



НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

№ 5 (69) октябрь 2025

тема номера

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ МЕДИЦИНА В МОСКВЕ

Высокие технологии
в московских
стационарах

стр. 4

Проекты по применению
сервисов искусственного
интеллекта

стр. 58

Роботизированные
решения в лаборатор-
ной службе

стр. 70



МОСКОВСКАЯ
МЕДИЦИНА



СОВЕТ
ГЛАВНЫХ
ВРАЧЕЙ
ДЗМ



XXII ПРЕМИЯ ГОРОДА МОСКВЫ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ

2025

Оператор



НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА

Информационные партнеры



Газета для медиков и пациентов Москвы
МОСКОВСКАЯ
МЕДИЦИНА *city*



Официальный научный
рецензируемый журнал
ЗДОРОВЬЕ
МЕГАПОЛИСА

МОСКОВСКАЯ
МЕДИЦИНА



nioz.ru

18+



Алексей Хришун

руководитель Департамента
здравоохранения Москвы

Высокие технологии стремительно трансформируют систему здравоохранения Москвы, открывая новые возможности для диагностики, лечения и реабилитации. Медицинские организации столицы за период с 2010 года нарастили объем высокотехнологичной помощи почти в шесть раз, причем их переоснащение велось комплексно в рамках внедрения новых стандартов амбулаторной, стационарной и экстренной медицинской помощи.

Наши поликлиники получили новейшие компьютерные и магнитно-резонансные томографы, денситометры и маммографы, что существенно повысило доступность и качество диагностики, увеличило раннюю выявляемость заболеваний.

В соответствии с новым стандартом оснащения стационаров операционные московских больниц оборудованы ультрасовременными ангиографами с трехмерной визуализацией, томографами, нейронавигационной аппаратурой, аппаратами искусственного кровообращения. Наши хирурги сегодня нарастили количество лапароскопических вмешательств, берутся за сложнейшие операции на сосудах, на сердце, на позвоночнике, проводят ювелирные по точности

органосохраняющие вмешательства по удалению злокачественных новообразований, избавляя людей от боли и страданий, продлевая им жизнь.

Трудно также переоценить значение проведенной цифровизации здравоохранения и создания Единой медицинской информационно-аналитической системы и Единого радиологического информационного сервиса Москвы. Это положило начало внедрению сервисов искусственного интеллекта в здравоохранение, его обучению на огромных массивах медицинских данных. Москва сегодня – единственный мегаполис мира, где искусственный интеллект столь широко применяется в расшифровке рентгенологических снимков и поддержке принятия клинических решений.

Конечно же, работа с высокотехнологичным оборудованием потребовала дополнительных усилий по обучению медицинского персонала. К их услугам – Кадровый центр, огромный симуляционный центр на территории Боткинской больницы и Междисциплинарный тренинг-центр инновационных хирургических технологий в ГКБ № 67 имени Л. А. Ворохобова, где созданы все условия для освоения новых знаний и навыков работы.

Содержание

- 1** Вступительное слово руководителя
Департамента здравоохранения Москвы
Алексея Хрипуна

Каркас московской медицины: оборудование и технологии

- 4** Высокие технологии в московских стационарах
- 10** Использование высокотехнологичного
оборудования в столичных поликлиниках
- 16** Оснащение гибридной операционной
флагманского центра

Высокотехнологичная хирургия

- 20** Роботизированные хирургические комплексы
- 26** Новые подходы в хирургии коленного сустава
- 32** Инновации в акушерстве
- 38** Инновации в лечении деформаций
позвоночника у детей
- 42** Новые технологии лечения тромбоза
легочной артерии

Инновационные технологии в медицинской практике

- 48** Высокие технологии в диагностике и лечении
онкологических больных



с. 10

Фото: НИИОЗММ



с. 4

Фото: НИИОЗММ



с. 70

Фото: НИИОЗММ

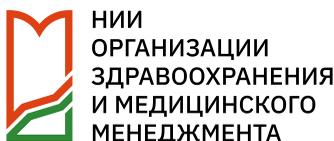
- 58** Проекты по применению сервисов искусственного
интеллекта в диагностике и лечении
- 66** Инновации в работе флагманского центра
- 70** Роботизированные решения
в лабораторной службе
- 80** Роботизированный комплекс «Умная аптека»

Подготовка специалистов для работы на высокотехнологичном оборудовании

- 84** Симуляционный центр: обучение работе
на высокотехнологичном оборудовании
- 92** Освоение инновационных хирургических
технологий в условиях тренинг-центра



Фото: НИИОЗММ



Редакция журнала «Московская медицина»:
115088, г. Москва,
Шарикоподшипниковская ул., д. 9
niiozmm@zdrav.mos.ru

Представителем авторов публикаций в журнале «Московская медицина» является издатель. Перепечатка только с согласия авторов (издателя).

Журнал предназначен для специалистов в области здравоохранения и медицины.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Журнал представлен в РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

Учредитель:
Департамент здравоохранения города Москвы

Издатель:
НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы (НИИОЗММ ДЗМ)

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 23 октября 2014 года.
Регистрационный номер ПИ № ФС 77-57984

Выпуск № 5 (69) 2025 г. журнала «Московская медицина» отпечатан 30 октября 2025 года

Отпечатано ООО «Профпринт»
Заказ № 58
Тираж 10 000 экз.
Распространяется бесплатно.

16+

ISSN 2587 — 8670



9 772587 867000

Журнал «Московская медицина»

Редакционный совет

Айрапетов Георгий Александрович, главный внештатный специалист травматолог-ортопед Департамента здравоохранения города Москвы

Андреева Елена Евгеньевна, руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Москве, главный государственный санитарный врач по городу Москве

Анциферов Михаил Борисович, главный внештатный специалист эндокринолог Департамента здравоохранения города Москвы

Васильева Елена Юрьевна, главный внештатный специалист кардиолог Департамента здравоохранения города Москвы

Загребнева Алена Игоревна, главный внештатный специалист ревматолог Департамента здравоохранения города Москвы

Зайратьянец Олег Вадимович, главный внештатный специалист по патологической анатомии Департамента здравоохранения города Москвы

Князев Олег Владимирович, главный внештатный специалист гастроэнтеролог Департамента здравоохранения города Москвы

Крюков Андрей Иванович, главный внештатный специалист оториноларинголог Департамента здравоохранения города Москвы

Мазус Алексей Израилевич, главный внештатный специалист по ВИЧ-инфекции Департамента здравоохранения города Москвы

Мантурова Наталья Евгеньевна, главный внештатный специалист пластический хирург Департамента здравоохранения города Москвы

Одинцов Виталий Евгеньевич, главный внештатный специалист фтизиатр Департамента здравоохранения города Москвы

Орджоникидзе Зураб Гивиевич, главный внештатный специалист по спортивной медицине Департамента здравоохранения города Москвы

Османов Исмаил Магомедтагирович, главный внештатный специалист педиатр Департамента здравоохранения города Москвы, главный внештатный детский специалист нефролог Департамента здравоохранения города Москвы

Потекаев Николай Николаевич, главный внештатный специалист по дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения города Москвы

Пушкарь Дмитрий Юрьевич, главный внештатный специалист уролог Департамента здравоохранения города Москвы

Турянский Евгений Эдуардович, врио руководителя Территориального органа Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения по городу Москве и Московской области

Урванова Ирина Анатольевна, директор МГФОМС

Фомин Виктор Викторович, главный внештатный специалист общей врачебной практики (семейный врач), главный внештатный специалист терапевт Департамента здравоохранения города Москвы

Хатьков Игорь Евгеньевич, главный внештатный специалист онколог Департамента здравоохранения города Москвы

Хубутия Могели Шалвович, главный внештатный специалист трансплантолог Департамента здравоохранения города Москвы

Шабунин Алексей Васильевич, главный внештатный специалист хирург и эндоскопист Департамента здравоохранения города Москвы

Шамалов Николай Анатольевич, главный внештатный специалист невролог Департамента здравоохранения города Москвы

Главный редактор: **Алексей Иванович Хрипун**

Заместитель главного редактора: **Елена Ивановна Аксенова**

Научный редактор: **Наталья Николаевна Камынина**

Редакторы: **Алина Дмитриевна Хараз**

Анна Андреевна Гришунина

Корректор: **Ирина Давидовна Баринская**

Дизайнер: **Петр Витальевич Жеребцов**

Фотографы: **Людмила Николаевна Заботина**

Алексей Валерьевич Зеленин

Алексей Алексеевич Чеканов

Высокие технологии в московских стационарах

В Москве в активной стадии формирования нового прочного каркаса стационарной медицинской помощи. Одна из значимых опор в его основании – высокотехнологичное оснащение и, главное, специалисты, способные оказывать высокотехнологичную медицинскую помощь на потоке каждому, кто в ней нуждается.



Константин Покровский, заместитель руководителя Департамента здравоохранения Москвы, д. м. н.

Фото: НИИОЗММ



— **Константин Александрович, что представляет собой высокотехнологичная помощь в Москве? По каким направлениям она оказывается?**

— Во-первых, нужно отметить, что в течение прошедших пятнадцати лет Москва нарастила объем высокотехнологичной помощи почти в 6 раз. Само по себе понятие «высокотехнологичная медицинская помощь» постоянно расширяется вместе с развитием науки и технологий, и в последние годы она все глубже укореняется в рутинной практике московского здравоохранения. Наверное, сегодня нет медицинского профиля, где в обыденную работу специалистов не вошли малоинвазивные хирургические вмешательства с использованием экспертного дорогостоящего оборудования, минимальных доступов, лечение с помощью самых современных, а иногда персонализированных, лекарственных препаратов, способных существенно влиять на исходы заболевания. Это касается буквально всех направлений, начиная от рутинной хирургии и заканчивая трансплантацией органов и тканей.

— **Поскольку технологии развиваются, какие изменения претерпела сама концепция высокотехнологичной медицинской помощи? Как сместились акценты?**

— За последние годы проведено полное переоснащение стационаров новейшим оборудованием. Во многих больницах работают так называемые гибридные операционные, особенность которых заключается в возможности смены или одновременной работе бригад. Например, хирурги после выполнения необходимых вмешательств уступают место нейрохирургам, затем вступают в работу челюстно-лицевые и так далее – и все это во время одной операции, на одном операционном столе. Как правило, это случаи сочетанных травм после ДТП и других происшествий.

Кроме того, серьезно дооснастились отделения рентгенэндоваскулярной хирургии, где

СОВРЕМЕННАЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПАЦИЕНТУ БУКВАЛЬНО ВСТАТЬ НА НОГИ, НЕРЕДКО УЖЕ НА СЛЕДУЮЩИЙ ДЕНЬ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

проводятся малоинвазивные вмешательства на крупных и мелких сосудах, что значительно влияет на исходы заболеваний сердечно-сосудистой системы – в оперативном режиме выполняются различные виды стентирования при инфарктах, тромбэкстракция при инсультах, обеспечивается улучшение кровотока в нижних конечностях при тромбозах. У нейрохирургов появились абсолютно уникальные возможности малоинвазивных высокотехнологичных вмешательств, спасающих жизнь. Еще одно важное направление – робот-ассистированные операции в онкологии, травматологии, урологические ТУР-операции, также бурно развивается офтальмология. Все эти технологии способны не только оказывать влияние на общую продолжительность жизни, но и максимально сохранять ее качество.

Современная высокотехнологичная медицинская помощь дает возможность пациенту буквально встать на ноги, нередко уже на следующий день после операции. И при всей иллюзорной простоте, когда вмешательство делается через минимальный разрез, – за всем этим стоит колоссальный технологический процесс, годы исследований и анализа данных.

Стационары, с моей точки зрения, сами заинтересованы в применении высоких технологий, потому что благодаря им уменьшается восстановительный период и снижается риск послеоперационных осложнений. Ведь изначально любая технология направлена на обеспечение безопасности пациента и персонала. Все эти новые и уникальные методики, все усовершенствованное оборудование направлены на благо пациента.

— **Как организовано в Москве оказание высокотехнологичной помощи?**

Московские врачи работают в самых современных операционных



ЕДИНЫЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА И СТАНДАРТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ПОЗВОЛЯЮТ ЕГО БЫСТРО РЕМОНТИРОВАТЬ ИЛИ БЫСТРО ЗАМЕНЯТЬ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ

— В рамках территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи в Москве пациенты получают высокотехнологичную помощь по направлению лечащего врача, и эта помощь доступна всем, кто в ней нуждается. При создании в Москве каркаса экстренной и плановой стационарной помощи больницы были оснащены соответствующим необходимым оборудованием. И сейчас при наличии показаний эта помощь применяется без ограничений. В этом и заключалась одна из основных целей Правительства Москвы в области высокотехнологичной медицинской помощи и высокотехнологичного оснащения стационаров.

— Да, доступность стала однозначно выше. И сегодня специалисты по различным узким профилям отбирают, ищут больных, в том числе с помощью регистров по нозологиям, для так называемых превентивных вмешательств, чтобы профилировать тяжелые осложнения хронических заболеваний. Что касается доступности высокотехнологичной медицинской помощи в рамках плановой госпитализации, при наличии показаний по маршруту пациент получает ее за считанные дни.

— Как формировался новый стандарт оснащения стационаров?

— При кажущейся эволюционной модели оснащения больниц, когда оборудование выработывает ресурс и постепенно заменяется новым, не будет преувеличением сказать, что в Москве в этой сфере произошли

— Как новый стандарт оснащения стационаров повлиял на доступность высокотехнологичной помощи?

Мастерство хирурга определяет качество высокотехнологичной медицинской помощи

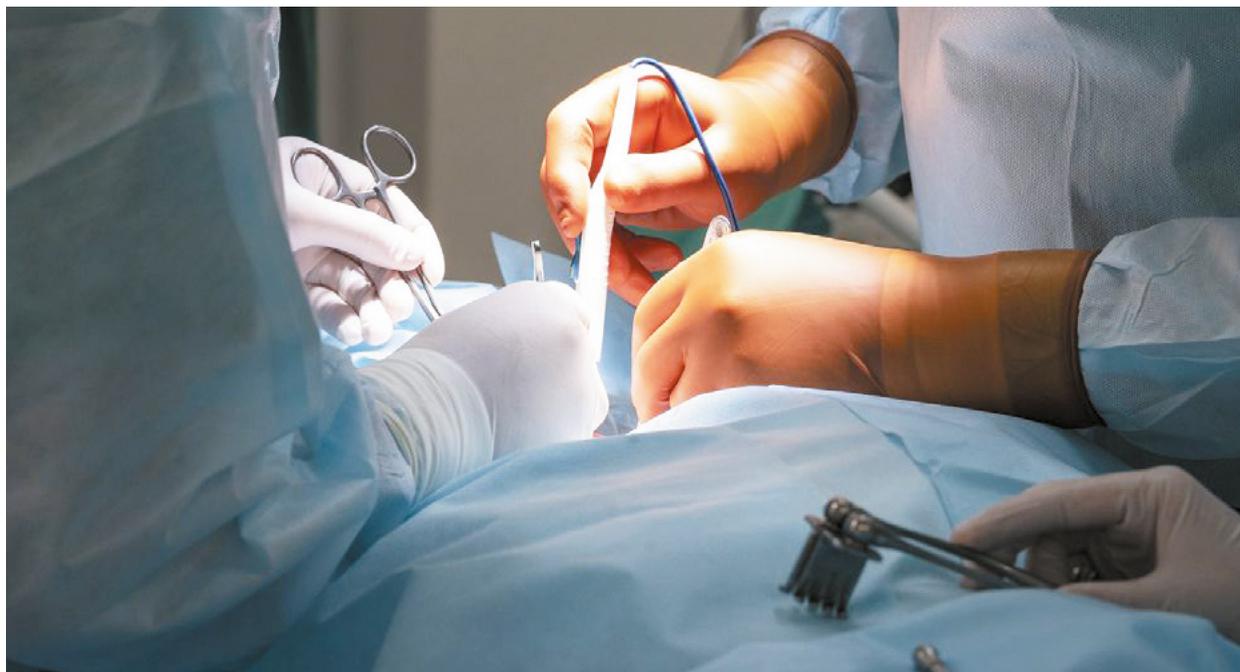


Фото: НИИОЗММ

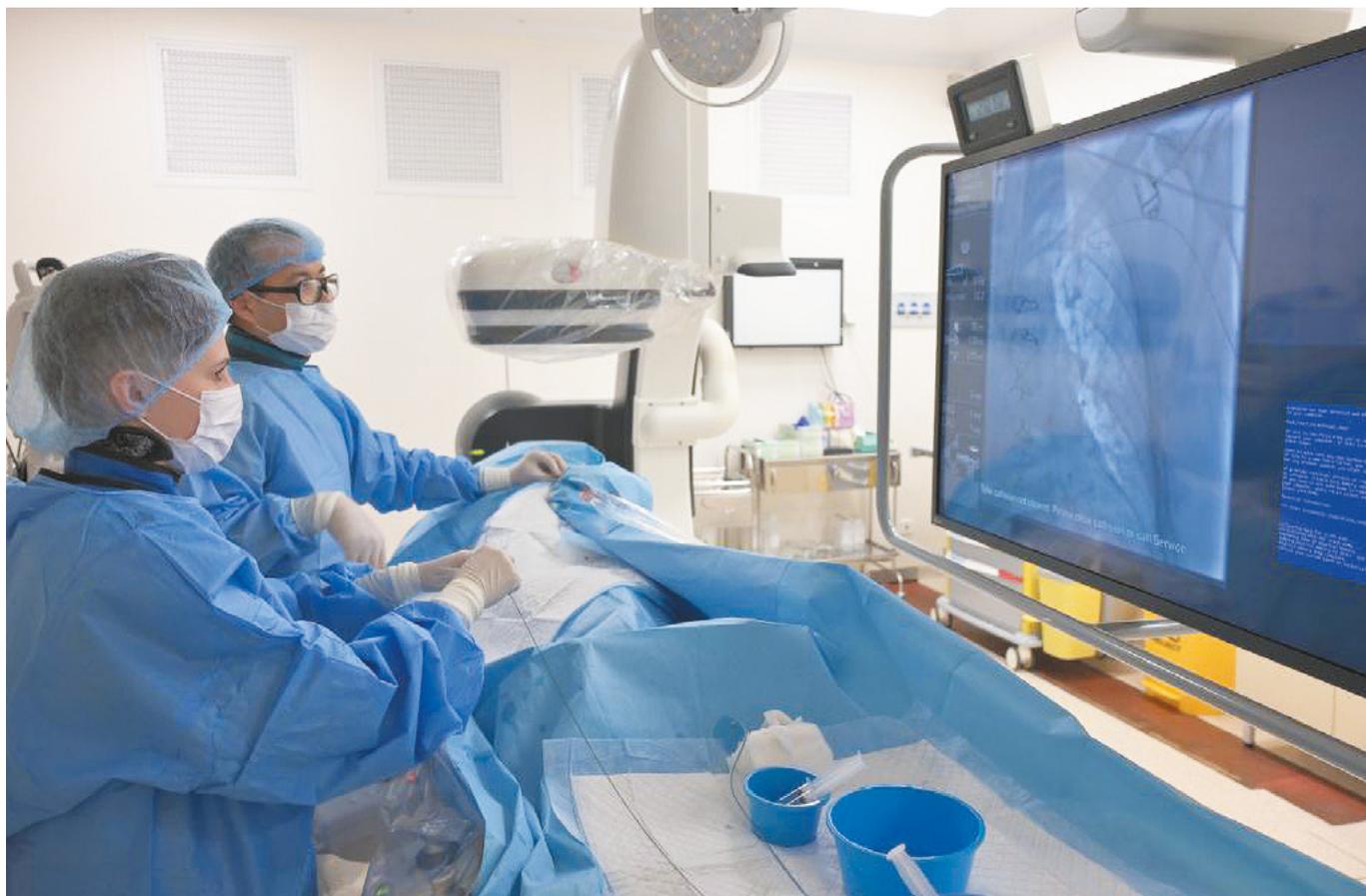


Фото: НИИОЗММ

масштабные изменения. При этом важно отметить несколько принципиально важных особенностей. Во-первых, мы старались унифицировать оснащение стационаров – во всех наших больницах задействовано оборудование высокого экспертного уровня. Этот единый уровень качества, и стандартные требования к оборудованию позволяют его быстро ремонтировать или быстро заменять при необходимости. Во-вторых, для города важно равномерное распределение оснащения. Практически все больницы имеют в достаточном количестве приблизительно одинаковое оборудование, что позволяет обеспечивать единый уровень качества медицинской помощи в московском здравоохранении в целом, поддерживать общие стандарты.

— Как вы оцениваете уровень московской медицины с точки

зрения высокотехнологичной помощи?

— Высокотехнологичное оборудование, которое сейчас работает в московских больницах, бесспорно, соответствует лучшим мировым стандартам. Более того, например, гибридные операционные, которые уже упоминались, – уникальная методика, и в мире по пальцам можно пересчитать клиники, в которых они представлены, тогда как у нас они работают во всех шести флагманских центрах и в ряде многопрофильных больниц. Однако оснащение, оборудование – это лишь половина дела. Вторая неотъемлемая составляющая высокотехнологичной помощи – это уровень врачей, которые это оборудование используют. И мы постоянно заботимся о том, чтобы сотрудники московского здравоохранения профессионально развивались. Все наши специалисты, прежде чем приступить к работе >>>

▲
Новая рентген-операционная в одной из московских больниц

на высокотехнологичном оборудовании, проходят обучение и в Кадровом центре Департамента здравоохранения города Москвы, и в симуляционном центре Московского многопрофильного научно-клинического центра имени С. П. Боткина. Успехом пользуется программа «Московский врач», которая тоже подтверждает высокий уровень специалистов. Эти две составляющие неотделимы друг от друга. Проводится огромное число мастер-классов, которые позволяют нашим врачам добиваться самого высокого экспертного уровня в своей сфере. В Москве мы сконцентрировали многих, скажем так, законодателей трендов в том или ином сегменте хирургической помощи и видим, что послеоперационных осложнений действительно становится меньше.

— Что, с вашей точки зрения, гордость московского здравоохранения?

— Сложно определить. Я думаю, что сочетание всех составляющих формирует сегодняшний образ московской медицины. Невозможно что-то выделить. Гордимся всем в целом и каждым по отдельности.

— Как отбираются и оцениваются методики, которые пополняют перечень высокотехнологичной медицинской помощи?

— Мы ищем и отслеживаем все новые точки роста. Изучаем опыт и идеи коллег в нашей стране и за рубежом, активно участвуем в международных конгрессах, конференциях.

Некоторые методики, которые у нас применяются в масштабах города, мы зачастую начинаем осваивать раньше других и поэтому пока имеем возможность анализировать только свой опыт. И в этом наш основной инструмент – анализ больших данных. Наша система позволяет проводить его в онлайн-режиме. И это касается самых разных аспектов оказания высокотехнологичной медицинской помощи, вплоть до инструментария или материалов, которые целесообразно использовать для протезирования суставов. Для оценки новых технологий формируются аналитические дашборды, которые охватывают работу всех московских больниц, и таким образом мы видим применение технологии вживую и можем ее оценить. Данных одной больницы, где работает одна

Робот-ассистированное хирургическое вмешательство

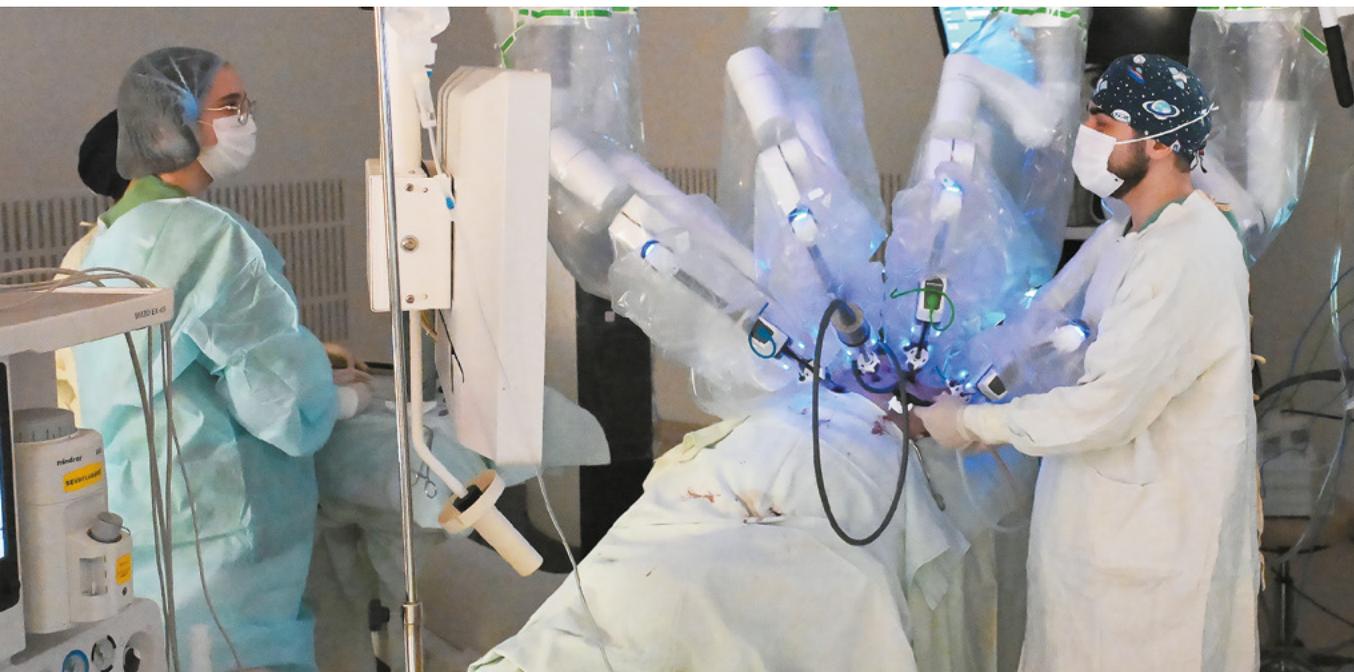


Фото: НИИОЗММ



ВСЕ НАШИ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К РАБОТЕ НА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ, ПРОХОДЯТ ОБУЧЕНИЕ И **В КАДРОВОМ ЦЕНТРЕ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ, И В СИМУЛЯЦИОННОМ ЦЕНТРЕ МОСКОВСКОГО МНОГОПРОФИЛЬНОГО НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ИМЕНИ С. П. БОТКИНА**



команда, недостаточно. Принципиально важно, что мы видим одновременно все стационары, и это позволяет объективно оценивать уровень использования технологий, видеть отдаленные результаты и риски лечения, корректировать подходы, если в этом есть необходимость. Ведь именно четкое структурирование и воспроизводимость делают технологию доступной в масштабах всего города.

— Каковы перспективы дальнейшего развития высокотехнологической медицинской помощи в Москве?

— Для нас важно поддерживать уровень качества и темп. Не могу сказать, что какие-то достижения медицинской науки и практики

у нас не представлены или в какой-то сфере мы остановились в развитии. Как только появляется какая-либо технология, мы пытаемся ее освоить, анализируем целесообразность и движемся дальше.

— В чем, с вашей точки зрения, слагаемые успеха московской медицины в сфере высокотехнологической помощи?

— Оснащение и команды, которые хотят двигаться вперед, активно развиваться, использовать самое современное оборудование, доказывать, что это нужно, показывать свои результаты коллегам, делиться опытом и наработками. Больше половины больных в Москве получают высокотехнологическую медицинскую помощь, нам есть чем гордиться. 

