменений при первичном исследовании провести достаточно сложно. Имеющийся в арсенале врача томосинтез или 3D томография дают возможность более точно оце-

нить этот участок с точки зрения вероятности рака и принять решение о необходимости биопсии.

Далее принимается решение - выполнять биопсию или подключать третий метод.

В МИБС мы следуем тому же порядку: в нашем центре создана достаточно органичная диагностическая панель, которая позволяет выявлять патологические изменения ткани молочных желез и доказывать необходимость проведения (либо отсутствия необходимости) биопсии.

- Вы в своей клинике проводите диагностику так же, как в клиниках Европы и США: два обязательных метода исследования плюс дополнительный?

- В целом да. Прежде всего, проводим цифровую маммографию, выявляем изменения, затем подтверждаем наличие патологического очага на УЗИ. Если ситуация однозначна и мы видим высокую вероятность рака, то выполняем биопсию сразу. Если данные маммографии и УЗИ разнятся, то мы проводим МРТ молочных желез и на основании полученных данных принимаем решение о необходимости биопсии.

Внедрение МРТ молочных желез с контрастным усилением в российскую практику было настоящим прорывом: еще совсем недавно клиницисты - онкологи, маммологи, не верили в это исследование, так как получали большое количество ложноположительных результатов. До сих пор этот метод у нас в стране используется крайне мало и крайне редко. Петербург - своеобразный кластер, где принято делать МРТ молочных желез с контрастированием. Практически все онкологи и клиницисты поняли, что исследование

реально помогает им решить диагностическую задачу и предотвращает во многих случаях проведение инвазивного обследования.

- Почему именно МРТ становится «критерием истины» в сомнительных случаях?

- Потому что по характеру контрастирования патологического участка мы можем достаточно точно сказать, какова степень вероятности наличия злокачественного процесса и определить необходимость выполнения биопсии в каждом конкретном случае.

Кроме того, у МРТ есть очевидное преимущество перед контрастной маммографией или 3D томосинтезом – отсутствие ионизирующего излучения. Магнитно-резонансную томографию можно повторять так часто, как это необходимо.

Но для проведения диагностики РМЖ оптимален сверхвысокопольный томограф последних поколений (мы работаем на MAGNETOM Skyra 3T). Ведь мы оцениваем не нативные постконтрастные изображения, а субтракционные, т.е., томограммы после компьютерной обработки и вычитания доконтрастных изображений из постконтрастных. Там есть свои технические нюансы, и потому высокое качество изображения особо важно.

- Случались ли в последние годы технические прорывы в оборудовании для диагностики РМЖ?

- Наверное, отнесу к прорывам появление 3D УЗИ, которое дает возможность послойного сканирования ткани молочной железы с последующим компьютерным построением 3D модели. Это позволяет более четко видеть сложные патологические участки и дифференцировать их. На Западе этот

метод называют по-разному: сонотомография, 3D УЗИ, УЗИ -томосинтез. В европейских странах его уже подключают к маммологическому скринингу, потому что он позволяет выявить изменения у женщин с рентгенологически плотными молочными железами. Это действительно проблема: многие женщины принимают гормональные препараты, повышающие плотность молочных желез, что приводит к снижению информативности маммографии в разы.

Мы для обследования молочных желез повышенной плотности применяем аппарат ACUSON S2000 с приставкой ABVS, которая заметно усиливает чувствительность и специфичность УЗИ. Она была установлена на аппарате экспертного класса, где есть и эластография, и контрастная сонография, и в результате мы получили очень информативный комплекс. В МИБС аппарат появился в 2014 году, второй в стране. До нас была единственная аналогичная установка в Москве, и до сих пор таких аппаратов в России немного.

Внедрение УЗИ с ABVS - это настоящий прорыв в ультразвуковой диагностике, который дал возможность избавить процесс УЗ исследований от человеческого фактора. В аппарате предусмотрены стандартные укладки, стандартные программы сканирования, и сканирование проводится автоматически, практически без участия врача, а также есть возможность архивировать изображения и сравнивать результаты текущего исследования с предыдущими. Раньше этого не было: мы просто печатали «картинки» или записывали УЗ исследование на диск. Теперь изображение сохраняется в 3D формате, что крайне важно для отслеживания динамики.

- В западных СМИ широко обсуж-

дается вопрос внедрения искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) в инструментальную диагностику. Вы не опасаетесь, что ИИ вытеснит врача-рентгенолога?

- Думаю, это перспективное направление и рано или поздно на первичном этапе диагностики в каких-то областях машина займет место рентгенолога. Например, при скрининговой маммографии искусственный разум вполне может «выхватывать» потенциально патологические зоны. Но разобраться, что это такое, машина будет способна очень не скоро.

Тем более в магнитно-резонансной томографии. В МР исследованиях настолько огромное количество нюансов, что обчитать их и запрограммировать крайне сложно. К нам часто обращаются разработчики медицинского «софта» с предложениями о сотрудничестве. С кем-то мы даже пытались поработать вместе по МРТ предстательной железы. Но при проведении этого исследования используется целый ряд последовательностей, каждая из которых несет значимую информацию, и программирование такого исследования требует очень больших временных затрат.

Однако при первичной диагностике искусственный интеллект - большое подспорье для врача. Например, у нас на маммографе стоит система CAD (автоматического определения плотности ткани), своеобразный вариант первичного ИИ. Да, она не новая и нередко ошибается. Но сразу показывает зоны, где, по ее мнению, плотность выше нормальной. Врач начинает более пристально исследовать эти участки и уже самостоятельно принимать решение, действительно ли здесь есть патология или нет. Даже такой очень приблизительный первичный анализ существенно экономит время врача.

Движение глаз – причина ошибок при интерпретации маммограмм

Интерпретация – вещь субъективная и во многом зависит от радиолога, а отсюда и контекстуальная предвзятость, присутствие которой может сыграть огромную роль в точности «чтения» медицинских изображений.

Исследователи из Национальной лаборатории Оук Ридж (ORNL) в Теннесси, США, принадлежащей Министерству энергетики, надеются снизить количество ошибок путем разработки ИИ ре-

шения, основанного на изучении роли движения глаз и когнитивных процессов при интерпретации маммограмм. «На данный момент нет достаточного количества исследований, оценивающих влияние субъективного характера зрительного восприятия и когнитивного суждения на интерпретацию медицинских изображений. Наша работа поможет определить, насколько сильно влияют решения радиолога по

предыдущим случаям на его визуальную модель поиска», - сказала Джина Турасси, руководитель команды исследователей и директор Научного института данных о здоровье ORNL. – Мы видим, что такое влияние действительно существует, хотя его степень зависит от конкретного врача. Это позволит обнаруживать любые системные модели визуального поведения, ведущие к диагностической ошибке».

Будущее за напечатанными МРТ катушками



InkSpace Imaging меняет представление о МРТ катушках при помощи «одеял» с динозавриками.

Либерти Франкс

Использование технологии печати МРТ катушек делает их более гибкими и адаптированными под каждого пациента.

Длительная процедура, дискомфорт и клаустрофобия – основные проблемы, с которыми сталкиваются пациенты в отделении МРТ. Эти малоприятные переживания приводят к неудачным обследованиям и, в конечном итоге, влияют на финансовые показатели медицинской организации. Новаторские напечатанные гибкие катушки могут стать решением для больниц и диагностических центров, которое поможет им повысить качество обследований, удовлетворенность пациентов и снизить затраты.

Люди, приходящие на обследование, имеют разные размеры и форму тела, и, тем не менее, должны разместиться в узком тоннеле МР томографа и надевать одни и те же катушки. Пока производители занимаются разработкой МР сканеров с более широким тоннелем, молодая компания InkSpace Imaging из Беркли использует технологию печатных электронных схем для изготовления индивидуально адаптированных и чрезвычайно удобных катушек.

«Традиционные катушки громоздкие, тяжелые и дорогие, – говорят Майкл Лустиг и Ана Клаудиа Эриас, соучредители InkSpace Imaging и профессора Университета Калифорнии в Беркли, США. – Они сконструированы под один универсальный размер, поэтому часто не совсем подходят пациенту». Эта

проблема вызывает дискомфорт у обследуемых и снижает качество снимков. Исследователи доказали, что зазор всего в один дюйм между катушкой и пациентом ухудшает соотношение сигнал/шум более чем на 20 процентов.

Основой запатентованной InkSpace технологии является трафаретная печать – довольно простой процесс, история которого насчитывает уже тысячу лет. Используя токопроводящие чернила, изобретатели печатают электрические схемы катушек на тонкой и гибкой подложке, что позволяет получать легкие изделия, похожие на одеяла и дешевые в производстве. Они плотно прилегают к телу пациента, обеспечивают его комфорт и высокое качество изображений.

Важна также адаптация каждой катушки под размер пациента: это заставляет работать все каналы, что особенно ощутимо при сканировании детей. «Если вы попытаетесь использовать 32-канальную катушку, предназначенную для взрослого, для сканирования 5-летнего пациента, – сказал Лустиг, – только небольшое количество каналов, 8 или 10, будут принимать сигнал. Все остальные – только создавать шум». Это негативно влияет на качество изображения и мешает осуществлять ускоренное сканирование, например, параллельную визуализацию.

Разработка катушек для детей была первоначальной задачей для InkSpace Imaging. В течение 6 лет работы облегченные катушки

были протестированы на 100 с лишним пациентах детской больницы в Стэнфорде. Сейчас у InkSpace есть 12-канальный прототип, и в разработке – 24-канальный прототип для сканирования 3- 5 летних пациентов.

По данным исследования, опубликованного в журнале Journal of the American College of Radiology в прошлом году, задержки обследований и неудачи визуализации, вызванные движениями пациентов и клаустрофобией, в среднем ухудшают результаты 10 – 15 процентов МР исследований, а дополнительные расходы ложатся на клиники. Учитывая, что в 2016 году в США было проведено более 40 миллионов обследований, можно подсчитать, что потери доходов составили более 4 миллиардов долларов в год.

Производители много раз пытались улучшить обычные катушки и решить проблемы, связанные с их ограничениями. Некоторые приспособления последнего поколения гораздо легче и более гибкие, такие как катушка GE по технологии AIR или катушки ScanMed Blanket. Но напечатанные катушки, похоже, обладают дополнительными преимуществами: индивидуально адаптированные размеры и меньшая стоимость производства.

Об авторе: Либерти Франкс – консультант по коммуникациям и маркетингу в районе Бей Эреа. Она работает с динамично развивающимися техническими стартапами и рассказывает об их инновациях.

Диагностическая визуализация добилась большого прогресса

Лиза Чамофф

Реалии сегодняшнего дня: медицинские центры продолжают переходить на цифровой томосинтез груди, производители оборудования расширяют функции своих систем, а поставщики «софта» используют глубокое обучение, чтобы помочь радиологам эффективно анализировать изображения.

Одновременно компании выпускают в помощь хирургам новые устройства для визуализации препаратов, а также новые системы MPT и ультразвуковой диагностики.

Представляем краткий обзор новинок от ведущих компаний:

AGFA HealthCare

В прошлом году компания AGFA внесла более 50 изменений в свою платформу Enterprise Imaging, нацеленных на повышение эффективности визуализации груди, удобства работы пользователей и совершенствование процесса исследований. Усовершенствования позволяют диагностам работать быстрее, несмотря на растущую сложность клинических требований, говорит **Боб Краск**, директор подразделения по созданию решений для визуализации в медицинских учреждениях компании AGFA HealthCare.

Среди ключевых новшеств - переключение между режимами 2D и 3D в окне просмотра, использование третьего монитора для ультразвуковых и MPT-изображений и инструментов, что дает возможность пользователям легко перетаскивать цифровые 2D данные томосинтеза груди в окно просмотра с помощью 3D функции для быстрой обработки изображений. Эти изменения позволяют проводить сложные обследования гораздо быстрее и эффективнее, сказал Краск.

AGFA тесно работала со своими клиентами, как научными учреждениями, так и с врачами-практиками, для усовершенствования своей платформы, подчеркнул Краск.

«В диагностической визуализации груди есть множество нюансов, которые могут сделать КТ и MPT похожими на детские игры, несмотря на всю их сложность», - сказал Краск. - Мы добавили упрощенные навигационные инструменты для радиологов, чтобы облегчить им настройку дисплея и процесс сканирования. Учитывались даже такие мелочи, как необходимость делать на один щелчок мышью меньше. Мы постоянно работаем над повышением производительности и клинической эффективности. Сочетание этих функциональных

изменений вместе с механизмом рабочего процесса Enterprise Imaging, работающего по определенным алгоритмам, приносит новую и позитивную динамику на рынок».

Carestream

Компания Carestream недавно добавила персонализированные пользовательские настройки в свою рабочую станцию Vue Mammo.

Тьерри Верстрэт, менеджер по продукции Carestream по направлению клинические ИТ решения и аналитика, заявил, что эти изменения были вызваны переходом на медицинскую помощь с оплатой по результатам лечения. «Мы приложили много усилий для повышения эффективности работы на нашей станции», - сказал Верстрэт.

Например, если у радиолога есть определенные предпочтения в настройках отображения на дисплее для конкретных методов визуализации, он может зафиксировать их в своих пользовательских настройках. «Если я хочу, чтобы коэффициент масштабирования для моего профиля пользователя составлял 120 или 150 процентов, настройка будет включена по умолчанию. То есть, эта функция экономит ваше время при подготовке к работе», - сказал Верстрайт. Можно также устанавливать предпочтительную толщину слоев при томосинтезе для лучшего выявления патологий.

Carestream намерен в будущем предложить интеграцию установок автоматизированного ультразвукового обследования груди (ABUS) и автоматизированного сканирования объема груди (ABVS) с собственными диагностическими средствами просмотра изображений. «Такое решение связано с философией использования одной рабочей станции», - пояснил Верстрайт.

