

Moscow Medicine Journal

МОСКОВСКАЯ МЕДИЦИНА

№5 (39) 2020



тема номера

НАУКА НА СЛУЖБЕ ЗДОРОВЬЯ

Нацпроект «Здравоохранение»

Наука в медицинской практике.
История и современность

стр. 8

Экспертное мнение

Марина Журавлева: «Прогресс
медицинской науки и биологического
знания требует всестороннего
обсуждения»

стр. 16

Форум

Лучшие региональные практики
в сфере управления здравоохра-
нением на основе статистики

стр. 84

Научная работа НПКЦ диагностики и медицинских технологий ДЗМ в контексте мировых трендов



С. П. Морозов, О. А. Мокшенко



ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ»



Тренды в исследованиях в области лучевой диагностики

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Медицинская визуализация рассматривается как одно из самых значимых достижений медицинской науки последнего тысячелетия. С сегодняшней повсеместной цифровизацией и повышением доступности медицинской визуализации, включающей в себя и лучевую диагностику, увеличивается количество проводимых исследований и, соответственно, растет нагрузка на врачей-рентгенологов.

Для сохранения качества интерпретации медицинских изображений в настоящий момент активно разрабатываются и уже начинают внедряться технологии искусственного интеллекта для анализа цифровых медицинских изображений. Данные технологии потенциально могут сократить нагрузку на врачей-рентгенологов, уменьшить время подготовки протокола описания и повысить точность диагностики за счет автоматизации некоторых шагов в процессе интерпретации медицинских снимков. Такие системы могут оказывать не только поддержку традиционного процесса



описания рентгенологического снимка, но и в будущем смогут помогать ставить диагнозы, используя сопроводительные клинические, лабораторные и демографические данные пациента, прогнозировать и выбирать персонифицированные курсы лечения.

Разработка последнего типа систем относится к направлениям радиомикки и радиогеномикки. Часть «радио» в названиях этих направлений подразумевает выявление наиболее значимых количественных характеристик (недоступных для оценки «на глаз» врачом-рентгенологом) на радиологических и рентгенологических снимках, которые в совокупности с клиническими и генетическими данными способны помочь врачу в проведении дифференциального диагноза.

ПАЦИЕНТОЩАДЯЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Развитие пациентоощащающих технологий подразумевает работу в пяти направлениях, которые в перспективе приведут к значимому снижению вреда от проводимых лучевых диагностических исследований:

- отказ от ненужных исследований — совершенствование технологии медицинских информационных систем, благодаря которым пациенту не потребуется повторять исследование, выполненное в другом учреждении в недавнем времени;

в практически здоровой целевой популяции. Решение о внедрении программ скрининга должно основываться на тщательной оценке бремени болезни, существующего потенциала системы здравоохранения и имеющейся материально-технической базы, конкурирующих приоритетов в области здравоохранения и потребностей в ресурсах.

Актуальной задачей научного сообщества остается изучение эффективности методов и отдельных протоколов диагностики для скрининга конкретных заболеваний, разработка и исследование эффективности технологий искусственного интеллекта в популяционном скрининге.

ГИБРИДНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Гибридная визуализация представляет собой относительно новое и перспективное направление развития диагностических технологий, суть которого заключается в комбинировании лучевых методов с целью взаимного усиления их преимуществ. Наиболее ярким примером, успешно вошедшим в клиническую практику, является комбинация позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии (ПЭТ/КТ), ставшая «золотым стандартом» стадирования онкологического процесса. К трендовым направлениям развития гибридной визуализации стоит отнести совершенствование техники и имплементацию

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БУДУЩЕМ СМОГУТ ПОМОГАТЬ ВРАЧУ ПРОГНОЗИРОВАТЬ ИСХОДЫ И РАЗВИТИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВЫБИРАТЬ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫЕ КУРСЫ ЛЕЧЕНИЯ

- отказ от повторных исследований — развитие техники КТ и МРТ, которые снизят вероятность некачественного сканирования и, как следствие, повторного исследования (пример — технология снижения артефактов от металла на КТ и МРТ);
- снижение времени сканирования КТ за счет повышения скорости вращения трубки приведет к уменьшению числа двигательных артефактов, снижению лучевой нагрузки;
- уменьшение количества контрастного вещества или радиофармпрепарата за счет развития систем сбора данных, основанных на технологии искусственного интеллекта;
- уменьшение лучевой нагрузки при помощи повсеместного внедрения итеративных реконструкций.

СКРИНИНГИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Скрининг направлен на выявление бессимптомного (доклинического) рака или предраковых состояний

технологии искусственного интеллекта, что позволит значительно ускорить проведение исследований и сделать их в перспективе более доступными.

НОВАЯ КОРОНАВИРУСНАЯ ИНФЕКЦИЯ

Томография органов грудной клетки играет важную роль в диагностике коронавирусной пневмонии. Комбинация клинических и КТ-данных позволяет в короткие сроки осуществлять медицинскую сортировку пациентов, что особенно актуально в масштабе мегаполиса. Научные исследования, связанные с пандемией COVID-19, будут оставаться в тренде еще многие годы в связи с беспрецедентным накоплением исходных данных (больших данных) для последующих научных исследований, применения инструментов статистического моделирования на основе клинических, лабораторных данных и данных лучевой диагностики, создания наборов данных для разработки искусственного интеллекта.

Ключевые направления научных исследований в центре

В соответствии с научными трендами, в 2020 г. на базе НПКЦ ДИТ ДЗМ был сформирован новый отдел медицинской информатики, радиомики и радиогеномики, который занимается передовыми разработками в области сбора машиноориентированных медицинских данных и апробацией технологий искусственного интеллекта для последующего внедрения систем автоматизации в медицинскую диагностику. Таким образом, на базе нашего центра будут формироваться будущие технологии лучевой диагностики, выходящие за пределы привычных рамок использования визуализации в ходе оказания медицинской помощи пациентам.

В связи с пандемией новой коронавирусной инфекции в центре также проводится целый блок научных работ: по исследованию диагностической ценности различных методов лучевой диагностики при COVID-19, выявлению факторов риска течения заболевания, построению прогностических моделей. Тесное сотрудничество центра с Департаментом информационных технологий города Москвы позволило провести анализ

взаимосвязи клинических исходов при коронавирусной инфекции и данных компьютерной томографии органов грудной клетки, оцененных по специальной полуколичественной шкале. Всего в исследование вошло более 240 тысяч человек.

Уже несколько лет одним из направлений научной деятельности организации является скрининг онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, остеопороза. В настоящий момент планируются масштабные проекты с анализом больших данных КТ для выявления факторов риска, совершенствования программ первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Ряд научных работ направлен на повышение безопасности и информативности методов лучевой диагностики, обоснование снижения лучевой нагрузки при проведении КТ. Работы по организации здравоохранения и стандартизации направлены на эффективное внедрение цифровых инновационных методов и телемедицинских технологий в практическое здравоохранение столицы.

ПЛАНИРУЮТСЯ МАСШТАБНЫЕ ПРОЕКТЫ С АНАЛИЗОМ БОЛЬШИХ ДАННЫХ КТ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОГРАММ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Практические результаты последних научных изысканий

В рамках мобилизации службы лучевой диагностики Москвы в пандемию COVID-19 использовались специально разработанные протоколы оценки исследований. Внедрение шкалы «КТ 0-4» позволило проводить эффективную маршрутизацию пациентов с COVID-19 на амбулаторном этапе. Для предотвращения распространения инфекции среди пациентов и персонала было введено зонирование АКТЦ с делением на «красную», «буферную» и «зеленую» зоны. Разработан протокол низкодозовой КТ для пациентов с верифицированным COVID-19. В разработанных центром методических рекомендациях по лучевой диагностике коронавирусной инфекции представлены типичные проявления заболевания при рентгенографии, компьютерной томографии, предоставлены шкалы для оценки вероятности наличия и степени тяжести инфекции.