Использование высокотехнологичного оборудования в столичных поликлиниках

Разработка нового стандарта московских поликлиник стала стартовой точкой для комплексного переоснащения амбулаторного звена новым современным оборудованием. Как проводилась эта работа? Как повлияло переоснащение поликлиник на доступность и качество оказания медицинской помощи?



Андрей Тяжельников, главный внештатный специалист по первичной медико-санитарной помощи взрослому населению, главный врач Городской поликлиники № 220, д. м. н.

Фото: НИИОЗММ



— Андрей Александрович, как проводилось переоснащение амбулаторного звена высокотехнологичным оборудованием в рамках программы капитального ремонта поликлиник? По каким принципам формировался перечень оборудования для головных зданий и филиалов?

— Переоснащение столичных поликлиник проводилось в рамках нового московского стандарта, который включал в себя создание комфортных условий для пациентов и врачей, повышение доступности специалистов, расширение возможностей для диагностики и профилактики заболеваний, а также внедрение цифровых технологий. Для возможности реализации этих принципов в московские медицинские учреждения поставляется самая современная техника. Потребности в том или ином виде оборудования определялись с учетом спроса населения на медицинские услуги, требований федеральных стандартов и пожеланий медицинского сообщества. Был разработан единый

столичный стандарт оснащения всех основных медицинских кабинетов, включая не только те, где ведется прием пациентов, но и вспомогательные — манипуляционные, прививочные, перевязочные и т. д.

— Какие ключевые типы медицинского оборудования приоритетны для оснащения поликлиник?

— Конечно, мы сейчас говорим про современные модели оборудования и замену аналоговой техники на цифровую. Наши медицинские организации оснащены новейшими аппаратами, например, рентгеновскими компьютерными томографами, магнитно-резонансными томографами последнего поколения, рентгеновскими денситометрами, маммографами. Новое оборудование подключено к Единому радиологическому информационному сервису Москвы (ЕРИС) — это существенно упростило процедуру, например, расшифровки рентгенологических снимков и подготовки их описаний.

Головные подразделения поликлиник оснащены современным диагностическим оборудованием экспертного класса



**КРУПНОМАСШТАБНОЕ
ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ ПОЛИКЛИНИК
ОБОРУДОВАНИЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ
ГАРАНТИРОВАННЫЙ
НАБОР ОБСЛЕДОВАНИЙ
ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ**

Фото: мос.ру

— **Какое современное оборудование появилось в поликлиниках после их модернизации по новому стандарту?**

— Крупномасштабное переоснащение поликлиник оборудованием обеспечивает гарантированный набор обследований для пациентов в каждой столичной поликлинике. Теперь в любом филиале имеется техника для лучевой диагностики – взамен старых флюорографов появился цифровой рентген-аппарат типа U-дуга, маммограф, кроме того, УЗИ-аппарат, спирограф, электрокардиограф (ЭКГ), аппараты суточного мониторинга артериального давления и аппараты холтеровского мониторинга ЭКГ. А в головных зданиях дополнительно

предусмотрены магнитно-резонансный томограф и компьютерный томограф (МРТ и КТ), остеоденситометр, УЗИ-аппарат экспертного класса, эндоскопическая техника, аппараты для электронейромиографии (ЭНМГ), электроэнцефалографии (ЭЭГ) и оборудование для нагрузочных проб.

— **Как быстро медперсонал осваивает новое высокотехнологичное оборудование? Предусмотрено ли для этого обучение врачей?**

— Разумеется, обучение врачей работе на новом оборудовании – это один из этапов его

Цифровизация в поликлиниках позволила выйти московской амбулаторной помощи на новый уровень

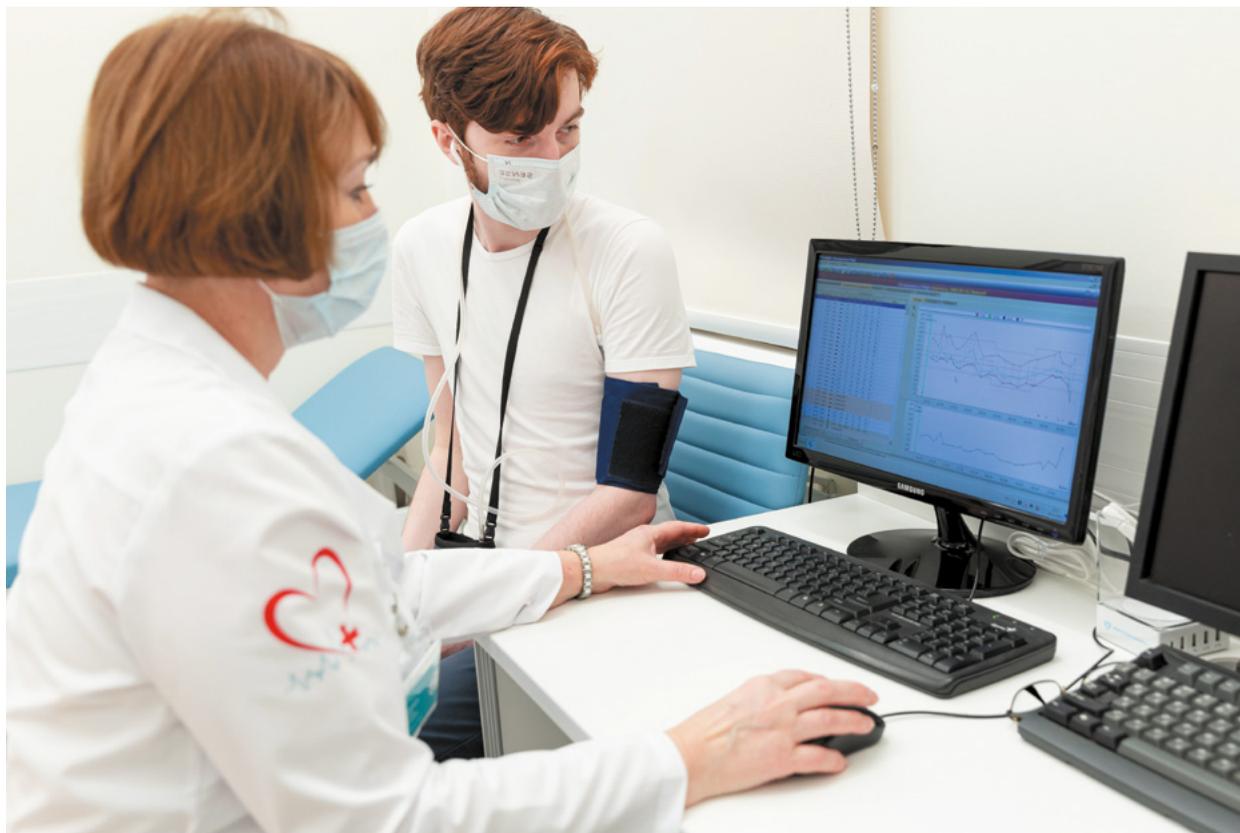


Фото: пресс-служба ДЗМ

ВНЕДРЕНА СЕРВИСЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, НАПРИМЕР, ИИ-АГЕНТ. ОН АККУМУЛИРУЕТ НЕОБХОДИМУЮ ДЛЯ ВРАЧА ИНФОРМАЦИЮ ИЗ ВСЕГО ОБЪЕМА ДАННЫХ ЭЛЕКТРОННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ



ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА ПОДКЛЮЧЕНА К ЕДИНУМУ РАДИОЛОГИЧЕСКОМУ ИНФОРМАЦИОННОМУ СЕРВИСУ – РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЙ АВТОМАТИЧЕСКИ ЗАГРУЖАЮТСЯ В ЕДИНУЮ БАЗУ



Фото: мос.ру

внедрения в работу. Для этого наши специалисты проходят тренинги, курсы повышения квалификации, осваивают новые методики и оттачивают навыки на специальных тренажерах. Кадровый центр Департамента здравоохранения очень заботится о квалификации медицинских работников и регулярно проводит дополнительное обучение персонала.

— Как вы оцениваете цифровизацию и взаимную интеграцию этого оборудования?

— Замена в амбулаторном звене аналогового оборудования на цифровое позволила столичному здравоохранению создать единый цифровой контур московского здравоохранения, который работает на базе единой медицинской информационно-аналитической системы

(ЕМИАС), объединяя в электронной медицинской карте все проведенные приемы, обследования, анализы – все это доступно и врачам, и пациентам. Диагностическая медицинская техника подключена к единому радиологическому информационному сервису – результаты обследований на КТ и МРТ, маммографах, флюорографах и другом оборудовании загружаются в единую базу. Разумеется, такой уровень цифровизации позитивно сказывается и на врачах, и на пациентах.

— Как новое оборудование изменило работу врача, точность диагностики, скорость получения результатов?

— Все это существенно ускоряет диагностику. Как я уже говорил, в соответствии новым >>>

▲ По направлению лечащего врача можно пройти необходимую диагностику в поликлинике по месту прикрепления



▲
Переоснащение поликлиник новым медицинским оборудованием сократило сроки ожидания диагностики



Фото: НИИОЗММ

московским стандартом поликлиник в каждом головном здании есть аппараты для высокоточных исследований – КТ и МРТ, ультразвукового исследования, денситометры, что позволяет пациентам проходить все исследования в одном месте, экономя время.

Кроме того, в работу врачей внедрены сервисы искусственного интеллекта, например, ИИ-агент. Он аккумулирует необходимую для врача информацию из всего объема данных электронной медицинской карты, которая нужна врачу во время конкретного приема. Сформированные предварительные диагнозы и выдержка

полезных сведений из электронной медкарты повышают качество диагностики, акцентируя внимание медика на всех деталях, важных при постановке диагноза. Пациенту ИИ-агент тоже помогает – еще на этапе записи к врачу система поможет записаться к необходимому специалисту, а также может выявить пациентов из групп риска, оперативно передавая информацию о жизнеугрожающем состоянии врачу.

— Повлияло ли переоснащение поликлиник новым медицинским



Фото: мос.ру

оборудованием на доступность и сроки получения медицинской помощи?

– Безусловно, переоснащение московских поликлиник новым медицинским оборудованием сократило сроки ожидания диагностики и исключило очереди. На это в том числе и был направлен новый московский стандарт поликлиник. Например, благодаря созданию сети современных эндоскопических центров, переоснащению поликлиник и системному внедрению цифровых технологий в работу врачей сократились сроки ожидания диагностики желудочно-кишечного тракта – пациенты с медицинскими показаниями могут пройти обследование в течение нескольких дней. А внедрение нового оборудования, например электронной цифровой системы для регистрации и дистанционной передачи электрокардиограммы, уменьшило время от проведения обследований до получения результатов и назначения лечения. Все сервисы искусственного интеллекта направлены на то, чтобы облегчить врачам рутинную работу, автоматизировать какие-то документальные

процессы и больше времени на приеме уделять пациенту. В целом даже эргономика внутренних пространств в поликлиниках организована таким образом, чтобы снизить вероятность возникновения очередей и сделать ожидание приема комфортным – созданы удобные зоны ожидания, организованы кафе.

▲ Кабинет лечебной физкультуры

– Как бы вы на сегодняшний день в целом охарактеризовали уровень оснащённости столичных поликлиник высокотехнологичным оборудованием?

– Могу с уверенностью сказать, что у нас уровень оснащённости столичных поликлиник высокотехнологичным оборудованием один из высочайших в мире. Происходит активная модернизация парка медицинской техники, внедрение цифровых технологий, использование искусственного интеллекта. Москва развивается с неимоверной скоростью, и то, что еще вчера казалось нам фантастикой, сегодня – наша реальность. 



Оснащение гибридной операционной флагманского центра

Одна из ключевых задач флагманского центра – обеспечение максимально эффективной и быстрой помощи пациентам с острыми и жизнеугрожающими состояниями. В этом контексте особое значение приобретает оснащение гибридных операционных скоропомощного стационара, в которых применяются безопасные и эффективные технологии последнего поколения.



Валерий Вечорко, главный врач Городской клинической больницы № 15 имени О. М. Филатова, заведующий кафедрой скорой и неотложной медицинской помощи Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н. И. Пирогова, д. м. н., профессор



Фото: НИИОЗММ

– **Валерий Иванович, расскажите, пожалуйста, что представляет собой гибридная операционная и чем она отличается от традиционных операционных?**

– Гибридная операционная давно была в составе ГКБ № 15 имени О. М. Филатова, одного из самых крупных скорпомощных многопрофильных стационаров Москвы, но с открытием флагманского центра у нас их стало две. Несмотря на это, востребованность их очень высока. Год от года число пролеченных пациентов у нас только увеличивается. В 2024 году в нашем стационаре получили лечение 122 тысячи пациентов, в том числе прооперировано более 71 тысячи пациентов, поступивших по скорой, в рамках операции одного дня.

Гибридная операционная отличается тем, что она оснащена специальным оборудованием. Помимо того, что есть в классической операционной, она еще имеет ангиографическую установку. Ангиограф позволяет работать эндоваскулярным хирургам. Кроме того, в нашей больнице непосредственно в операционной можно выполнить и компьютерную томографию. Есть и другое диагностическое оборудование, позволяющее интраоперационно следить за динамикой состояния пациента и корректировать ход вмешательства. Особый операционный стол позволяет работать мультидисциплинарной бригаде хирургов. Они могут оперировать с помощью малоинвазивного и открытого доступа, проводить одновременно сразу несколько вмешательств, если это требуется для спасения жизни больного.

Приведу пример из области кардиохирургии. Не так давно наши специалисты вынуждены были по экстренным показаниям стентировать дугу аорты ниже перешейка, одномоментно протезировать трикуспидальный клапан сердца человеку, получившему серьезную травму. В результате дорожно-транспортного происшествия пациент Б. ударился о руль автомобиля. Удар был такой силы, что у молодого человека произошла острая диссекция (расслоение) аорты и был поврежден клапан сердца. Ситуация была близка к критической и требовала безотлагательной операции. К счастью, все прошло четко и оперативно. Этому во многом >>> ◀

Гибридная операционная – сердце скорпомощного стационара

способствовал тот факт, что молодой человек поступил именно во флагманский центр. Его, минуя приемный покой, сразу же подняли в гибридную операционную. Наши хирурги провели эндоваскулярное лечение и открытую операцию. Благодаря мастерству наших кардиохирургов пациент был спасен и быстро пошел на поправку.

В гибридной операционной все продумано для быстрого развертывания и оказания медицинской помощи



— **Каковы основные цели и задачи гибридной операционной?**

— Создать возможности для проведения одно-временных и сложных операций. Например,

компьютерный томограф помог при вышеназванной операции выполнить проецирование аорты. Высокотехнологичное оборудование позволяет сделать операцию в сжатые сроки, эффективно и безопасно для пациента. Да, в гибридной есть свои особенности. В любом случае это оборудование самого высокого класса. Возьмем только одну из составляющих – операционный стол, который установлен в гибридной операционной. Он позволяет работать мультидисциплинарной бригаде и обработан специальными материалами, чтобы исключить малейшую возможность образования статического электричества и возгорания. Все предусмотрено для быстрого



Фото: НИИОЗММ

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ СДЕЛАТЬ ОПЕРАЦИЮ В СЖАТЫЕ СРОКИ, ЭФФЕКТИВНО И БЕЗОПАСНО ДЛЯ ПАЦИЕНТА



ВСЕ ПАРАМЕТРЫ: САТУРАЦИЯ, НЕПРЕРЫВНЫЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОМОНИТОРИНГ, ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫВОДЯТСЯ НА МОНИТОР

развертывания и оказания медицинской помощи. Представьте, поступает пациент с политравмой. Нашим специалистам требуется действовать без промедления, иначе он погибнет. Для симультанного, или сочетанного, вмешательства в операционной одновременно должны работать врачи разных специальностей: травматолог, нейрохирург, сосудистый хирург, реаниматолог. Плюс к этому там же одновременно проводится диагностика для уточнения состояния и алгоритма действий. То есть гибридная операционная выполняет еще и функции диагностического кабинета. Другому пациенту может потребоваться немедленное проведение коронарографии, а затем в процессе диагностического поиска – и компьютерной томографии. Все это можно сделать в условиях гибридной операционной.

– Как организован рабочий процесс в гибридной операционной? Как происходит взаимодействие между хирургами, анестезиологами и другими специалистами?

– На этот вопрос есть несколько ответов. В ГКБ № 15 в гибридной операционной могут работать разные бригады – хирурги отделения рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения или отделения сердечно-сосудистой хирургии, травматологи или нейрохирурги. Все зависит от того, с каким диагнозом поступил к нам пациент. И поскольку каждый случай индивидуален, то подготовка к операции проходит в чем-то по похожим алгоритмам, но с существенными различиями – все зависит от специализации и плана операции.

При неотложном состоянии пациента самое важное – своевременная диагностика. Мы уделяем внимание и психологическому состоянию больного. Лечащий врач, беседуя

с ним, объясняет алгоритм действий специалистов, рассказывает, какой диагноз был ему поставлен, почему нужна операция. Он поясняет даже, как будет протекать послеоперационный период. Ведь наша специальность требует умения общаться с людьми. Важно успокоить человека, внушить ему надежду и уверенность. Кстати, коллеги рассказывали не раз, что антураж гибридной операционной производит на людей шокирующее впечатление – в хорошем смысле этого слова. Человек себя чувствует так, словно оказался на космическом корабле.

– Как осуществляется мониторинг состояния пациента во время операции с использованием высокотехнологичного оборудования?

– Оперативное лечение проводится под постоянным контролем. Все параметры: сатурация, непрерывный электрокардиомониторинг, показатели уровня артериального давления и давления в лучевой артерии, частота сердечных сокращений и другие показатели выводятся на монитор. Также при необходимости в процессе операции можно снимать энцефалограмму. Само хирургическое вмешательство представляет собой не менее слаженную работу. Хирурги выполняют первое вмешательство в зависимости от диагноза пациента. Затем – следующий этап, но каждый из них требует командного взаимодействия. Конечно, гибридная операционная – это не просто дорогостоящее оборудование, а в первую очередь огромные функциональные возможности. У нас она ориентирована в основном на экстренную помощь, в силу специфики работы нашей больницы. Важно, чтобы эти мощности приносили как можно большую пользу пациентам и применялись максимально эффективно, что мы и стараемся делать. **M**

Роботизированные хирургические комплексы

Роботизированная хирургия стремительно меняет подходы к проведению оперативных вмешательств. Сотрудники ММНКЦ имени С. П. Боткина одними из первых начали проводить робот-ассистированные операции, накопив колоссальный опыт их применения. Какие преимущества обеспечивают роботические системы хирургу и пациенту?



Дмитрий Пушкар, академик РАН, главный уролог Минздрава России, главный уролог Департамента здравоохранения Москвы, руководитель Московского урологического центра Московского многопрофильного научно-клинического центра имени С. П. Боткина, заведующий кафедрой урологии Российского университета медицины Минздрава России, профессор, д. м. н.



Фото: НИИОЗММ

— **Дмитрий Юрьевич, чем роботизированная хирургия принципиально отличается от лапароскопии и открытых операций?**

— Принципиальное отличие заключается в уровне доступа, визуализации и точности движений. Если при открытой операции нужен большой разрез и восстановление идет долго, а при лапароскопии хирург ограничен жесткими инструментами и тремором рук, то роботическая система обеспечивает трехмерную 3D-HD визуализацию с 10-кратным увеличением, отсутствие тремора и использование инструментов с семью степенями свободы и вращением до 540°. Это позволяет выполнять прецизионные движения в экстремально узких анатомических пространствах, работать максимально щадяще для пациента и в эргономичных условиях для хирурга.

— **Расскажите, пожалуйста, об опыте ваших коллег и вашем лично по работе с роботическими системами. Как долго они используются в Боткинской больнице? Были ли какие-то сложности на этапе внедрения этой технологии?**

— Роботическая программа в России стартовала еще в 2008 году, и за это время специалистами были отточены все ключевые процессы – от подготовки и сертификации хирургов до формирования надежных команд. И сегодня в Московском многопрофильном научно-клиническом центре имени С. П. Боткина сложилась полноценная научно-образовательная база, где мы готовим новое поколение хирургов.

— **Какие преимущества для хирурга имеют роботические системы?**

— Для хирурга роботическая система – это прежде всего совершенно новый уровень визуализации и контроля. >>>

Высокотехнологичная оптика обеспечивает объемное изображение в формате 3D с эффектом полного присутствия в операционном поле. Это позволяет максимально точно различать мельчайшие структуры и выполнять манипуляции в узких анатомических пространствах.

Важнейшее преимущество – отсутствие физиологического тремора. Роботическая система полностью нивелирует дрожание рук, что невозможно исключить при традиционных вмешательствах. Дополнительным преимуществом является маневренность инструментов: подвижность рабочих наконечников значительно превышает возможности человеческого запястья, и это позволяет

выполнять сложные движения даже в условиях крайне ограниченного доступа.

Не стоит недооценивать и эргономику. Хирург работает сидя, с поддержкой рук и головы, что существенно снижает усталость, особенно при длительных и технически сложных операциях. Кроме того, робот дает возможность уверенно и безопасно оперировать пациентов с выраженным ожирением – визуализация в глубоких отделах таза в таких случаях несопоставимо выше, чем при открытых или лапароскопических операциях.

Таким образом, робот-ассистированная хирургия создает уникальные условия, где сочетаются комфорт хирурга, высочайшая точность движений и безопасность пациента.

Во время операции хирург сидит за консолью роботической системы



Фото: пресс-служба ММНҚ им. С. П. Боткина

ДЛЯ ХИРУРГА РОБОТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА – ЭТО ПРЕЖДЕ ВСЕГО СОВЕРШЕННО НОВЫЙ УРОВЕНЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ. ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ОПТИКА ОБЕСПЕЧИВАЕТ ОБЪЕМНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ В ФОРМАТЕ 3D С ЭФФЕКТОМ ПОЛНОГО ПРИСУТСТВИЯ В ОПЕРАЦИОННОМ ПОЛЕ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ПОЗВОЛЯЕТ СУЩЕСТВЕННО СНИЗИТЬ ТРАВМАТИЗАЦИЮ ТКАНЕЙ, ЧТО ПРЯМО ОТРАЖАЕТСЯ НА ВЫРАЖЕННОСТИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ



Фото: мос.ру

— Какие ключевые преимущества имеют операции с применением роботических систем для пациента?

— Для пациента робот-ассистированная хирургия – это прежде всего более щадящий подход. Использование роботической платформы позволяет существенно снизить травматизацию тканей, что прямо отражается на выраженности болевого синдрома в послеоперационном периоде. Благодаря высокой точности манипуляций уменьшается кровопотеря и, как следствие, значительно снижается необходимость в переливании крови.

Отдельным преимуществом является отсутствие больших разрезов и послеоперационных рубцов, что не только улучшает косметический результат, но и исключает необходимость ношения корсета. Все это минимизирует риск инфицирования и других осложнений.

Реабилитация после таких вмешательств проходит быстрее: пациенты возвращаются к привычной жизни в короткие сроки, а результат лечения сохраняет свою эффективность даже при сложных и онкологически тяжелых случаях. Таким образом, роботическая хирургия сочетает в себе онкологическую радикальность и щадящее воздействие на организм, что напрямую улучшает качество жизни наших пациентов.

— Для каких типов операций роботическая система показала наибольшую эффективность?

— Наибольшая эффективность роботической хирургии продемонстрирована в урологии: радикальная простатэктомия, резекция почки/нефрэктомия, цистэктомия, пластика лоханочно-мочеточникового сегмента, различные реконструктивные операции >>>

▲ Первый робот-хирург появился в Боткинской больнице в 2013 году. Сейчас их шесть

ВНЕДРЕНИЕ РОБОТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ПОЗВОЛИЛО СОКРАТИТЬ СРОКИ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ В СРЕДНЕМ ДО 3–5 ДНЕЙ ПРОТИВ 7–10 ПРИ ОТКРЫТОЙ ХИРУРГИИ, СНИЗИТЬ КРОВОПОТЕРЮ И ЧАСТОТУ ОСЛОЖНЕНИЙ

на мочеполовой системе. Существенные преимущества доказаны в гинекологии, колоректальной и общей хирургии, а также в торакальной хирургии. В ММНКЦ имени С. П. Боткина именно эти направления являются базовыми для роботической программы.

хирурга огромную роль играют ассистент у стола и операционная сестра. Именно их профессионализм и слаженность позволяют работать в тандеме с хирургом за консолью, обеспечивая высокий уровень безопасности и эффективности операции.

— **Сталкивались ли вы с ограничениями этой технологии? Какие операции сложно или невозможно выполнить с ее помощью?**

— Особенности роботической программы заключаются в необходимости значительных организационных ресурсов, подготовки команды и поддержания технологической базы на высоком уровне.

— **Сколько времени требуется хирургу, чтобы уверенно освоить роботическую систему?**

— Освоение роботической хирургии – это не одномоментный процесс, а длительный путь. По данным литературы, базовая компетентность формируется после 50–80 операций, однако достижение стабильных функциональных и онкологических результатов требует сотен вмешательств. При этом важно понимать: даже выйдя на «плато кривой обучения», хирург и команда продолжают совершенствовать технику ежедневно, каждое новое вмешательство становится частью этого непрерывного процесса.

— **Изменила ли роботическая система стандартный состав операционной бригады и распределение ролей?**

— Роботическая хирургия – это всегда командная работа. Помимо опыта и экспертности

— **Можете ли вы привести конкретные примеры из вашей практики, где использование робота позволило добиться уникального результата, труднодостижимого другими методами?**

— Примеры уникальных результатов роботической программы – это не только количество операций, но и качество технологических решений. В нашем центре удалось внедрить нервосберегающие техники даже при сложных случаях рака предстательной железы, разработать и применить собственные модификации при радикальной простатэктомии, выполнить сложнейшие реконструктивные вмешательства на мочевых путях, а также первыми в России внедрить робот-ассистированную ультразвуковую абляцию простаты. Важный результат – формирование команды, способной ежедневно работать на уровне мировых стандартов и транслировать этот опыт коллегам.