Dilon Technologies

Компания Dilon, производящая молекулярные системы визуализации груди, недавно выпустила для своей установки Discovery NM750B с двумя головками приспособление для проведения биопсии. **Пьерин Лули**, вице-президент



по продажам в США и клиническому обучению Dilon, утверждает, что эти системы могут выявить патологии, которые невозможно обнаружить другими диагностическими методами. «Как вы будете делать биопсию патологий, которых не видно на ультразвуке?» - вопрошает Лули.

Лули сказал, что продукция молекулярной визуализации груди Dilon отличается от предложенных конкурентов, так как предоставляет возможность выполнять биопсию, а также - вместо воды использовать воздух для охлаждения детекторов. Установка оснащена детектором с увеличенным полем обзора, сказал Лули.

Компания планирует приступить к монтажу своей новой системы визуализации с биопсией в 2018 году.

Faxitron

В мае этого года компания Faxitron впервые получила разрешение FDA на использование своей клинической КТ системы 3D-радиографии биопсийного препарата, сообщает компания.

VisionCT предназначена для получения 3D-данных, в которых легко ориентироваться, и изображений биопсийного препарата в дополнение к непосредственным традиционным ортогональным изображениям, сказал **Донау О'Дрисколл**, главный операционный директор Faxitron. В результате система позволяет более тщательно оценивать края среза, что способствует улучшению результатов хирургических операций. Компактная мобильная система может применяться непосредственно в ходе операции. Время ожидания ответа при отправке образца на радиологический анализ составляет всего от 15 до 30 минут.

О'Дрисколл сказал, что компания «перенесла препараты в мир 3D» с запуском VisionCT. Система может реконструировать весь объем препарата - до 512 кадров - в течение четырех минут в дополнение к традиционным ортогональным изображениям, получаемым менее чем за 30 секунд. Это позволяет хирургам исследовать препарат срез за срезом, чтобы снизить вероятность повторного обследования или хирургического вмешательства. «Они могут проанализировать препарат на гораздо более глубоком уровне, - сказал О'Дрисколл. - Большее количество деталей облегчает врачам принятие окончательного решения и улучшает результаты лечения пациентов».

«Сейчас патологии в тканях молочной железы часто выявляются на более ранних стадиях - благодаря достижениям в области визуализации

и скрининга груди. Соответственно, растет потребность в новых разработках для оценки и подтверждения краев среза во время операции, - сказал О'Дрисколл. - С помощью VisionCT медики могут получать более четкое и детальное представление о границе препарата молочной железы, чем когда-либо прежде, что помогает достичь лучших хирургических результатов».

Fujifilm

Компания Fujifilm в прошлом году представила два продукта. В январе 2017 года она модернизировала ASPIRE Cristalle, выпущенную в 2013 году, чтобы добавить возможность цифрового томосинтеза груди, а в конце 2017 года - мобильную установку томосинтеза.

«Только 68 процентов женщин, у которых есть страховка, своевременно проходят маммографию», - сказала **Сюзан Креннан**, менеджер по маркетингу продукции для женского здоровья Fujifilm Medical Systems U.S.A., Inc. - Мы хотим, чтобы все женщины имели доступ к новейшим технологиям». Компания работает с рядом производителей мобильных систем диагностической визуализации

Aspire Cristalle имеет аморфный селеновый детектор, сделанный по технологии получения изображения Hexagonal Close Pattern (HCP), который, по словам Креннан, превосходит традиционные пиксельные матрицы и чувствительность которого на 20 процентов выше. Обладая высоким разрешением в 50 микрон, ASPIRE Cristalle выполняет сканирование при томосинтезе не более чем за четыре секунды, что означает низкую вероятность движения пациента, сказала Креннан. Интервал между сканированиями составляет 15 секунд.

«Другие системы имеют более длительные интервалы - до 40 секунд - между сканированиями», - пояснила Креннан.

В этом году компания выпустила систему динамической визуализации для маммографии Dynamic Visualization II for Mammography (DVIIIm). Второе поколение программного обеспечения обладает возможностью автоматического интеллектуального распознавания тканей молочной железы, имплантатов и структурных характеристик для интеллектуальной адаптации контрастности и плотности изображений, нацеленных на улучшение диагностической видимости, сообщает производитель.

Galen MRI

Компания Galen MRI находится в процессе получения разрешения FDA для своей новой полуторатической системы для МРТ груди, которая называется Емма.



Fujifilm
Gantry
Cristalle

Дэвид Це, председатель совета директоров Galen MRI, рассказал, что укороченные протоколы для Еммы сокращают время сканирования с 45 до 15 минут. Это, в свою очередь, снижает стоимость сканирования до 600 долларов. Протокол АВ был протестирован на 1500 женщинах в медицинском центре Sloan Kettering Imaging Center в Нью-Йорке.

Система поставляется с грудными катушками трех размеров. Компания занята разработкой решения для снижения уровня шумов. Облачная система, которая может использоваться в образовательных целях, позволяет пересылать изображения в формате DICOM с защитой конфиденциальности.

Предусмотрены также протоколы машинного обучения, предназначенные для сокращения времени между предварительным и основным сканированием, и две системы ИИ. Первая, называемая Scan Assistant, сканирует изображения для улучшения радиологической диагностики, вторая, Report Assistant, предлагает первичное заключение, облегчающее создание окончательного.

Galen планирует сотрудничать с другими командами, работающими с большими массивами данных, по раку молочной железы, чтобы расширять познания в области выявления и лечения этого заболевания, сказал Це.

«Благодаря своей специальной

катушке и протоколу AB, Emma будет способствовать как раннему выявлению рака молочной железы, так и снижению стоимости МРТ груди», - сказал Це.

GE Healthcare

После дебюта системы Senographe Pristina 3D Mammography в марте 2017 года, компания GE Healthcare запустила Pristina Dueta, компрессионное устройство, работающее с участием пациента, которое, по словам разработчиков, сделает процедуру обследования менее болезненной.

После того, как оператор системы произвел укладку пациента, он передает пульт управления устройством самому обследуемому, который делает окончательную корректировку.

«Это уменьшает субъективный уровень боли, - пояснила **Агнес Берзеньи**, президент и главный исполнительный директор GE Healthcare по направлению здоровья женщин. - Женщины чувствуют себя более уверенными, и они участвуют в обследовании как активная сторона. Колоссальная разница, сдвигаете ли вы себя сами или это делает кто-то другой».

Работа устройства была протестирована в Италии и Франции на 160 пациентках, при этом четверо из пяти женщин сказали, что они чувствовали себя более комфортно во время обследования.

В институте женского здоровья Christine E. Lynn Women's Health & Wellness Institute в региональной больнице Бока-Ратон в рамках подготовки к представлению документации в FDA была проведена клиническая оценка установки с участием 30 пациентов. Медицинский директор института д-р **Кати Шиллинг** подтвердила, что компрессия с участием пациента давала

GE Pristina Dueta



изображения аналогичного качества и не увеличивала существенно время обследования по сравнению с компрессионной, выполняемой оператором.

Оператор устанавливает компрессию на минимально необходимый уровень. Пациент может увеличивать или уменьшать сдавливание только один раз. Шиллинг также заметила, что женщины, которые контролировали компрессию самостоятельно, сжимали грудь на 45 процентов больше, чем это делал оператор.

В ноябре 2017 года GE выпустила клиническое приложение SenoBright HD. Спектральная маммография с контрастным усилением (Contrast Enhanced Spectral Mammography - CESM), которой оборудована Senographe Pristina, может быть использована в качестве альтернативы МРТ груди для пациентов с высоким риском развития рака

молочной железы или пациентов с неоднозначными результатами маммографии или ультразвука.

Инъекция йода делается в той же комнате, где выполняется маммография. Обследование занимает менее семи минут, и радиологи сразу видят изображения. «Это решение отлично подходит медицинским центрам, не имеющим собственной МРТ», - сказала Берзеньи.

GE выпустила ИТ решение Mammo Insights в ноябре 2017 года. Многопрофильное программное обеспечение с помощью алгоритмов анализирует данные, чтобы получить информацию о различных типах обследований. Эта программа оценивает дозу в зависимости от плотности и состава тканей груди, поэтому медицинские центры могут корректировать методику визуализации.

Hologic

В последние месяцы компания Hologic выпустила несколько продуктов в области визуализации груди, уделяя особое внимание качеству изображения, удобству пациента и организации рабочего процесса.

Установка 3Dimensions Mammography System, которая получила разрешение FDA в июне 2017 года, имеет запатентованную функцию, называемую системой стабилизации груди SmartCurve.

Лоток, повторяющий форму груди, предназначен для того, чтобы сделать процедуру обследования более комфортной для пациента, сказала **Трейси Аккарди**, вице-президент Hologic по исследованиям и разработкам решений для здоровья молочной железы и скелета. «Система стабилизации груди SmartCurve обеспечивает более



Galen MRI Emma

удобную маммографию, не жертвуя качеством изображения», - сказала Аккарди. SmartCurve доступна для предыдущих поколений маммографических систем Hologic.

Система 3Dimensions также имеет функцию Clarity HD, которая, по словам Аккарди, дает изображения с самым высоким разрешением на сегодня и может обнаруживать мельчайшие патологии, независимо от их размера и плотности, что позволяет выявлять рак на более ранней стадии. Кроме того, функция Genius 3D Mammography, которая доступна в системе 3Dimensions, уменьшает количество вызовов на повторное обследование на 40 процентов по сравнению с 2D визуализацией.

«Система 3Dimensions - это следующая



Система для 3D маммографии груди Hologic 3 Dimensions Mammography System

ее поколение 3D визуализации», - сказала Аккарди об этой технологии.

В августе Hologic выпустила в США свою новую систему биопсии груди Brevera с технологией визуализации CorLumina. Она обеспечивает визуализацию в реальном времени и производит автоматические манипуляции с препаратом после биопсии, что исключает необходимость переносить препараты в другой кабинет для анализа.

«Система гарантирует, что вы получите раковую ткань», - сказала Аккарди. - Каждые восемь секунд вы можете брать биопсический образец и видеть его рентгеновский снимок. В результате процедура обследования ускоряется».

В мае этого года Hologic выпустила новую портативную ультразвуковую систему для обследования груди Viera. Датчик и процессорный блок имеют компактную конструкцию, а изображения передаются по беспроводному

каналу на мобильное устройство или в систему архивирования и передачи медицинских изображений PACS.

«Viera является идеальным инструментом для проведения биопсии. Она помогает хирургу убедиться в том, что для этой процедуры было выбрано правильное место в груди женщины», - сказала Аккарди. - Им больше не нужно привозить более крупную ультразвуковую установку из другого кабинета».

Устройство избавляет от проведения биопсии при помощи локализационной петли, что только пойдет на пользу рабочему процессу и сделает процедуру более комфортной для пациента, сказала Аккарди.

«Традиционно портативные ультразвуковые устройства имеют репутацию систем, ухудшающих качество изображения», - сказала Аккарди. - Однако мы оптимизировали эту установку - для обеспечения наилучшей визуализации и оптимальной работы врача. Закончив обследование, вы просто кладете Viera прямо в карман».

В марте Philips объявила о партнерстве с Hologic с целью объединить технологии маммографии Hologic и линейку продукции Philips для ультразвуковых исследований, МРТ, КТ, передовые технологии в информатике и широкий спектр услуг, включая обслуживание, модернизацию, обучение и обеспечение высокого качества эксплуатации оборудования.

В заявлении о партнерстве компания Philips сказала, что это предоставит больницам более широкий доступ к интегрированным средствам диагностической визуализации, передовым информационным технологиям и услугам для комплексного обследования и диагностики груди.

iCAD

В марте 2017 года iCAD получила от FDA разрешение на использование ее системы PowerLook Tomo Detection - решения для компьютеризированного выявления патологий при томосинтезе груди, которое использует технологию глубокого обучения.

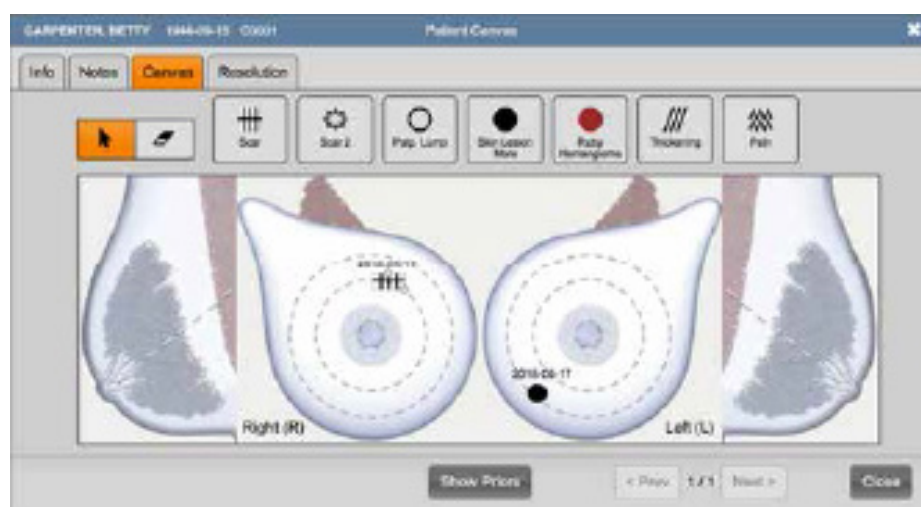
Он доступен по всему миру вместе с GE Healthcare томосинтезом груди. Кроме того, компания получила разрешение на новую версию продукта, которая может использоваться в Европе совместно с системами Hologic, Siemens и GE, и сейчас работает над решениями, которые будут интегрироваться с продукцией других производителей.