В 2020 году в рамках эксперимента реализовано масштабное внедрение технологии «Искусственный интеллект» по модальностям КТ, маммография и рентгенография: обработано более 1 млн исследований для врачей-рентгенологов. Внедрение технологий искусственного интеллекта в амбулаторные КТ-центры позволило автоматически предоставлять информацию для приоритизации исследований с подозрением на COVID-19 в рабочем списке врача-рентгенолога. Также завершилось внедрение в реальную клиническую практику технологий распознавания речи для диктовки протоколов и экономии времени врача.

Кроме того, до объявления пандемии нами был реализован скрининг рака легкого и рака молочной железы в рамках пилотных проектов в Москве.



С ЗАДАЧЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ АМБУЛАТОРНОЙ СЛУЖБЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ МЫ ОТЛИЧНО **СПРАВИЛИСЬ УЖЕ В ПЕРВУЮ ВОЛНУ,** **ЗА ЧТО БЫЛИ УДОСТОЕНЫ ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА МОСКВЫ**

Задачи, связанные с COVID-19

В первую очередь это задача по организации амбулаторной службы лучевой диагностики в условиях пандемии в мегаполисе, и мы с ней отлично справились уже в первую волну, за что были удостоены Премии Правительства Москвы.

Кроме того, в круг задач в этой сфере входят:

- разработка пациентоориентированных технологий, включая разработку низкодозных протоколов компьютерной томографии;
- оценка возможностей технологии искусственного интеллекта для выявления и количественной

оценки степени тяжести при COVID-19 на уровне мегаполиса;

- анализ больших данных, полученных при КТ-диагностике COVID-19, для построения прогностических моделей, калькуляторов рисков, проведения оппортунистического скрининга сердечно-сосудистых и других заболеваний;
- формирование самого крупного в мире набора данных лучевой диагностики пациентов с COVID-19 для повышения возможностей автоматической помощи искусственного интеллекта.

Ближайшая перспектива

Одна из приоритетных стратегических задач научного отдела центра в ближайшие годы — развитие собственного научного журнала Digital Diagnostics, который был зарегистрирован в ноябре 2020 года. В редакционную коллегию входят высокоцитируемые ученые из России, Китая, Европы, США. Журнал будет издаваться на трех языках: русском, английском, китайском. Миссия журнала — создание профессиональной площадки для междисциплинарного и международного обмена опытом и широкого освещения научных результатов по актуальным направлениям цифровой диагностики.

Кроме того, ученые центра развивают научное партнерство по приоритетным направлениям исследований с ведущими иностранными и отечественными научными

коллективами. Уже ведутся крупные совместные научные работы с Клиникой Мэйо (США), Университетом Гронингена (Нидерланды), Университетским медицинским центром Радбуд (Нидерланды), со Сколковским институтом науки и технологии, с МГУ им. М. В. Ломоносова и его Медицинским научно-образовательным центром, с Первым МГМУ им. И. М. Сеченова, с Университетом ИТМО.

Одна из стратегических задач перед отделом науки — работа с молодежью и формирование достойного кадрового резерва. На базе учреждения успешно функционирует молодежное научное объединение, студенты медицинских и технических вузов привлекаются к научной работе, а самые успешные из них становятся нашими научными сотрудниками. 

ИСТОЧНИКИ:

1. Morozov S., Ledikhova N., Panina E., Polishchuk N., Shulkin I., Baryshov V., Mokienko O., Reshetnikov R., Gombolevskiy V. Re: Controversy in coronaViral Imaging and Diagnostics (COVID). Clinical Radiology. 2020. Aug. 22
2. Морозов С. П., Кузьмина Е. С., Ледихова Н. В., Владимирский А. В., Трофименко И. А., Мокиенко О. А., Панина Е. В., Андрейченко А. Е., Омелянская О. В., Гомболевский В. А., Полищук Н. С., Шулькин И. М., Решетников Р. В. Мобилизация научно-практического потенциала службы лучевой диагностики г. Москвы в пандемию COVID-19. Digital Diagnostics. 2020 (1). DOI: <https://doi.org/10.17816/DD51043>