— **Как изменились ключевые показатели — длительность операции, время госпитализации, процент послеоперационных осложнений — после перехода на роботическую платформу?**

— Внедрение роботической программы позволило сократить сроки госпитализации в среднем до 3–5 дней против 7–10 при открытой хирургии, снизить кровопотерю и частоту осложнений. Время операции на старте было выше из-за кривой обучения, но с опытом сократилось

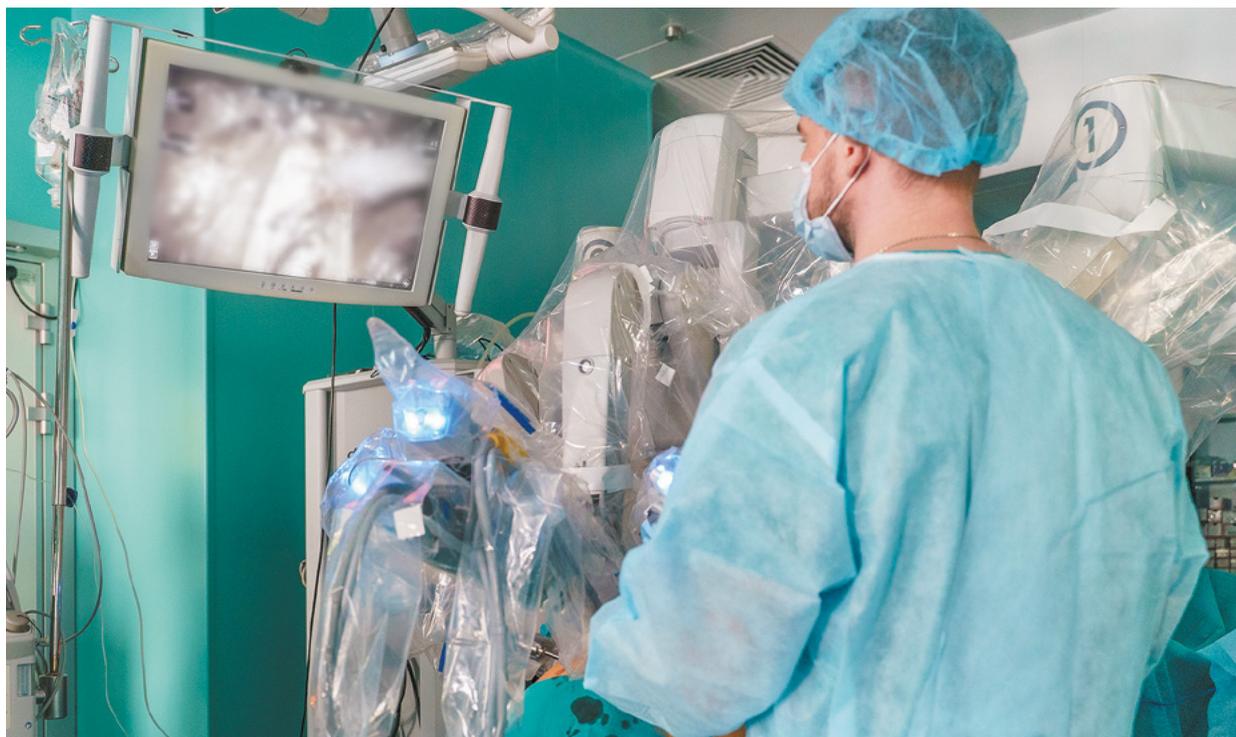


Фото: НИИОЗММ

с лапароскопией, особенно в сложных случаях. Таким образом, робот-ассистированная хирургия улучшила профиль безопасности и восстановление пациентов при сохранении онкологической радикальности.

— Какова экономика таких операций? Является ли высокая стоимость оборудования и расходных материалов оправданной с точки зрения долгосрочных результатов для пациента и клиники?

— Человеческая жизнь бесценна, и именно с этой позиции следует оценивать экономику роботической хирургии. Несмотря на высокую стоимость оборудования и обслуживания, внедрение роботической программы позволяет минимизировать осложнения, ускорить восстановление и вернуть пациента к активной жизни в кратчайшие сроки. Более того: реализация робот-ассистированных операций возможна для каждого жителя Москвы абсолютно бесплатно по квоте, что делает

передовые технологии доступными широкому кругу пациентов.

— Как, по-вашему, дальше будет развиваться роботическая хирургия? В каких областях, при каких видах операций она будет использоваться?

— Будущее роботической хирургии я вижу в нескольких ключевых направлениях. Во-первых, это миниатюризация и технологии, когда вся операция выполняется через один доступ (технологии single port). Это сделает вмешательства еще менее травматичными и ускорит восстановление пациентов. Во-вторых, телехирургия: возможность управлять роботом на расстоянии откроет доступ к передовым операциям для пациентов в самых отдаленных регионах. И наконец, интеграция с искусственным интеллектом и системами навигации – они позволят хирургу работать точнее, более прогнозируемо и безопасно. Все это приведет к новой зре хирургии, где технологии создают идеальные условия для реализации опыта и мастерства врача. 

▲
Внедрение роботических систем позволило повысить качество технологических решений в процессе хирургических вмешательств

Новые подходы в хирургии коленного сустава

Роботизированные технологии сегодня с успехом применяются в хирургической ортопедии. Они существенно повышают точность операций по эндопротезированию коленного сустава и обеспечивают индивидуальный подход, снижают послеоперационные риски осложнений и ускоряют восстановление, позволяя пациентам быстрее вернуться к активной жизни.



Георгий Айрапетов, главный внештатный специалист травматолог-ортопед Департамента здравоохранения Москвы, заместитель главного врача по ортопедии и травматологии Городской клинической больницы № 31 имени академика Г. М. Савельевой, д. м. н.

— **Георгий Александрович, какова основная цель использования роботизированной хирургии в ортопедии, особенно при операциях по эндопротезированию коленного сустава?**

— Основная цель внедрения роботизированной хирургии при эндопротезировании коленного сустава заключается в повышении качества хирургического лечения за счет максимально точного позиционирования компонентов эндопротеза, индивидуализации подхода и воспроизводимости результатов. Использование роботических систем позволяет достичь более высокой точности в коррекции деформаций, обеспечить равномерное распределение нагрузок на сустав, минимизировать риск технических ошибок и сократить вероятность ревизионных вмешательств. В долгосрочной перспективе это ведет к улучшению функциональных исходов, ускорению послеоперационной реабилитации, а также к формированию в России высоких стандартов

хирургической помощи, сопоставимых с ведущими мировыми центрами.

— **Как давно в вашей клинике вы используете роботов-ассистентов при проведении операций на коленном суставе? Насколько роботизированная хирургия выигрывает в сравнении с традиционными методами?**

— В нашей клинике роботизированная хирургия применяется более года, и за это время мы накопили достаточный клинический опыт для объективной оценки ее преимуществ. Ключевые преимущества заключаются в миллиметровой и угловой точности резекций костной ткани, предсказуемости исходов и стандартизации хирургических протоколов. Роботические системы позволяют минимизировать влияние человеческого фактора и индивидуальных анатомических особенностей пациента, обеспечивая высокий уровень воспроизводимости. Это особенно важно >>>

▶ Роботическая система помогает обеспечить максимальную точность установки эндопротеза



**РОБОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
ПОЗВОЛЯЮТ МИНИМИЗИРОВАТЬ
ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО
ФАКТОРА И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
ПАЦИЕНТА**



Фото: НИИОЗММ

РОБОТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВЫСТУПАЕТ В РОЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА, А НЕ АВТОНОМНОГО ИСПОЛНИТЕЛЯ. ХИРУРГ ОСТАЕТСЯ ГЛАВНЫМ ОПЕРАТОРОМ ПРОЦЕССА, А РОБОТ ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ АССИСТЕНТА

при сложных клинических случаях — выраженных деформациях, ревизионных вмешательствах, сочетанных патологиях. В сравнении с традиционным мануальным подходом роботизированная хирургия демонстрирует более стабильные результаты по выравниванию механической оси конечности и ранним функциональным исходам.

— Какие технологии лежат в основе роботизированных систем, применяемых для операций на коленном суставе?

— Технологическая основа роботизированных систем для эндопротезирования коленного сустава — это сочетание компьютерной навигации, интраоперационной регистрации анатомических ориентиров и активного/полуактивного роботизированного инструментария. Система использует оптические сенсоры и навигационные трекеры, фиксирующие мельчайшие движения в суставе и позволяющие хирургу контролировать процесс с точностью до десятых долей миллиметра и градуса. Роботизированная рукоятка с высокоскоростной фрезой обеспечивает резекцию костной ткани с частотой до 80 тысяч оборотов в минуту, исключая избыточное удаление тканей. Все это позволяет достигать высокой точности и предсказуемости даже при выраженных деформациях.

— Как происходит взаимодействие между хирургом и роботом во время операции?

— Роботическая система выступает в роли интеллектуального инструмента, а не автономного исполнителя. Хирург остается главным оператором процесса, а робот выполняет функцию ассистента, ограничивающего вмешательства в пределах заранее заданного плана. В зависимости от модели системы планирование

может выполняться предоперационно (с использованием КТ-данных) или интраоперационно (на основе поверхностного сканирования и регистрации анатомии пациента). Робот обеспечивает обратную связь: в полуактивных системах он ограничивает движения хирурга, не позволяя выйти за пределы планируемого резекционного объема, тогда как в активных системах часть манипуляций выполняется автономно под контролем хирурга.

— Какие системы роботизированной хирургии вы используете?

— В нашей клинике функционируют две роботизированные системы. Эти установки относятся к разным технологическим концепциям: первая работает на основе предоперационного КТ-планирования и относится к категории активных систем, а вторая использует интраоперационное сканирование и относится к полуактивным системам. Такое сочетание позволяет нам проводить сравнительные клинические исследования, расширять возможности персонализированного подбора протокола и получать объективные данные о преимуществах и ограничениях каждой из технологий.

— Как роботизированные системы помогают в планировании и проведении операций?

— Роботизированные системы обеспечивают детализированное трехмерное моделирование сустава и позволяют врачу в режиме реального времени варьировать параметры резекции и позиционирования компонентов эндопротеза. Это обеспечивает индивидуальный подход к каждому пациенту: учитываются степень деформации, особенности анатомии, мягкотканый баланс. На этапе планирования хирург может смоделировать различные варианты установки имплантатов,



Фото: НИИОЗММ

оценить их влияние на биомеханику сустава и выбрать оптимальное решение. В ходе операции система постоянно сверяет фактические действия хирурга с виртуальной моделью и корректирует процесс, обеспечивая высокую точность исполнения.

— Как осуществляется контроль за точностью выполнения хирургических манипуляций?

— Контроль точности реализуется через интеграцию навигационной системы и обратной связи роботизированного инструмента. Навигационные трекары фиксируют мельчайшие движения инструмента и конечности, а система в реальном времени отображает на экране величину отклонения от запланированных параметров. При использовании полуактивных систем робот блокирует инструмент за пределами допустимой резекционной зоны, что исключает возможность случайной ошибки. Таким образом достигается объективный и постоянный мониторинг, обеспечивающий повторяемость и воспроизводимость результата.

— Каковы основные преимущества роботизированной хирургии в плане безопасности для пациента?

— Роботизированная хирургия значительно повышает безопасность за счет точного позиционирования компонентов эндопротеза, минимизации повреждения мягких тканей и снижения риска технических ошибок. Меньший объем резекции костной ткани и щадящее отношение к связочному аппарату обеспечивают снижение кровопотери и сокращают продолжительность операции. Дополнительно использование робота снижает вероятность смещения компонентов и преждевременного износа имплантата, что напрямую связано с уменьшением риска ревизионных операций.

— Есть ли статистика по снижению осложнений и улучшению результатов после операций с использованием роботизированной хирургии?

— Международные исследования показывают, что использование роботизированных >>>

▲
В руках у хирурга роботизированная рукоятка с высокоскоростной фрезой



Фото: НИИОЗММ

▲ Полуактивная роботизированная система исключает возможность случайной ошибки

систем снижает процент неправильной установки компонентов на 30 % по сравнению с традиционными методами, уменьшает количество ревизий, связанных с неправильным положением имплантата, и способствует более быстрому восстановлению функциональных показателей. Наш собственный опыт, хотя он и ограничен периодом чуть более одного года, подтверждает эти тенденции: у пациентов наблюдается более выраженное снижение болевого синдрома, ранняя активация и сокращение сроков госпитализации. В настоящее время мы ведем проспективные клинические исследования для получения объективных данных в российской выборке.

— **Как роботизированная хирургия влияет на восстановление пациента после операции?**

— Пациенты после роботизированного эндопротезирования демонстрируют более раннее восстановление функции за счет меньшей травматичности вмешательства и сохранности мягкотканного баланса. Как правило,

они начинают ходьбу в первые сутки после операции, а сроки перехода к самостоятельной ходьбе без дополнительных средств поддержки сокращаются. Благодаря точному позиционированию компонентов уменьшается вероятность хронической боли и нестабильности, что положительно отражается на качестве жизни в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

— **Какие навыки и знания необходимы для успешного выполнения роботизированных операций? Как проходит обучение хирургов для работы с роботизированными системами?**

— Для успешной работы с роботизированными системами хирург должен обладать не только высоким уровнем классической ортопедической подготовки, но и навыками работы с компьютерной навигацией, пониманием принципов цифрового планирования и трехмерной анатомии. Обучение проходит поэтапно: теоретический курс, симуляционная



ПАЦИЕНТЫ ПОСЛЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ДЕМОНСТРИРУЮТ БОЛЕЕ РАННЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ **ЗА СЧЕТ МЕНЬШЕЙ ТРАВМАТИЧНОСТИ ВМЕШАТЕЛЬСТВА И СОХРАННОСТИ МЯГКОТКАННОГО БАЛАНСА**

подготовка на тренажерах и виртуальных моделях, участие в мастер-классах под руководством опытных наставников, выполнение первых операций в тандеме с сертифицированными экспертами. Только после успешного прохождения этих этапов хирург допускается к самостоятельной работе.

— Как вы оцениваете уровень подготовки медицинского персонала в вашей клинике для работы с роботизированной хирургией?

— В нашей клинике сформирована мультидисциплинарная команда, включающая хирургов, анестезиологов, операционных сестер и инженеров, прошедших специализированное обучение. Это позволяет обеспечить высокий уровень готовности к выполнению операций на роботизированных системах. На данный момент все ключевые члены команды владеют необходимыми навыками работы с обеими используемыми нами платформами, что позволяет проводить вмешательства максимально безопасно и эффективно.

— Можете ли вы поделиться конкретным случаем, когда использование роботизированной хирургии привело к значительному улучшению исхода операции?

— Одним из ярких примеров преимуществ роботических систем в хирургической ортопедии стало лечение пациента с выраженной варусной деформацией коленного сустава более 20°, сопровождавшейся тяжелым болевым синдромом и ограничением функции. В традиционной хирургии подобные случаи требуют расширенной резекции костной ткани и сопряжены с высоким риском ошибки в восстановлении механической оси. При использовании системы CORI нам удалось

провести прецизионную коррекцию, сохранив максимальный объем костной ткани и обеспечив правильное положение компонентов эндопротеза. Уже на вторые сутки пациент начал самостоятельную ходьбу, а через три месяца вернулся к привычному уровню физической активности.

— Каким вы видите будущее роботизированной хирургии в ортопедии? Какие исследования или разработки в этой области вас особенно вдохновляют?

— Будущее роботизированной хирургии мы видим в дальнейшей персонализации и интеграции технологий искусственного интеллекта, способных автоматически анализировать данные пациента и предлагать оптимальные варианты вмешательства. Перспективными направлениями являются использование предоперационного машинного моделирования нагрузок, внедрение систем дополненной реальности, а также расширение показаний для роботизированных вмешательств: от первичного эндопротезирования до сложных ревизионных операций. Вдохновляет также развитие отечественных технологических решений, которые в будущем позволят России занять достойное место в мировой экосистеме роботизированной ортопедии.

Однако важно подчеркнуть, что роботизированная хирургия — это не просто технологическая инновация, а новый стандарт качества в ортопедии. Ее внедрение требует комплексного подхода: подготовки специалистов, оснащения клиник, проведения клинических исследований и формирования национальных регистров. Только при условии системного развития мы сможем в полной мере реализовать потенциал роботизированных технологий и обеспечить нашим пациентам уровень помощи, сопоставимый с ведущими мировыми центрами. 

Иновации в акушерстве



А. С. Оленев



Городская клиническая больница № 31 имени академика Г. А. Савельевой

Высокие технологии находят применение и в такой традиционно консервативной сфере, как акушерство. Главный специалист по акушерству Москвы Антон Оленев рассказывает о новых возможностях, включая фетальную хирургию и органосохраняющее лечение пациенток при вращении плаценты.

Технологические инновации в современной акушерской практике

Акушерство традиционно считается консервативной областью медицины, но в последние годы в нее активно проникают новые технологии. Одно из ключевых направлений — развитие телемедицины и дистанционного мониторинга беременных.

Совершенствуются и сами диагностические методы. Стандартные ультразвуковые исследования стали более информативными (3D/4D УЗИ), все чаще применяется МРТ плода для уточнения сложных пороков развития. Искусственный интеллект (ИИ) постепенно внедряется для помощи в анализе данных: к примеру, алгоритмы уже способны распознавать изменения в результатах лабораторных и инструментальных исследований, уменьшая зависимость результата от человеческого фактора.

В генетическом скрининге революцией стало неинвазивное пренатальное тестирование (НИПТ), когда по крови матери можно выявить хромосомные аномалии плода на ранних сроках.

Наконец, прорывом можно считать развитие внутриутробных операций. Фетальная хирургия дает шанс вылечить или значительно улучшить прогноз для жизни и здоровья плода,

хотя требует самых современных условий и командной работы специалистов разных профилей.

Цифровизация московской медицины позволила значительно усовершенствовать сам процесс ведения беременных. Созданы и функционируют электронный регистр беременных и паспорт участка — эти системы обеспечивают автоматизированное ведение данных о каждой пациентке, что значительно повышает скорость получения информации и качество медицинского обслуживания, а также позволяет:

- гарантировать непрерывный контроль за состоянием беременной;
- вести учет всех проведенных клинико-лабораторных и инструментальных исследований, начиная от стандартных анализов и заканчивая сложными методами визуализации;
- обеспечить своевременную маршрутизацию в зависимости от результатов обследований.

Реализована возможность для беременных загружать показатели здоровья (пульс, частота сердечных сокращений, артериальное давление и т. д.) в онлайн-систему. Это дает врачам возможность оперативно реагировать на изменения, проводить удаленное наблюдение и своевременные консультации.



Для беременных с сахарным диабетом, в том числе гестационным, внедрена технология непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ), что позволяет постоянно получать точные данные и лучше управлять связанными с заболеванием рисками.

Одно из крупнейших достижений – выполнение около 40 тыс. НИПТ с 2020 года. Высокоточная диагностика дает будущим мамам больше уверенности в отсутствии у плода генетической патологии еще до рождения.

Развитие фетальной хирургии в Москве

Фетальная хирургия – новое направление медицины, когда оперируют плод внутри матки, не дожидаясь родов. Несмотря на сложность, потребность в таких вмешательствах растет, поскольку они позволяют улучшить прогноз при ряде тяжелых врожденных патологий. Сегодня в мире можно насчитать

В ГЕНЕТИЧЕСКОМ СКРИНИНГЕ РЕВОЛЮЦИЕЙ СТАЛО НЕИНВАЗИВНОЕ ПРЕНАТАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ, КОГДА ПО КРОВИ МАТЕРИ МОЖНО ВЫЯВИТЬ ХРОМОСОМНЫЕ АНОМАЛИИ ПЛОДА НА РАННИХ СРОКАХ

всего десяток центров, выполняющих внутриутробные операции, несколько таких центров работает в Москве. Показания к подобным вмешательствам ограничены определенными диагнозами, но именно для этих случаев фетальные операции зачастую безальтернативны:

- Осложнения многоплодной беременности с одной плацентой (монохориальной) – прежде всего синдром фето-фетальной трансфузии, когда один плод через общую плаценту и общие сосуды в ней получает больше питательных веществ и развивается нормально (реципиент), а второй плод значительно отстает в росте (донор). Без вмешательства дисбаланс кровотока >>>



Фото: пресс-служба ДЗМ

В МИРЕ МОЖНО НАСЧИТАТЬ ВСЕГО ДЕСЯТОК ЦЕНТРОВ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ВНУТРИУТРОБНЫЕ ОПЕРАЦИИ, НЕСКОЛЬКО ТАКИХ ЦЕНТРОВ РАБОТАЮТ И В МОСКВЕ

может привести к гибели одного из плодов, тогда как лазерное лечение может стать спасением. Сюда же относятся такие нарушения, как синдром анемии-полицитемии у близнецов.

- Некоторые врожденные пороки – кисты легких и диафрагмальная грыжа. Внутриутробно могут устанавливаться временные шунты или баллоны, стимулирующие рост легких.
- Обструктивные уродатии плода – например, непроходимость мочевых путей у мальчиков (клапан уретры). Установка шунта в мочевой пузырь плода до рождения спасает почки от повреждения.
- Тяжелые формы пороков развития – опухоли (например, крупная тератома шеи или крестца), которые можно частично удалить до родов, уменьшить их рост за счет

снижения кровотока, а также редкие синдромы врожденной закупорки дыхательных путей – в таких случаях применяют особую технику, когда оперируют ребенка во время кесарева сечения до пересечения пуповины.

- Гемолитическая болезнь плода. В этой ситуации выполняется кордоцентез – инвазивная диагностическая процедура, при которой проводится пункция пуповины плода через живот матери под контролем ультразвука для забора образца крови. Обычно манипуляцию выполняют примерно на 24-й неделе беременности при наличии факторов риска резус-конфликта. Полученную пуповинную кровь исследуют, определяя группу и резус-принадлежность плода, уровень гемоглобина, гематокрит, количество

Кардиотокография помогает отслеживать состояние плода

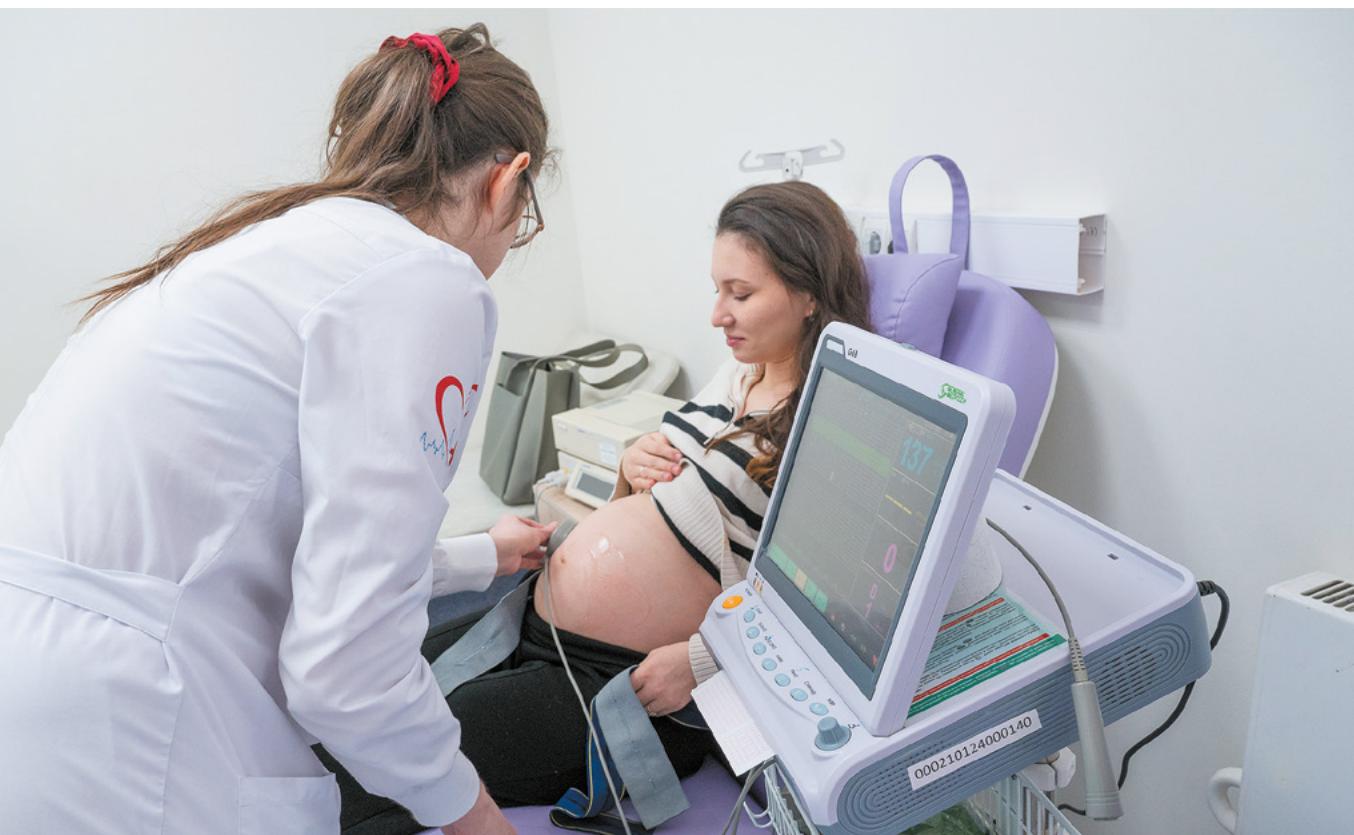


Фото: НИИОЗЗМ



эритроцитов, билирубин и показатели кислотно-щелочного состояния. Если у плода резус-положительная кровь и выявлены признаки анемии или других осложнений, связанных с гемолитической болезнью, возникает необходимость в срочном начале лечения.

- Внутриутробное переливание крови плоду на сегодняшний день является единственным эффективным методом лечения тяжелой формы гемолитической болезни плода. Цель такой операции – повысить уровень гемоглобина и гематокрита у плода, предотвратить развитие отечной формы болезни (водянки плода) и выиграть время, пролонгируя беременность примерно на 2–3 недели (именно столько в среднем функционируют введенные донорские эритроциты). Нередко внутриутробные переливания приходится повторять несколько раз на протяжении беременности, поскольку из-за продолжающейся гемолитической атаки материнских антител показатели крови плода вновь падают. Обычно такие трансфузии проводят до достижения примерно 32 недель беременности. Благодаря своевременно выполненным кордоцентезу и при необходимости повторным внутриутробным переливаниям крови удается довести беременность до безопасного для рождения срока. Такие процедуры зачастую сегодня проводят уже в амбулаторных условиях.

Эти технологии не применяют при пороках, которые можно прооперировать после рождения. Но при перечисленных критических состояниях внутриутробное лечение дает детям шанс, которого иначе просто нет.

В России фетальная хирургия начала развиваться в середине 2000-х годов. Первая внутриутробная операция была выполнена в Москве в 2005 году – команда под руководством академиком Г. М. Савельевой и М. А. Курцера провела фетоскопическую лазерную коагуляцию сосудистых соединений плаценты

при синдроме фето-фетальной гемотрансфузии. Этот успешный случай положил начало новому направлению. Постепенно стали формироваться специализированные бригады врачей, обученные работать с беременными, у которых еще не рожденный ребенок нуждается в операции.

Сегодня в столице фетальной хирургией занимаются несколько ведущих учреждений – перинатальные центры Городской клинической больницы № 67 имени Л. А. Ворохобова, Московского многопрофильного клинического центра «Коммунарка», Городской клинической больницы № 31 имени академика Г. М. Савельевой. Врачи накопили опыт, разработаны протоколы отбора и подготовки беременных. В Москву направляются наиболее сложные пациенты из всех регионов России, и столичные специалисты обмениваются опытом с ведущими мировыми центрами. Таким образом, за 15–20 лет фетальная хирургия в Москве прошла путь от первых пробных операций до регулярной высокотехнологичной помощи.

Успех фетальной хирургии во многом опирается на современные диагностические и хирургические технологии. В комплекс ведения таких беременных входят фетальная эхокардиография (УЗИ сердца плода) – например, при пороках, требующих внутриутробной кардиохирургии, и доплерометрия, позволяющая следить за кровотоком в сосудах плода. Интраоперационно применяются специальные миниатюрные ультразвуковые датчики, мониторирующие состояние плода во время операции. Современные анестезиологические пособия учитывают, что под наркозом находится сразу два организма (мать и плод), и применяют комбинацию препаратов, часть из которых через плаценту обезболивает и ребенка. Таким образом, весь арсенал высоких технологий – от продвинутой визуализации до лазеров и микротехники – используется, чтобы сделать фетальные операции максимально безопасными и эффективными. >>>

КАЖДЫЙ ПРООПЕРИРОВАННЫЙ ВНУТРИУТРОБНО РЕБЕНОК – ЭТО ПРЕДОТВРАЩЕННАЯ ТРАГЕДИЯ И СУЩЕСТВЕННО БОЛЕЕ ЗДОРОВАЯ ЖИЗНЬ В БУДУЩЕМ.