Фото: Система PowerLook Tomo Detection для автоматизированного выявления патологий при томосинтезе груди

Построенная на платформе PowerLook Breast Health Solutions, система PowerLook Tomo Detection выявляет подозрительные области на изображениях томосинтеза груди.

Родни Хокинс, вице-президент по маркетингу iCAD, сказал, что исследование, изучающее работу врача, интерпретирующего изображения, показало 29,2-процентное сокращение времени чтения «снимков» без снижения клинической эффективности.

Хокинс говорит, что технология глубокого обучения работает аналогично традиционным методам автоматизированного обнаружения патологий, «но является более совершенной». Традиционная CAD технология «требует намного большего участия пользователя в том, как алгоритм обучается искать рак», - поясняет Хокинс.



Визуальный инструмент Patient Canvas для операторов и радиологов от компании Ikonopedia

– Исследователь, по сути, направляет алгоритм на поиск рака. Глубокое обучение – это более совершенная разновидность машинного обучения. Компьютер сам изучает необходимые функции. Мы обучаем его на реальных случаях рака, и он сам распознает характерные особенности болезни. Это гораздо более точная технология. ... Аналогично 2D CAD, она придает уверенности врачам, и, можно сказать, обеспечивает еще одну пару глаз. При томосинтезе легко упустить что-нибудь из виду, там так много информации. Мы слышали, как клиенты говорят, что теперь они меньше устают».

Новый продукт, который в настоящее время доступен в Европе, обнаруживает кальцификаты и уплотнения в мягких тканях, а также оценивает достоверность результатов по шкале от нуля до 100, сказал Хокинс.

Ikonopedia

В прошлом году компания Ikonopedia выпустила последнюю версию своего программного обеспечения для выявления патологий груди и составления отчетов Ikonopedia Breast Reporting and Tracking.

Она включает в себя опросный лист на базе планшета с единственной веб-версией инструмента для оценки риска рака молочной железы Tyler-Cuzick, говорит **Эмили Крейн**, главный исполнительный директор Ikonopedia.

Программное обеспечение Ikonopedia применяет так называемую функцию выявления патологий «замкнутого цикла»: она гарантирует, что все подозрительные результаты будут перепроверены на дополнительном обследовании.

В декабре 2017 года компания также выпустила полный модуль EQUIP, который отвечает новым требованиям, предъявляемым FDA к качеству изображений.

Программное обеспечение EQUIP предоставляет отделениям визуализации возможность отслеживать и улучшать плохое качество изображения, а также проводит рандомизированные аудиты и предоставляет их для анализа. «Нашим клиентам никогда больше не придется беспокоиться о проведении аудита вручную, – сказала Крейн. – Мы автоматизировали все необходимые для этого операции, и результаты можно будет распечатать одним нажатием кнопки».

В прошлом году Ikonopedia выпустила Patient Canvas, который предоставляет оператору визуальный инструмент для разметки точек, видимых или ощущаемых снаружи груди – шрамов, родинок, уплотнений или болезненных мест.

Это позволяет радиологу исследовать области с внешними проблемами.

IntraMedical Imaging

IntraMedical Imaging недавно получила разрешение на использование маркировки CE Mark для Node Seeker 2000, беспроводного гамма-зонда с блоком управления на базе планшета, который может одновременно находить первичные опухоли, благодаря локализации радиоактивных зерен йода 125 (125I), и опухоли в сторожевом лимфоузле.

Фархад Дагигиан, главный исполнительный директор IntraMedical Imaging, сказал, что система, выпущенная в прошлом году, дает точную оценку глубины зерна и исправляет интерференцию гамма-лучей технеция при его поиске.

«Планшет, работающий на батарейках, предназначен для медицинского использования, и в стерильном чехле его можно положить на пациента перед хирургом, чтобы тот мог сам регулировать звук и другие параметры без помощи медсестер», – сказал Дагигиан.

Node Seeker 2000 рассчитан на хирургов общего профиля, хирургов – онкологов и отделения ядерной медицины.

Node Seeker 2000 может управлять зондами для обнаружения гамма-излучения и бета-зондами производства IntraMedical Imaging для обнаружения радиофармпрепаратов, излучающих позитроны. Эти ПЭТ зонды используются для интраоперационного обнаружения опухолей, заполненных F-18 FDG.

Koning Corporation

Система КТ груди Koning Breast CT (KBCT) производства Koning Corporation была одобрена к применению FDA в 2015 году. Изменение конструкции, уменьшающее занимаемую площадь и объем, и потребляемая мощность, аналогичная той, что используется в обычной системе маммографии, получили согласование FDA в ноябре прошлого года.

Система Koning KBCT, устраняющая болезненное сдавливание груди, получила разрешение FDA как для диагностической работы, так и для биопсии с 3D контролем, сказал **Дэвид Джорджес**, президент подразделения компании в США. Для нее достаточно помещения размером 10 футов на 14 футов, что аналогично кабинету, предназначенному для стереотаксической биопсии.

«До изменения конструкции KBCT требовалось столько же места для монтажа и такая же потребляемая мощность, как и для полноразмерного КТ, – сказал Джорджес. – Используя устройство, врачи фактически могут перейти к 3D биопсии сразу после проведения диагностики, если это им понадобится».

Компания утверждает, что, после исключения сдавливания груди, обследование стало гораздо более комфортным для пациента. «Из нескольких тысяч женщин, прошедших у нас диагностическую визуализацию, не было ни одной, которая сказала бы, что она предпочитает маммографию», – сказал Джорджес.

Так как свободное пространство в большинстве медицинских учреждений на вес золота, возможность выполнять диагностическое обследование и биопсию в одной комнате делает медицинскую визуализацию груди особенно эффективной, сказал Джорджес.

Технология основана на изотропной визуализации груди и использует маммографическую рентгеновскую трубку и детектор для получения истинных волюметрических 3D изображений менее чем за 10 секунд.

«Это означает, что мы с одинаковым успехом можем визуализировать интересующие нас области с любого угла, – сказал Джорджес. – Обычная линейная томография груди – это сканирование с ограниченным углом охвата. Что отличается от сканирования головы, груди и живота при помощи КТ визуализации всего тела. Томосинтез груди – это





Koning KBCT V1

псевдо 3D, тогда как Koning дает возможность получать истинные волюметрические 3D изображения груди».

«Врачи говорят нам, что, наконец, у них появились изображения, не имеющие искажений от сдавливания молочной железы, - сказал Джорджс. - Ткани груди не перекрываются другими структурами, что является известной причиной незамеченных новообразований при маммографии. Пока вы не разделите структуры, вы никогда не сможете четко увидеть, где рак, а где его нет».

Джорджес сказал, что уровень дозы находится в том же диапазоне, что и при диагностической маммограмме, и равен нагрузке от цифрового томосинтеза груди. Как и при прочих методах визуализации, доза зависит от размера и толщины молочной железы.

«Следующей задачей для нас является разработка более компактного устройства, с помощью которого можно будет делать скрининговые обследования с низкой дозой, интегрируя наш процесс получения истинных изотропных 3D изображений. Это даст возможность получить четкие, без помех, изображения рака молочной железы на ранних стадиях до того, как он смог распространиться, - сказал Джорджес. - Мы очень близки к достижению этой цели».

Kubtec

Система MOZART от Kubtec, интраоперационный сканер томосинтеза, предназначенный для использования во время проведения лампэктомии, недавно получил обновление - теперь он управляется голосом и применяет ИИ более широко.

Функция голосового управления, созданная по предложению фокус-групп хирургов, позволяет врачам управлять системой, используя простые команды, не нарушая стерильность хирургического поля.

«Они могут давать команды самому инструменту, - сказал **Джон Лич**,

вице-президент по маркетингу Kubtec. - Они могут запускать любые 3D сканирования, делать масштабирование или выделять интересные их области».

Хирурги говорят, что они ценят тот факт, что им не нужно нарушать стерильность или просить персонал операционной помочь им с оборудованием. «И машина не будет вам возражать», - шутит Лич.

Новый дополненный интеллект автоматически идентифицирует очаг поражения на изображении и может показать хирургу, была ли удалена опухоль полностью.

Эти функции доступны в виде отдельного пакета для MOZART, который был предоставлен в мае на ежегодной конференции Американского общества хирургии груди в Орландо. Он также поступает в комплекте с новыми системами.

«Мы считаем, что пространство в операционной слишком ценно, чтобы использовать его только для визуализации, - сказал Лич. - Наша цель - дать возможность врачу получать необходимую информацию от изображения, чтобы в ходе операции он мог принимать быстрые и взвешенные решения, которые улучшат результат лечения пациентов».

QView Medical

В декабре прошлого года компания QView Medical получила разрешение FDA PMA на использование ее решения QVCAD, которое будет применяться вместе с автоматизированными системами ультразвуковой диагностики груди Invenia 3D ABUS от GE и установками Siemens. Эта новинка, использующая ИИ, оптимальна для скрининга бессимптомных пациентов с плотными тканями груди после отрицательной маммограммы.

CAD для маммографии стал стандартом лечения, поэтому для компании было естественным разработать

аналогичный продукт, используя глубокое обучение автоматических обследований ультразвуковой диагностики груди, сказал **Боб Фоули**, вице-президент по нормативно-правовому регулированию и маркетинговой стратегии компании QView Medical. Каждое обследование ABUS дает изображения с 2000 слоями, на чтение которых уходит от пяти до восьми минут.

«Мы понимали, что нужно иметь возможность читать изображения более продуктивно», - сказал Фоули. Он подчеркнул, что QVCAD способен сократить время чтения изображений примерно до двух минут без ущерба для диагностической точности.

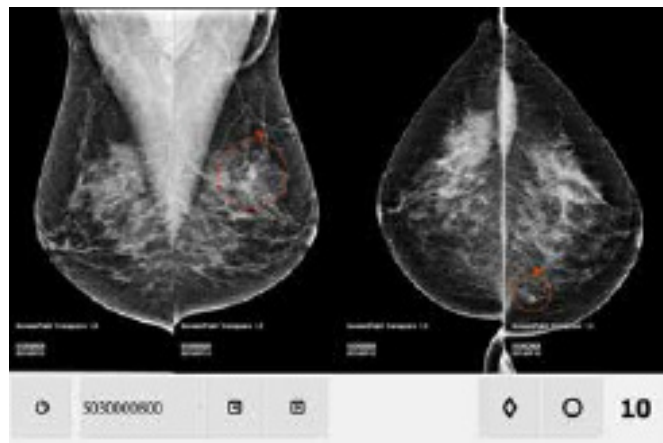
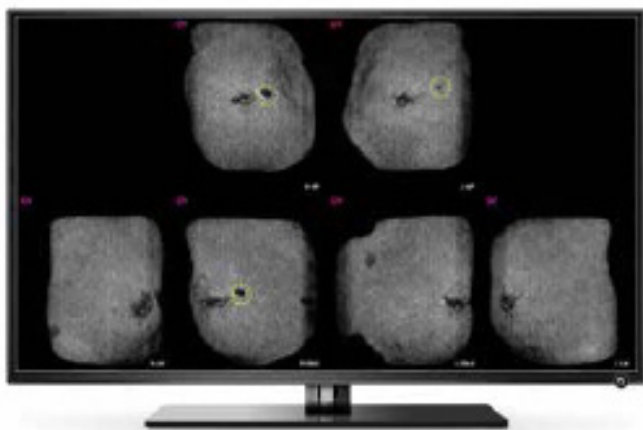
Screenpoint Medical

Компания из Нидерландов недавно выпустила Transpara, решение, использующее ИИ и помогающее радиологам читать маммограммы и изображения цифрового томосинтеза груди. Новинка будет доступна для использования в Европе.

Нико Карссемейер, главный исполнительный директор Screenpoint Medical, сказал, что Transpara отличается от CAD тем, что она представляет собой нечто большее, чем просто руководство для чтения изображений. «CAD-системы очень ограничены: они только указывают радиологам на области, которым необходимо уделить особенное внимание, - сказал Карссемейджер. - Наша система интерпретирует аномалии и оценивает степень подозрения на рак для всей маммограммы, и может быть использована для второго мнения.



Kubtec MOZART



С этим продуктом мы получили возможность читать маммограммы так же хорошо, как опытные радиологи».

Карссмейер подчеркнул, что продукт не предназначен для замены радиологов, отметив, что на европейском рынке маммограмму по стандартам должны читать два специалиста.

«Это решение предназначено для частичной замены одного из двух радиологов, - сказал Карссмейер. - Есть некоторые страны, где существует большая нехватка врачей этого профиля. С приходом томосинтеза груди ситуация только усложнится. Это одна из больших проблем, которую мы должны решить, прежде чем томосинтез будет использоваться для программ скрининга молочных желез в Европе».

Компания находится в процессе получения разрешения FDA для Transpara и в настоящее время проводит клинические исследования в США.

Siemens Healthineers

В марте компания Siemens Healthineers получила разрешение FDA на использование ее системы MAMMOMAT Revelation, которая было представлена на конференции RSNA 2017.

Система премиум-маммографии имеет интегрированный инструмент для визуализации препаратов InSpec, а также решение для 3D биопсии молочной железы, возможность выполнения маммографии с контрастным усилением и функцию автоматического измерения плотности молочной железы в лечебном учреждении.

«Эта система может сэкономить время, сократить расходы и свести к минимуму беспокойство о вызове на повторное обследование, особенно там, где женщине, приходится долго ждать МРТ, - рассказывает **Пэм Камминг**, старший директор по маркетингу продуктов для здоровья женщин Siemens Healthineers North America. - Это

является хорошей возможностью для людей, которым не так просто попасть на МРТ обследование».

MAMMOMAT Revelation построена на базе системы предыдущего поколения MAMMOMAT Inspiration с широким полем обзора 50 градусов, что позволяет лучше разделять перекрывающиеся ткани груди, улучшая визуализацию трудноуловимых аномалий, говорит Камминг.

