



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"

Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

Адрес: Санкт-Петербург, 191015, ул.Кирочная, д.41

ОКПО 30625447, ОКАТО 40298564000, ОГРН 1117847434990, ИНН 7842461679,

КПП 784201001, ОКВЭД 85.22; 86; 72.19; 84.21

Единая телефонная справочная: (812) 303-50-00, факс: (812) 303-50-35,

e-mail: rectorat@szgmu.ru

www.szgmu.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновационной
деятельности федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Северо-Западный
государственный медицинский
университет имени И.И. Мечникова»

Министерства здравоохранения
Российской Федерации
доктор медицинских наук, доцент



Н.В. Бакулина

2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о научно-практической значимости диссертации Берковича Глеба Владимировича на тему: «Возможности компьютерной томографии с применением итеративных реконструкций в выявлении воспалительных изменений в грудной клетке у пациентов, перенесших оперативные вмешательства на сердце», представленной к официальной защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия.

Актуальность темы диссертационной работы

Рентгеновская компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки является одним из наиболее часто проводимых лучевых исследований, особенно на фоне новой коронавирусной инфекции.

В кардиохирургических стационарах КТ органов грудной клетки является методом выбора при подозрении на возникновение инфекционного процесса после оперативных вмешательств. Диагностический процесс у таких пациентов осложняется схожестью клинических и рентгенологических признаков, ожидаемых послеоперационных изменений с инфекционными осложнениями, особенно в первые три недели после операции, что в ряде случаев требует повторных или даже многократных КТ-исследований. При этом актуально снижение дозы облучения с сохранением диагностического качества изображения.

Аксиоматичным является положение о связи дозы облучения с качеством изображения, поэтому попытки применения низкодозовых протоколов сканирования должны быть научно обоснованы, выверены показания к их применению.

В последние годы перспективным направлением является использование алгоритмов итеративной реконструкции КТ-изображений. Вопросы оптимизации КТ органов грудной клетки, в том числе с применением итеративных реконструкций, описаны в зарубежных источниках. Однако они часто формально оценивают преимущественно физико-технические параметры изображения, в меньшей степени уделяя внимание диагностической значимости и, наоборот, уделяют внимание преимущественно экспертной оценке изображений без учета объективных критериев качества.

В литературе отсутствуют работы, которые демонстрировали бы комплексный подход к процессу оптимизации с комбинацией оценки физико-технических параметров и экспертной оценки качества изображения врачами-экспертами, в том числе, в условиях эксперимента на фантомах.

Кроме того, не определены минимальные значения дозовых характеристик, которые позволяли бы уверенно получать изображения диагностического качества. В литературе есть рекомендации по использованию низкодозовой КТ для визуализации пневмоний, однако при этом указывается риск пропуска патологических изменений.

В отечественной литературе публикации по вопросу оптимизации протоколов КТ носят описательный характер.

По вопросу применения итеративных реконструкций в литературе также нет однозначного мнения. В части публикаций они признаются одним из наиболее перспективных методов поддержания качества КТ-изображения при снижении дозы облучения пациентов. Другие публикации оценивают их влияние на качество КТ-изображения неоднозначно.

Актуальным вопросом является разработка подходов к доказательной оценке качества и диагностической ценности низкодозовых КТ

изображений, особенно при необходимости многократных сканирований, в частности, у пациентов после кардиохирургических вмешательств.

Таким образом, проблема снижения дозы облучения с сохранением достаточного диагностического качества за счет применения алгоритмов итеративных реконструкций, как в целом в рентгенологической пульмонологии, так и в ее кардиохирургическом разделе, изучена недостаточно.

Диссертация имеет убедительную научную связь с соответствующими отраслями медицины и практическую направленность.

Научная новизна исследования, полученных результатов, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором разработана многоэтапная комплексная методика оценки качества КТ-изображения, включающая анализ физико-технических параметров изображения на аккредитационном фантоме, оценку качества отображения патологических изменений на антропоморфном фантоме и независимую оценку экспертами томограмм конкретных пациентов.

Проведено сравнение физико-технических параметров и экспертных оценок изображений, полученных на различных уровнях дозы излучения, с применением гибридных и модельных алгоритмов итеративных реконструкций.

Диссертантом разработаны низкодозовые протоколы сканирования органов грудной клетки, не уступающие по информативности качеству изображений, получаемых при использовании стандартного протокола.