СУЩЕСТВУЕТ ДВА ОСНОВНЫХ ПОДХОДА: ОТКРЫТАЯ ВНУТРИУТРОБНАЯ ХИРУРГИЯ И МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДИКИ

Врастание плаценты: высокотехнологичные методы лечения

Одна из самых грозных проблем в акушерстве – врастание плаценты. Так называют ситуацию, когда плацента прикрепляется к стенке матки слишком прочно, прорастая частично или полностью сквозь толщу матки. В норме после рождения ребенка плацента (детское место) должна самостоятельно отделиться от стенки матки. Однако при врастании этого не происходит – ворсинки плаценты врастают в мышечную стенку, а в тяжелых случаях прорастают сквозь нее вплоть до соседних органов. Попытка отделить приросшую плаценту ведет к массивной потере крови.

Столкнувшись с таким диагнозом, врачи разрабатывают индивидуальную тактику ведения родов. Главная стратегия – по возможности заранее планировать операцию

в оптимальных условиях и не допустить ситуации экстренного вмешательства. Если врастание плаценты выявлено еще во время беременности (например, по данным УЗИ и МРТ), женщину госпитализируют заблаговременно, часто за 2 недели до срока родоразрешения.

Оптимальным считается провести операцию на 34–36-й неделе беременности – то есть немного раньше естественных родов, чтобы не допустить самопроизвольного начала родовой деятельности. В плановом порядке собирается квалифицированная бригада: опытные акушеры-гинекологи, анестезиологи, сосудистый хирург или уролог (при подозрении на прорастание в мочевой пузырь), дежурят трансфузиологи и реаниматологи. Заблаговременно заготавливаются достаточные объемы донорской крови, компонентов и плазмозаменителей, а также аппарат для реинфузии собственной крови пациентки. Иногда применяют специальные меры: устанавливают катетеры в подвздошные артерии для временной

Своевременная диагностика позволяет спланировать сложную операцию



Фото: НИИОЗЗМ



Все новые технологии в акушерстве нацелены на здоровье будущей матери и малыша



Фото: НИИОЗЗМ

блокировки кровотока во время операции. Все эти подготовительные нюансы позволяют снизить риски внезапного кровотечения.

Консервативная (органосохраняющая) тактика является методом выбора в условиях современных технологий и квалификации московских врачей и применяется при отсутствии иных показаний к гистерэктомии (например, массивная кровопотеря). Разрез на матке проводят вне зоны прорастания плаценты. После рождения ребенка приступают к аккуратному удалению плаценты и тщательной коагуляции сосудов для исключения большого объема кровопотери. Органосберегающие операции технически сложны, но в современных перинатальных центрах Москвы накоплен успешный опыт таких вмешательств. Однако пациентке всегда разъясняют: риск того, что потребуются экстремальные меры (удаление матки, переливание крови в случае большого объема кровопотери), высок.

Последствия вросания плаценты во многом зависят от уровня медицинской помощи. Если раньше основным способом остановки кровотечения была гистерэктомия, то в Москве сегодня эта операция применяется крайне редко. Такой результат обеспечен тем, что все перинатальные центры

столицы, где ведут пациенток с вращением плаценты, работают на базе крупных многопрофильных больниц. Это позволяет применять мультидисциплинарный подход: акушеры-гинекологи, анестезиологи, сосудистые хирурги, урологи и реаниматологи действуют как единая команда. В арсенале таких центров – современные методы профилактики и снижения объема кровопотери: установка баллонных катетеров в подвздошные артерии или аорту и другие эндоваскулярные методы, использование систем реинфузии крови, массивные переливания компонентов крови, комплексный пошаговый гемостаз. Все это позволяет контролировать ситуацию и завершать операции кесарева сечения при вращении плаценты благоприятно.

Многие пациентки после органосохраняющих операций успешно беременеют повторно, и уже есть немало примеров, когда женщины рожали в этих центрах дважды и даже трижды. Таким образом, московская школа акушерства сегодня демонстрирует уровень, сопоставимый и зачастую превосходящий ведущие мировые практики: минимальное число гистерэктомий при вращении плаценты и высокий процент благополучных исходов стали ее отличительным признаком. 

Инновации в лечении деформаций позвоночника у детей

Хирургическое исправление деформации позвоночника у детей сопряжено с определенными рисками. В Детской городской клинической больнице св. Владимира сегодня такие операции проводятся с помощью инновационных технологий под визуальным интраоперационным контролем сложных навигационных систем, которые помогают избежать послеоперационных осложнений и сократить сроки реабилитации.



Антон Шахин, заведующий отделением травматологии-ортопедии № 1 Детской городской клинической больницы святого Владимира, доцент кафедры детской хирургии Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, к. м. н.

— Антон Викторович, какими видами деформаций позвоночника занимаются специалисты вашего отделения? В чем специфика и сложность таких операций?

— Специалисты нашего отделения занимаются такими врожденными деформациями позвоночника, как запущенные формы сколиоза и кифоза. Такие операции выполняются детям в возрасте от 10 до 17 лет. Их сложность состоит в том, что наши пациенты находятся в стадии активного роста, и это важно учитывать при планировании вмешательства.

— Чем опасны деформации позвоночника у ребенка в плане здоровья?

— Кроме косметического дефекта, причиняющего психологический дискомфорт, из-за

которого ребенок стесняется своей фигуры и нередко подвергается насмешкам со стороны сверстников, деформация позвоночника может вызывать еще смещение и сдавливание внутренних органов, что приводит к хроническим болям, нарушению дыхания, сердечной недостаточности. Такие дети часто болеют, они подвержены простудным заболеваниям, пневмониям, у них снижен иммунитет.

— Как диагностируются деформации позвоночника у детей? Какие современные методы визуализации используются для этого?

— Для этого используется рентгенография — постуральные снимки, то есть по всей длине позвоночника. Также мы можем применять компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию.



Фото: пресс-служба ДЗМ

– В каких случаях детей с деформациями позвоночника направляют на такую операцию?

– Как правило, лечение детей с деформациями позвоночника начинают с консервативных методов, таких как лечебная физкультура, массаж, ношение корсета. Однако если консервативные методы не приносят успеха в течение полугода, наступает черед хирургических методов.

– Какие инновационные технологии вы используете в операциях на позвоночнике у детей?

– Операции при кифозе проводятся по принципу дорзальной коррекции кифотической деформации позвоночника с транспедикулярной фиксацией. Под контролем электронно-оптического преобразователя через корни дуг устанавливаются специальные винты. Для каждого пациента используются >>>

▲ Операция по установке динамических конструкций требует довольно больших усилий и полностью занимает операционный день

Фото: НИИОЗММ

индивидуальные шаблоны. Поочередно через винты с каждой стороны продевают по два гибких полимерных корда диаметром 4,1 мм. Впоследствии они натягиваются специальным инструментом. Получается, что спину будут держать четыре корда, которые не сковывают движений пациента.

В лечении сколиоза у большинства пациентов мы применяем технологию динамической коррекции растущего позвоночника. Технология была разработана Национальным медицинским исследовательским центром травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова. Мы работаем совместно с профессором Сергеем Васильевичем Колесовым, сотрудником этого центра.

В отличие от классических конструкций, которые жестко фиксируют позвоночник, динамическая система, выпрямляя позвоночник, в то же время позволяет ему расти и сохранять подвижность. В этом ее уникальность.

Тактика оперативного вмешательства разрабатывается персонально для каждого ребенка с учетом его роста, веса, индивидуальных особенностей, течения и стадии заболевания. Применяются винты, которые устанавливаются в тела позвонков. Через головки винтов продевается сверхпрочный полимерный корд, который позже натягивается, расправляя область искривления.

— Какое еще высокотехнологичное оборудование помогает хирургу в такой операции?

— Прежде всего хочу сказать, что исправление деформации позвоночника – сложная операция. Ее сложность заключается не только в том, чтобы поставить позвонки в правильное положение, но и в том, чтобы не повредить при этом спинной мозг. Ведь это может

привести к необратимым последствиям, вплоть до полного паралича.

Обычно операция длится от трех до шести часов. В ходе нее используется специальная спинальная навигация: установка конструкций на позвоночник происходит под контролем электронно-оптического преобразователя с обязательным нейромониторингом. Эти методы в режиме реального времени позволяют хирургу видеть, что происходит внутри позвоночника, и точно выбирать направление для инструментов и винтов. Нейромониторинг, исследуя потенциалы спинного мозга, помогает следить за тем, как спинной мозг откликается на действия хирурга. Проще говоря, если инструмент врача приблизился к красной черте, через которую нельзя переступать, на опасное расстояние, аппарат вовремя сигнализирует об этом.

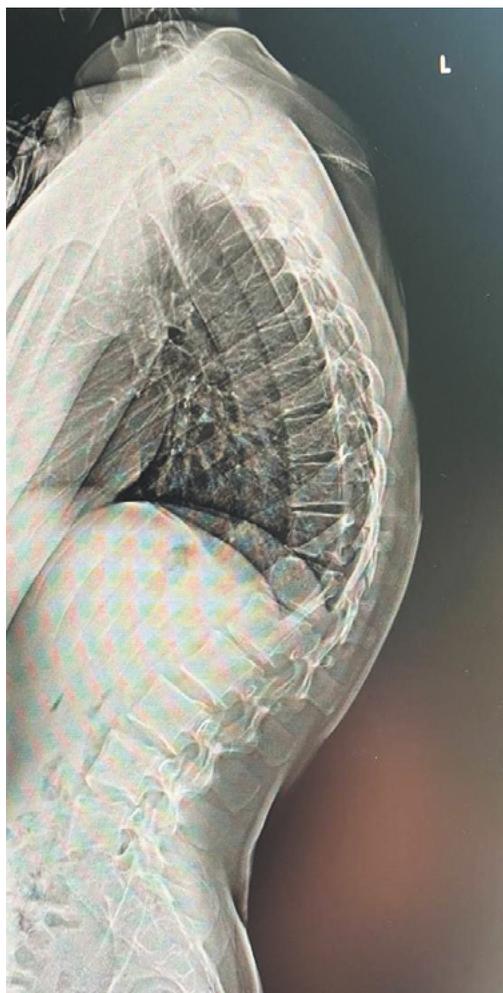
— Насколько эффективны такие операции в плане долгосрочных результатов?

— Они чрезвычайно эффективны. Все наши пациенты растут и развиваются физиологично, соответственно возрасту. В первый год после операции пациента каждые три месяца осматривает специалист, и проводится рентген-контрольное исследование. Затем он будет наблюдаться у ортопеда, раз в год делать контрольные снимки.

— Есть ли какие-то ограничения у детей после таких операций?

— Только в раннем, послеоперационном периоде, то есть пока идет заживление послеоперационной раны. В дальнейшем детям можно заниматься без ограничений спортом,

В ОТЛИЧИЕ ОТ КЛАССИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, ЖЕСТКО ФИКСИРУЮЩИХ ПОЗВОНОЧНИК, ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ВЫПРЯМЛЯЯ ПОЗВОНОЧНИК, В ТО ЖЕ ВРЕМЯ ПОЗВОЛЯЕТ ЕМУ РАСТИ И СОХРАНЯТЬ ПОДВИЖНОСТЬ



До и после операции по устранению кифоза

Фото: пресс-служба ДГКБ Св. Владимира

гимнастикой, подвижными играми – всем чем угодно. Обычно через 2–3 месяца они уже приступают к активным занятиям.

— Как поступают к вам на лечение дети с деформациями позвоночника?

— Через консультативный прием. У нас налажены тесные контакты с ортопедами, которые выявляют такие деформации в ходе осмотров и направляют пациентов на консервативное лечение с дальнейшим наблюдением. Если консервативное лечение не привело к улучшению, назначается оперативное лечение. Пациентов на такую операцию отбирает специальная комиссия.

— Как часто вам приходится выполнять такие операции? Насколько велик спрос?

— Операция по установке динамических конструкций требует довольно больших усилий. Ее проводит отдельная бригада, и она полностью занимает операционный день. Если раньше такие операции мы проводили раз в месяц, то сейчас делаем их два раза в неделю. Мы постоянно наращиваем темпы. Этому способствует и то, что в последние полтора года необходимые конструкции начал выпускать отечественный производитель, с их закупками стало проще. Мы стараемся помочь всем нуждающимся в таких операциях и оперируем не только московских детей, но и детей из всех регионов России. 

Новые технологии лечения тромбоэмболии легочной артерии

Благодаря высоким технологиям сегодня специалистам шоковой сети Москвы удалось снизить летальность такого грозного заболевания, как тромбоэмболия легочной артерии. Суть метода – сочетание ультразвукового воздействия с применением малых доз тромболитика. Его применение позволяет снизить риски осложнений и улучшить прогноз для пациентов с тяжелой и среднетяжелой формами заболевания.



Андрей Костин — специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению Городской клинической больницы имени И. В. Давыдовского, заведующий организационно-методическим отделом по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения НИИ организации здравоохранения и медицинского менеджмента, ассистент кафедры кардиологии Российского университета медицины Минздрава России

— **Андрей Вячеславович, расскажите, пожалуйста, о текущей ситуации с тромбоэмболией легочной артерии (ТЭЛА) в Москве. Насколько эта проблема актуальна для города?**

— Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) занимает третье место в структуре смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, уступая лишь инфаркту миокарда и инсульту. Долгое время она оставалась вне фокуса внимания, во многом из-за отсутствия профильного специалиста, сопровождающего пациента на всех этапах лечения. Наиболее частой причиной ТЭЛА является тромбоз глубоких вен, однако спровоцировать ее могут различные состояния — от злокачественных новообразований до тяжелых инфекций и хирургических вмешательств. Это делает заболевание

актуальным для врачей многих специальностей. До недавнего времени в распоряжении врачей не было эффективных и доступных методов лечения этого жизнеугрожающего состояния. Лишь с развитием современных технологий появилась возможность снизить высокую летальность.

— **Сколько времени есть у врачей для избавления пациента от тромба, перекрывшего легочную артерию?**

— На основе общемировых данных врачам хорошо известно, что инвазивное лечение при инфаркте миокарда наиболее эффективно в течение 12 часов от начала болевого синдрома, при ишемическом инсульте терапевтическое окно несколько уже и составляет порядка



Фото: НИИОЗММ

4–5 часов от начала симптомов. Однако в случае ТЭЛА ситуация более сложная. Если при инфаркте или инсульте перекрывается артерия, питающая ткани органов, то при ТЭЛА нарушается кровоток в артериях, выполняющих транзитную функцию — легочные артерии доставляют венозную кровь в легкие для насыщения кислородом. При окклюзии малой ветви симптомы могут быть минимальными или вовсе отсутствовать. Однако при обструкции долевого сосуда или нескольких сегментарных артерий развивается выраженная гипоксемия, пациент ощущает нехватку воздуха, появляется одышка. Дополнительную угрозу представляет резкое повышение давления в малом круге кровообращения, что приводит к перегрузке правого желудочка. В ответ на увеличение сопротивления он начинает работать с повышенной нагрузкой, растягивается, что влечет за собой ухудшение насосной функции и снижение насыщения крови кислородом. Без своевременного вмешательства это может привести к острой правожелудочковой недостаточности и смерти пациента. Проблема усугубляется тем, что у ряда пациентов

заболевание прогрессирует постепенно — от одной до четырех недель, а иногда переходит в хроническую форму. Одышка нарастает медленно и нередко воспринимается как проявление других, более «привычных» состояний. Многие пациенты обращаются за медицинской помощью спустя 2–3 недели после появления симптомов. Хотя временной интервал может быть крайне вариабельный, при наличии факторов риска и внезапно возникшей или нарастающей одышки пациент должен быть немедленно госпитализирован, и в условиях современных московских стационаров будет определяться дальнейшая тактика ведения исходя из клинического и гемодинамического статусов.



В лечении тромбоэмболии легочной артерии всегда принимает участие мультидисциплинарная команда

— **Какие новые методы диагностики применяются в Москве для выявления ТЭЛА на ранних стадиях?**

— Клиническое течение ТЭЛА часто характеризуется неспецифичными >>>

или малозаметными симптомами, что существенно затрудняет ее раннюю диагностику. В этих условиях ключевым становится сочетание клинической настороженности и использования современных методов визуализации. Наиболее значимым достижением последних десятилетий стало широкое внедрение в клиническую практику мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием легочных артерий (МСКТ). Этот метод позволяет с высокой точностью визуализировать эмболы, включая субсегментарные, которые нередко протекают бессимптомно. За счет высокой чувствительности и доступности МСКТ стала золотым стандартом диагностики ТЭЛА. Сегодня практически каждый стационар Москвы оснащен соответствующим оборудованием, и МСКТ входит в стандартный алгоритм обследования пациентов с подозрением на ТЭЛА. Важным вспомогательным инструментом остается определение уровня D-димера, однако этот тест обладает невысокой специфичностью и может использоваться лишь как ориентир при выборе дальнейшей тактики обследования. Диагноз требует

обязательного инструментального подтверждения. Дополнительную диагностическую ценность, особенно в условиях ограниченного времени и тяжелого состояния пациента, имеет фокусный ультразвук сердца (FOCUS). Эхокардиография позволяет быстро оценить состояние правого желудочка и признаки легочной гипертензии, что косвенно подтверждает наличие массивной или субмассивной ТЭЛА. Московские больницы в настоящее время оснащены портативными ультразвуковыми аппаратами, а врачи экстренных и кардиологических подразделений обучены работе с FOCUS протоколами, что позволяет оперативно проводить первичную оценку состояния пациента непосредственно у постели. Следует помнить, что ТЭЛА нередко является осложнением тяжелых соматических заболеваний, включая онкологические, инфекционные и кардиологические состояния. Сочетание этих патологий значительно утяжеляет клиническую картину и повышает риск летального исхода. Высокая доля ТЭЛА в структуре больничной летальности подчеркивает необходимость раннего распознавания и быстрой маршрутизации пациентов,

Во время операции идет постоянный мониторинг жизненно важных показателей организма пациента

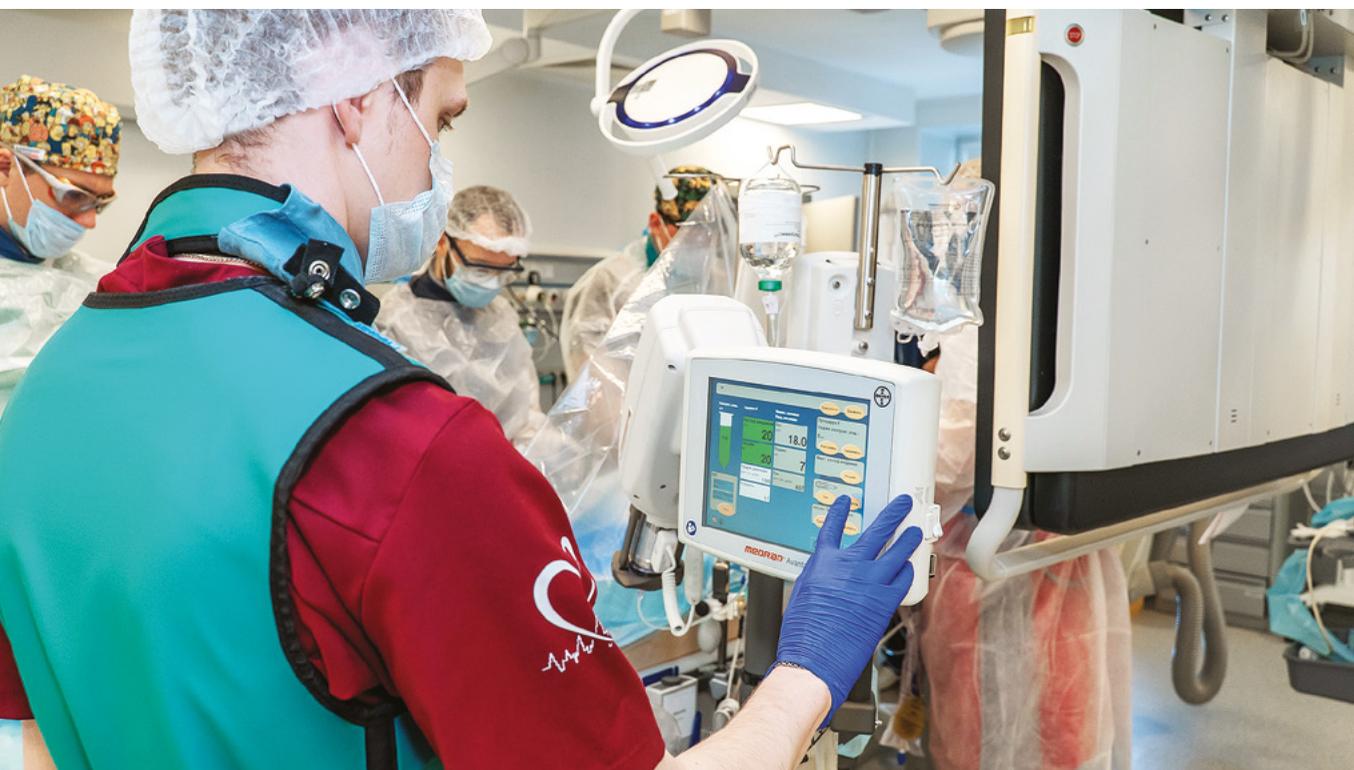


Фото: НИИОЗММ



ЗА ПОСЛЕДНИЕ 20–30 ЛЕТ ПРОИЗОШЛИ СУЩЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, ПОЗВОЛИВШИЕ РЕАЛЬНО УВИДЕТЬ, НАСКОЛЬКО ЭТА ПРОБЛЕМА АКТУАЛЬНА. И В ЭТОМ АСПЕКТЕ КРАЙНЕ ВАЖНО БЫЛО ВНЕДРЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ (КТ)

что сегодня становится реальным благодаря современным диагностическим возможностям, доступным в медицинских учреждениях Москвы, и формированию мультидисциплинарного подхода к ведению таких пациентов.

— Какие методы лечения пациентов с ТЭЛА традиционно используются в наших клиниках? Насколько они эффективны?

— Следует отметить, что по степени вероятности неблагоприятного исхода тромбоэмболии легочной артерии подразделяется на три категории риска: высокий, промежуточный (умеренный) и низкий. Наибольшую клиническую значимость представляют пациенты с высоким и промежуточным риском, поскольку именно в этих группах наблюдаются наиболее неблагоприятные как госпитальные, так и ранние постгоспитальные исходы, обычно оцениваемые в 30-дневном интервале с момента дебюта заболевания. Пациенты с высоким риском ТЭЛА, как правило, поступают в тяжелом состоянии, сопровождающимся артериальной гипотонией или шоком. Согласно международным и национальным клиническим рекомендациям, основным методом лечения в этой группе остается системный тромболизис — введение тромболитических препаратов, способствующих быстрому растворению тромботических масс в легочных артериях. Однако данная терапия требует осторожности: из-за высокой дозы препаратов существует риск серьезных геморрагических осложнений. Даже у относительно здоровых пациентов риск фатального кровотечения при системном тромболизисе составляет 2–2,5 %. Тем не менее при жизнеугрожающей форме ТЭЛА у врачей часто нет альтернатив — необходимо принимать решение в пользу спасения жизни. В случае с пациентами промежуточного (умеренного) риска клиническая ситуация менее однозначна. Эти пациенты, как правило,

находятся в стабильном состоянии, что позволяет начинать лечение с антикоагулянтной терапии, направленной на предотвращение роста существующих тромбов и формирование новых. Ранее предпринимались попытки применять системный тромболизис и у пациентов этой категории. Хотя он действительно способствовал быстрому лизису тромбов и клиническому улучшению, у значительной части больных развивались тяжелые кровотечения, включая внутричерепные, нередко с летальным исходом. В результате было установлено, что соотношение пользы и риска системного тромболизиса у пациентов с ТЭЛА промежуточного риска не является однозначно положительным: с одной стороны, достигается клинический эффект, с другой — увеличивается риск серьезных осложнений. Именно в этой группе сегодня наиболее активно обсуждаются альтернативные подходы — в том числе интервенционные методы локального тромболизиса с использованием катетерных технологий, позволяющие уменьшить дозу препарата и снизить риск кровотечений.

— Какие технологии помогают снизить риски и улучшить прогноз для пациентов с тяжелой и среднетяжелой формами ТЭЛА?

— Как я уже сказал ранее, на сегодняшний день системный тромболизис остается методом первой линии при лечении тяжелых форм ТЭЛА. Тем не менее эффективность системного тромболизиса ограничена в ряде случаев, особенно при массивной обструкции сосудистого русла. В ряде случаев тромб полностью перекрывает просвет артерии, и препарат достигает лишь его поверхностных участков, не оказывая полноценного воздействия на основное протяжение тромботических масс. По этой причине возникновение и дальнейшее развитие катетерных методик оставалось вопросом времени. И теперь у нас появилась >>>

возможность применять новейшие технологии для наших больных. Одной из наиболее современных и клинически обоснованных технологий в этой области является ультразвук-ассистированный катетерный тромболитический метод. Этот метод сочетает механическое воздействие низкочастотного ультразвука, который способствует разрыхлению тромба, с локальным введением тромболитического препарата в крайне низких дозах. Использование минимальных доз препарата значительно снижает риск геморрагических осложнений, что особенно важно для пожилых пациентов с сопутствующими заболеваниями или пациентов с высоким геморрагическим риском. Результаты международных исследований подтверждают, что сочетание ультразвукового воздействия и локального тромболитического препарата повышает эффективность лечения и улучшает прогноз у пациентов с ТЭЛА высокого и умеренного рисков. В свою очередь в группе ТЭЛА промежуточного риска эта технология вообще открывает новые возможности, тогда как ранее основная стратегия лечения ограничивалась лишь антикоагулянтной терапией. Безусловно, антикоагулянтные препараты предотвращают рост тромба, но они не ускоряют его разрушение, а значит, не всегда обеспечивают клиническое улучшение пациентам с массивной эмболией. До недавнего времени это была единственная терапевтическая опция для данной категории больных, поскольку системный тромболитический метод сопряжен с высоким риском осложнений. Ультразвук-ассистированное вмешательство позволяет минимизировать риск и при этом добиться реперфузионного эффекта, улучшить качество лечения и повысить выживаемость. Особенно это актуально для пациентов, которые длительно находятся в стационарах, но не получают полноценного вмешательства из-за отсутствия альтернативной терапии. Таким образом, данная технология представляет собой значительный шаг вперед в лечении ТЭЛА как высокого, так и промежуточного риска и в полной мере соответствует современным требованиям персонализированной и малоинвазивной медицины.

— **Существуют ли еще какие-либо инновационные методы**

лечения ТЭЛА, которые предполагается внедрить в сосудистых центрах нашего города?

— Кроме системы ультразвук-ассистированного катетерного тромболитического метода в России планируется зарегистрировать новые устройства для удаления тромбов с помощью вакуумной аспирации, как это делают, к примеру, при инсульте. При лечении ТЭЛА используется похожая процедура, но есть важные отличия. Во-первых, артерия в легких намного больше, почти в 5–10 раз, чем в мозге, поэтому нужны более крупные инструменты — толстые трубки, иногда толщиной с палец. Они эффективно удаляют тромбы, но вместе с тромбами может уходить и много крови. Из-за этого у пациентов с ТЭЛА после таких операций часто бывает большая кровопотеря. Для ее уменьшения нужны специальные системы. Первая их особенность реализована благодаря установленному процессору, он распознает тромбы на конце катетера и позволяет дозированно аспирировать кровь. Вторая важная особенность — возможность возвращать аспирированную кровь обратно в организм. Для этого нужна специальная стерильная система, которая безопасно возвращает кровь в организм пациента, не повреждая ее клетки. Такие технологии сложны, но они помогут улучшить лечение пациентов с ТЭЛА и расширят существующие методы. Мы надеемся, что они скоро будут у нас зарегистрированы и тоже займут свою нишу, спасая жизни наших пациентов.