«Перекрывающиеся ткани - проблема в маммографии», - сказала Камминг, которая отметила, что разрешение системы по глубине в 3,5 раза выше, чем у их конкурентов.

Камминг также отметила, что широкий угол обзора когда-нибудь позволит уменьшить сдавливание груди.

«Клинические данные говорят, что, вероятно, вам не нужно сдавливать грудь так сильно, - сказала Камминг. - Возможности, которые нам дает широкий угол обзора, позволяют двигаться в этом направлении».

Volpara

Компания Volpara недавно выпустила новую функцию программного обеспечения, которая сообщает о том, насколько хорошо оператор позиционировал пациента. Программа присваивает маммографическим обследованиям различные категории: отлично, хорошо, удовлетворительно и плохо.

Обучающие видеоролики, в которых участвует **Луис Миллер**, соучредитель компании Mammography Educators, встроены в корпоративное программное обеспечение компании Volpara и будут основываться на статистике реальных обследований.

Программное обеспечение выполняет автоматическую оценку позиционирования при каждой маммографии и отмечает, например, что оператор не захватил подгрудные складки на изображениях, сказал Джулиан

Маршалл, главный менеджер по продукции Volpara.

Поскольку это решение предназначено для контроля качества, для него не требуется разрешение FDA.

Программное обеспечение со стоимостью, зависящей от размера медицинского учреждения и от количества выполняемых им маммограмм, предназначено для сокращения числа повторных обследований по техническим причинам, которые не покрываются страховщиками.

«Наши основные продукты все больше используются крупными медицинскими организациями, потому что они видят, как реально повышается качество работы», - сказал Маршалл.



Как предотвратить проблемы при помощи дистанционного мониторинга МРТ оборудования



Более 85 процентов МРТ установок компании Philips подключены к ее аналитической платформе

Джон В. Митчелл

Экстремальные погодные условия приводят к сбою климатических систем, необходимых для нормальной работы оборудования МРТ, поэтому в сезон грозových ливней и летних муссонов телефоны в центре технической поддержки Southwest Medical Resources (SWMR) не умолкают.

Эта компания является одной из многих, пытающихся удовлетворить спрос клиентов на круглосуточный мониторинг МРТ систем.

SWMR только что подписала два новых контракта на дистанционный мониторинг МР установок в Аризоне - благодаря экстремальной погоде, стоявшей там в последнее время, говорит **Дон МакКормак III**, инженер по продажам и обслуживанию в Южной Калифорнии. Компания в настоящее время ведет

мониторинг различных параметров климата 300 МРТ установок и еще 200, возможно, будут подключены в онлайн режиме до конца этого года.

«На прошлой неделе было 48 градусов, - сказал МакКормак. - Используя систему дистанционного мониторинга, мы видим, что в жару система кондиционирования нашего клиента работает недостаточно эффективно, и предупреждаем его о необходимости провести техническое обслуживание кондиционера прежде, чем тот сломается».

При помощи платформы eWatch компания Canon Medical Systems может вести мониторинг климата МРТ установок в реальном времени. Благодаря InnerVision, еще одной платформе, которая позволяет вести мониторинг качества изображения, команда тех-

нической поддержки Canon получает доступ к полной информации для выявления проблем на их начальной стадии и предупреждает операторов прежде, чем случится серьезная поломка.

Сатражит Мисра, вице-президент по маркетингу Canon Medical Systems, говорит, что его компания использует комплексный подход к дистанционному мониторингу сканеров. «Эта платформа позволяет нам превентивно вмешиваться и дозакрывать систему гелием. Если мы заметим повышение влажности или сбой в линиях чиллеров, то сможем своевременно предотвратить серьезные проблемы».

Пользователи могут получать все данные о состоянии их МРТ сканеров и других систем медицинской визуализации онлайн на портале Canon.



Система daVinci от Cool Pair Plus получает информацию о потоке охлаждающей воды, работе компрессора, функционировании охлаждающих головок, давлении магнита и др.

Для Canon критически важные показатели сканера являются только частью целой картины. «Дистанционный мониторинг определенных параметров – это еще не все, есть еще много других важных вещей», – говорит Мисра. – Необходимо следить за тем, чтобы конечные пользователи выполняли правильную последовательность действий, чтобы их ПО было безопасно и в нем не было слабых мест».

Что касается конкретно состояния МР томографов, то вряд ли найдется ситуация более катастрофическая и дорогостоящая, чем «квенч» – резкое повышение температуры магнита сканера, потеря суперпроводимости, превращение жидкого гелия в газ и его испарение. **Дейл МакГвайр**, вице-президент по исследованиям, разработке и обучению BC Technical, говорит, что их система ColdTRAC помогает избежать таких потерь.

«Помню несколько случаев, когда была предотвращена или минимизирована утечка гелия, потому что мы получили сигналы тревоги и вовремя изменили параметры, влияющие на мощность, температуру и давление», – сказал он. – Учитывая беспрецедентно высокую цену гелия, даже 250 литров могут обойтись вам в несколько тысяч долларов».

ColdTRAC автоматически подает сигнал тревоги пользователям (а также инженерам BC Technical), когда определенные параметры выходят за пределы допустимых значений. Компания сейчас использует в своем дистанционном мониторинге прогностические обучающие возможности для контроля мощности, состояния окружающей среды, ошибок системы, вибрации и других факторов, связанных с работой МРТ.

Выход сканера МРТ из строя чреват для медицинской организации целым рядом сложностей, обрушивающимся подобно эффекту домино, не говоря уже о пациентах, которым требуется срочная диагностика. Перенос обследования на другое время может привести к переработкам специалистов, что в свою очередь вызовет повышение расходов на персонал и недовольство, усталость и увольнение сотрудников.

С точки зрения Дэниэла Ф. Беллинджера, менеджера дистанционного обслуживания МР установок GE Healthcare, поломки системы влияют на финансовые показатели не меньше, чем другие факторы. Учитывая трудности медицинских организаций, связанные с сокращением их бюджетов, простой высокотехнологического оборудования оказывается большим

ударом для них.

«Любой незапланированный простой съедает время, которое можно потратить на обследования, и влияет на доходы медицинской организации», – сказал Беллинджер. – Объем пациентов растет быстрее, чем ожидается, заставляя клинику искать пути увеличения пропускной способности».

Компания предлагает систему OnWatch для непрерывного мониторинга критических компонентов МРТ, таких как магниты, внешние катушки, пульта управления и параметры окружающей среды, используя инструменты прогнозирования данных. GE также осуществляет мониторинг более продвинутых контрольных показателей: от качества изображения и комфорта пациентов до таких параметров, как соотношение сигнал / шум катушки, подмагничивание и шум в помещении.

Фото: GE предлагает OnWatch для непрерывного мониторинга критических компонентов МРТ

Когда в 2017 году ураган Харви обрушился на США, компания GE смогла удаленно перевести 49 магнитов, оказавшихся в зоне риска, на пониженную мощность еще до начала стихийного бедствия, говорит Беллинджер. Это помогло медицинским организациям быстро среагировать и избежать простоев.

В настоящее время 85 процентов МРТ установок компании Philips подключены к ее аналитической платформе, говорит Мартин Хартес, глава отдела маркетинга систем МРТ Philips, и приблизительно одну из десяти технических проблем с системами МРТ, КТ и интервенционной рентгеновской диагностики удастся решить удаленно, не прерывая клиническую работу заказчиков. Причем доля таких дистанционных решений растет каждый год.

«Мы переходим от пассивных к активным методам обслуживания, что помогает сократить простои, увеличивает время полезного использования систем и принимать больше пациентов», – говорит Хартес.

При помощи своей платформы e-Alert Philips анализирует несколько критически важных параметров МРТ, включая уровень гелия, давление магнита, статус крио-компрессора и качество изображения. Клиент может выбрать способ получения уведомлений о возникших неполадках: по электронной почте, СМС или на собственную систему сигналов тревоги.

Хартес говорит, что e-Alert следит за уровнем напряжения на цифровых катушках, подключенных к различным коннекторам, и «понимает», чем была вызвана проблема: плохой работой катушки, отключением системы питания или неисправным коннектором стола. Благодаря этому можно заменить только один неисправный компонент вместо целого блока системы.

Для Cool Pair Plus (CPP) прогнозная аналитика стала важной частью управления жизненным циклом оборудования. «Способность хранить данные длительные периоды времени позволяет нашим клиентам прогнозировать отказы оборудования более точно и планировать профилактическое обслуживание», – сказал Ричард Бранка, директор по продажам компании Cool Pair Plus.

По словам Бранка, CPP уже пять лет производит daVinci Cryogen Management System для удаленного мониторинга криогенной системы МРТ установок. Эта платформа, которая получает данные всех операционных параметров: поток охлаждающей воды, работа компрессора, производительность охлаждающих головок, температура охлажденной воды, давление в емкости магнита и др., – работает со сканерами всех производителей и совместима со всеми мобильными устройствами.

«В ближайшем будущем МРТ установки с меньшей вероятностью будут терять гелий. Однако необходимо вести мониторинг других основных показателей состояния системы, чтобы поддерживать оборудование в стабильно работоспособном состоянии», – добавляет Бранка.

Siemens Healthineers одной из наиболее часто встречающихся проблем, выявляемых программой дистанционного мониторинга Guardian Program, считает повышение температуры воды. Своевременное обнаружение этого сбоя означает менее дорогой ремонт и максимальное время безотказной работы сканера.

Программа Guardian Program, работающая через Smart Remote Infrastructure, ведет в реальном времени мониторинг приблизительно одной четверти MPT установок, являющихся частью ее системы, и следит за всеми отклонениями в параметрах, сказала Джессика Уимс, бизнес-менеджер по сервисному обслуживанию MPT установок компании Siemens Healthineers. Кроме температуры, система контролирует давление, уровни гелия, работу катушек и экранирование.

«Мы видим, что процент MPT, за которыми ведется дистанционный мониторинг, растет. Многие из наших клиентов понимают необходимость постоянного слежения, так как заинтересованы в бесперебойной работе и увеличении пропускной способности оборудования. Они могут очень выиграть от этого», - сказала Уимс.

При помощи своего монитора Z-Pulse, работающего в веб-браузере, компания Zetta Medical может присылать полностью автоматизированные сигналы тревоги работникам биомедицинских отделов медучреждений, сообщая о выходе показателей за нормативные пределы. Билл Мюррей, вице-президент компании по техническому обслуживанию, сказал, что

их оборудование полностью автоматизировано, и человеческая ошибка при отправке уведомлений исключена. Система сигнализирует о тревожной ситуации по электронной почте или посылая СМС работникам медицинских учреждений, которые также могут следить за состоянием оборудования на мониторе.

«Мы не используем компьютер, как у наших конкурентов, - сказал Мюррей. - С компьютером вам потребуется проводить обновления ПО и антивирусных программ, чтобы защитить вашу сеть. Z-Pulse выводит значения параметров на собственный дисплей, установленный в медицинском учреждении. Информация одновременно отправляется на наш сервер - для слежения и отправки уведомлений». Система Z-Pulse, контролирующая целый ряд важных показателей состояния MPT оборудования, совместима с iOS и Android.

Еще одна система дистанционного мониторинга MPT, Tripwire, была разработана в начале 2014 года совместными усилиями Simplexable и The JDIS Group. Хотя это устройство дистанционного действия сообщает более, чем о 30 параметрах, основными являются четыре: уровень гелия, температура экранирования, состояние компрессора и давление магнита для систем с нулевым выкипанием гелия.

«Неисправности с магнитом способны привести к большим расходам и тяжелым последствиям, - говорит Кларк Уилкинс, управляющий партнер JDIS и директор Simplexable. - Можно с уверенностью сказать, что мы сэ-

кономили нашим клиентам более 1,5 миллиона долларов за последние четыре года».

В качестве примера он привел случай с поломкой водяного чиллера на установке с нулевым испарением гелия, который случился в пятницу вечером после закрытия клиники. Раньше, сказал он, техник не смог бы обнаружить проблему до утра понедельника, и тогда уже понадобилось бы доливать дорогостоящий сжиженный газ. «Но мы получили текстовое сообщение через 30 минут после поломки и сразу приступили к устранению неисправности», - сказал Уилкинс.

Hitachi Healthcare Americas уже 12 лет производит системы дистанционного мониторинга и сегодня выпускает платформы Oasis и Echelon. Анджо МакМэйон, директор по сервису оборудования, сказал, что их системы ведут мониторинг 100 точек данных. Национальный отдел технической поддержки контролирует эти данные и может немедленно провести дистанционную диагностику MPT оборудования. При необходимости они тут же отправляют сервисного инженера с запчастями.

«Все системы дистанционного мониторинга крупнейших производителей предоставляют аналогичные данные, - сказал он. - Мы эффективно используем эту информацию, чтобы гарантировать 99 процентную работоспособность оборудования».

Хотя МакМэйон напоминает, что медицинскому учреждению все равно необходимо самому контролировать работу оборудования, производимые ими устройства работают по самым высоким стандартам качества.

Новые технологии ставят на ноги людей с травмами позвоночника

Исследование показало, что люди с сильными повреждениями позвоночника могут заново встать на ноги и даже начать ходить. Все четыре участника испытаний в Исследовательском центре травм позвоночника в Кентукки при Университете Луисвилл, США, «с использованием стимуляторов смогли самостоятельно стоять и поддерживать тело в стабильно положении и сохранять психическую концентрацию при ходьбе», - говорится в заявлении университета.

«Два пациента: один с повреждением среднего шейного отдела и второй с повреждением верхнего грудного отдела позвоночника, - смогли начать ходить

самостоятельно. Первый - после 278 сеансов эпидуральной стимуляции и отработки походки, проведенных в течении 85 недель, второй - после 81 сеанса в течении 15 недель», - сообщают авторы исследования, опубликованного в журнале New England Journal of Medicine.