Показана возможность снижения доз облучения пациентов вплоть до двух раз по сравнению с дозами при использовании стандартного протокола при проведении КТ органов грудной клетки с применением методов итеративных реконструкций без потери диагностического качества изображений для пациентов, перенесших оперативные вмешательства на сердце.

В целом, полученные результаты имеют самостоятельное научное значение, они расширяют представления о ранней диагностике воспалительных изменений органов грудной клетки у пациентов после различных кардиохирургических операций.

Значимость полученных результатов для медицинской науки и практики

Автор разработал методику имитации начальных воспалительных изменений в легких с использованием антропоморфного фантома органов

грудной клетки в целях оценки диагностической значимости оптимизированных протоколов.

Проведен анализ различных подходов к оценке качества КТ-изображения и разработан алгоритм многоэтапной комплексной оценки качества КТ-изображения при сканировании грудной клетки с применением различных фантомов и привлечением независимых экспертов. Методика зарекомендовала себя как воспроизводимая, объективная и может быть экстраполирована на другие анатомические области. Предложенный автором алгоритм лег в основу методических указаний по методам контроля в КТ диагностике для оптимизации радиационной защиты.

Соискатель разработал низкодозовый протокол сканирования органов грудной клетки у пациентов после кардиохирургических вмешательств с двукратным снижением доз облучения пациентов с доказанной диагностической эффективностью.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, практических рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации, отражает содержание работы, вытекает из полученных данных и определяется разработанным дизайном, проведением широкого спектра клинико-лабораторных и инструментальных методов исследования, а также применением корректных статистических методов.

Выводы и практические рекомендации логичны и отражают результаты исследования и заявленные задачи.

Достоверность результатов диссертационной работы обоснована достаточным объемом выборки (96 пациентов), применением современных методов исследования, выполненных на сертифицированном оборудовании, адекватных статистических методов обработки данных и грамотной интерпретацией полученных результатов.

По теме диссертации опубликовано 19 печатных работ, из них 5 публикаций в журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, в том числе одна статья в журнале, индексируемом в международной базе данных Scopus.

Основные результаты работы доложены и обсуждены на Невском радиологическом форуме (СПб., 2018, 2019), Российском Конгрессе рентгенологов и радиологов (М., 2016), Всероссийской молодежной медицинской конференции с международным участием «Алмазовские чтения – 2018», Инновационном Петербургском медицинском форуме -

Трансляционная медицина (СПб., 2020), Европейском Конгрессе радиологов (электронный постер; Вена 2018), заседаниях Санкт-Петербургского радиологического общества (СПб, 2018).

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты диссертации могут быть использованы при выборе протокола КТ-сканирования. При разработке и внедрении новых протоколов КТ-сканирования необходимо проводить комплексную оценку качества КТ-изображения. Низкодозовые протоколы целесообразно использовать в клинической практике с осторожностью в связи с возможным снижением уровня качества изображений.

Комплексная оценка качества КТ-изображения должна включать в себя оценку физико-технических параметров изображения и экспертную оценку качества изображения. Для повышения качества изображения целесообразно использовать методы модельных итеративных реконструкций.

Использование низкодозовых протоколов показано пациентам с индексом массы тела $<25\text{кг/м}^2$, перенесших оперативные вмешательства на сердце, для выявления воспалительных изменений в грудной клетке и оценки динамики выявленных изменений.

Ультранизкодозовые протоколы с эффективной дозой менее 1,0 мЗв не рекомендованы в клинической практике для выявления воспалительных изменений в грудной клетке у пациентов после кардиохирургических вмешательств в виду значимо большего количества ошибок при анализе, а также неудовлетворительных экспертных оценок качества изображений.

Содержание диссертационной работы и ее оформление

Диссертация написана и оформлена в традиционном стиле, содержит все необходимые разделы: введение, обзор литературы, главу, представляющую материалы и методы исследования, основную часть, включающую результаты собственных исследований, обсуждение полученных результатов, заключение, выводы, практические рекомендации, списки литературы и сокращений. Работа изложена на 175 страницах машинописного текста.

Во введении автор обосновывает необходимость снижения лучевой нагрузки при компьютерной томографии органов грудной клетки у пациентов, нуждающихся в многократных сканированиях, формулирует цель и задачи исследования.