— Сколько уже было проведено операций с использованием технологии ультразвук-ассистированного катетерного тромболитического метода в Москве пациентам с ТЭЛА?

— Несмотря на то, что технология ультразвук-ассистированного катетерного тромболитического метода только начинает внедряться в стационарах Москвы, уже выполнено более 20 таких вмешательств. Значимый этап в освоении метода пришелся на период его клинической апробации, которая проводилась на базе НИИ скорой



СЕЙЧАС В СОСУДИСТЫХ ЦЕНТРАХ МОСКВЫ ПОЛНЫМ ХОДОМ ИДЕТ СОЗДАНИЕ ТАК НАЗЫВАЕМЫХ PERT-КОМАНД (PULMONARY EMBOLISM RESPONSE TEAM), ТО ЕСТЬ КОМАНД ПО ЛЕЧЕНИЮ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ

помощи имени Н. В. Склифосовского — там успешно выполнено уже более 10 процедур. В сосудистом центре Городской клинической больницы имени И. В. Давыдовского на сегодняшний день завершены семь операций. Последняя была проведена буквально на днях у пациента в тяжелом состоянии. Вмешательство прошло успешно, и еще раз подтвердило как безопасность метода, так и его высокую клиническую эффективность.

— Когда такие высокотехнологичные операции по лечению тромбоемболий легочных артерий станут более доступными для москвичей?

— Благодаря активной поддержке главного специалиста Москвы по кардиологии, профессора Е. Ю. Васильевой, главного специалиста Москвы по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, профессора Д. В. Скрыпника, а также руководителя университетской клиники кардиологии Российского университета медицины, члена-корреспондента Российской академии наук А. В. Шпектора в Москве успешно реализован важный этап по внедрению технологии ультразвук-ассистированного катетерного тромболиза. Проведены обучающие курсы для врачей сосудистых и шоковых центров, сформированы первые рабочие команды, способные выполнять эти высокотехнологичные вмешательства.

— Как идет подготовка к внедрению таких операций в шоковой сети нашего города?

— Подготовка к внедрению ультразвук-ассистированного катетерного тромболиза в шоковой сети Москвы ведется комплексно. Прежде всего создается системный подход к организации лечебного процесса, включающий

маршрутизацию пациентов с ТЭЛА умеренного и высокого рисков. В настоящее время при поддержке главных внештатных специалистов готовится приказ Департамента здравоохранения Москвы, по которому больницы, не имеющие возможности выполнить такую операцию, будут направлять пациентов умеренного риска в специально оснащенные центры с уже обученными специалистами. Прежде всего стоит сказать, что ключевым элементом внедрения технологии является создание в московских стационарах специализированных команд по лечению ТЭЛА — так называемых PERT-команд (Pulmonary Embolism Response Team). Они включают кардиологов, рентгенэндоваскулярных хирургов, пульмонологов, анестезиологов, сердечно-сосудистых хирургов и других специалистов, необходимых для комплексного ведения таких пациентов. В нашем шоковом центре также сформирована подобная команда, которая уже доказала свою эффективность, сокращая время принятия решений и повышая шансы пациентов на выживание. Особенно важно, что при возникновении ТЭЛА врач любого профиля, впервые столкнувшийся с этим заболеванием, благодаря наличию PERT-команды четко понимает, к кому обратиться за консультацией, как правильно организовать дальнейшее лечение и маршрутизацию пациента. Именно поэтому мультидисциплинарный подход становится не просто полезным, а жизненно необходимым. Одновременно ведется активная работа с врачами стационаров по повышению настороженности и своевременному выявлению пациентов с риском тромбоемболии, которым требуется срочная транспортировка в центры, способные оказать специализированную помощь. Таким образом, организационная инфраструктура активно формируется, а необходимые алгоритмы маршрутизации и клинические протоколы помощи находятся в разработке, и в ближайшее время это позволит полностью интегрировать данный метод лечения в шоковую сеть города. 

Высокие технологии в диагностике и лечении онкологических больных



Н. А. Бодунова, А. В. Назаренко, В. А. Алиев, М. Г. Ефанов, К. В. Шишин, Е. В. Парфенчикова, Е. А. Сабельникова



Московский клинический научный центр имени А. С. Логинова

Московское здравоохранение за последнее десятилетие совершило мощный рывок в сторону высокотехнологичной, доступной и ориентированной на пациента медицины. Особое место в этом ряду занимают новейшие технологии в онкологии.

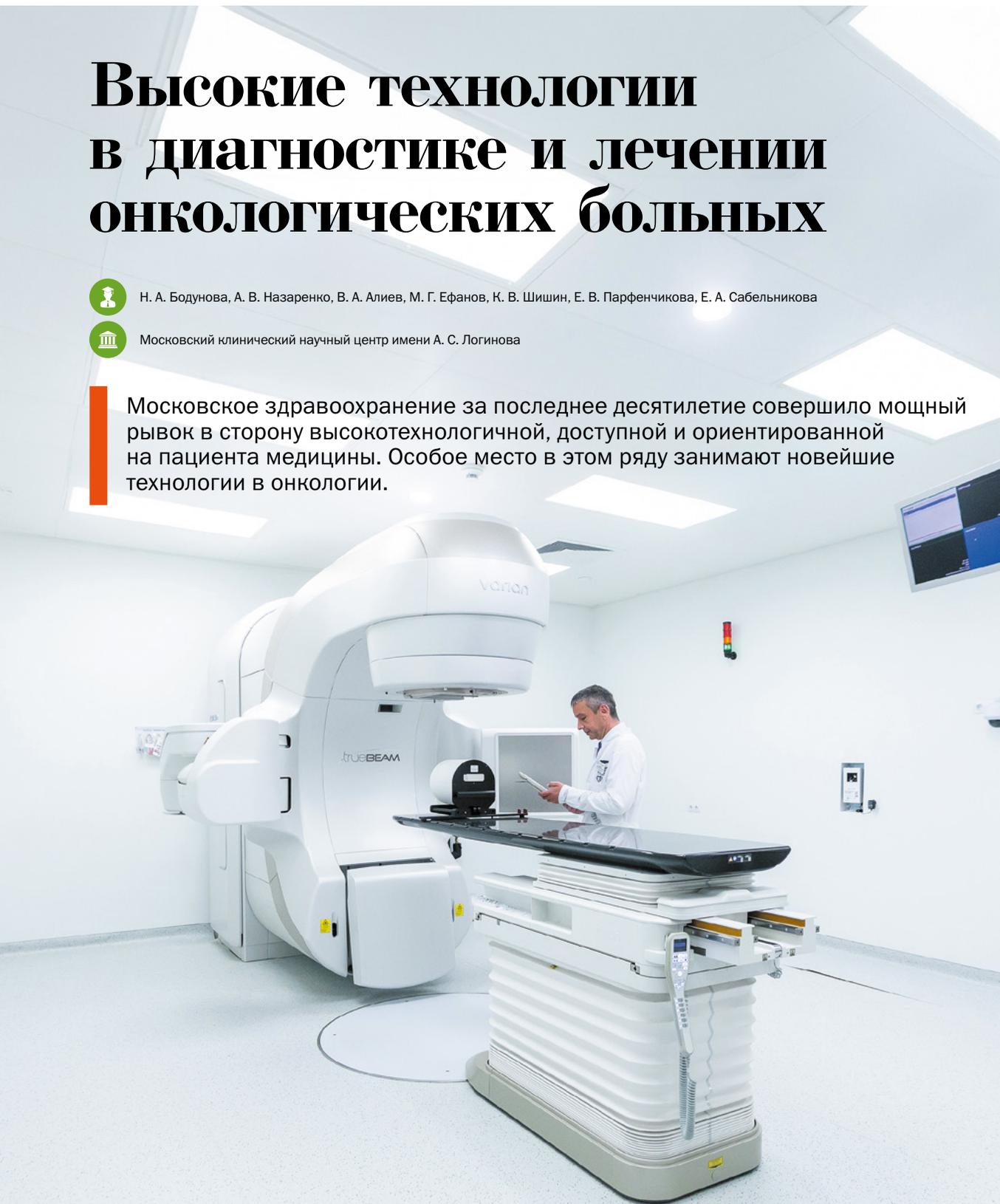


Фото: пресс-служба ДЗМ



Генетика в онкологии — точный удар по опухоли

Одним из флагманов перехода от стандартизированного подхода к индивидуальному в диагностике и лечении онкологических заболеваний стал Городской медико-генетический центр Департамента здравоохранения Москвы (ГМГЦ), сформированный по приказу Департамента здравоохранения города Москвы № 659 от 29 июля 2024 г. на основе Центра персонализированной медицины в составе Московского клинического научного центра имени А. С. Логинова (МКНЦ имени А. С. Логинова). Сформировалась новая парадигма медицинской помощи в условиях мегаполиса, реализован принцип 4П-медицины. Это означает:

- **Превентивность:** акцент на профилактику и раннее выявление заболеваний.
- **Предиктивность:** возможность прогнозировать риски развития болезней, в том числе на основе генетического анализа и данных об образе жизни.
- **Персонализация:** подбор терапии, основанный на уникальных особенностях конкретного пациента — его геноме, метаболизме, состоянии иммунной системы.
- **Партисипативность:** вовлеченность самого пациента в процесс лечения и принятия решений.

В центре организована бесшовная маршрутизация — пациент получает назначение на генетическое исследование, исследование выполняется сотрудниками центра, на основании полученных результатов выносятся заключение и формируются терапевтические назначения специалистами экспертного уровня. Ежедневно на базе ЦПМ выполняется более 900 исследований по различным клинико-диагностическим направлениям.

Приоритетным направлением остается онкология.

Для пациентов с различными видами злокачественных новообразований здесь проводятся комплексные геномные исследования

(секвенирование нового поколения), они позволяют:

- Выявить специфические мутации в опухоли, которые являются «мишенями» для целевых (таргетных) препаратов, что делает терапию более эффективной и менее токсичной по сравнению со стандартной химиотерапией.
- Оценить наследственную предрасположенность к онкологическим заболеваниям, что критически важно для профилактики, у родственников пациента.
- Контролировать эффективность лечения с помощью анализа циркулирующей опухолевой ДНК (жидкая биопсия), что позволяет оперативно менять тактику при развитии резистентности, а также использовать циркулирующие онкомаркеры в сверхранней диагностике.

На базе центра функционирует молекулярно-генетический консилиум, где ведущие онкологи, морфологи и генетики совместно принимают решения по сложным диагностическим случаям. Этот опыт тиражируется в другие онкологические учреждения города, поднимая общий уровень оказания помощи.

Впервые в России в одной лаборатории локализована централизованная диагностика, доступен полный комплекс стандартных и передовых молекулярно-генетических методов и подходов для диагностики спектра врожденных и приобретенных генетических нарушений. Для диагностики применяются как новейшие эффективные тест-системы российских и зарубежных производителей, так и уникальные методики, разработанные специалистами центра, а также протоколы, основанные на современных методах высокопроизводительной геномики и транскриптомики, методы искусственного интеллекта и самообучающихся нейронных сетей. В год выполняется более 180 тысяч исследований.

В центре реализуются программы генетических исследований в области кардиологии, терапии, фармакогенетики. Он стал образовательной площадкой для всего >>>

ЕЖЕДНЕВНО НА БАЗЕ МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ВЫПОЛНЯЕТСЯ БОЛЕЕ 900 ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАЗЛИЧНЫМ КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ

НА БАЗЕ ЦЕНТРА ФУНКЦИОНИРУЕТ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОНСИЛИУМ, ГДЕ ВЕДУЩИЕ ОНКОЛОГИ, МОРФОЛОГИ И ГЕНЕТИКИ СОВМЕСТНО ПРИНИМАЮТ РЕШЕНИЯ ПО СЛОЖНЫМ ДИАГНОСТИЧЕСКИМ СЛУЧАЯМ

московского медицинского сообщества. Здесь проходят обучение врачи из поликлиник и стационаров, осваивая принципы работы с геномными данными и основы персонализированного подхода. Центр разрабатывает клинические рекомендации и протоколы, которые затем внедряются в практику городских медицинских учреждений. Таким образом, инновации масштабируются на всю систему столичного здравоохранения.

На базе центра активно проводятся исследования, посвященные изучению биологии и эволюции единичных опухолевых клеток. Для ряда заболеваний в скором времени будет осуществлен переход к молекулярной и клеточной медицине, что выведет возможности терапии на принципиально новый уровень.

Инновационные технологии в лучевой терапии

Современная лучевая терапия подразумевает сложный многоэтапный подход, обеспечивающий высокоточное и безопасное лечение онкологических заболеваний. Каждый этап этого процесса требует применения передового оборудования и высокой квалификации медицинских специалистов. Отделение радиотерапии МКНЦ имени А. С. Логинова оснащено современным диагностическим и терапевтическим оборудованием, включая компьютерные томографы последнего поколения, самые современные линейные ускорители, а также систему для электронной брахитерапии.

На этапе визуализации используется современный диагностический комплекс, специально разработанный для проведения высокоточной визуализации в радиотерапии и онкологии, который обладает широкой апертурой гантри (70 см), что позволяет комфортно размещать пациентов различной комплекции, и оснащен системой Smart MAR

для минимизации артефактов от металлических имплантатов. Дополняет диагностические возможности отделения магнитно-резонансный томограф с напряженностью поля 3 Тесла, сочетающий высокое разрешение и скорость сканирования. Технологические модули и приложения позволяют значительно улучшить визуализацию мягких тканей и проводить функциональную оценку опухолей.

Планирование лечения осуществляется совместными усилиями врачей-радиотерапевтов и медицинских физиков, которые на основе полученных диагностических данных создают подробные 3D-модели опухоли и окружающих структур. С помощью специализированного программного обеспечения рассчитывается оптимальное распределение дозы облучения с использованием современных методик. Этот процесс обеспечивает максимально конформное покрытие мишени при минимальном воздействии на здоровые ткани.

На этапе облучения применяются линейные ускорители последнего поколения, обеспечивающие субмиллиметровую точность позиционирования, оснащенные системами визуального контроля в реальном времени. Эти аппараты поддерживают особые режимы, позволяющие сокращать время лечения. В частности, один из ускорителей туннельного типа дает возможность проводить сеансы длительностью менее 5 минут. Все это требует слаженной работы персонала для быстрой и точной укладки пациента, но при этом гарантирует точность и безопасность лечения.

Для случаев, требующих внутритканевого или внутрисполостного облучения, применяется электронная брахитерапия, которая позволяет проводить интраоперационное облучение ложа опухоли и лечение поверхностных и внутрисполостных образований. Эта технология исключает необходимость работы с радиоактивными материалами и снижает требования к радиационной защите.



Генетическая лаборатория

Фото: МКНЦ им. А. С. Логинова

Важным дополнением к современным методам лучевой терапии является система, предназначенная для проведения локальной гипертермии поверхностно расположенных опухолей. Этот метод основан на контролируемом нагреве тканей опухоли до 40–44 °С, что значительно усиливает эффективность лучевой и химиотерапии. Аппарат использует электромагнитную энергию для селективного нагрева тканей опухоли и оснащен системой температурного мониторинга в реальном времени. Гипертермия улучшает оксигенацию опухолевой ткани, оказывает прямое цитотоксическое действие на клетки и усиливает проницаемость мембран для химиопрепаратов.

Методика особенно эффективна при лечении поверхностных форм рака молочной железы, меланомы, рецидивных опухолей и поверхностных лимфоузлов, пораженных метастазами. Весь процесс лечения сопровождается постоянным контролем качества и мониторингом состояния пациента.

Медицинские физики ежедневно проверяют и калибруют оборудование, обеспечивая его безупречную работу, а врачи непрерывно отслеживают состояние пациента, при необходимости оперативно корректируя план лечения. Такой комплексный подход, сочетающий передовое оборудование и высокую квалификацию специалистов, обеспечивает >>>



Фото: пресс-служба ДЗМ

▲
В отделении лучевой терапии

безопасное и эффективное лечение, которое значительно повышает шансы на успех и сохраняет качество жизни пациентов.

Новые подходы к хирургии колоректального рака

Развитие инновационных технологий в диагностике и лечении колоректального рака (КРР) играет огромную роль в современной онкологии. Широкое внедрение усовершенствованных методов визуализации, таких как ультразвуковая доплерография с картированием сосудов, трансректальное ультразвуковое исследование прямой кишки, эндосонография, компьютерная томография (КТ), КТ-ангиография, магнитно-резонансная томография (МРТ), МРТ+диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография,

позиционно-эмиссионная томография (ПЭТ), ПЭТ+КТ, способствует выявлению локализованных форм колоректального рака.

В последние два десятилетия активно внедряются минимально инвазивные технологии – лапароскопическая и робот-ассистированная хирургия. Среди них особое место занимает роботическая технология, которая в основном представлена системой da Vinci, она обеспечивает хирургу высокую точность и улучшенные условия визуализации. В настоящее время в Российской Федерации установлено 59 подобных систем, при этом 33 из них работают в Москве.

В МКНЦ имени А. С. Логинова установлены 3 подобные системы. С использованием данной технологии в 2024 году выполнено порядка 8000 операций (лапароскопических и роботических), 997 в рамках оказания высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП).

**ДОПОЛНЕНИЕМ К СОВРЕМЕННЫМ МЕТОДАМ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЯВЛЯЕТСЯ СИСТЕМА
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ ПОВЕРХНОСТНО РАСПОЛОЖЕННЫХ
ОПУХОЛЕЙ**



В 2025 году в нашей клинике уже проведено свыше 6000 подобных операций.

Следует подчеркнуть, что при онкологических хирургических вмешательствах любого объема и любым доступом нельзя забывать об основных постулатах онкохирургии, прежде всего об онкологической адекватности, или об «основных принципах абластики». Приоритетными направлениями в данном случае являются:

- оперирование в рамках техники «don't touch» (без касания. – ред.), профилактический принцип моноблочной лимфодиссекции, соблюдение адекватного клиренса, особенно при выполнении сфинктеросохраняющих резекций и т. д.);
- максимальная безопасность (профилактика жизнеугрожающих осложнений, правильный выбор объема вмешательства, рациональные приемы мобилизации и обработки соседних органов и т. д.);
- высокая функциональность (выбор рационального метода реконструктивного этапа, сохранение вегетативной нервной системы, квалифицированное формирование различных анастомозов и толстокишечных резервуаров и т. д.).

Роботизированная хирургия при КРР обладает существенными преимуществами, которые позволяют ей занимать приоритетные позиции в малоинвазивной хирургии. Прежде всего это улучшенная визуализация – трехмерное изображение высокого разрешения, увеличенное в 10–15 раз по сравнению со стандартной лапароскопией вместе с автоматической инфуляцией и эвакуацией дыма, что позволяет сконцентрироваться на качественной работе. Высокая маневренность инструментов, имитирующих движения человеческой кисти, позволяет прецизионно, с минимальными ошибками выполнять мобилизацию органа.

Важным преимуществом роботизированной хирургии является ранняя адаптация трудоспособной категории пациентов к повседневной и социальной жизни за счет снижения риска различных осложнений. Современная инновационная технология позволяет выполнить более точную диссекцию с сохранением функции тазовых органов, а также с меньшей интраоперационной кровопотерей и травматичностью. Более быстрое послеоперационное восстановление пациента за счет снижения болевого синдрома, потребности в анальгетиках,

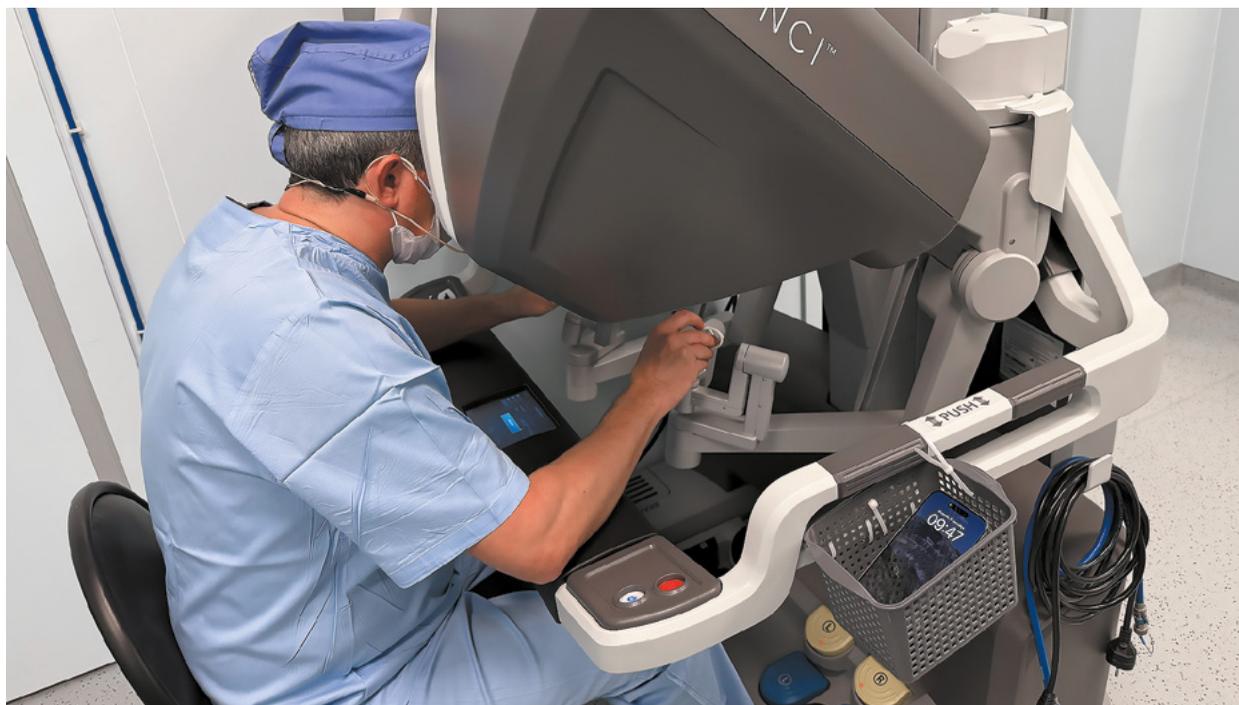


Фото: МКНЦ им. А. С. Логина

ВАЖНЫМ ПРЕИМУЩЕСТВОМ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ХИРУРГИИ ЯВЛЯЕТСЯ РАННЯЯ АДАПТАЦИЯ ТРУДОСПОСОБНОЙ КАТЕГОРИИ ПАЦИЕНТОВ К ПОВСЕДНЕВНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ЖИЗНИ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ РИСКА РАЗЛИЧНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

уменьшения сроков восстановления позволяет сократить нахождение пациента в стационаре.

Робот-ассистированная хирургия печени

Отличительной особенностью программы роботической хирургии в МКНЦ имени А. С. Логинова, работающей с 2013 г., стало активное использование роботизированного комплекса не только в урологии, которая более 10 лет назад являлась традиционной сферой применения этого варианта минимально инвазивных операций, но и в хирургии органов брюшной полости. Помимо стандартизированных на тот период операций на желудке, ободочной и прямой кишке, активно развивалось направление хирургии печени и поджелудочной железы.

Была выполнена серия робот-ассистированных резекций так называемых задне-верхних сегментов печени, которые являются наиболее труднодоступными не только при минимально инвазивных операциях, но и при открытом доступе.

Почти одновременно стартовала программа робот-ассистированной хирургии воротной холангиокарциномы (опухоль Клацкина), одной из наиболее сложных опухолей для хирургического лечения. Робот-ассистированная резекция по поводу воротной холангиокарциномы, выполненная в МКНЦ имени А. С. Логинова в 2014 г., стала первой в Европе. В мире подобная операция впервые была проведена в 2010 г. В настоящее время в МКНЦ имени А. С. Логинова накоплен наиболее богатый опыт таких резекций среди центров Европы и Америки.

Помимо перечисленных выше направлений, роботическая хирургия применяется при наиболее сложных вмешательствах на печени и желчных протоках, в частности, при внутрипеченочной холангиокарциноме, осложненных

метастатических и паразитарных (альвеококкоз) поражениях печени.

Достигнутый за десять лет работы опыт стал поводом к приглашению специалистов МКНЦ имени А. С. Логинова для участия во многих международных многоцентровых исследованиях, регулярных докладах на ведущих отечественных и международных форумах. В течение 2025 г. сотрудники отдела гепатопанкреатобилиарной хирургии представили 24 доклада на зарубежных конгрессах международных и национальных профессиональных сообществ.

Не менее востребованным направлением стала роботическая хирургия поджелудочной железы. Число лапароскопических панкреатодуоденальных резекций (ПДР), выполненных специалистами МКНЦ имени А. С. Логинова, является одним из наибольших в мире. Эти операции выполняются регулярно, а накопленный опыт убедительно демонстрирует перспективность этого направления минимально инвазивной хирургии поджелудочной железы с многообещающими результатами.

Инновации в эндоскопии

Высокопоточковый центр эндоскопической диагностики МКНЦ имени А. С. Логинова – часть комплексной программы Департамента здравоохранения Москвы, направленной на повышение доступности эндоскопической диагностики и целевого обследования населения в группах повышенного риска онкологических заболеваний. Активное внедрение комплексной эндоскопической диагностики заболеваний верхних и нижних отделов пищеварительного тракта (гастроскопии и колоноскопии) уже позволило выявлять значительно большее число больных с предраковыми заболеваниями, доброкачественными опухолями и злокачественными эпителиальными новообразованиями на ранних стадиях развития.