«Это исследование демонстрирует, что частичную связь между головным мозгом и позвоночником можно восстановить даже через несколько лет после повреждения позвоночника: его участники, жившие с полным параличом моторных функций, смогли начать ходить, стоять, сохранять мобильность тела. Они также вернули себе некоторые моторные функции, используя

эпидуральный стимулятор», - сказала Сузан Харкема, профессор и один из директоров Исследовательского центра травм позвоночника.

К началу исследования с момента получения травм участниками прошло не менее 2,5 лет. Они не могли стоять, ходить и даже двигать ногами. Физические тренировки начались через два месяца после имплантации стимулятора - пять дней в неделю по два часа в день. Это позволило им начать ходить заново. Компания Medtronic предоставила набор эпидуральных электродов, нейростимуляторов и устройств для их программирования.



Пол Фриш - о сотрудничестве биомедицинских инженеров и ИТ отделов клиник

Гус Иверсен

Работая на кафедре медицинской физики и занимая должность руководителя биомедицинской инженерии в онкологическом центре Memorial Sloan Kettering Cancer Center (MSK), Пол Фриш хорошо осведомлен о проблемах, с которыми сталкиваются сегодня биомедицинские инженеры.

Мы встретились с г-ном Фришем, чтобы узнать его мнение по некоторым вопросам, важным для отрасли и которые заняли центральное место на конференции Ассоциации содействия развитию медицинской техники (Association for the Advancement of Medical Instrumentation – AAMI) в этом году.

Ваша кафедра все больше интегрируется с ИТ отделом больницы? Если да, то как это происходит?

За последнее десятилетие роль биомедицинской инженерии в медицинских учреждениях значительно выросла. Традиционная роль клинической инженерии, которая в основном состояла в обслуживании, профилактике оборудования и в обеспечении соблюдения нормативных требований, существенно изменилась. Мы больше не работаем с автономными устройствами. Медицинские устройства сегодня стали сетевыми, часто беспроводными. Они интегрируются друг с другом и с другими устройствами, такими, как планшеты, сотовые телефоны и сканеры. Для медицинских учреждений становится все более важным создавать рабочие синергические связи между отделами биомедицины, ИТ, информационных систем и офисом. Клиническая инженерия стала частью биомедицинской инженерии в современных больницах. В зависимости от учреждения, биомедицинская инженерия может включать в себя исследование новых и развивающихся технологий, разработку медицинских устройств, интеграцию устройств

и приложений, механическое проектирование, изготовление и 3D-печать, управление электромагнитной средой медицинского учреждения и кибер-безопасность. Все эти роли требуют тесного сотрудничества с ИТ отделом.

Биомедицинский, инженерный и ИТ отделы в MSK крепко связаны в своей деятельности. Что касается обслуживания, запросы на него проходят через ИТ службу поддержки центра, где они распределяются между сотрудниками отделов ИТ и биомедицины. Биомедицинская инженерия является ключевой стороной и участником организационного планирования работы ИТ отдела и заседаний комитетов. Например, в существующий комитет по сотрудничеству входят представители отделов биомедицинской инженерии, ИТ и клинический персонал, которые совместно анализируют все проекты и запланированные расширения; ищут и направляют для их реализации необходимые ресурсы, финансы и технические средства.

Как вам кажется, ваш отдел недокомплектован сотрудниками или, возможно, работает с предельной нагрузкой?

В MSK, как и в большинстве других больниц, наблюдается быстрый рост числа пациентов, что стимулирует расширение медицинского центра и развитие новых технологий для клинического применения. Еще больше усложняет кадровые вопросы та роль, которую сегодня играет биомедицинский отдел. Поскольку многие из этих новых задач требуют междисциплинарных навыков, отличных от традиционных методов клинической инженерии, становится все труднее находить идеальных кандидатов. В большинстве больниц свободное место на вес золота, а диагностика, лечение и уход за пациентами часто в приоритете. Поэтому необходимо

увязать растущие потребности в персонале с имеющимся пространством.

У вас есть возможность получать необходимую подготовку, программные коды и руководства пользователя от производителей оборудования?

Большинство производителей предоставляют руководства пользователя на конкретное оборудование при его покупке, а обучение обычно оплачивается отдельно. Из-за этого могут возникнуть проблемы при планировании затрат. Бюджеты, включающие обучение и расходы на командировки, должны составляться на этапах планирования замены оборудования. После инсталляции новых установок вряд ли будет выделено достаточное количество денежных средств на обучение и командировки.

Новые правила нацелены на обеспечение компетенции персонала, то есть, сотрудники обучаются производителем по конкретным системным аппаратным средствам и приложениям. MSK внедряет программы «обучения инструктора», чтобы новые сотрудники проходили подготовку внутри учреждения и чтобы обеспечить определенный уровень основных умений и компетенции.

Насколько глубоко вы вовлечены в процесс приобретения основного оборудования?

Это область, которая вызывает все большую озабоченность. Регулирующие органы считают, что важно, чтобы организации биомедицинской инженерии были частью процесса закупок основного оборудования для медицинских устройств и клинических применений. MSK в настоящее время создает процедуру, нацеленную на то, чтобы биомедицинские инженеры были более глубоко вовлечены в анализ и принятие решений о закупках оборудования. Это может стимулировать стандартизацию, лучше координировать обслуживание,

а также применять передовые знания и определять требования к необходимому пространству, к укомплектованию персоналом, к образованию сотрудников и к обучению работы на оборудовании.

Какую роль вы играете в обеспечении кибер-безопасности в больнице?

Как я уже говорил, обеспечение кибер-безопасности является одной из задач биомедицинской инженерии, приобретающих все большее значение. Медицинские устройства все чаще объединяются и интегрируются в архитектуру больницы сети. Нарушение безопасности на одном из них может потенциально распространяться дальше на приложения, охватывающие всю сеть. Многие медицинские устройства разработаны как открытые системы, специально предназначенные для обеспечения быстрого или непрерывного доступа и видимости. Ранние приложения нацелены на разработку детальных схем подключения устройств для идентификации точек доступа в отдельных аппаратах или в сети. Доступ может идти в обоих направлениях: от устройства в сеть и из сети в устройства. Исследование уже выявило способность изменять функциональность медицинских устройств через взлом кибер-безопасности, что потенциально подвергает пациентов риску. Биомедицинская инженерия также работает вместе с ИТ отделом над разработкой методов выявления проблем

безопасности и реализацией плана восстановления медицинских устройств.

Вы довольны данными, которые создаете для управления активами?

Несколько лет назад биомедицинская инженерия запустила проект по созданию системы контроля за сроками эксплуатации активов, которая расширила бы наши возможности для оценки устройства на основе фактических данных. Их хранилище интегрируется с RTLS системой позиционирования активов центра и пассивными системами радиочастотной идентификации RFID, позволяя получать информацию о местоположении устройств для приложений, работающих с ними, с отчетами и с визуализацией. В ближайшем будущем системы закупок и управления финансами центра будут получать информацию о сроке эксплуатации устройств, что позволит лучше планировать замену оборудования. Этот проект изучает интеграцию инструментов извлечения данных для углубления и расширения пользовательских интерфейсов и возможностей поиска. Такой подход позволяет биомедицинской инженерии анализировать, генерировать и распространять информацию об активах среди различных пользователей, включая технических пользователей, пользователей клинической инженерии, административного персонала и руководства.

Вы довольны отношениями с

производителями оборудования? Как их можно улучшить?

Отношения с производителями обычно хорошие. Я хотел бы отметить, что биомедицинская инженерия должна четко формулировать свои ожидания и состав поставляемой продукции. Производитель должен ясно понимать, как организована передача данных или контроль за профилактическим обслуживанием в учреждении, а также - вникнуть в процедуру получения информационных сообщений о сервисе, проводимом на месте.

Как вы считаете, нужно ли вводить новые правила, чтобы биомедицинская инженерия и стандарты ISO предоставляли услуги для пациентов на таком же уровне безопасности, как и у производителей?

Я считаю, что роль организаций биомедицинской инженерии в больницах состоит в том, чтобы определить стандарты и ожидания для обслуживания и поддержки. Все вспомогательные организации должны использовать политики и процедуры биомедицинской инженерии для определения стандартов текущего и профилактического обслуживания. Стандарты обслуживания должны меняться только на основе анализа фактического опыта конкретного учреждения в соответствии с рекомендацией биомедицинской инженерии.

Фотоакустическая томография улучшит диагностику рака и болезней сердца

Исследовательская группа Purdue University, Индиана, США разрабатывает систему биомедицинской визуализации, совмещающую ультразвуковые и оптические технологии.

Благодаря применению фотоакустической томографии, новая система позволит совершенствовать диагностику опасных для жизни болезней, особенно таких, как сердечнососудистые заболевания, рак и диабет, лечения которых, по данным Центров лечения и профилактики заболеваний, обходится США в 718 млрд долларов в год.

«Фотоакустическая томография хороша тем, что она предоставляет структурную информацию, в частности, о состоянии крови и липидов», - говорит

Грег Горген, доцент школы биомедицинской инженерии Weldon School of Biomedical Engineering.

Неинвазивный метод фотоакустической томографии работает следующим образом: импульсы света поступают в ткань тела и вызывают небольшое повышение температуры, которое заставляет ткань расширяться и испускать акустический сигнал. Сигнал фиксируется ультразвуковым датчиком и преобразуется в изображение.

Система биомедицинской визуализации может использоваться для многих задач, включая картирование липидных отложений на артериальных стенках для измерения уровня повреждения сердечной ткани. Ее применение для интраоперационной

биопсии опухолей даст возможность хирургам полностью удалять все раковые ткани у пациента.

Этот метод не требует применения контрастных агентов для получения структурной информации о тканях тела. В аппарате предусмотрен моторизированный фотоакустический держатель для более легкого маневрирования и нацеливания устройства, что позволяет фокусировать свет в оптимальном месте, улучшая глубину его проникновения и соотношение сигнал/шум по сравнению с обычными оптическими технологиями.

Результаты исследования были опубликованы в журнале Photoacoustics, а средства на его проведение были выделены Национальными институтами здоровья.



Артём Федоров, исполнительный директор инженерной группы Медицинского института им. Березина Сергея (МИБС)

"Наша стратегия - полностью автономное обслуживание"

Елена Владимировна

Артём Федоров, исполнительный директор инженерной группы Медицинского института им. Березина Сергея (МИБС), рассказал о том, как строится взаимодействие между биомедицинскими инженерами, менеджментом компании и производителями медицинского оборудования в российских реалиях.

- Что входит в круг задач вашей службы и как меняется их перечень количественно и качественно?

- Мы обслуживаем медицинское оборудование МИБС и все связанные с ним инженерные установки. Соответственно, у нас есть служба сервисных инженеров, обслуживающая томографы, есть собственная климатическая служба, есть служба электрооборудования.

Изначально, в 2003 году, когда был открыт первый центр МРТ в Санкт-Петербурге, в МИБС был всего один томограф. Потом 10, 50, затем появились компьютерные томографы, началась диверсификация предоставляемых диагностических услуг. В итоге была сформирована практически вся линейка диагностического оборудования, существующая на сегодня: маммографы, УЗИ, ПЭТы. Открылось поликлиническое отделение и добавилось оборудование для врачей клиницистов – кардиологов, урологов, эпилептологов. Соответственно, был создан отдел электромедицины.

Одновременно компания начала специализироваться на лечении онкологических заболеваний с применением современного

радиотерапевтического оборудования: установки Гамма-нож, Кибер-нож, затем дошли до ProBeam – нашего самого высокотехнологичного аппарата.

Наши задачи следуют за задачами МИБС и расширяются вместе с клиническими компетенциями компании.

- Насколько глубоко вы вовлечены в процесс обсуждения закупки нового оборудования?

- Самым непосредственным образом, так как еще на стадии планирования покупки необходимо оценить все аспекты эксплуатации. Область вопросов простирается от энергетических мощностей и климатического оборудования до оценки качества изображения: достаточно ли оно для удовлетворения клинических нужд наших врачей? У нас был, к сожалению, такой негативный опыт, когда аппарат нам нравился по техническим характеристикам, по эксплуатационным особенностям. Но выдаваемая на выходе «картинка» не совсем устраивала наших специалистов по своим качественным параметрам.

Чтобы не ошибиться в выборе при наличии очень широкого предложения на рынке, мы, прежде всего, должны понимать диагностические и клинические задачи, для выполнения которых приобретается оборудование. Например, если это аппарат для кардиологии и врачам нужен быстрый сбор данных, то очевидно, что необходим компьютерный томограф от 64 спиралей и выше, либо двухэнергетическая трубка для

быстрого съема данных. Если это педиатрия, (то, что нам близко в Центре Протонной Терапии), то мы должны подумать о снижении лучевой нагрузки, о комфорте для пациента. В разрезе выбора МР томографа, провести определенные технические расчеты магнитного поля, возможности использования ИВЛ с томографом, потому что сканирование детей подразумевает использование анестезиологического пособия. Подход должен быть комплексным.

- Можно на этапе принятия решения о покупке оборудования просчитать эксплуатационные расходы?

- Отчасти. При выборе мы всегда прикидываем, исходя из прогнозируемого потока пациентов, нужна ли нам эта модель или более быстрая. Если у нас один томограф, то выявляемость, скажем, онкологических заболеваний будет 10% за период. Если 10 машин – то выявленных случаев будет в 10 раз больше. При таком объеме нам уже нужен аппарат для лечения, загрузку которого мы тоже можем приблизительно просчитать. Пропускная способность аппарата известна, и мы можем легко оценить, сколько, скажем, рам для лечения на Гамма-ноже нам понадобится в день, сколько необходимо персонала для работы, сколько специалистов для его обслуживания. Мы считаем, сколько нужно электроэнергии, воды, расходников и каким будет оптимальный период для технического обслуживания при работе в таком режиме. Естественно, погрешность

при расчетах все равно будет – техника ведет себя по-разному, есть более надежная, есть более капризная. Но чем тщательнее расчеты, тем ниже инвестиционные риски.