В первой главе проводится критический анализ данных литературы о современном состоянии двух основных проблем: лучевой диагностики изменений органов грудной клетки после кардиохирургических вмешательств и возможности снижения дозы облучения при сохранении диагностического качества исследований. Особое внимание автор обращает на методики реконструкций и научную оценку качества изображений.

Во второй главе соискатель характеризует имеющиеся в настоящий момент в практике протоколы сканирования, методики реконструкции изображения, описывает экспериментальную часть работы с использованием фантомов, в том числе, и с имитацией патологического процесса. Автор детально раскрывает сущность многоэтапной методики оценки качества изображения. Во второй части второй главы дана характеристика 96 обследованных пациентов, критерии включения и исключения из исследования, методики статистической обработки данных.

В третьей главе автор описывает результаты многоэтапной оценки качества изображений с анализом таких физико-технических параметров как шум, шумовой спектр, соотношение сигнал/шум. Представлены результаты экспертной оценки сканов антропоморфного фантома как по поиску очагов, так и по общей удовлетворенности качеством изображения. Формализованы и статистически обработаны экспертные оценки по ошибкам различных степеней клинической значимости. Разработанная методика комплексной оценки применена для сравнения стандартного, низкодозового и ультранизкодозового протоколов. Автор делает вывод о возможности использования низкодозового протокола с предпочтительным использованием модельных реконструкций и подтверждает его на клиническом материале.

В четвертой главе сопоставлены полученные результаты с литературными. Автор делает вывод о целесообразности при разработке КТ-протоколов комплексного подхода к оценке качества изображения с учетом физико-технических параметров и экспертной оценки. Представленные данные свидетельствуют о приемлемости в клинической практике разработанного низкодозового протокола для оценки состояния пациентов после перенесенного оперативного вмешательства на сердце, что приводит к двукратному снижению доз облучения пациентов без значимых потерь в диагностическом качестве изображения.

Список литературы включает 200 источников, из них 57 отечественных и 143 зарубежных.

Анкета и технические параметры разработанных протоколов представлены в приложениях.

Автореферат диссертации отражает основные положения работы, а изложенные в нем сведения позволяют получить полноценное представление о проведенном исследовании.

Внедрение основных результатов исследования и конкретные рекомендации по дальнейшему использованию диссертационной работы

Результаты исследования внедрены в клиническую практику отдела лучевой диагностики ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России», в учебный процесс кафедры лучевой диагностики и медицинской визуализации ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова».

Разработанные протоколы сканирования рекомендуется применять в ежедневной работе отделений лучевой диагностики лечебно-профилактических учреждений. Предложенная методика оценки качества КТ-изображений может быть использована при апробации новых оптимизированных КТ-протоколов для сканирования других анатомических областей, а также на других КТ-аппаратах.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет. Имеющиеся недостатки в оформлении, опечатки и стилистические неточности не влияют на качество работы и ее положительную оценку.

Имеются дискуссионные вопросы, которые целесообразно обсудить.

1. Какие критерии использовал автор в дифференциальном диагнозе послеоперационного отека ретростеральной клетчатки и медиастинита? Какова степень их достоверности и как верифицировался диагноз?
2. Как решался вопрос о наличии или отсутствии изменений типа «матовое стекло» при расхождении мнения экспертов?

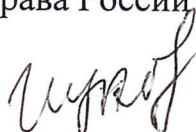
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Берковича Глеба Владимировича на тему: «Возможности компьютерной томографии с применением итеративных реконструкций в выявлении воспалительных изменений в грудной клетке у пациентов, перенесших оперативные вмешательства на сердце», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных автором исследований решена актуальная, имеющая важное научно-практическое значение задача оптимизации протоколов КТ-сканирования органов грудной клетки у пациентов, перенесших кардиохирургические вмешательства.

По своей актуальности, новизне, объему выполненных исследований, глубине анализа полученных данных и их доказательности, научной и практической ценности выводов и практических рекомендаций, диссертация полностью соответствует требованиям п. 9 Положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, протокол №1 от «15» января 2022 года.

Заведующий кафедрой лучевой диагностики
и лучевой терапии ФГБОУ ВО СЗГМУ
им. И.И. Мечникова Минздрава России,
Доктор медицинских наук,
профессор



Ицкович Ирина Эммануиловна



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41, телефон +7(812) 303-50-00, e-mail: rectorat@szgmu.ru