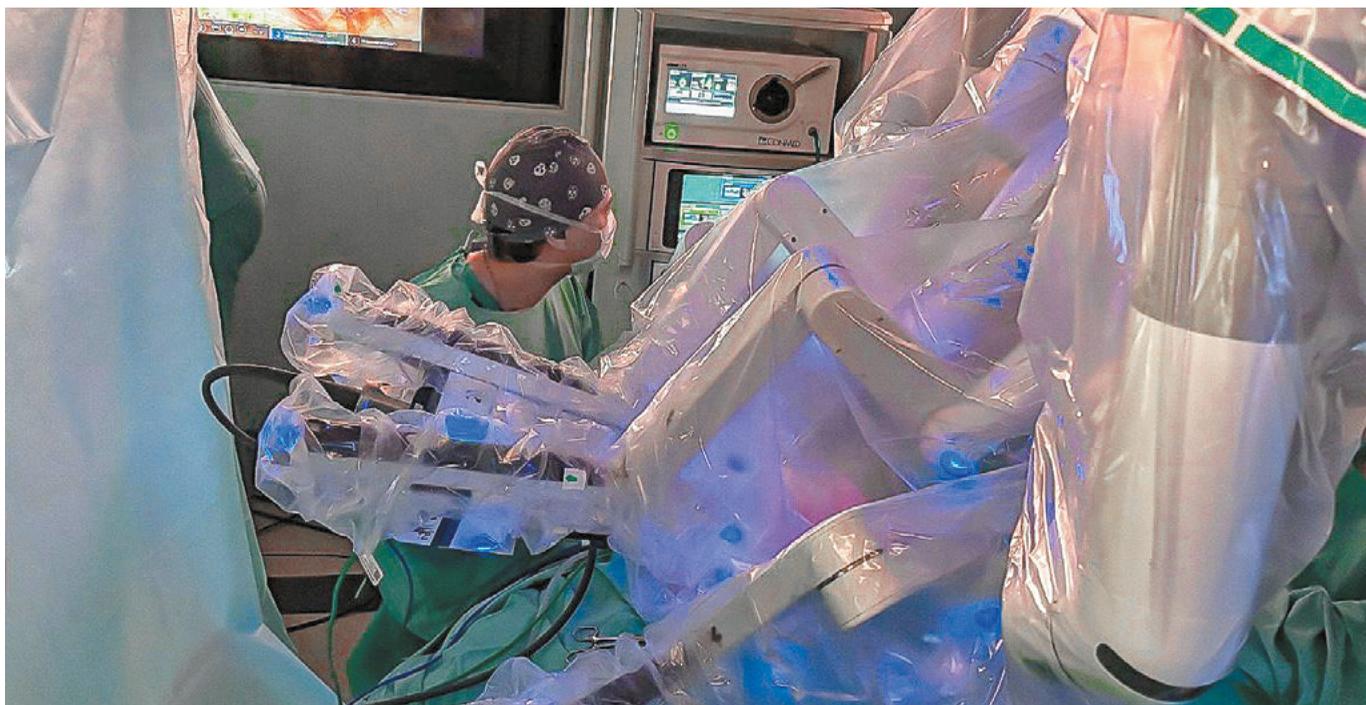


Фото: МКНЦ им. А. С. Логинова

Обследование пациентов проводится с 7 до 23 часов ежедневно с заключительным осмотром гастроэнтеролога и предложением программы дополнительного обследования и лечения. В эндоскопическом центре установлено современное оборудование последнего поколения с возможностью использовать электронные системы улучшения изображения для лучшей идентификации опухолевых изменений, применяются программы искусственного интеллекта. Для комфорта пациентов предлагается анестезиологическое обеспечение, комфортабельная палата пробуждения, продуманная система перемещения между кабинетами. Мелкие полипы толстой кишки удаляются непосредственно при первичной диагностике, что позволяет значительно уменьшить нагрузку на стационар.

Экспертная оперативная эндоскопия направлена не только на лечение рака. Существует достаточно большое число редких заболеваний, требующих редких операций.

Концентрация пациентов в учреждениях экспертного уровня позволяет поставить выполнение таких редких вмешательств на поток и добиться отличных результатов с минимальным числом осложнений. Многие эндоскопические операции считаются аналогами традиционных хирургических вмешательств с минимальным числом осложнений и коротким реабилитационным периодом.

Одним из предметов гордости МКНЦ имени А. С. Логинова стало создание отделения оперативной эндоскопии. Здесь сегодня достигнуты наилучшие результаты по оперативной эндоскопической активности (стабильно до 2500 операций в год), наибольшее число диссекций при ранних раках.

Среди новейших инновационных решений – разработка и внедрение уникальных операций по лечению нервно-мышечных заболеваний и дивертикулов пищевода. Пациенты с этими сравнительно редкими заболеваниями концентрируются в крупных >>>

В ПОСЛЕДНИЕ ДВА ДЕСЯТИЛЕТИЯ АКТИВНО ВНЕДРЯЮТСЯ МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ И РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ

гастроэнтерологических центрах (как МКНЦ), и суммарный опыт за 10 лет работы в настоящее время представляется наибольшим в мире.

Еще одним инновационным проектом последнего времени является развитие органосохраняющей эндоскопической хирургии при удалении раннего рака и доброкачественных новообразований большого размера.

Эндоскопические методы подразумевают удаление новообразования эндоскопическим способом (т. е. через рот или анальное отверстие) с использованием гибкого эндоскопа и инструментов, проводимых через его канал, обязательно одним фрагментом, соблюдая незывлемые принципы онкологических вмешательств. При этом и наружные границы

▶ Эндоскопический центр МКНЦ имени А. С. Логинова



Фото: НИИОЗММ



ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ ОТДЕЛОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПОЗВОЛИЛО ВЫЯВИТЬ ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ ЧИСЛО ПАЦИЕНТОВ С ПРЕДРАКОВЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

удаляемого фрагмента, и ткани в глубине должны быть свободными от опухолевых клеток, что достигается применением особых методик – диссекции в подслизистом слое. Эта крайне сложная технология может развиваться в ограниченном числе центров экспертной эндоскопии, она подразумевает не только выявление раннего рака, но и удаление его эндоскопическим путем. В зависимости от локализации и размеров новообразования операция может занимать от часа до 15–20 часов.

Также в последние годы активно развивается направление эндоскопической диагностики диффузных и очаговых поражений легких, современные технологии цитологической диагностики, выполнения бронхоальвеолярного лаважа, прицельной биопсии легких и лимфатических узлов средостения с использованием тонкоигольной биопсии под ультразвуковым контролем и криобиопсии. Эти уникальные методики позволяют добиться быстрой диагностики диффузных и очаговых изменений паренхимы легких, определить тактику консервативного или хирургического лечения в кратчайшие сроки.

Еще одна инновация – применение эндоскопических методов при инсулинпродуцирующей нейроэндокринной опухоли. Частота встречаемости этого вида опухолей (инсулином) составляет 1–4 случая на миллион в общей популяции. В большинстве случаев (90%) инсулинома представляет собой одиночную опухоль, расположенную в паренхиме поджелудочной железы (ПЖ).

Операцией выбора при функционирующих инсулиномах является околоопухолевая резекция ПЖ по типу энуклеации. Однако помимо оперативного, в последнее время разрабатываются минимально инвазивные нерезекционные способы лечения больных с инсулиномами, например радиочастотная абляция под контролем эндоскопического ультразвукового исследования (ЭндоУЗИ-РЧА), в результате которой возникает локализованный некроз опухоли.

Несомненные преимущества метода:

- прецизионность воздействия на опухоль с минимальным повреждением окружающей паренхимы железы;
- отсутствие тяжелых осложнений и низкий процент нежелательных явлений (18% vs 61%) в сравнении с хирургическим лечением;
- короткий период госпитализации (3–4 дня) и реабилитации;
- возможность повторного проведения РЧА при неполной эффективности первой процедуры.

В МКНЦ имени А. С. Логинова ЭндоУЗИ-РЧА выполняется пациентам с нейроэндокринной опухолью ПЖ и клинической картиной органического гиперинсулинизма. Используемая система РЧА представлена игольчатым электродом 19-го калибра, вводимым в инструментальный канал эхоэндоскопа, генератором и внутриэлектродной системой охлаждения.

Эффективность ЭндоУЗИ-РЧА в представленных случаях подтверждена немедленным клиническим результатом со стабилизацией уровня глюкозы крови, полной элиминацией клинических симптомов, обусловленных гипогликемией, а также данными мультиспиральной компьютерной томографии.

Как показывает практика, развитие экспертной хирургии невозможно без экспертной эндоскопии. Чем выше уровень хирургии и шире профиль ее применения, тем более высокопрофессиональной и разносторонней должна быть эндоскопия. За 10 лет МКНЦ имени А. С. Логинова получено более 10 патентов на уникальные методики эндоскопических операций.

Современная медицина должна быть не только технологичной, но и адресной, предсказывающей и вовлекающей. Благодаря работе таких центров Москва укрепляет свои позиции одного из ведущих мегаполисов мира, где доступ к медицине высочайшего уровня становится реальностью для тысяч горожан. 

Проекты по применению сервисов искусственного интеллекта в диагностике и лечении

Внедрение искусственного интеллекта в практику столичного здравоохранения началось всего несколько лет назад, однако сегодня буквально все врачи и пациенты пользуются результатами этой работы. Как современные модели машинного обучения меняют подходы к выявлению заболеваний? Каких успехов удалось добиться в применении сервисов компьютерного зрения и других ИИ-технологий?



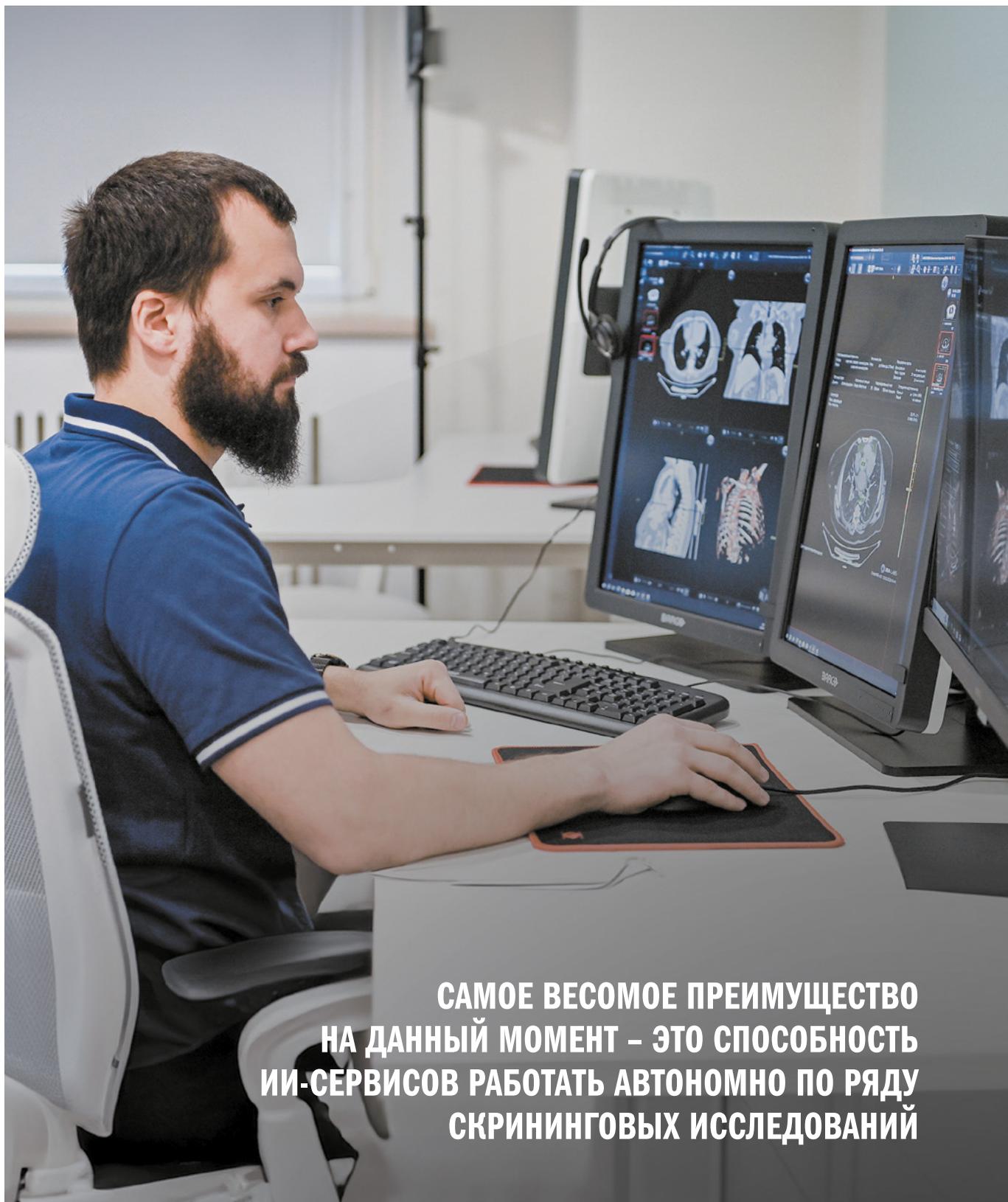
Юрий Васильев, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике, главный врач Центра диагностики и телемедицины, заведующий кафедрой лучевой диагностики с курсом клинической радиологии Национального медико-хирургического центра имени Н. И. Пирогова Минздрава России, к. м. н.

— **Юрий Александрович, какие преимущества дает использование искусственного интеллекта в диагностике для врачей и пациентов?**

— В 2020 году на базе столичного Центра диагностики и телемедицины стартовал эксперимент по внедрению компьютерного зрения в лучевую диагностику. Основываясь на данных, накопленных за прошедшие 5 лет, мы можем сказать, что, во-первых, искусственный интеллект (ИИ) — это хороший инструмент поддержки врачебных решений. Благодаря этому врач-рентгенолог получает дополнительную информацию об исследовании. Чем больше у врача информации по исследованию, тем полнее итоговое описание. Во-вторых,

сервисы искусственного интеллекта помогают автоматизировать процесс: выполняют измерения, систематизируют показатели и ускоряют создание описаний с помощью голосового ввода. И самое весомое преимущество на данный момент — это способность ИИ-сервисов работать автономно по ряду скрининговых исследований. Например, важно, чтобы маммограммы анализировали два независимых рентгенолога. Но это связано с высокой нагрузкой на врачей и не всегда можно организовать оперативно в рутинной практике. Есть исследования, в которых сравнивали точность диагностики при двойном просмотре рентгенологами и при использовании искусственного интеллекта. Они показали, что ИИ может выдавать результаты, которые по точности сопоставимы с описанием снимков двумя врачами. >>>

▶ Искусственный интеллект существенно облегчает работу врача-рентгенолога, описывающего результаты исследований



**САМОЕ ВЕСОМОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО
НА ДАННЫЙ МОМЕНТ – ЭТО СПОСОБНОСТЬ
ИИ-СЕРВИСОВ РАБОТАТЬ АВТОНОМНО ПО РЯДУ
СКРИНИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Фото: НПКЦ ДИТ ДЗМ

Искусственный интеллект уже умеет находить признаки патологии по 41 клиническому направлению



В Москве описание маммографии сервисом искусственного интеллекта в качестве первого чтения включено в систему обязательного медицинского страхования с 2023 года и уже описано около миллиона маммограмм таким образом. Основное преимущество от внедрения ИИ в процесс диагностики для пациента связано с ранним обнаружением признаков заболевания. ИИ-алгоритмы способны обнаруживать патологические изменения на самых ранних стадиях – порой до появления явных симптомов, что напрямую влияет на эффективность лечения. Это особенно важно при онкологических и сердечно-сосудистых заболеваниях. При этом диагноз всегда ставит только врач – ИИ лишь помогает получить дополнительную информацию о здоровье человека.

— Как вы оцениваете текущее состояние внедрения искусственного интеллекта в медицинскую практику?

– Москва – это единственный мегаполис мира, где ИИ-сервисы в медицинской диагностике применяются столь широко. Недавно в американских СМИ вышел аналитический материал, где это обстоятельство даже названо стратегической угрозой. Ключевой момент: мы не просто понимаем, как можно использовать современные технологии в медицине, мы уже это внедрили массово. Мы знаем, как это работает в практическом здравоохранении не только Москвы, но и всей страны. Благодаря столичной платформе МосМедИИ врачи-рентгенологи из регионов России имеют доступ к надежным ИИ-сервисам. Уже в 72 субъектах РФ наши коллеги рентгенологи пользуются новейшими технологиями для улучшения диагностики.

ПО ПРИКАЗУ МИНЗДРАВА РФ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ **ВНЕСЕНО В МЕДИЦИНСКУЮ КАРТУ ПАЦИЕНТА В ТЕЧЕНИЕ 24 ЧАСОВ**



Фото: НПҚЦ ДИТ ДЭМ



— Какие направления применения ИИ в медицине сегодня наиболее перспективны и почему?

— Столичный Центр диагностики и телемедицины работает с проектами в области лучевой и инструментальной диагностики. Это очень перспективное направление с точки зрения внедрения ИИ-технологий. Как бы не был высокопрофессионален человек, у него есть свои слабые стороны: производительность труда меняется в зависимости от эмоционального состояния, усталости и т. п. Искусственный интеллект этим факторам не подвержен. Его результативность сохраняется 24 часа в сутки, поэтому системы поддержки врачебных решений на основе искусственного интеллекта продолжают развиваться и совершенствоваться. Еще одно многообещающее направление — это анализ электронных медицинских карт. На прием терапевта время ограничено. Искусственный интеллект может быстро изучить электронную медицинскую карту пациента и создать информативное резюме. Благодаря такому подходу врач получит полную клиническую картину: увидит не только текущую проблему, но и взаимосвязь с другими заболеваниями и факторами. Это позволит назначать более эффективное лечение, учитывающее все особенности здоровья пациента.

— Можете ли вы рассказать об опыте Центра диагностики и телемедицины в области внедрения проектов с применением ИИ в медицинскую практику?

— Как я уже говорил, мы начали активно внедрять технологии искусственного интеллекта в рамках масштабного эксперимента с 2020 года. Практике предшествовала большая подготовительная работа, и это заслуга

не только нашего центра, но и Департамента информационных технологий. Внедрить искусственный интеллект не то же самое, что установить новое приложение на телефон. Эксперты работали над адаптацией алгоритмов под разные модели диагностического оборудования, над сокращением времени ожидания для врача и повышением диагностической точности. Центром диагностики совместно с Департаментом информационных технологий решались инфраструктурные вопросы, формировались базовые функциональные и диагностические требования. Мы готовили для разработчиков наборы данных для самотестирования алгоритмов, а также проводили и продолжаем проводить огромную работу по тестированию и мониторингу работы ИИ-сервисов. Важнейший момент — это качество работы сервисов. Сегодня мы можем сказать, что работа ИИ-сервисов сопоставима по точности с работой врача. В рамках эксперимента на потоке работают более 50 ИИ-сервисов.

— Какие медицинские задачи решают ваши проекты с помощью ИИ (диагностика, прогнозирование, планирование лечения и т. д.)?

— Мы сконцентрированы в большей степени на диагностике. Искусственный интеллект уже умеет находить признаки патологии по 41 клиническому направлению. Нейросети «видят» на медицинских изображениях признаки пневмонии, пневмоторакса, опухолевых образований, в том числе молочных желез, увеличения подмышечных лимфоузлов, артроза тазобедренного сустава, внутричерепных кровоизлияний и многое другое. Более того, есть комплексные сервисы. Они анализируют снимок на наличие признаков 14 различных патологий одновременно. >>>

В РАМКАХ ЭКСПЕРИМЕНТА НА ПОТОКЕ РАБОТАЮТ БОЛЕЕ 50 ИИ-СЕРВИСОВ. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ УЖЕ УМЕЕТ НАХОДИТЬ ПРИЗНАКИ ПАТОЛОГИИ ПО 42 КЛИНИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ



Фото: НПКЦ Дит ДЭМ

▲ Специалисты центра очень тщательно занимаются тестированием медицинских ИИ-систем

— **Как происходит сбор и подготовка данных для обучения ИИ-систем? С какими медицинскими организациями вы сотрудничаете в этой области?**

— Мы в центре очень тщательно занимаемся тестированием медицинских ИИ-систем. Подготовка набора данных для тестирования алгоритмов – это очень сложный процесс. Мы разработали методологию и специальную платформу, которая охватывает весь спектр работ. Вначале готовится техническое задание, далее на его основе автоматически

собирается первичный пул исследований. Эксперты вручную производят отсев, ориентируясь на текстовые описания. Только после этого проводится оценка самих изображений и их разметка. Один снимок независимо анализируют минимум два врача-рентгенолога. Затем из исследований удаляется вся информация, по которой можно опознать конкретного пациента. Формируется деперсонализованная серия снимков и пишется инструкция, как с этим набором данных работать. Готовые базы данных мы используем для тестирования ИИ-алгоритмов, претендующих на участие в эксперименте. При этом мы делимся нашими



ЕСТЬ ЗАПРОС НА ВРАЧЕЙ, УМЕЮЩИХ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СОВРЕМЕННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ. МНОГИЕ ВРАЧИ-РЕНТГЕНОЛОГИ С ЭНТУЗИАЗМОМ ВОВЛЕКАЮТСЯ В ПРОЦЕСС СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ

наборами данных в открытом доступе. Их можно скачать на сайте центра.

— Какие результаты и эффекты от внедрения ИИ вы уже наблюдаете?

— Основной эффект — это сокращение времени на описание исследования при сохранении точности. Пациент быстрее получает заключение. Увеличение скорости обработки исследований напрямую влияет на доступность медицинской помощи: за одну смену можно описать больше изображений. Это существенно расширяет возможности медицинских организаций по охвату населения диагностическими услугами. При этом мы постоянно работаем над качеством. В пример приведу оппортунистический скрининг. Алгоритмы могут автоматически проводить дополнительный анализ изображения. Например, пациента направили на компьютерную томографию органов грудной клетки с целью посмотреть состояние легких. А нейросеть заодно проверит, нет ли признаков остеопороза или изменений, характерных для ишемической болезни сердца. Это позволяет вести профилактику и выявлять болезнь на ранней стадии, когда еще нет выраженных симптомов.

— Как врачи и медицинский персонал воспринимают технологии ИИ? Были ли сложности с адаптацией?

— Преодолевать скепсис приходится при внедрении любого новшества. На начальном этапе некоторые врачи воспринимали искусственный интеллект как потенциальную угрозу своему профессиональному положению. Прошло 5 лет, и мы видим, что врачи-рентгенологи по-прежнему остаются востребованными специалистами. ИИ может

охватить лишь небольшую часть операций, выполняемых врачом. При этом ИИ, конечно, меняет взгляд на саму профессию. Теперь есть запрос на врачей, умеющих пользоваться современными технологиями. Многие врачи-рентгенологи с энтузиазмом вовлекаются в процесс совершенствования алгоритмов. Они видят слабые места ИИ-сервисов, указывают на них разработчикам, объясняют, какой результат хотели бы получить.

— Как обеспечивается интеграция ИИ-систем в существующие рабочие процессы медицинских организаций?

— В Москве достаточно давно создан единый цифровой медицинский контур города. Благодаря Единому радиологическому информационному сервису Единой медицинской информационно-аналитической системы (ЕРИС ЕМИАС) интеграция прошла практически бесшовно.

Врачу не нужно заходить в сторонние программы. Как только пациент прошел обследование, снимок загружается в общую систему, маршрутизируется в ИИ-сервис, а затем направляется врачу с результатами обработки. Это происходит очень быстро, так, что врач-рентгенолог, открывая исследование пациента, сразу же видит и оригинальное изображение, и результат работы ИИ. С помощью простого переключения врач видит прямую проекцию, боковую и вариант, проанализированный искусственным интеллектом. На основе всех данных врач-рентгенолог пишет заключение, которое тут же доступно в электронной медицинской карте и пациенту, и его лечащему врачу.

— Каким образом обеспечивается контроль качества и безопасность решений, принимаемых с помощью ИИ? >>>

– Это как раз то, над чем работает наш центр. У нас создана методология непрерывного, многоступенчатого контроля качества сервисов искусственного интеллекта. Уже на этапе подачи заявки от разработчика наши эксперты анализируют, какие показатели есть у алгоритма, как они соотносятся с той задачей, которую он призван решать. При соответствии требованиям алгоритм заходит в тестовый контур и проверяется на базе обезличенных данных. Здесь оцениваются такие показатели, как техническая стабильность, клиническая результативность, диагностическая точность. По совокупности оценок принимается решение о переводе новичка в контур с реальными исследованиями, и начинается этап проспективной работы. Все это реализуется в рамках эксперимента. Важно отметить, что на этапе проспективной работы контроль не ослабевает, а переходит из статуса тестирования в статус мониторинга.

Ежемесячно отбирается до 400 исследований, которые подлежат пересмотру несколькими экспертами. Обо всех отклонениях мы сообщаем разработчикам и ожидаем от них улучшения алгоритма. Если количество отклонений превышает допустимый порог, то работа сервиса останавливается. На основе результатов мониторинга формируется матрица зрелости ИИ-сервисов. Все эти данные мы размещаем в открытом доступе в первую очередь, чтобы сами разработчики видели, где находится их сервис и где – сервисы конкурентов. За счет открытости публикации матрицы зрелости и выстроенной многоступенчатой работы мы и наблюдаем постепенное улучшение качества работы алгоритмов.

Владимир Путин и Сергей Собянин в момент посещения Центра диагностики и телемедицины



– Какие требования регуляторов приходится учитывать при

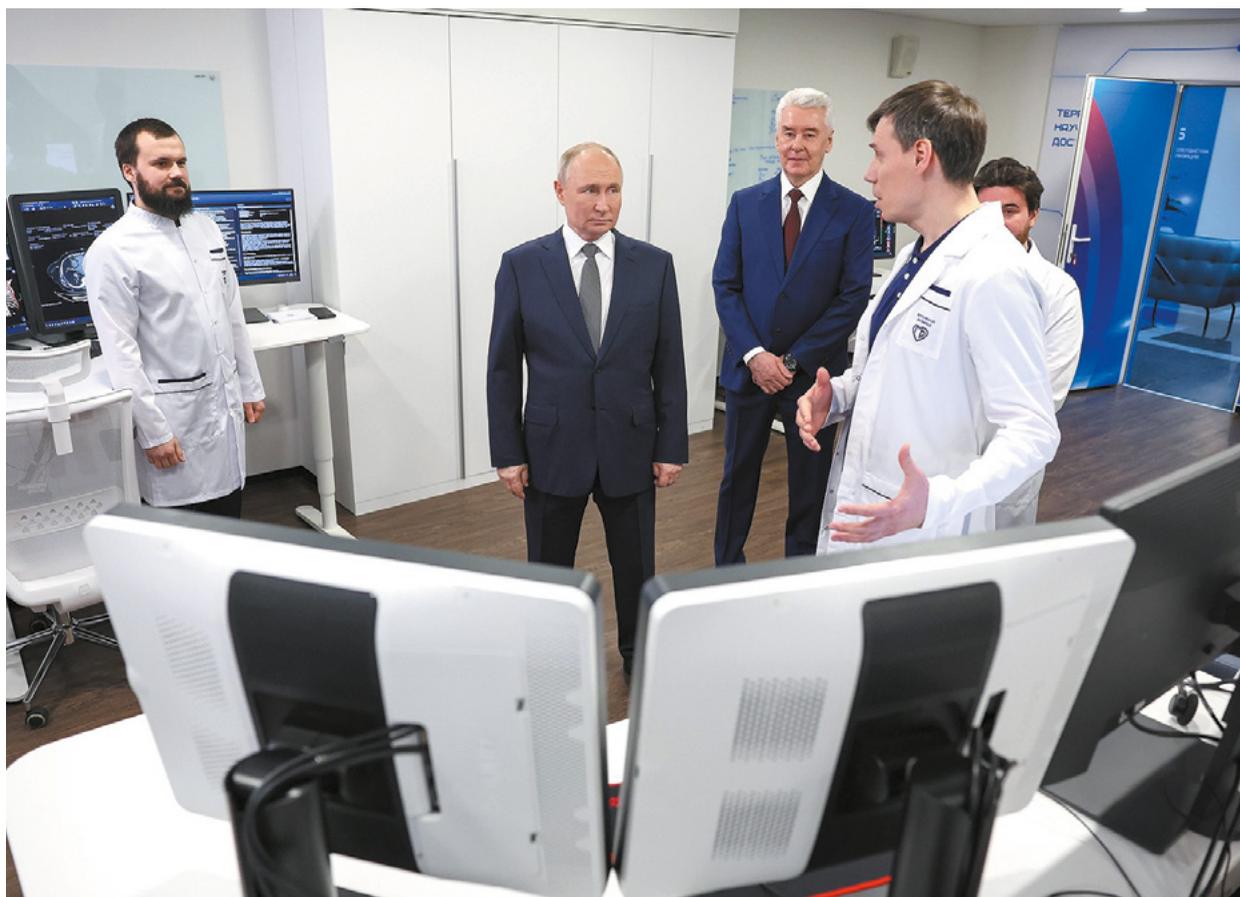


Фото: НПЦ ДИТ ДЗМ



Фото: НПЦ ДиТ ДЗМ

разработке и внедрении ИИ в медицину?