- Однако просчеты случаются?

- Случаются. Насколько я могу судить, в истории МИБС – это Кибер-нож. На тот момент это было абсолютно неизвестное оборудование, которое в стране практически не встречалось. Никто не ожидал, что оно окажется таким технически нестабильным. Буквально пару лет спустя появился линейный ускоритель TrueBeam, менее «брендовый», но более дешевый и значительно более надежный в эксплуатации, при этом по клинической эффективности не уступающий Кибер-ножу и с большей пропускной способностью пациентов. Но кто мог знать заранее?

- Как минимизировать риск таких просчетов?

- Надо понимать, что ведение бизнеса в любой сфере – это риски. И если ты хочешь быть на гребне технологий, внедрять новое, то риск неизбежен.

Но если говорить о рецепте сокращения ошибок, то надо стараться увидеть все своими глазами. Пощупать, пообщаться с людьми, которые уже работают на аналогичной технике.

Дело в том, что любой производитель склонен позиционировать себя как лидера рынка, утверждать, что обладает уникальной технологией. На бумаге выглядит красиво, но даже представители «большой тройки» часто не могут в реальности показать то, что у них представлено в презентационных материалах, где идеальные снимки делаются в идеальных условиях. Можно ли повторить? Теоретически, да, создав идеальные условия. Но наша задача – добиться того, чтобы аппарат работал со стабильным качеством.

Поэтому, оценивая новую модель, мы опираемся на технические критерии качества, которые меряются по определенным показателям, а также – на мнение наших врачей, которым демонстрируем «картинку». Смотрим, какие протоколы устанавливаются на машину, сколько времени занимает исследование, оцениваем, можем ли мы получить аналогичное по качеству

изображение за меньшее время и так далее. Что касается линейки лечебных установок, то в основном мы опираемся на мировой опыт и технологии, а также на опыт наших коллег, врачей и физиков, которые в курсе всех мировых трендов лечения онкологических заболеваний.

- Как известно, после покупки есть несколько схем обслуживания оборудования: у производителя, у сторонней сервисной фирмы, собственными силами. Что выбрал МИБС?

- Наша стратегия – полностью автономное обслуживание. Не все производители охотно соглашаются на это, но МИБС – достаточно крупный покупатель, мы выстраиваем многолетнее сотрудничество с крупнейшими производителями, и они идут нам навстречу, как, например, наш многолетний партнер Siemens. Купив оборудование, мы проходим обучение по сервисному обслуживанию у производителя. Да, за это платим деньги, но эти затраты на первоначальном этапе быстро окупаются в дальнейшем.

Чем более инновационное оборудование – тем дольше учимся его обслуживать. ProBeam (протонная терапия) – очень сложная установка, поэтому условиями контракта предусмотрено, что специалисты американской компании Varian проводят в Петербурге большое количество времени после сдачи гентри и в плотном сотрудничестве обучают наших инженерных специалистов. Varian помогает нам выстроить сервисную службу.

- В чем плюсы наличия собственной сервисной службы?

- Во-первых, скорость реакции на поломку. Если сломался аппарат, то мы звоним своему сервисному инженеру, а не в службу поддержки производителя или в стороннюю сервисную фирму. И время реакции определяет стратегия нашей компании, а не наличие свободного инженера в обслуживающей компании. Второе – это стоимость ремонта. Работа своими силами делается по себестоимости.

Это, пожалуй, два основных фактора. Третий – в процессе эксплуатации и обслуживания мы больше узнаем об оборудовании, можем более эффективно его использовать. В-четвертых,

начинаем более глубоко разбираться в возможностях медицинской техники и давать квалифицированные заключения: вот эта новая модель нам не нужна, так как при более высокой цене не дает существенных преимуществ, а вот машина следующего поколения будет прорывом на качественно новый уровень.

- В МИБС очень разветвленная сеть диагностических центров, почти 100 в 60 с лишним городах по всей стране. Как вы обеспечиваете своевременный ремонт и избегаете простоев из-за поломок?

- У нас есть собственный склад, на котором есть расходники – редкие детали, которые, по нашей статистике чаще других горят, ломаются и так далее. Их всегда можем оперативно, в течение суток, отправить в любой из региональных центров МИБС. Второе – у нас люди, которые в любой момент готовы выехать на место с деталью в руках и доставить ее на место в течение суток и вручить ее инженеру диагностического центра. Третье – это своевременное обслуживание парка в соответствии с четким графиком. Если технику не запускать, то число поломок и простоев существенно снижается.

- Любому медицинскому центру выгоднее содержать собственную сервисную службу?

- Думаю, что это путь крупных компаний. Если в вашем центре стоит всего несколько томографов, то целесообразнее заключить договор с сервисной службой – нет проблем с наймом людей, выплатой зарплат, покупкой инструментов, расходного и так далее. Если у вас обширный парк техники, то есть смысл, скорее, содержать биомедицинских инженеров, которые будут оценивать, какой аппарат подлежит обслуживанию, составлять график, связываться с производителями. Часто на практике это делают старший оператор, главный врач, директор клиники, но уследить за техникой они едва ли могут.

В таких крупных компаниях, как МИБС, со сложной структурой целесообразно иметь собственных сервисных инженеров. Как показывает наш опыт, это экономически оправдано.



Юрий Андрейчук:

«Индустрия нуждается в глобальном информационном обмене, а, следовательно, в интероперабельности систем»

Ольга Островская

«Лабораторная служба Хеликс» была основана 20 лет назад. Сегодня она является одним из лидеров рынка частной лабораторной диагностики в России, выполняя исследования более чем для полутора тысяч частных и государственных медицинских учреждений. Ежемесячно лабораториями Компании выполняется в общей сложности более полутора миллионов исследований для клиентов из 130 городов России. Под брендом «Хеликс» открыто более 300 диагностических центров на всей территории страны.

По словам основателя и генерального директора службы Юрия Андрейчука, обрабатывать такой объем выполняемых исследований было бы невозможно без создания мощного информационного ядра, позволяющего связывать в единую сеть лаборатории компании с ее розничными точками, частными и государственными клиентами, а также - масштабировать IT-процессы на неограниченное количество лабораторных комплексов. Созданное «цифровое ядро» позволяет бизнесу развиваться быстро и в любом масштабе.

- По мнению экспертов, «Лабораторная служба Хеликс» развивается очень быстрыми тем-

пами, обгоняя практически всех на рынке лабораторной диагностики. И одно из главных объяснений этому кроется, видимо, в создании уникальной IT-платформы?

- Первая лаборатория «Хеликс», занимавшаяся на тот момент ПЦР (полимеразная цепная реакция), приступила к работе в 1998 году. Спустя шесть лет был открыт первый диагностический центр «Хеликс», а вскоре компания приняла решение о начале работы по франчайзингу. Тут-то и стало очевидно, что для эффективной работы всей системы необходимо сразу и одновременно решать многие вопросы. Постепенно выстраивая работу франчайзинговой сети, с помощью собственного штата разработчиков мы создали уникальную IT-платформу для розничных точек и внедрили единую информационную систему, связывающую центры с лабораторным комплексом. Это был прорыв в развитии компании, который, пожалуй, до сих пор остается залогом высокого качества обслуживания и надежности «Хеликс».

Сегодня мы активно развиваем несколько собственных приложений, ряд из которых напрямую связан, прежде всего, со скоростью принятия решений и с контролем качества тех услуг, которые мы оказываем нашим

корпоративным и розничным клиентам. Для корпоративных клиентов был создан модуль, в функции которого входит интеграция базы данных «Хеликс» с медицинской информационной системой корпоративного клиента. Наши программисты разработали интеграционные решения, основанные на синтаксической и семантической интероперабельности. Описание протокола, примеры передаваемых сообщений и подробная техническая информация (то есть все необходимые для интеграции параметры) передаются клиенту. На основании этой информации мы, совместно с клиентом и МИС (медицинской информационной системой), проводим интеграцию информационных систем. А далее, в процессе работы, отдел разработки «Хеликс» обеспечивает клиенту круглосуточную поддержку.

Словом, система электронного обмена данными позволяет нам автоматизировать решение многих задач, в том числе, обмен электронными документами между МИС и ЛИС (лабораторной информационной системой) «Хеликс» (например, получение результатов от ЛИС и их обработка в МИС). В итоге, мы получаем реальные преимущества: уменьшение ручного ввода данных сотрудниками медицинского центра, повышение скорости

передачи данных о заказанных исследованиях из ЛПУ в лабораторию, ускорение процесса в целом и уменьшение количества ошибок, которые неизбежны при регистрации данных об образцах на бумажных бланках.

- Сегодня «мир» МИСов крайне разнообразен, и порой сделать выбор в пользу какой-то определенной системы непросто...

- Верно, это сложный вопрос для медицинских организаций и нужно учесть много параметров, чтобы определиться с выбором. Нужна такая система, которая не просто ориентирована на лабораторную диагностику, но также обеспечивает пациентоцентричный подход с точки зрения доступа к медицинским данным клиента. «Хеликс» рассматривает пациента как единственного владельца данных, которые сгенерированы для него медицинскими организациями. Но сейчас он во многом ограничен в своей свободе распоряжаться ими, т.к. обмен такими данными между разными организациями затруднен из-за того, что каждое ЛПУ использует собственную информационную систему. Как правило, данные из одной информационной системы оказываются недоступны для другого ЛПУ. Решить эту проблему позволяють международные стандарты, которые создают семантическую интероперабельность между разными системами с помощью специальных онтологических справочников, проще говоря – переводят на один информационный язык. Используя их, «Хеликс» успешно интегрировался с МИАЦ СПб, городским медицинским информационно-аналитическим центром, поскольку мы работаем и в системе ОМС.

- Сколько времени занимает процесс интеграции в МИС сторонних медицинских организаций?

- Сейчас созданная IT-департаментом «Хеликс» система позволяет интегрироваться легко и непринужденно в разные информационные структуры. А какое-то время назад процесс занимал до полугода, в некоторых случаях – и более, а время – это критически важный фактор для нас. Интеграция способна решить много проблем: исключить двойной ввод данных, ручную загрузку результатов в карточку пациента, сократить время обслуживания одного обследуемого, – поэтому мы заинтересованы в минимизации ее сроков, и добиваемся этого за счет стан-

дартизации процесса.

Сегодня процесс занимает в среднем месяц: при этом важно, чтобы и с другой стороны все происходило быстро. Интеграция – это не только задача техническая, ее как раз можно быстро решить. Сложнее с организационными вопросами: иногда мы упираемся в то, что трудно зааппривать (привести в соответствие) номенклатуры нашей системы и клиента.

- Как это в итоге сказывается на ваших клиентах? Они получают какие-то преимущества?

- Главная задача «Хеликс» по отношению к конечному клиенту – как можно быстрее выдать достоверный результат исследования, который он может получить удобным для него способом – в том числе, с помощью смартфона, перейдя в свой личный кабинет. Для этого необходимо передавать осмысленные данные в определенном структурированном формате. Поэтому личный кабинет на сайте медицинской организации, корпоративного клиента «Хеликс», должен создаваться на базе тех же семантических терминов, что и у нас, и тогда результаты исследований из разных лабораторий могут агрегироваться идентично.

Важно учитывать, что в разных лабораториях используется различное оборудование, и результаты исследований можно сопоставить между собой, только если они совместимы с кодами LOINC. Кроме того, отправка заданий на лабораторное исследование в унифицированных кодах дает возможность отказаться от дополнительных затрат на интеграцию МИС и ЛИС. Решить эту задачу можно с помощью интеграционной шины, к которой могли бы подключаться все заинтересованные организации, чтобы обеспечить полноценный обмен медицинскими данными. Такая шина уже создана МИАЦ в Петербурге, а наша компания стала первой негосударственной лабораторией, которая реализовала интеграцию с данной шиной.

Вообще, сегодня индустрия нуждается в глобальном информационном обмене, а, следовательно, в интероперабельности систем, что подразумевает синтаксическую унификацию структур данных, номенклатуры и клинических моделей. Пока еще она не воспринимается участниками рынка как основа для построения конкурентного преимущества, однако в ближайшее время станет для всех первооче-

редной задачей. И в перспективе это в корне поменяет парадигму взаимоотношений «врач – пациент». Это первый шаг на пути к медицине нового формата – медицине 4P (Predictive, Preventive, Personalized, Participatory), которая позволит не просто улучшить качество медицинской помощи, но и сделать ее более эффективной, экономически оправданной и персонализированной.

- Такая медицина возлагает огромную ответственность на врачей. Выдержат ли?

- «Хеликс» думает и над этим. С одной из партнерских компаний мы сейчас развиваем систему поддержки принятия решения (СППР) для врача: система автоматически готовит рекомендации на основании данных пациента, в частности, результатов лабораторных исследований, по заданным правилам и алгоритмам. Ежедневно мы пополняем нашу базу знаний для модулей СППР: точность рекомендаций зависит от объема правил логического вывода, которые мы создаем на основании общепризнанных методик и практик, где уже структурированы наборы разных факторов, которые приводят к тому или иному решению. СППР извлекает и использует конкретные единицы знаний для генерации рекомендаций.

Сегодня, например, в «Хеликсе» ежедневно генерируется около 7000 рекомендаций для пациентов. СППР делает это автоматически для определенных комплексов анализов. Когда мы получили результаты исследования, проанализировали все показатели и данные, которые у нас есть по пациенту, система генерирует рекомендации. Иногда клиенту этого достаточно для понимания состояния своего здоровья: есть ли отклонения, насколько они критичны, необходимо ли обратиться к специалисту. Система не ставит диагноз, т.к. это задача врача, но может порекомендовать, например, к какому врачу обратиться для точной диагностики.

Общемировая тенденция сегодня – стремление современного человека сэкономить время на посещениях врачей, консультациях и исследованиях – приводит к повсеместной цифровизации медицинских услуг и появлению новых IT-сервисов, позволяющих сократить личный контакт клиента с представителями медицинской организации. И «Хеликс» активно работает над созданием таких решений для своих клиентов.



МИС и ЛИС: партнерство ИТ-решений создает экосистему клиник

Вячеслав Дегтярёв

Многопрофильные клиники заинтересованы в оказании лабораторных услуг, чтобы предлагать пациенту комплексную помощь. Но исследования часто выпадают из лечебного процесса.

Если в клинике не настроена интеграция с лабораторией, регистратор, врач, процедурная сестра вынуждены работать в нескольких окнах с разных устройств, быстро синхронизировать данные - это поле ошибок. Работа с данными отнимает время, нужное для общения с пациентом. Это снижает качество сервиса, к которому стремится вся частная медицина.

При поверхностном техническом аудите российских лечебных учреждений мы обнаружили три ключевых проблемы в работе клиники и ее взаимодействии с лабораторией:

- отсутствие автоматизации лечебно-диагностических процессов;
- ведение медицинских данных в нескольких программах или отсутствие программы вовсе;
- разрозненность данных и сложность их обработки.

Когда клиника подключает интеграцию, она получает единую экосистему с лабораторией. Данные никогда не пропадут, их не нужно переносить из одной системы в другую. Тратится меньше времени на проведение анализа в программе, персонал видит его статус в реальном времени. Снижается загрузка регистратора, врача и процедурной сестры. На всех этапах работы клиника получает рост и повышение производительности. Интеграция дает клинике то, чего ей всегда не хватает - возможность со-

брать все процессы в одном месте и работать с ними одновременно.

Как проходит интеграция

Поскольку мы работаем по всей России и в СНГ, были выбраны лаборатории, которые широко представлены в регионах: «Лабораторная служба Хеликс», KDL, «АльфаЛаб» и «Инвитро». «Хеликс» оказалась первой, потому что мы с ними работаем по одному протоколу шифрования данных - это позволило нам общаться на одном языке. Первая разработка заняла 4 месяца, следующие займут 1-3 недели.

Ряд лабораторий сейчас практикуют не только интеграции, но и разработку собственных МИС. Это хорошие интеллектуальные решения, но потребуются несколько лет, чтобы охватить опыт коллег-разработчиков. Сильной стороной лабораторий останется собственный серьезный опыт работы с клиниками. Интеграция лаборатории и МИС в разы сократит путь к новым клиентам и даст пациентам новое качество сервиса.

Что это даст клинике

При интеграции с ЛИС существенно снижаются затраты времени на обслуживание каждого пациента на всех этапах. Временные затраты регистратуры снижаются в 3 раза; при создании заказа - в 2 раза; при получении заказа - также в 2 раза. Это результаты, которые можно посчитать в минутах. В системе фиксируются обязательные данные: имя сотрудника, выполнившего исследование, и лаборанта, который маркирует анализ.

Сотрудник клиники работает в знакомом интерфейсе с привычным функционалом. Мы перенесли в программу подсказки на всех этапах исследования, добавили наглядную статистику по услугам.

Оценка эффективности

Клинике важно постоянно оценивать свою работу - это система, которая изучает сама себя, чтобы быть лучше. Выигрывает та клиника, которая постоянно повышает качество лечения. Это было бы невозможно без системного подхода - и МИС в его основе. Интеграция позволяет свести аналитику по всем исследованиям, сформировать новые бизнес-цели и усовершенствовать подходы к диагностике.

В разрезе аналитики лабораторная услуга оценивается так же, как медицинская: если есть исследование, которое востребовано больше других, интеграция позволяет отследить рекламные каналы и посчитать затраты на рекламу. Возможно, удастся снизить расходы и дополнительно увеличить средний чек.

Скрытых затрат, кроме установки ПО и отладки, обычно нет. ЛИС часто идет навстречу и не требует доплаты за интеграцию. Лаборатория заинтересована в том, чтобы клиника росла, чтобы у нее было больше пациентов и больше исследований.

Об авторе: Вячеслав Дегтярёв является директором по развитию компании Medesk. Руководит партнёрскими проектами, в том числе сотрудничеством с лабораториями.

Вакцинация медицинских работников против гриппа для безопасности пациентов

Том Веллингтон



Инспекторы по вводу в эксплуатацию медицинских учреждений заинтересованы в программах, повышающих безопасность и обеспечивающих успешные результаты лечения пациентов.

Причем речь идет не только о безопасности для пациента установленной в клинике медицинской техники. Они также стремятся расширить вакцинацию против гриппа, чтобы исключить из перечня потенциальных опасностей «человеческий фактор». Все больше крупных медицинских организаций вводят требования по иммунизации не только для клинического персонала, но и для внешних подрядчиков. Исследования показывают, что чистота среды, окружающей пациента в больнице, может пострадать от невакцинированных людей. Следовательно, поддержание здоровья человека в сфере здравоохранения столь же важно, как и программы по повышению качества, направленные на обеспечение безопасности медицинских устройств.

Однако больницы много лет сталкиваются с трудностями при проведении вакцинации из-за страха сотрудников, а иногда - из-за неубедительных данных об эффективности предлагаемой прививки. Персонал клиник понимает важность поддержания оборудования и окружающей среды в надлежащем состоянии для качественных результатов лечения, но не учитывает свое собственное влияние на уровень чистоты и безопасности. Внутрибольничная программа вакцинации против гриппа важна не только с клинической точки зрения - она несет отчасти «пропагандистский» характер и служит хорошим примером для пациентов.

«В течение сезона 2014-15 годов, когда уровень вакцинации против заболеваний, вызванных любым вирусом гриппа, был менее 20%, она предотвратила 11 000-144 000 случаев госпитализации, связанной с гриппом, и, по разным оценкам, от 300 до 4000 летальных исходов», - говорится в заявлении Центра по контролю и профилактике заболеваний США. В 2017 году исследование в педиатрии стало первым в своем роде, которое показало, что вакцинация против гриппа значительно снижает риск смертности детей

от этого заболевания. В работе также говорится, что, чем больше людей получают прививки, тем большее их число будет защищено от гриппа, включая группы риска: пожилых, младенцев, беременных женщин и людей с определенными хроническими заболеваниями, ослабляющими иммунитет.

Даже при уровне вовлеченности медицинских работников около 60% больницы должны продвигать свои программы вакцинации. Агентства по аккредитации медицинских учреждений требуют от них этой активности в обязательном порядке. «Совместная комиссия ввела требование об инфекционном контроле для всех медицинских организаций, получающих ее аккредитацию. Речь идет о создании ежегодной программы вакцинации против гриппа для всех сотрудников, включая лицензированных независимых специалистов и неклинический персонал», - сказал Майкл Кулчицки, исполнительный директор Программ амбулаторной медицинской помощи при Совместной комиссии.

«Безопасность и благополучие наших пациентов лежат в основе миссии детской больницы Джонса Хопкинса, - говорится на веб-сайте организации. - Каждый год примерно 36 000 человек умирают и 226 000 человек попадают в больницу из-за гриппа. Этих смертей можно избежать. Обязательная ежегодная вакцинация против гриппа демонстрирует наше стремление защищать безопасность и здоровье наших пациентов, многие из которых уже имеют ослабленную иммунную систему, а также здоровье их посетителей, наших коллег и членов наших семей».

Участие в программах

Участие в программах по борьбе с гриппом можно сравнить с пристегиванием ремнем безопасности в автомобиле, который защищает вас от серьезных травм или даже смерти. Вакцина действует так же; она обладает защитными свойствами, независимо от штамма. Больницы вместе с Центром по контролю и профилактике заболеваний разработали программы, которые обучают медицинских работников заботиться о своем здоровье. Центр предлагает помощь в общении с персоналом, включая адаптируемую к условиям учреждения брошюру для внутренних сотрудников, которая называется «Я не буду распространять грипп». Чтобы заручиться поддержкой сотрудников, больницы инициировали программы стимулирования. В

качестве примеров можно назвать:

- подарочные сертификаты в популярные местные кофейни;
- денежные призы;
- наклейки с подтверждением участия для бейджей сотрудников.

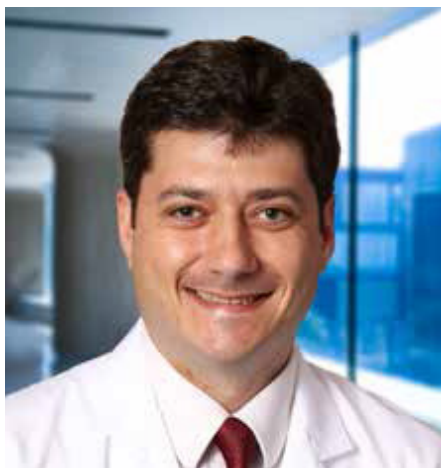
К сожалению, есть еще сотрудники, которые отказываются от вакцинации. Однако медицинские организации не хотят оказаться стороной дорогостоящего и часто публичного судебного процесса. Некоторые из них требуют, чтобы непривитые сотрудники на рабочем месте в больнице носили бумажный респиратор во время сезона гриппа.

Расширение требований к вакцинации

Ведущие медицинские организации в Соединенных Штатах расширяют требования обязательной вакцинации к персоналу, включая в перечень сторонних поставщиков услуг. Медицинские компании UNC Healthcare и Cleveland Clinic, к примеру, требуют от подрядчиков делать прививки против гриппа. Многие детские больницы также заставляют подрядчиков соблюдать внутренние правила обязательной вакцинации. Так, политика массового охвата больницы Джонса Хопкинса охватывает волонтеров, студентов, стажеров и временных работников, которые должны делать прививку против гриппа.

Центр по контролю и профилактике заболеваний США занимает аналогичную позицию. «Хотя необходимо создать более эффективные вакцины, вакцинация ежегодно предотвращает существенную нагрузку на больницы, вызванную гриппом», - пишет это агентство в своем последнем докладе о гриппе. Консультативный комитет по порядку иммунизации рекомендует вакцинировать не только клинический персонал, но и работников больничных столовых, аптек, прачечных, служб безопасности, технических служб, бухгалтерий и даже специалистов, выполняющих аутопсии.

Важность содержания медицинского оборудования в отличном состоянии для безопасности пациентов очевидна для всех. Поддержание здоровья медицинских работников не менее значимо для достижения качественных результатов лечения. Существуют факты, демонстрирующие ценность расширения программ против гриппа и вовлечения в них не только клинического персонала, но и других сотрудников. И эта тенденция нарастает.



Перспективы искусственного интеллекта

Син Рак

Д-р. Лусиано Преведелло, радиолог медицинского центра Ohio State University Wexner Medical Center (OSUWMC) Университета Огайо, США, и руководитель отдела информатики медицинской визуализации, высоко оценивает потенциал искусственного интеллекта (ИИ) в здравоохранении.

Наш собеседник хорошо осведомлен об эволюции этой технологии, а в последние три года он досконально изучил сильные и слабые стороны приложений глубокого обучения, так как на факультете была создана лаборатория для разработки и изучения приложений ИИ в медицинской визуализации.

Несмотря на большой шум вокруг темы ИИ, и на то, что Преведелло разделяет этот энтузиазм, на которые вещи он смотрит более скептически. Прежде всего, доктор подчеркивает, что ИИ – это развивающаяся, но не такая уж новая история. «Мое мнение, вероятно, отличается от общепринятого, – объяснил он. – Многие люди говорят об ИИ, как о чем-то футуристическом, но он работает довольно долгое время. ИИ в форме машинного обучения уже используется во многих приложениях для медицинской визуализации».

Новым, с точки зрения Преведелло, является то, что последние разработки в области машинного обучения, и конкретно – глубокого обучения, позволяют проводить более сложные анализы и расширят сферу применения искусственного интеллекта в медицинской визуализации. Эти новые методики можно будет применять не только к медицинским изображениям, но и к клиническим отчетам в свободном

текстовом формате. С помощью традиционных средств машинного обучения была достигнута определенная степень автоматизации, но далее требовались масштабные индивидуальные настройки, что делало дальнейшую разработку очень ресурсоемкой. «Было практически невозможно применить один и тот же алгоритм к различным клиническим сценариям», – объясняет он.

Последние методы гораздо более обобщаемы. Например, один и тот же алгоритм глубокого обучения «умеет» распознавать пневмонию на рентгенограмме грудной клетки или внутричерепное кровоизлияние на КТ головы. «В ближайшем будущем мы станем свидетелями появления новых алгоритмов, способных делать гораздо более сложные вещи. Эти достижения не обязательно будут сразу же очевидны для нас. Иногда кажется, что приложения просто стали «умнее». Похожие процессы мы наблюдали в области веб-поиска. Вначале это были более простые, работающие на сравнении строк-указателей алгоритмы, подключающие нас к веб-сайтам. А затем Google представил принципиально иной способ общения с интернетом, гораздо более интеллектуальный, с невидимым машинным обучением», – сказал Преведелло.

По его мнению, нечто похожее происходит сейчас в здравоохранении. «Хотя некоторые из этих инструментов у нас уже были, со временем они станут более интегрированными, более интеллектуальными, поумнеют до такой степени, что через несколько лет мы будем спрашивать себя, как могли раньше жить без них».