– Самое главное требование: нельзя допускать к практической работе сервисы, не зарегистрированные как медицинские изделия. Программное обеспечение с искусственным интеллектом по классификации – это третий класс потенциального риска. ИИ-сервис должен пройти технические и клинические испытания. По их результатам принимается решение о выдаче удостоверения о регистрации в качестве медицинского изделия. Зарегистрированное программное обеспечение с ИИ уже может применяться в любой медицинской организации на территории России. Те сервисы, которые не имеют свидетельства о регистрации в качестве медицинского изделия, могут работать только в рамках эксперимента. Их экспериментальная работа тоже регулируется нормативно-правовой базой в соответствии с законодательством Российской Федерации.

– Каким вы видите развитие проектов по применению ИИ в медицине в ближайшем будущем? Какие направления вам кажутся наиболее перспективными?

– Медицинские сервисы искусственного интеллекта продолжают совершенствоваться. Предполагаю, что намеченный трек – ИИ как помощник врача – усилится максимально. Голос будущего звучит в настоящем. Анализ лучевых изображений, анализ медицинской карты, функции голосового ввода – все это уже есть, продолжит развиваться, и многое еще добавится. Врача будущего я вижу не только как высококлассного специалиста в области медицины, но и как эксперта в области практического применения информационных технологий. 

▲ Здание Центра диагностики и телемедицины на Петровке

Инновации в работе флагманского центра

В столице завершилось формирование каркаса экстренной помощи, в который вошли шесть флагманских центров, созданных на базе крупнейших многопрофильных клиник. Они получили более 10 тысяч единиц новейшего медицинского оборудования. Как изменились принципы оказания экстренной помощи с развитием высоких технологий?



Артем Саприн – заместитель главного врача по медицинской части Научно-исследовательского института скорой помощи имени Н. В. Склифосовского

— **Артем Анатольевич, как развитие высоких технологий в медицине влияет на оказание экстренной медицинской помощи?**

– Благодаря внедрению высоких технологий изменились сами принципы оказания экстренной медицинской помощи: выросло качество и скорость обследования пациентов, постановки диагноза. Здесь мы проводим широкий спектр исследований, благодаря которому врачи могут быстро установить причину недомогания пациента и определить дальнейшую его маршрутизацию.

— **Какое высокотехнологичное оборудование и программное обеспечение используется во флагманском центре?**

– Во флагманском центре установлены цифровые рентгеновские аппараты. Они выдают гораздо более четкие снимки и делают это

быстрее, чем аналоговые аппараты, на которых нам раньше приходилось работать. Цифровые снимки сразу же погружаются в единую медицинскую информационную систему Москвы (ЕМИАС). Если раньше к нам привозили пациента, мы должны были делать ему новый снимок, либо он ехал в нашу больницу уже со снимком, сделанным в другой клинике. Сегодня все лучевые исследования пациента, сделанные в любой медицинской организации Департамента здравоохранения Москвы, доступны специалисту. Чтобы увидеть их, ему достаточно нажать одну-две клавиши. В электронной медицинской карте врач также может изучить историю болезни пациента, всю информацию о его посещениях врачей, результаты анализов и обследований начиная с 2019 года.

Новые технологичные аппараты для ультразвукового исследования позволяют специалистам диагностировать более глубокие образования. Благодаря этим устройствам врач видит на мониторе более качественное изображение органа, может исследовать состояние мельчайших кровеносных сосудов, подходящих к нему.



Фото: НИИОЗММ

Что касается таких исследований, как компьютерная и магнитно-резонансная томография (КТ и МРТ), то и в этой области технологии значительно продвинулись вперед. Например, теперь нейрохирургу не нужно отвлекаться от операции, чтобы рассмотреть снимок новообразования. Сегодня у нас появилась возможность соединять воедино изображения КТ и МРТ, причем для этого хирургу даже не нужно отходить от операционного стола, достаточно поднять глаза на монитор. На монитор также можно вывести изображение, которое хирург видит в микроскоп, и при помощи технологий дополненной реальности наложить на него снимки КТ и МРТ.

— Как повлияла цифровизация на работу по приему пациентов в стационар?

— Цифровизация придала очень большой импульс развитию высоких технологий. Благодаря этому у нас вся медицинская документация

находится в единой базе. Врач может открыть электронную медицинскую карту пациента и увидеть все с любого компьютера. Теперь даже и сам пациент может видеть в ЕМИАС свою электронную медицинскую карту в режиме онлайн. Результаты исследований, которые мы ему здесь проводим, незамедлительно становятся доступными и ему тоже. Помимо врачей и пациентов, есть еще третья сторона: родственники, которые переживают за здоровье близкого человека. Им тоже уделяется внимание. Родственники пациентов, которые находятся в реанимации, дважды в день получают смс-сообщения с информацией о состоянии своего близкого человека. Конечно, мы не сообщаем детали, поскольку это конфиденциальная информация, мы сообщаем о степени тяжести пациента, в сознании он или нет, в какой реанимации он находится в данный момент.

Во флагманском центре, кстати, есть комфортная зона ожидания для родственников и сопровождающих. Это помогает людям снять стресс, ведь они находятся в колоссальном психологическом напряжении. >>>

▲ Результаты КТ- и МРТ-исследований автоматически попадают в Единую радиологическую информационную систему



Фото: НИИОЗММ

▲ Благодаря внедрению высоких технологий выросло качество и скорость обследования пациентов, постановки диагноза

— **Что изменилось в вашей работе с открытием флагманского центра?**

— Изменились сами подходы к работе с пациентом. И это тоже заслуга внедрения цифровизации и высоких технологий. Лечение пациента вместе с его обследованием начинается до того, как он поступает в стационар. Больной еще находится дома, а фельдшеры скорой с помощью планшета уже вносят данные о его состоянии в электронную медицинскую карту. Единая сеть коммуникаций, которую мы имеем сегодня, — это тоже достояние новых технологий. Она дает нам возможность еще до прибытия пациента в стационар подготовить операционный стол или реанимационную койку.

Огромным достижением стала организация всех процессов по принципу пациентоцентричности. Большое спасибо за это Департаменту здравоохранения и Правительству Москвы! Еще несколько лет назад для того, чтобы сделать УЗИ или рентгеновский снимок, взять кровь на анализ или провести какие-либо еще медицинские манипуляции, пациента нужно было водить (или возить) по разным кабинетам или даже транспортировать в другой корпус, а сегодня все происходит иначе. Пациент находится на своей койке, специальная программа оповещает специалистов, что они должны подойти к такому-то пациенту для исследований: у койки могут взять кровь для анализов, выполнить УЗИ, ЭКГ или ЭхоКГ. У специалистов есть мобильное оборудование для этих целей.



ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕ МОЖЕТ РАБОТАТЬ САМО ПО СЕБЕ, БЕЗ МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА

Еще один ключевой принцип работы флагманского центра – система «Триаж», то есть распределение пациентов по потокам в зависимости от степени тяжести их состояния.

Тяжелых пациентов по «красному пути» направляют либо в реанимацию, либо в операционный блок. Мы получаем информацию о таких пациентах еще на догоспитальном этапе. И если бригада скорой помощи, которая везет к нам пациента, сообщает нам, что его состояние тяжелое, мы уже готовимся его принять.

Тех, кто в состоянии средней и легкой степени тяжести, то есть относительно стабильных пациентов, направляют в смотровые. Здесь специалисты проводят исследования непосредственно у койки пациента. Однако бывают ситуации, когда, например, нам необходимо сделать повторный анализ крови через определенное время и посмотреть, как изменятся показатели, скажем, через три часа, или по протоколу нам надо повторить УЗИ через четыре часа. В этом случае мы можем на сутки перевести пациента в диагностическое отделение для дальнейшего обследования.

Говоря о флагманском центре, не могу не упомянуть его операционный блок, там мы работаем мультидисциплинарной бригадой. Такую работу особенно легко проводить в условиях гибридных операционных, где на одном и том же операционном столе пациенту одновременно могут оказывать помощь хирурги разных специальностей (например, травматологи-ортопеды и абдоминальные хирурги). Такая помощь часто требуется в случае сочетанных травм, полученных при дорожно-транспортном происшествии.

— За счет чего достигается существенное сокращение времени на первичную диагностику во флагманском центре?

— Безусловно, в сокращении времени на диагностику большую роль сыграло оснащение

флагманского центра высокотехнологичным оборудованием. Именно за счет высоких технологий, наличия единой информационной базы, доступ к которой имеют все врачи, исследования сегодня проводятся намного быстрее. Специалисты оперативно обмениваются между собой информацией, обсуждают в онлайн-режиме результаты проведенной диагностики, составляют план лечения. В расшифровке КТ и МРТ нам нередко сегодня помогает искусственный интеллект. Кстати, искусственный разум уже начинает анализировать и результаты лабораторных исследований, обращая внимание на превышение тех или иных показателей.

Однако высокотехнологичное оборудование не может работать само по себе, без медицинского персонала. И этот персонал должен иметь очень высокую квалификацию. У нас, к примеру, во флагманском центре УЗИ органов брюшной полости, сердца, сосудов шеи, сосудов ног можно выполнить в короткое время на одном аппарате, и, что самое важное – все эти исследования проводит один сотрудник, специалист очень высокой квалификации. Перед открытием флагманского центра эти специалисты прошли специальный курс обучения.

— Как внедрение высоких технологий и новые организационные решения повысили скорость и эффективность работы по приему пациентов?

— Будучи научно-исследовательским институтом, мы подошли к изучению этого вопроса с научной точки зрения и организовали собственное исследование, в том числе с проведением хронометража. В результате мы увидели, что на прием одного пациента во флагманском центре у нас стало уходить, как минимум, на четверть времени меньше, чем до реорганизации системы работы приемного отделения. 

Роботизированные решения в лабораторной службе

Последовательное внедрение цифровых технологий и автоматизации выводит московскую лабораторную службу на лидирующие позиции в мире.



Андрей Комаров, главный внештатный специалист по клинической лабораторной диагностике Департамента здравоохранения города Москвы, директор Московского научно-практического центра лабораторных исследований Департамента здравоохранения г. Москвы.



Фото: НИИОЗММ

Одна из лабораторий Московского научно-практического центра лабораторных исследований

— Какое высокотехнологичное оборудование применяется сейчас в лабораторной службе Москвы?

— Лабораторная служба Москвы — одна из самых передовых в стране и мире по уровню оснащённости. У нас очень высокий уровень цифровизации и автоматизации лабораторных исследований, применяются самые современные технологии.

Городская система лабораторной диагностики делится на два больших блока. Первый — это централизованная лаборатория, обслуживающая все поликлиники города. Второй — лаборатории при стационарах, обеспечивающие круглосуточную работу больниц. Есть также специализированные лаборатории, выполняющие функции референс-центров, например, в Московском городском центре профилактики и борьбы со СПИДом, Московском городском научно-практическом центре борьбы с туберкулезом, Центре крови им. О. К. Гаврилова и других, где проводятся узкоспециализированные исследования. В шести онкологических стационарах работает собственная патоморфологическая служба для молекулярно-генетических и иммуногистохимических исследований.

Более 80% всех исследований выполняется с помощью высокопроизводительных автоматизированных анализаторов, включая отечественные. При такой нагрузке без автоматизации не обойтись.

— О каких средствах автоматизации идет речь?

— В первую очередь, это сортеры — устройства для сортировки проб, трековые линии, а также коллаборативные роботы. Их преимущества: низкая стоимость одной операции, универсальность, возможность перенастройки, компактность и способность работать рядом с человеком (отсюда и название – коллаборативные). Например, робот может сортировать пробы, а при необходимости — открывать крышки или выполнять другие задачи. За счет сменных захватов и программного обеспечения он адаптируется под разные функции. >>>

На базе Московского научно-практического центра лабораторных исследований мы создаем собственные роботизированные решения.

— **Расскажите, пожалуйста, подробнее.**

— В специализированном подразделении центра работают инженеры, робототехники, конструкторы, программисты. Мы приобретаем комплектующие и создаем собственные роботизированные ячейки. Множество таких решений уже внедрено.

Сейчас мы работаем над интеграцией коллаборативных роботов с транспортными тележками для внутренней логистики. В ближайшие месяцы ожидаем появления экспериментального андроидного робота-ассистента для сотрудников лаборатории. Ведутся работы по применению компьютерного зрения

и объединению роботов в кластеры. В течение нескольких лет планируется объединить все оборудование лаборатории в единую сеть с общим управлением, единым «мозгом».

Такая система позволит отслеживать перемещение всех объектов и людей в лаборатории, оценивать эффективность работы, фиксировать инциденты и оперативно на них реагировать. В условиях лаборатории качество — это синоним соответствия: если работа выполнена в точности по технологии, значит, она выполнена качественно.

— **Как обеспечивается это соответствие и качество?**

— Через унификацию процессов, стандартизацию, обучение персонала и максимальную автоматизацию. На простых рутинных функциях автоматизированные решения допускают

Современная лаборатория напоминает биотехнологическое производство



Фото: НИИОЗММ

В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРИИ КАЧЕСТВО — ЭТО СИНОНИМ СООТВЕТСТВИЯ: ЕСЛИ РАБОТА ВЫПОЛНЕНА В ТОЧНОСТИ ПО ТЕХНОЛОГИИ, ЗНАЧИТ, ОНА ВЫПОЛНЕНА КАЧЕСТВЕННО



КРУПНЫЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ ПОЛНОСТЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАНЫ, НАЧИНАЯ ОТ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕЛЕЖЕК ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРОБ И ЗАКАНЧИВАЯ САМЫМ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, ОБЪЕДИНЕННЫМ В ОБЩУЮ СЕТЬ



Фото: НИИОЗММ

меньше ошибок и работают существенно быстрее человека.

— Как организована сегодня работа лабораторной службы?

— Существует три уровня лабораторий. Лаборатории первого уровня (как правило, поликлинические) — это небольшие помещения (40–100 м²) с ограниченным набором оборудования и ручными методами. Автоматизация там нерациональна из-за малого объема проб. В Москве эти лаборатории упразднены, и весь биоматериал, собираемый в поликлиниках, перенаправляется в централизованную городскую лабораторию.

Второй уровень — это круглосуточные лаборатории стационаров, где обрабатывают 1000–3500 проб в сутки. Здесь уже требуется

автоматизация, например, применяются сортеры, используется высокотехнологичное лабораторное оборудование и программное обеспечение.

Крупные централизованные лаборатории третьего уровня полностью автоматизированы, начиная от роботизированных тележек для перемещения проб и заканчивая самым чувствительным оборудованием, объединенным в общую сеть. Современные крупные лаборатории — это высокотехнологичные пространства, напоминающие биотехнологические заводы, которые «выпускают» информацию о состоянии здоровья. Мы потребляем много реагентов и материалов, но главный продукт — это данные для врача и пациента. Накопление этих данных обеспечивает преемственность и позволяет использовать инструменты искусственного интеллекта для оценки рисков и маршрутизации пациентов. >>>

▲
Манипуляторы сортируют пробы



Фото: НИИОЗММ

▲ Цифровизация сделала возможной централизацию лабораторной службы

В ближайшем будущем система будет способна автоматически формировать направление на прием к специалисту на основе результатов лабораторных или инструментальных исследований. Подобная автоматизация значительно повысит качество диспансеризации за счет раннего выявления хронических заболеваний, включая кардиологические, эндокринологические и даже онкологические. Это позволит минимизировать риски для здоровья и продлить жизнь. Система здравоохранения благодаря автоматизации создает все условия для оперативного оказания помощи.

— **Можно ли привести конкретные сравнения: «было — стало»?**

— В Москве наблюдается неуклонный рост числа лабораторных исследований. Во время пандемии фиксировался взрывной рост количества молекулярно-генетических исследований. При этом на сегодняшний день в Москве мы также наблюдаем неуклонный рост ключевых количественных показателей: в период 2023–2024 годов на 49% увеличилось число обращений пациентов, на 69% – количество поступивших в производство проб, на 88% – количество выполненных исследований.

Вместе с тем важно отметить, что на фоне этой тенденции количество самих лабораторий сокращается. Раньше в каждой поликлинике (детской и взрослой) была своя лаборатория — сейчас их нет. Все исследования проводятся в централизованной лаборатории.

Некоторые стационары начинают переход на аутсорсинг, то есть исследования проводятся централизованной лабораторной службой: лаборатория находится непосредственно на территории стационара, рядом с пациентами и врачами, но работают в ней сотрудники Московского научно-практического центра лабораторных исследований. Ведь в реанимации порой счет идет на минуты, а для приемного отделения срок выполнения исследований — до получаса. Такая централизация позволяет работать по единым технологическим стандартам, в единой информационной системе, обеспечивая скорость и неизменный уровень качества. Централизация совершенно не требует сведения всего в одну локацию, а подразумевает именно единство требований к проведению исследований и уровню качества.

Количество персонала вслед за числом лабораторий тоже снижается, но при этом благодаря автоматизации и централизации производительность труда неизменно растет.

— **Как происходил процесс централизации лабораторной службы города?**

— Процесс централизации лабораторной службы Москвы продолжался около 20 лет. Сначала были окружные централизованные лаборатории, затем их число сокращалось, в итоге образовалась единая лаборатория с несколькими крупными филиалами, где



обрабатываются 150–170 тысяч проб ежедневно. Ранее подобных масштабов никогда не было в России — на сегодняшний день их нет даже у коммерческих сетей. При этом сохранились стационарные лаборатории специализированных учреждений, обеспечивающие экстренные нужды круглосуточных стационаров.

Визуально лаборатории изменились: большие залы с анализаторами, едиными поверхностями, удобными для стерильной обработки, хорошим освещением.

— А символ лаборатории — микроскоп — присутствует в этих больших залах?

— Конечно. Микроскопы обязательно нужны для морфологических, цитологических, микробиологических исследований. Там, где

технологии не позволяют провести автоматизацию, работают люди. И в принципе автоматизация не заменяет людей, но меняет их функции. Лаборанты освобождаются от рутины для выполнения более интеллектуальных задач. Например, робот теперь открывает крышки пробирок — это тяжелая и монотонная работа, которую раньше выполняли вручную.

— Значит, лаборантов теперь — в связи с автоматизацией процессов — требуется меньше?

— Да, лаборантов становится меньше. С внедрением искусственного интеллекта может сократиться и число врачей, выполняющих стандартизированные функции. Однако в отличие от автоматизации рутинных >>>

Некоторые хрупкие пробы пока нет возможности доверить роботам ▼



Фото: НИИОЗММ

В МОСКВЕ ЕДИНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ С НЕСКОЛЬКИМИ КРУПНЫМИ ФИЛИАЛАМИ ОБРАБАТЫВАЕТ 150 — 170 ТЫСЯЧ ПРОБ ЕЖЕДНЕВНО

КЛЮЧЕВОЙ ВОПРОС БУДУЩЕГО — ГДЕ ПРОВЕСТИ ГРАНЬ МЕЖДУ ДОВЕРИЕМ АЛГОРИТМУ И КОМПЕТЕНЦИЕЙ ВРАЧА С УЧЕТОМ БЫСТРОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ОБЪЕДИНИТЬ ИИ С РОБОТОТЕХНИКОЙ

манипуляций с пробами, использование ИИ в диагностике порождает дискуссии о юридической ответственности за принимаемые решения, прежде всего из-за отсутствия налаженной практики. При этом квалифицированные лаборанты нужны для бесперебойной работы лаборатории — для калибровки оборудования, контроля качества, подготовки реагентов — их труд видоизменился, но не исчез.

— Требуется ли изменения в обучении для сотрудников?

— Да, это актуальный вопрос, потому что мы внедряем решения, которых еще нет в мире. Уровень автоматизации в московских лабораториях в несколько раз выше по сравнению, например, с китайскими. Мы демонстрируем не только высокую производительность, но и исключительно эффективное использование пространства, достигнутое благодаря комплексной автоматизации процессов. Что касается подготовки кадров, то здесь мы уже сформировали собственные учебные программы для сотрудников. В планах — получение лицензии на дополнительное профессиональное образование. Это позволит нам готовить специалистов под наши конкретные задачи и привлекать для обучения внешних слушателей.

— Вы упомянули искусственный интеллект. Насколько он внедрен в лабораторной службе?

— Внедрение искусственного интеллекта в лабораторную диагностику остается сложным и дискуссионным вопросом, особенно в части юридической ответственности за принимаемые решения. В отличие от автоматизации физических процессов, где вопросы

решены, здесь применение ИИ сталкивается с отсутствием устоявшейся практики и нормативно-правового регулирования.

Фактически ИИ применяется в лабораториях в четырех ключевых направлениях: как система поддержки принятия решений на основе больших данных, как компьютерное зрение для анализа изображений в патоморфологии, а также используется в качестве системы поддержки принятия врачебного решения, например, для оценки клинического анализа крови и синтетической модели валидации данных. Мы активно развиваем систему, которая на основе половозрастных данных и истории пациента автоматически проверяет корректность анализов, а также используем компьютерное зрение в жидкостной цитологии и других областях.

Однако практика показывает, что ИИ может деградировать, воспринимая накопленные ошибки в статистических данных как норму. Более того, есть американское исследование, которое показало, что врачи, привыкая к поддержке ИИ, теряют навыки — исследования фиксируют рост ошибок на 20 % после прекращения использования системы. Ключевой вопрос будущего — где провести грань между доверием алгоритму и компетенцией врача, особенно с учетом быстрого развития технологий, позволяющих объединить ИИ с робототехникой.

Прямо сейчас мы реализуем научно-практическую модель, где ИИ анализирует микробиологические чашки и дает команды роботу для манипуляций с посевами. Планируется, что система будет сама манипулировать объектами в зависимости от того, что распознал искусственный интеллект — наличие или отсутствие роста посева, реакции на тот или иной антибиотик. То есть базовый ИИ мы научили — сейчас идет создание роботизированной модели, которая, получая эти данные, будет выполнять определенные манипуляции.



Фото: НИИОЗММ

В условиях дефицита кадров автоматизация становится не просто оптимизацией, а необходимостью для обеспечения доступности медицинской помощи, позволяя компенсировать нехватку сотен специалистов.

— **Может ли ИИ сделать вывод по анализам с учетом анамнеза пациента, пола, возраста — что норма, что нет?**

— Искусственный интеллект способен анализировать результаты лабораторных исследований в контексте целостной картины пациента. Алгоритм учитывает возраст, пол, данные анамнеза и предыдущих исследований, что позволяет ему корректно интерпретировать даже патологические результаты. Например, он может определить, что показатель, формально выходящий за референсные

значения, является нормальным для конкретного пациента или, наоборот — выявить несоответствие, когда один параметр противоречит другим, что может указывать на ошибку преаналитического этапа или проблемы с калибровкой оборудования. Так, ИИ способен заподозрить ошибку, если у пациента с ранее установленной первой группой крови внезапно определяется вторая или если исчезают маркеры хронической инфекции, что клинически маловероятно.

Ключевая задача — создание системы, где ИИ выступает в роли интеллектуального фильтра. Он проводит первичную валидацию результатов, автоматически подтверждая корректные выводы и отсеивая явные ошибки, а клинически сложные или противоречивые случаи передает на оценку врачу. Такой подход повышает производительность, но не отменяет необходимости критического мышления. К внедрению ИИ важно >>>

▲
Робот-манипулятор
за работой



Фото: НИИОЗММ

▲ Благодаря анализу больших данных алгоритм в состоянии оценить в исследовании отклонение от нормы

относиться взвешенно, избегая крайностей: от полного отрицания — до слепой веры в его непогрешимость.

— То есть ИИ сейчас больше для внутреннего контроля?

— В большей степени да. Чтобы ИИ мог самостоятельно выдавать результаты, он должен быть зарегистрирован как медицинское изделие.

— Какие еще новые технологии развиваются в лабораторной службе?

— Развиваются генетические и хромато-масс-спектрометрические исследования. В Москве созданы геномные центры, которые

занимаются мониторингом инфекционных агентов, исследованиями в области онкологии, редких заболеваний.

Наш геномный центр занимается мониторингом инфекционных агентов. Мы секвенируем микроорганизмы, отслеживаем популяцию вирусов и бактерий, устойчивость к антибиотикам. Это позволяет прогнозировать эпидемии, разрабатывать вакцины, принимать необходимые управленческие решения.

Также развивается фармакогеномика — прогнозирование реакции человека на лекарства на основе его генома. В будущем, возможно, в электронной медицинской карте пациента будет указана информация о том, какие лекарственные препараты недостаточно эффективны для него конкретно или вызывают реакцию непереносимости. Такие данные, безусловно, будут помогать врачам назначать правильное лечение.



НАШ ГЕНОМНЫЙ ЦЕНТР ЗАНИМАЕТСЯ МОНИТОРИНГОМ ИНФЕКЦИОННЫХ АГЕНТОВ. МЫ СЕКВЕНИРУЕМ МИКРООРГАНИЗМЫ, **ОТСЛЕЖИВАЕМ ПОПУЛЯЦИЮ ВИРУСОВ И БАКТЕРИЙ, УСТОЙЧИВОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ**

Сегодня в онкологии на основе генетического анализа, после секвенирования опухоли, уже подбирается таргетная терапия. Теоретически подобная практика возможна и в других областях медицины.

— Как проводится популяционный анализ микроорганизмов?

— Мы отбираем пробы у пациентов с симптомами ОРВИ, полученные в амбулаторных и стационарных медицинских организациях. Сначала проводится ПЦР-тестирование, затем — углубленное секвенирование. Это позволяет определить доминирующие штаммы и их свойства, чтобы спрогнозировать начало эпидемии. Москва — один из немногих городов мира, который действует таким образом.

— Получается, лабораторная служба теперь — это не только анализы, но и серьезная исследовательская работа?

— Да. Особого внимания заслуживают исследования в области антибиотикорезистентности в стационарах. Это очень серьезная мировая проблема. Понимание того, какие микроорганизмы циркулируют в отделениях реанимации и стационарах, как они реагируют на те или иные антибиотики, становится критически важным. Для этого мы проводим комплексное обследование стационаров с использованием как фенотипических (микробиологическим методом), так и молекулярно-генетических исследований. Это позволяет точно определить спектр микроорганизмов и выявить гены резистентности к антибиотикам. Такая информация необходима для рационального назначения антибиотиков первой линии, исключения неэффективных препаратов и формирования стратегии

циклического применения антибиотиков для сохранения их эффективности.

Особое значение имеет концепция антибиотикорезерва — препаратов, к которым чувствительность микроорганизмов временно сохраняется. Эти резервные антибиотики используются в случаях, когда стандартная терапия неэффективна. Параллельно мы изучаем и альтернативные методы борьбы с инфекциями, включая применение фагов и моноклональных антител. Эти направления пока не получили широкого практического применения из-за сложностей администрирования и производства, и они остаются перспективными для лечения инфекций, вызванных полирезистентными штаммами микроорганизмов.

— Как удается координировать такую большую систему?

— Лабораторная служба Москвы функционирует как единый слаженный организм. Это стало возможным благодаря внедрению общегородских стандартов и цифровых решений: единой системы лабораторных исследований (ЕСЛИ), общего справочника тестов и биоматериалов, унифицированных подходов к контролю качества и новому программному обеспечению.