Со временем ИИ будет оказывать большую помощь при диагностике,

но для этого потребуются дополнительные проверки, согласования и более жесткий контроль. Несколько узконаправленных клинических приложений уже были одобрены FDA. Как только уровень знаний совпадет с финансовыми интересами поставщиков технологий, клиническое применение алгоритмов значительно расширится. «Достаточно скоро приложения будут использоваться в повседневной врачебной практике, – уверен Преведелло. – Мы знаем, что компьютеры могут извлекать намного больше информации из пиксельных данных, чем способен воспринимать невооруженный глаз. Это может быть использовано для улучшения наших диагностических возможностей или даже для дальнейшего изучения генетического профиля некоторых опухолей, что позволит принимать более персонализированные решения о лечении».

Несмотря на весь свой оптимизм по поводу будущего ИИ, Преведелло является реалистом. «Хотя эволюция и развитие приложений ИИ происходит гораздо быстрее, чем мы себе представляли в прошлом, по-прежнему существует огромный пробел в реализации. Думаю, нам нужно работать над стандартизацией процессов, чтобы легко интегрировать эти инструменты в клинические условия. Это непростая задача. Для нее требуется много людей, много усилий. Когда мы читаем новости об ИИ, у нас возникает ощущение, что все эти приложения появятся в нашей сфере довольно скоро. Но реальность такова, что их внедрение в клинические системы займет больше времени, чем ожидается».

Апгрейд удлиняет век диагностического оборудования

Сатраджит Мисра

В диагностической визуализации просматривается очевидная тенденция - удлинение циклов замены систем.

И действительно, согласно докладу IMV CT Market, в 2002/03 - 2007 годах компьютерные томографы менялись в среднем раз в 6,6-6,7 года - из-за быстрого перехода рынка на многослойные системы КТ. На сегодняшний день длина их среднего цикла выросла до 10,1 года. В мире МРТ происходили аналогичные процессы - их жизненные циклы удлинились с 7,8 до 11,8 года в течение того же периода времени.

Помимо МРТ и КТ, данная тенденция распространилась и на другие методы визуальной диагностики, включая рентген, систему сосудистой диагностики и ультразвук. В связи с этим общая стоимость владения системами визуализации, не считая первоначальных инвестиций в аппаратуру, начинает играть важнейшую роль для поставщиков медицинских услуг.

Чем более продолжительный период времени вы используете оборудование, тем более разумным и взвешенным должно быть решение о его приобретении, с учётом общей стоимости владения. Обновление программного обеспечения может обеспечить соответствие оборудования необходимым требованиям без его замены, а также - улучшить его клинические и эксплуатационные возможности без дополнительных капитальных затрат. Поэтому сегодня медицинские организации взяли курс на апгрейд.

При оценке общей стоимости владения необходимо учесть два основных фактора: во-первых, соответствие оборудования необходимым требованиям и, во-вторых, кибер-безопасность. Эти факторы могут существенно повлиять на срок службы вашей системы и предот-

вратить ее устаревание.

Важно выбрать партнера, который предлагает частые и комплексные обновления функций и безопасности установок. Это гарантирует, что ваше оборудование не только будет поддерживать работу вашего медицинского центра и обеспечивать его эффективность, но также не отстанет от развития техники и технологий.

Соответствие требованиям

От XR-31 до XR-29, набор требований постоянно растет и меняется. Выберите партнера по медицинской визуализации, который поможет вам обеспечить соблюдение этих и других действующих правил.

Некоторые партнеры модернизируют существующие системы, что является быстрым решением, которое поможет избежать простоя в связи с установкой новой аппаратуры и обеспечит соответствие вашего оборудования требованиям за малую долю от стоимости его замены.

Например, в Canon Medical Systems USA мы получили положительные отзывы о недавнем расширении нашей программы обновления консоли VeloCT Console, которая теперь доступна для клиентов Aquilion PRIME CT. Эта программа помогает продлить «жизнь» имеющейся технологии диагностической визуализации. Без особых дополнительных затрат она позволяет медицинским центрам идти в ногу с новейшими технологическими достижениями, оказывать более качественную помощь пациентам и оптимизировать работу центра при помощи апгрейдов, обеспечивающих максимальную безопасность пациентов, контроль доз облучения и более эффективный рабочий процесс.

Кибер-безопасность

По данным журнала HIPAA Journal, в

современном мире успешные кибер-атаки обходятся поставщикам медицинских услуг в среднем в 2 миллиона долларов за каждый инцидент. Защита от кибер-угроз стала приоритетом номер один и большой проблемой для больниц и диагностических центров.

Надежная кибер-безопасность вашей организации и ваших партнеров имеет важное значение для обеспечения безопасности и эффективности медицинских устройств. И чем больше аппаратуры подключается к сети, тем важнее роль этого фактора. В Canon Medical Systems мы создали решение InnerVision Plus, которое, благодаря своим функциям брандмауэра, обеспечивает 1:1 IP-трансляцию, чтобы изолировать и защитить оборудование в вашей сети и избежать нарушений в рабочем процессе визуализации.

Для максимально полного использования ваших систем диагностической визуализации важно сотрудничать с поставщиком оборудования и ПО, который предлагает решения, гарантирующие постоянное соблюдение требований безопасности. Перед заключением договора убедитесь, что предлагаемые им возможности обновления оборудования соответствуют потребностям вашей клиники.

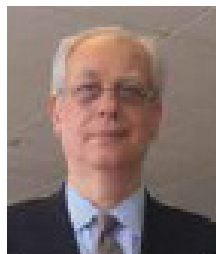
Заглядывая в будущее, я вижу дальнейшее развитие описанной тенденции. Партнерские отношения производителей и клиник будут крепнуть; на первый план все более будет выдвигаться требования к оборудованию и кибер-безопасности ради продления срока эксплуатации диагностических систем, минимизации затрат и, в конечном итоге, улучшения качества медицинской помощи пациентам.

Об авторе: Сатраджит Мисра - вице-президент по маркетингу и стратегическому развитию компании Canon Medical Systems Inc.



Приближается кризис КТ трубок?

Филип Джакобус



Тридцать лет назад я продавал поддержанные сканеры Delta 50 CAT, которым требовалось 45 минут на обследование пациента. С тех пор ситуация сильно изменилась.

Я помню, когда трубки в 3,5 миллиона тепловых единиц были нормой, а в 5 миллионов - большой редкостью. В те времена приходилось менять трубку в аппарате примерно три раза в течение двух лет.

Правительство создало условия для частных компаний, решивших инвестировать в КТ сканеры, которые, с учетом инфляции, тогда были намного дороже, чем сегодня. Однако со временем все изменилось: КТ возвращается в государственные больницы, сканеры упали в цене (по крайней мере, относительно) и стали более распространенными.

Все это время росла востребованность КТ сканеров в диагностике. Не удивительно, что, несмотря на удлинение срока службы КТ трубок, в некоторых случаях – до 24 месяцев, спрос на них продолжает увеличиваться.

Сейчас много говорится о независимых обслуживающих компаниях и собственных сервисных службах больниц, но давайте не будем забывать о производителях.

Все больше фирм по всему миру: в Германии, Голландии, Корее, Китае, Индии и США, - занимаются производством сканеров. Насколько мне известно, только в Китае есть пять фирм, выпускающих их. Но сколько компаний производит КТ трубки?

Конечно, все авторитетные производители оригинального оборудования - компании GE, Siemens, Philips и Canon – выпускают трубки. Но среди производителей неоригинального оборудования таких можно пересчитать по пальцам одной руки: Varex, Dunlee (один из брендов Philips), Chronos и Richardson Electronics.

Независимые сервисные компании и собственные сервисные службы традиционно полагаются на этих производителей неоригинальных КТ трубок. Что

произойдет с рынком, если однажды эти участники рынка решат, что овчинка не стоит выделки? Будут ли производители, поддерживающие независимые сервисные компании и собственные сервисные службы клиник, продолжать инвестировать в производство новейших и самых больших сменных трубок, или затраты покажутся им неоправданными?

Я вынужден задаваться этим вопро-

да, чтобы запустить обновленное производство. Они и сейчас могут делать этот продукт, но я считаю, что спрос на трубки, которые в настоящее время технологически под силу Chronos, будет со временем снижаться.

Ситуация осложняется тем, что более новые, более мощные КТ трубки имеют гораздо больше запатентованных функций и производить их куда сложнее.

Если я прав, в будущем количество КТ сканеров в мире будет расти. Но появятся ли альтернативные источники КТ трубок?

сом. Будет ли Philips давать указание Dunlee продолжать выпуск альтернативных трубок, как это делается сейчас? Philips говорит, что однозначно да, и есть сведения, что он изучает рентабельность новых КТ трубок. Varex также является одним из вариантов, и мне говорили, что они рассматривают возможность производства новых сменных трубок.

Честно говоря, думаю, что все, затаив дыхание, ждут, что будет с реестром агентства FDA и с их отчетом. Я с трудом представляю, что Dunlee или Varex захотят инвестировать в новые сменные трубки, ничего не зная о судьбе независимых сервисных организаций и внутренних сервисных служб.

Надо отдать им должное, Richardson Electronics пошли напролом и сейчас производят КТ трубки для сканеров Toshiba / Canon. Расширят ли они свое производство и включат ли в него другие сменные трубки? Я надеюсь, что да, потому что конкуренция на рынке сдержит рост цен.

Chronos, фирма, которая теперь управляет бывшим предприятием Dunlee за пределами Чикаго, имеет возможность выпускать трубки; но ей, вероятно, потребуется три-четыре го-

Предположим, я прав: в будущем будет устанавливаться все больше КТ сканеров по всему миру, и, соответственно, спрос на КТ трубки будет расти. Но вот будут ли доступны альтернативные источники КТ трубок в достаточном количестве?

Если нет, то цены вырастут, что приведет к кризису КТ трубок. Что произойдет, можно только догадываться. Но я предсказываю, что с исчезновением альтернативных трубок внутренние сервисные службы пострадают больше всех.

В этом году на конференции Ассоциации по содействию развития медицинской техники (AAMI) я слушал выступления сотрудников, работающих в сфере управления медицинскими технологиями, и они поразили меня своим тоном. Казалось, что выступавшие были ужасно рассержены и больше не собираются мириться со сложившейся ситуацией.

Об авторе: Филип Джакобус – президент HealthCareBusinessNews, основатель Международной ассоциации сервисных и ремаркетинговых организаций, работающих с медицинским оборудованием (International Association of Medical Equipment Remarketers and Servicers, IAMERS).

Первая и единственная женщина, награжденная Почетной Медалью



Мэри Уолкер родилась 26 ноября 1832 года в Осуинго, штат Нью-Йорк.

Она была младшей из пяти дочерей Алва и Весты Уиткоум Уолкер. Родители делали все, чтобы их дочери получили высшее образование, и, хотя ее сестры стали учителями, Мэри пошла по другому пути. Еще подростком она поступила в медицинский колледж в городе Сиракуз, где в 1855 году получила медицинскую степень.

Мэри занялась частной практикой в городе Колумбус, штат Огайо, а затем решила вернуться домой в Осуинго. Там она вышла замуж за доктора Алберта Миллера и вместе с ним переехала в Ром, штат Нью-Йорк. Через несколько лет началась Гражданская война, и Уолкер поехала в Вашингтон, где попыталась вступить в армию Севера в качестве военного врача. Просьба была отклонена, поэтому Мэри вызвалась служить медсестрой. Поработав в "поле", она сделала перерыв в службе, чтобы получить степень в колледже гигиены и терапии в Нью-Йорке, после чего направилась в Вирджинию, чтобы оказывать помощь раненым в палаточных госпиталях на полях сражений в Уоррентоне и Фредериксберге. В 1863 году Мэри стала хирургом полка

штата Огайо. К концу 1864 года она добавила к своей биографии пункт «бывший военнопленный».

Судя по архивным записям военного ведомства, Уолкер была шпионом армии Севера. Неясно, специально ли она попала в плен, чтобы добыть больше информации, но факты таковы: Мэри была схвачена в 1864 году и содержалась в тюрьме в Ричмонде, штат Вирджиния около четырех месяцев. Она была выпущена в августе того же года в ходе обмена пленными. К сентябрю молодая женщина была назначена помощником хирурга 52-го батальона штата Огайо. В этой должности она руководила работой больницы, где лежали женщины-военнопленные.

После войны, за свое упорство и решимость добиться звания военного врача, Мэри Уолкер была награждена Почетной Медалью. Она стала первой и на сегодняшний день единственной женщиной, удостоенной этой награды. В наградной грамоте Уолкер говорится, в частности, что «ее служба была высоко оценена правительством, она показала себя настоящим патриотом, не жалея себя полностью отдавая все силы уходу за больными и ранеными солдатами, как на поле боя, так и в госпиталях, а также прошла четыре месяца плена Южной

армии, куда попала, будучи гражданским хирургом».

Так как Уолкер была единственной женщиной, удостоенной Почетной Медали, она также оказалась и единственной женщиной, у которой была отозвана эта награда. Это произошло в 1917 году. Военный совет США принял решение отозвать почти 1000 медалей, когда он посчитал, что заслуги, за которые они вручены, не достаточно весомы для такой чести.

Гражданская война была не единственной битвой, в центре которой оказалась Уолкер. Она также была неутомимым борцом за права женщин, особенно в части реформы женской одежды и избирательных прав. Мэри неоднократно арестовали за ношение брюк и цилиндров - по обвинению в том, что выдавала себя за мужчину. Но она не сдавалась.

Мэри Уолкер умерла в 1919 году, через два года после отмены ее награды. Однако, надо сказать, что она отказалась вернуть медаль и носила ее каждый день до конца жизни. В 1977 году президент Джими Картер восстановил ее имя в списке награжденных после того, как комитет Конгресса пересмотрел вклад Мэри в военные действия.