Именно такая системная унификация является фундаментом для автоматизации процессов. Она обеспечивает бесшовную интеграцию между всеми участками работы и позволяет масштабировать прорывные решения на весь мегаполис. В этом состоит ключевое организационное преимущество Москвы: даже регионы с меньшей нагрузкой не всегда достигают подобной эффективности из-за отсутствия целостного системного подхода. Успех определяется не столько объемом финансирования, сколько выверенной организационной стратегией и едиными стандартами работы. 

Роботизированный комплекс «Умная аптека»



И. Ю. Казакова



Городская клиническая больница № 67 имени Л. А. Ворохобова

В Городской клинической больнице № 67 имени Л. А. Ворохобова уже не первый год работает «Умная аптека» – роботизированный комплекс, который следит за обеспечением отделений стационара лекарствами.



Фото: пресс-служба ДЗМ



Фото: ГKB им. Л. А. Ворохобова

Преимущества «Умной аптеки» для стационара

Сегодня «Умная аптека» обеспечивает наборами лекарственных препаратов все отделения многопрофильного стационара общей мощностью около 2000 коек. Система автоматизирует получение, учет и хранение лекарств, проверяет срок годности препаратов и их соответствие товарным накладным, формирует заказы для отделений больницы. Заказ из любого отделения поступает в аптеку, фармацевты его анализируют, дают команду роботу – и в течение 10 минут заказ выполняется.

Использование робота обеспечивает сокращение времени на прием и распределение товаров в отделения, исключает ошибки, связанные с человеческим фактором.

В отличие от людей, робот не испытывает усталости и может собрать необходимые препараты для нескольких отделений всего за несколько минут. Медицинские сестры освободились от дополнительных функций, не связанных с оказанием медицинской помощи. Наконец, система функционирует круглосуточно, что позволяет обрабатывать заказы в автоматическом режиме.

Также роботизированная аптека означает экономию пространства в больнице. Если традиционная аптека занимает тысячи квадратных метров, то аптека с вертикальным умным хранилищем требует всего 300 квадратных метров, освобождая место для других нужд.

В аптеке используется карусельное хранилище с нагрузкой на одну полку до 350 кг. Склад представляет собой элеваторную конструкцию вертикального типа, которая >>>

▲
Вертикальное хранилище лекарств занимает значительно меньше площади

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТА ОБЕСПЕЧИВАЕТ СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ НА ПРИЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОВАРОВ В ОТДЕЛЕНИЯ, ИСКЛЮЧАЕТ ОШИБКИ, СВЯЗАННЫЕ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ФАКТОРОМ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА **БЫЛО РАЗРАБОТАНО РОССИЙСКИМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ**

автоматически подает поддоны с различным содержимым к окну доступа по принципу «Товар к человеку». Для распознавания препаратов могут использоваться датчики, например, считыватель штрихкода. Система интегрирована с информационной системой аптеки, поэтому аптечный робот всегда справляется о наличии лекарств и помогает контролировать сроки годности продукции.

Робот самостоятельно проверяет срок годности препаратов и их соответствие товарным накладным



Вопросы лекарственной безопасности

Система обеспечивает безопасность и точность в работе с лекарствами за счет того, что робот самостоятельно проверяет срок

годности препаратов и их соответствие товарным накладным. Если лекарство не соответствует документам, система его отбраковывает. «Умная аптека» в ГКБ № 67 имени Л. А. Ворохобова интегрирована с другими электронными системами управления стационара, с ЕМИАС и с национальной системой цифровой маркировки товаров «Честный знак». Робот сканирует каждую упаковку и передает статус маркировки в ЕМИАС, а система «Честный знак» проверяет, валиден ли препарат и не является ли он фальсификатом. Программное обеспечение для роботизированного комплекса было разработано российскими специалистами с учетом необходимости интеграции в программные продукты, которые применяются в системе здравоохранения РФ.



Фото: ГКБ им. Л. А. Ворохобова



Фото: ГKB им. Л. А. Ворохобова



Фото: ГKB им. Л. А. Ворохобова

Особенности внедрения

В процессе внедрения роботизированного комплекса были некоторые этапы, требующие особого внимания и детальной проработки. В частности, интеграция с существующими процессами потребовала совмещения уже имеющегося программного обеспечения с действующими в России системами ЕМИАС и «Честный знак». Также возникли вопросы при работе с некоторыми видами препаратов. Робот-манипулятор, сортирующий лекарства, не всегда аккуратно обращается с ними, и надо было проверить, как он справляется с тяжелыми препаратами или с лекарствами в хрупкой упаковке, с крупногабаритными упаковками.

Роль подобных технологий в будущем больницы фармации может быть значительной, так как они способствуют повышению производительности, улучшению гибкости и качества медицинской помощи. С развитием технологий и с учетом практической пользы подобных решений можно в ближайшие годы ожидать дальнейшего их внедрения в практику. 



«Умная аптека» обеспечивает наборами лекарственных препаратов все отделения многопрофильного стационара общей мощностью около 2000 коек



Симуляционный центр: обучение работе на высокотехнологичном оборудовании

Фото: ММНЦ им. С. П. Боткина

Внедрение высокотехнологичного оборудования в клиническую практику делает симуляционные центры ключевыми площадками для обучения и повышения квалификации медицинских специалистов. Как организован в них учебный процесс? Как медицинский персонал отрабатывает сложные манипуляции, чтобы потом безопасно применять свои навыки в работе с пациентами?



Ю. И. Логвинов, заведующий медицинским симуляционным центром Московского многопрофильного научно-клинического центра имени С. П. Боткина, доцент кафедры организации здравоохранения и общественного здоровья с курсом оценки технологий здравоохранения Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России, к. м. н.



— **Юрий Иванович, какую роль играет Московский симуляционный центр в обучении медицинского персонала столицы инновационным технологиям?**

— Наш центр играет важнейшую роль в организации и проведении профессиональной подготовки медицинских кадров и специалистов смежных областей с использованием инновационных, практико-ориентированных образовательных технологий. Его уникальность заключается в тесной интеграции с Московским многопрофильным научно-клиническим центром имени С. П. Боткина. Это обеспечивает возможность обучения под руководством практикующих специалистов, которые передают свои знания и опыт слушателям в учебных аудиториях. Наш девиз: «Практика — лучший учитель».

Сотрудники нашего центра разрабатывают и внедряют современные образовательные программы, в том числе с применением симуляционных технологий, в систему дополнительного профессионального образования и информационно-коммуникационных технологий. Также мы занимаемся реализацией дополнительных профессиональных программ повышения квалификации, основанных на реалистичном моделировании клинической ситуации с помощью интерактивных комплексов

СОТРУДНИКИ ЦЕНТРА РАЗРАБАТЫВАЮТ И ВНЕДРЯЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

и высокотехнологичных симуляторов. Это позволяет отработать алгоритм действий каждого обучающегося и бригады в целом и внедрять в систему обучения новые практико-ориентированные программы.

Московский симуляционный центр также занимается интеграцией образовательных программ в систему непрерывного медицинского и фармацевтического образования, направленного на обеспечение совершенствования медицинскими и фармацевтическими работниками профессиональных знаний и навыков в течение всей жизни, постоянное повышение ими своего профессионального уровня и квалификации.

Интеграция симуляционного центра с ММНЦ имени С. П. Боткина обеспечивает возможность обучения под руководством практикующих специалистов

— **Какие виды высокотехнологичного оборудования представлены в симуляционном центре?**

— Оборудование с использованием симуляционных технологий представляет собой >>>



Фото: ММНЦ им. С. П. Боткина

ОБОРУДОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ МОДЕЛЬ, ИМИТИРУЮЩУЮ ВНЕШНИЙ ВИД И/ИЛИ КАКУЮ-ЛИБО ФУНКЦИЮ ПАЦИЕНТА, ЧАСТИ ЕГО ТЕЛА, ОРГАНА, ТКАНИ, ИНОГДА – ОТДЕЛЬНУЮ КЛИНИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ

модель, имитирующую внешний вид и/или какую-либо функцию пациента, части его тела, органа, ткани, иногда – отдельную клиническую ситуацию. Все это оборудование применяется не только для обучения и тренинга медперсонала, но и для оценки знаний, умений и навыков, а также для испытаний и исследований в области медицины.

Согласно классификации, медицинское оборудование с использованием симуляционных технологий подразделяется на группы, типы и уровни реалистичности.

Симуляционное оборудование подразделяется на семь уровней реалистичности, при этом каждый последующий уровень технически сложнее воплотить.

1. Визуальный. Его обеспечивают традиционные образовательные технологии:

классические учебные пособия, плакаты, муляжи (анатомические модели), а также обучающие программы – интерактивные инструкции, обучающие системы, относительно простые компьютерные программы, которые применяются в электронных учебниках и интерактивных учебных пособиях.

2. Тактильный. Симуляторы отдельных практических навыков имитируют сопротивление тканей в ответ на приложенное усилие, пассивную реакцию фантома. К этому типу оборудования относятся симуляторы для отработки навыков ухода, сердечно-легочной реанимации, для катетеризации центральных вен и др. Также тактильную реалистичность обеспечивают тренажеры практических навыков, фантомы органов, манекены сердечно-легочной реанимации.

Процесс обучения проходит в малых учебных группах, что способствует лучшему освоению навыков



Фото: ММНЦ им. С. П. Боткина



3. Реактивный. Модели с простейшей обратной связью, которые отвечают на типовые действия стандартной реакцией, – пластиковые манекены и фантомы, дополненные электронными контроллерами. Реактивная реалистичность необходима в хирургическом тренинге, для чего фантомы дополняются надлежащим инструментарием. Например, для отработки сердечно-легочной реанимации используются манекены базового уровня, дополненные электронным контроллером.

4. Автоматизированный. Манекены среднего класса благодаря внедренным в них компьютерным программам на основе скриптов запрограммированы на определенный тип действий. Они выдают стандартный ответ или запрограммированную реакцию, иногда достаточно сложную.

5. Аппаратный. Симуляторы среднего класса, установленные в палате, оснащенной медицинской мебелью и аппаратурой. Они позволяют освоить медицинские технологии, применяемые в клинической практике.

6. Интерактивный. Роботы-симуляторы пациента высшего класса реалистичности и виртуальные симуляторы с обратной тактильной связью. В их основе лежат высокопроизводительные цифровые технологии – математическая модель физиологии человека, что позволяет роботу-симулятору давать автоматический индивидуальный ответ на действия обучающихся.

7. Интегрированный. Этот уровень обеспечивается за счет комплексного взаимодействия как единого целого нескольких высокотехнологичных симуляторов друг с другом, с обучаемыми и с медицинским оборудованием. В ходе операции единая система (робот-симулятор пациента + виртуальный тренажер + медицинская аппаратура) демонстрирует не только изменения жизненных параметров на мониторе, обеспечивающем контроль,

но и показатели диагностических и хирургических систем. На действия обучающегося в ходе вмешательства или проведения диагностики возникает индивидуальная физиологическая реакция.

Медицинский симуляционный центр оснащен всеми видами перечисленного симуляционного оборудования и успешно использует его в практическом обучении медицинских специалистов.

— Какие медицинские специалисты медицинских организаций проходят обучение в вашем симуляционном центре?

– В Медицинском симуляционном центре успешно обучаются:

- специалисты практического здравоохранения с высшим и средним профессиональным образованием;
- учащиеся профильных классов общеобразовательных учреждений;
- обучающиеся высших и среднепрофессиональных медицинских образовательных учреждений (студенты медицинских колледжей и вузов, ординаторы и аспиранты).

— Как определяется, кто из медицинского персонала должен проходить обучение в симуляционном центре?

– Решения об образовательных траекториях для специалистов с целью повышения качества оказания медицинской помощи принимает Департамент здравоохранения Москвы в лице ответственных сотрудников, главных внештатных специалистов, в том числе руководителей медицинских организаций. Дополнительная профессиональная подготовка позволяет масштабировать самые современные высокие медицинские технологии, внедрять >>>

МЕДИЦИНСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР ОСНАЩЕН ВСЕМИ ВИДАМИ СИМУЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И УСПЕШНО ИСПОЛЬЗУЕТ ЕГО В ПРАКТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

их в повседневную работу через практико-ориентированные программы обучения. Отличительной особенностью этих программ подготовки является передача практического опыта и развитие уникальных навыков в безопасных для пациента условиях. Данное обучение рекомендовано всем специалистам современного здравоохранения без исключения.

— Как организован процесс обучения медицинского персонала в симуляционном центре?

– Процесс обучения проходит в малых учебных группах. Создание таких условий максимально способствуют эффективному усвоению учебного материала и формированию стойких практических навыков путем многократного повторения в безопасных условиях. Возможности уникальной клинической базы для обучения ММНКЦ им. С. П. Боткина позволяют видеть процесс организации работы в клинических отделениях центра, диагностических кабинетах, операционных, включая роботические, в полной мере способствуя стойкому закреплению полученных навыков и расширению представлений медицинских специалистов о работе современного многопрофильного научно-клинического центра.

— Какие методики и подходы используются для обучения навыкам работы с высокотехнологичным оборудованием?

– В рамках практико-ориентированных образовательных программ применяются все виды современных образовательных технологий: обучение с использованием симуляционных технологий, применение специализированного программного обеспечения, в том числе видеотрансляций из операционных в режиме реального времени,

обучение роботизированным технологиям, использование биопринтинга в собственной лаборатории трехмерных технологий, включение возможностей нейросетей и искусственного интеллекта непосредственно в процесс обучения.

— Какова длительность курсов обучения и как они структурированы?

– Минимальный срок освоения программы повышения квалификации – 18 академических часов. Реализация программ повышения квалификации осуществляется в очной и заочной (дистанционной) форме обучения. По продолжительности программы структурированы следующим образом: реализация программ повышения квалификации в объеме от 18 до 35 часов; от 36 до 72 часов; от 72 до 144 часов.

— Как оценивается эффективность обучения? Существуют ли какие-либо критерии или метрики?

– Элементом контроля эффективности симуляционного тренинга выступает качественно проведенный дебрифинг, в ходе которого выявляются проблемные зоны, оцениваются результаты, проводится коррекция в случае необходимости. Эффективность обучения подтверждается успешным прохождением итоговой аттестации слушателями по окончании обучения, закреплением стойкого практического навыка. Форма проведения итоговой аттестации закреплена в образовательной программе и может быть реализована в виде тестирования, оценки практических навыков, решения клинических задач и ситуационных кейсов с элементами демонстрации практических навыков и др.

**МЕДИЦИНСКИЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР ОСНАЩЕН ВСЕМИ ВИДАМИ СИМУЛЯЦИОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И УСПЕШНО ИСПОЛЬЗУЕТ ЕГО В ПРАКТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ
МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ**



Фото: ММНҚЦ им. С. П. Боткина

— Как вы собираете обратную связь от участников курсов? Как она используется для улучшения обучения?

— Оценить эффективность обучения, выявить сильные стороны образовательной программы и аспекты, требующие коррекции, определить перспективы развития и улучшить результаты обучения позволяют результаты качественно проведенного опроса после выполнения задания (дебрифинга) и последующего анализа опыта, приобретенного участниками в ходе выполнения тренингового упражнения. Также для этого применяется анонимное онлайн-анкетирование по итогам обучения; анализ отзывов и предложений, оставленных слушателями на официальном сайте, в социальных сетях и мессенджерах. Мы также принимаем во внимание оценку слушателями пройденных курсов на Портале непрерывного медицинского

и фармацевтического образования Минздрава России. Все пожелания мы тщательно анализируем и учитываем в дальнейшем образовательном процессе.



Освоение навыков лапароскопических вмешательств

— С какими основными трудностями вам приходится сталкиваться при обучении медицинского персонала на высокотехнологичном оборудовании?

— Обучение на высокотехнологичном оборудовании не может быть массовым. Это малочисленные группы, в которых обучение проходит индивидуально. При этом запрос на обучение по ряду направлений, в частности хирургических, зачастую превышает пропускную способность имеющегося оборудования. Однако это позволяет сформировать достаточно длительный план подготовки по направлению. >>>



► После прохождения обучения в симуляционном центре медицинские работники более уверенно чувствуют себя на рабочем месте



Фото: ММНҚ им. С. П. Боткина

— **Как вы решаете проблемы, связанные с различиями в уровне подготовки сотрудников?**

— При формировании группы учитывается уровень сложности программы (базовый/ продвинутой), тип медицинской организации, в которой работает слушатель (поликлиника/ стационар/центр амбулаторной онкологической помощи и пр.), опыт работы и специальность. Группы формируются с учетом перечисленных аспектов.

— **Какие меры принимаются для обеспечения безопасности во время обучения на симуляторах?**

— В обязательном порядке для всех слушателей проводится инструктаж по охране

труда и противопожарной безопасности. Далее проводится брифинг или инструктаж – как один из этапов симуляционного тренинга. На этом этапе слушатели получают информацию об устройстве и работе оборудования, необходимых мерах безопасности во время симуляции, назначении инструментов, правильном, эргономичном положении во время работы на симуляторе, описание учебных целей и задач.

— **Какие новые технологии вы планируете внедрить в симуляционный центр в будущем?**

— Перспективным направлением нам видится дальнейшее развитие подготовки по практико-ориентированным программам, использование в образовательном процессе



возможностей аддитивных технологий (в том числе биопринтинга), использование возможностей искусственного интеллекта.

— Каким вы видите развитие симуляционного обучения в сфере медицины в ближайшие 5–10 лет?

— Развитие обучения с использованием симуляционных технологий в перспективе – это в первую очередь полное стирание грани между искусственным органом или фантомом пациента и непосредственно самим человеком. Этот прогноз обусловлен ускоренным развитием аддитивных технологий биопринтинга, которые все больше масштабируются и внедряются в повседневную жизнь. В среднесрочной перспективе это наряду с использованием искусственного самообучающегося интеллекта полностью изменит подходы к подготовке медицинских работников.

— Какие тенденции в обучении медицинского персонала вы считаете наиболее важными?

— Мне представляется наиболее важным, чтобы обучение медперсонала происходило на базе самых современных медицинских организаций, которые оказывают высокотехнологичную помощь пациентам. Кроме того, важно, чтобы программы обучения были максимально практико-ориентированными. Образовательные организации должны быть максимально адаптированы к проблемам в здравоохранении, интегрированы в программы выработки навыков. Их темы должны быть наиболее актуальны для здравоохранения на данном этапе его развития.

— Как обучение в симуляционном центре влияет на реальную практику медицинского персонала? Можете ли вы привести примеры успешного применения полученных навыков в клинической практике?

РАЗВИТИЕ ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИМУЛЯЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРСПЕКТИВЕ – ЭТО В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ПОЛНОЕ СТИРАНИЕ ГРАНИ МЕЖДУ РАБОТОЙ С ИСКУССТВЕННЫМ ОРГАНОМ И НЕПОСРЕДСТВЕННО САМИМ ЧЕЛОВЕКОМ

— Мне кажется, что лучшим подтверждением успешного применения полученных специалистами навыков на рабочих местах можно считать постоянные запросы от руководителей медицинских организаций на обучение сотрудников на наших курсах, которые мы получаем. Кроме того, медицинские работники, прошедшие обучение в нашем центре, успешно проходят оценочные процедуры, получают статусы «Московский врач» и «Московская медицинская сестра». Главные внештатные специалисты по различным профилям также дают рекомендации врачам о прохождении обучения в московском симуляционном центре. Мы получаем большое количество запросов на обучение и от самих специалистов столичного здравоохранения.

— Как вы оцениваете уровень уверенности медицинского персонала в работе с новым оборудованием после прохождения обучения?

— Прогресс высоких технологий в столичном здравоохранении и переоснащение медицинских организаций современным оборудованием требует соответствующей подготовки персонала для оказания качественной медицинской помощи населению. Программы подготовки медицинских работников, в том числе с использованием симуляционных технологий обучения, активно этому способствуют. Безусловно, после прохождения соответствующего обучения медицинские работники более уверенно чувствуют себя на рабочем месте, повышая качество медицинской помощи, точность диагностики, эффективность и безопасность лечения, делая нашу жизнь более здоровой. 



Освоение инновационных хирургических технологий в условиях тренинг-центра

Широкое внедрение в практику малоинвазивных лапароскопических операций, высокотехнологичных вмешательств с применением роботизированных систем, сложного интраоперационного навигационного оборудования требует от хирургов мастерского владения инструментами, ювелирной точности действий. Как и в каких условиях отрабатывают эти навыки московские врачи?



Ирина Пуляткина, руководитель Междисциплинарного тренинг-центра инновационных хирургических технологий Городской клинической больницы № 67 имени Л. А. Ворохобова



Фото: пресс-служба ГКБ №67 им. Л. А. Ворохобова



Фото: ГКБ №67 им. Л. А. Ворохобова

– **Ирина Владимировна, расскажите, пожалуйста, для чего был создан ваш центр, кто в нем проходит практику?**

– Междисциплинарный тренинг-центр инновационных хирургических технологий был открыт в 2022 году Департаментом здравоохранения Москвы при поддержке Правительства Москвы. Он был создан для совершенствования системы подготовки специалистов хирургического профиля с учетом широкого внедрения в практику высокотехнологичных вмешательств. В частности, для передачи знаний и опыта проведения сложнейших нейрохирургических вмешательств, отработки новых методик операций Московского спинального центра Городской клинической больницы № 67 имени Л. А. Ворохобова. Учебные операционные хирургического тренинг-центра созданы по прототипу уникальных операционных Московского спинального центра.

Сегодня в кооперации с Кадровым центром Департамента здравоохранения Москвы и главными внештатными специалистами Москвы обучение в нашем тренинг-центре проходят не только нейрохирурги, но и почти все специалисты хирургического профиля столичного здравоохранения: акушеры-гинекологи, травматологи-ортопеды, оториноларингологи, анестезиологи-реаниматологи, челюстно-лицевые хирурги – как начинающие, так и опытные.

Отработка навыков ведется в условиях, максимально приближенных к реальным



КЛЮЧЕВЫМ ОТЛИЧИЕМ НАШЕГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ПРОВОДИТСЯ НА СПЕЦИАЛЬНОМ БИОЛОГИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ В УСЛОВИЯХ, МАКСИМАЛЬНО ПРИБЛИЖЕННЫХ К РЕАЛЬНЫМ ОПЕРАЦИОННЫМ

— **Какие основные задачи решает хирургический тренинг-центр?**

— Основными направлениями деятельности тренинг-центра являются разработка и реализация образовательных программ дополнительного профессионального образования для московских специалистов, работающих в медицинских организациях Департамента здравоохранения Москвы.

Также мы занимаемся научной работой – разработкой и апробацией на биологическом материале новых хирургических методик, имплантатов. Проводим авторские курсы, сотрудничаем с коллегами из других стран, с профильными ассоциациями, кафедрами, другими учебными центрами.

— **Какие виды хирургических технологий и инноваций**

практикуются в вашем центре? Каким оборудованием он оснащен?

— Ключевым отличием нашего учебного центра является то, что отработка практических навыков проводится на специальном биологическом материале в условиях, максимально приближенных к реальным операционным. Учебные операционные хирургического тренинг-центра созданы по прототипу уникальных операционных Московского спинального центра. Это помогает сотрудникам спинального центра отрабатывать на нашей базе свои новые методики и апробировать разработки, созданные в рамках грантовой программы мэра Москвы по поддержке научно-практических проектов.

Центр оснащен высокотехнологичными операционными микроскопами, эндоскопами, операционными столами, электронно-оптическими преобразователями, силовым

Центр оснащен высокотехнологичными операционными микроскопами



Фото: ГКБ №67 им. Л. А. Ворохобова



Фото: ГКБ №67 им. Л. А. Ворохобова

оборудованием, новейшей мультимедийной системой с возможностью проведения трансляции, а также другим специальным оборудованием и инструментарием.

Интерактивность практических занятий обеспечивается высокотехнологичными системами визуализации, интегрированными во все технологии, которыми оснащены рабочие станции обучающихся.

— Какие курсы или программы предлагает центр?

— Мы всегда исходим от потребностей в развитии тех или иных навыков, которые определяются совместно с главными внештатными специалистами Москвы. Исходя из этого определяются ключевые задачи обучения по специальностям и разрабатываются образовательные программы. При этом большая часть времени отводится отработке практических навыков в учебных операционных.

— Как оценивается эффективность отработки навыков в ходе тренировок?

— Преподаватели наших курсов – признанные практикующие специалисты, которые с помощью диагностических систем и систем визуализации в учебных операционных могут сразу же во время практической отработки навыков скорректировать действия учащегося. В рамках прохождения программы предусмотрен как текущий контроль знаний и навыков слушателей, так и итоговая аттестация.

— В чем преимущества использования в тренировке биологических материалов по сравнению с симуляторами или животными?

— «Mortui vivos docent» – эта средневековая поговорка переводится с латыни >>>

▲ Помимо обучения специалисты тренинг-центра разрабатывают и апробируют на биологическом материале новые хирургические методики



Фото: ГКБ №67 им. Л. А. Ворохобова

▲ Учебные операционные тренинг-центра созданы по прототипу уникальных операционных Московского спинального центра

как «Мертвые учат живых». Отработка практических навыков на биологическом материале человека с давних времен во всем мире считается золотым стандартом подготовки и обучения врачей хирургического профиля. Ведь симуляторы и животные имеют неполное анатомическое, тактильное и биомеханическое сходство с реальной анатомией человека, что может снижать практическую ценность обучения.

Отработка практических навыков проводится у нас не только на специальном биологическом материале, но и в условиях, максимально приближенных к реальным операционным, обеспечивая точную, безопасную и эффективную среду для развития навыков. Это ключевое отличие нашего учебного центра. Созданная в московском здравоохранении система постдипломного обучения, включающая цифровые платформы, искусственные симуляторы, биоматериал, обеспечивает синергетическую образовательную среду.

— **Как центр влияет на улучшение качества медицинской**

помощи пациентам в реальных условиях?

— Возможность отработать практические навыки на биологическом материале в условиях, максимально приближенных к операционным, плюс опытные признанные практикующие наставники-преподаватели – все это позволяет максимально эффективно отработать новые методики хирургического лечения, проанализировать ошибки и затем уже безопасно для пациентов внедрять новые технологии в условиях реальных операционных, улучшая качество хирургических вмешательств.

— **Какие планы на будущее у центра? Планируете ли вы расширение, новые технологии или партнерства?**

— В настоящее время у нас разрабатываются программы по урологии, сердечно-сосудистой хирургии, колопроктологии и другим специальностям. Мы также расширяем сотрудничество с коллегами из других стран, обмениваясь с ними опытом. **М**

ЖУРНАЛ

16+

МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА



NIIOZ.RU

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ СТОЛИЧНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



100

ПОЛОС ИНТЕРВЬЮ, ОБЗОРЫ, ЛУЧШИЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ, МАТЕРИАЛЫ О НОВЕЙШИХ МЕТОДИКАХ И РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ

ОБЪЕДИНЯЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ СООБЩЕСТВО МОСКВЫ: ОТ ЕЖЕДНЕВНЫХ СОБСТВЕННЫХ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА КРУПНЕЙШЕЙ В ГОРОДЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕ ДО ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ГОРОДСКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФОРУМОВ



ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА
«МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА.
МЕРОПРИЯТИЯ»

6

ВЫПУСКОВ
В ГОД

> 130

 ТЫС.ЧЕЛ.

СОВОКУПНЫЙ ОХВАТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АУДИТОРИИ

100%

СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМЫ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МОСКВЫ



**МОСКОВСКАЯ
МЕДИЦИНА**