

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук, Юрпольской Людмилы Анатольевны на диссертацию Хасановой Ксении Андреевны «**Лучевая диагностика врожденных пороков сердца у детей до года и младшей возрастной группы**», представленной к защите на соискание учёной степени доктора медицинских наук в Диссертационный совет ДСУ 208.001.22 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по специальности 3.1.25.- «Лучевая диагностика»

Актуальность избранной темы

Прогресс в кардиохирургии врожденных пороков сердца и сосудов (ВПСС) сегодня очевиден. Возросло число радикальных коррекций, увеличилось количество больных с врожденными пороками, оперированных в грудном возрасте, постоянно совершенствуется и растет число малоинвазивных и «гибридных» хирургических вмешательств. Развитие и совершенствование сердечно-сосудистой хирургии тесно связано с развитием диагностических методов исследования. В силу своих неоспоримых приоритетов лидирующее положение в этом арсенале занимают ультразвуковые методики, особенно в педиатрической популяции. Тем не менее, несмотря на огромные достижения в области ультразвуковой диагностики, эхокардиография (Эхо-КГ) остается методом, высоко зависимым от квалификации врача, проводящего исследование, кроме того, объем визуализации экстракардиальных структур сильно ограничен, что также не исключает ошибок и неточностей. Компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография сердца (МРТ) позволили существенно изменить диагностический подход почти ко всем врожденным патологиям сердца и сосудов в течение последних нескольких лет. Оба метода, в частности, могут ограничивать необходимость инвазивных процедур визуализации. Идеальное соотношение — это комплексное использование всех методик для различных целей. Но, если для эхокардиографических методик и ангиокардиографии имеются четкие показания, то по поводу КТ и МРТ в литературе существуют различные мнения. Несмотря на имеющиеся

гайдлайны по ВПС, продолжаются дискуссии по вопросу какой метод лучше и когда. Большинство авторов таких работ предпочитают МРТ для обследования пациентов с ВПС в стационаре, ссылаясь на отсутствие при МРТ лучевой нагрузки. Особенно важное значение имеют возможности МРТ в оценке правого сердца, представляющей трудности для эхокардиографии. Выигрышные позиции МРТ заключаются в ее функциональности, уступая при этом КТ в пространственном разрешении. Определенные трудности при проведении МРТ у пациентов с ВПСС связаны с высокой частотой сердечного ритма у маленьких детей, с наличием аритмий и часто тяжелым соматическим статусом пациентов, не позволяющим долго задерживать дыхание. В результате, использование всех технических возможностей МРТ - есть компромисс между качеством изображения, временем сканирования и состоянием пациента, диктующий разумный, взвешенный подход к выбору в пользу МР- исследования у таких пациентов. В последние годы стали появляться статьи, в которых предпочтение отдается КТ, несмотря на лучевую нагрузку. Однако, не смотря на имеющийся сегодня диагностический арсенал по-прежнему не разработаны стандартизированные протоколы обследования детей первых лет жизни, исходя из имеющегося ВПСС. Необходим совершенно иной подход к инструментальному обследованию таких детей с учетом современных возможностей методов визуализации. Создание алгоритма диагностики с включением высокотехнологичных методик КТ и МРТ позволит уменьшить время и количество диагностических процедур в предоперационном периоде, поможет снизить риск послеоперационных осложнений.

В связи с этим, представленная работа, направленная на улучшение диагностической помощи новорожденным и детям первых лет жизни, находящимся в тяжелом, а нередко в критическом, состоянии, актуальна и заслуживает пристального внимания.

Достоверность результатов и степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в

диссертации

Клинический материал, включающий 370 детей периода новорожденности и первых лет жизни с врожденными пороками сердца и сосудов, достаточен для научных выводов. Диссертация выполнена в рамках открытого исследования с использованием новейших инструментальных, аналитических и статистических методов. Теория построена на основе существующей доказательной базы о качестве и эффективности методов кардиовизуализации, применяемых у детей, в рамках предоперационного планирования в соответствии с современными регулирующими документами и рекомендациями, представленными в доступных источниках. Для изучения врожденных аномалий сердца и сосудов работе использованы современные компьютерный и магнитно-резонансный томографы с внешними рабочими станциями и соответствующими программами для обработки и анализа изображений. Основные положения, выводы и практические рекомендации получены на основании высокого уровня статистической обработки данных с применением современного пакета статистических программ, достаточно обоснованы и аргументированы, что не вызывает сомнений в достоверности результатов, полученных автором. Научные положения, выводы и практические рекомендации диссертационного исследования внедрены в практическую работу ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ», в учебный процесс кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Новизна исследования и полученных результатов

Работа является первым обобщающим исследованием, посвященным оценке и сравнению возможностей современных неинвазивных методов кардиовизуализации некорригированных ВПСС у детей до года и младшей возрастной группы. Впервые разработана методология проведения КТ сердца с использованием и без ЭКГ- синхронизации, доказаны и обоснованы приоритеты и недостатки таких КТ- протоколов у детей младшего возраста с

критическими и сложными ВПСС. Автором впервые изучены возможности КТ сердца при использовании ЭКГ-синхронизации и без таковой в оценке нормальной анатомии и сочетанных аномалий коронарного русла у детей младшего возраста с ВПСС. В ходе исследования определена зависимость качества получаемых КТ-изображений коронарного русла от персонифицированных параметров пациента: ЧСС, частоты дыхательных движений (ЧДД) и площади поверхности тела (ППТ). В результате найдены пороговые значения ЧСС, ЧДД и ППТ для получения КТ-изображений коронарного русла диагностического качества. Автором впервые проведена оценка и сравнение информативности трансторакальной Эхо-КГ, КТ и МРТ сердца в диагностике всех анатомических паттернов критических и сложных ВПСС у новорожденных и детей первых лет жизни. На основании принципов доказательной медицины и исходя из клинической ситуации, эффективности и безопасности методов кардиовизуализации, скорректированы предоперационные диагностические алгоритмы ведения детей с ВПСС этой возрастной группы.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Представленная диссертационная работа имеет выраженную практическую направленность, которая заключается в разработке и внедрении КТ-методик без и с использованием ЭКГ-синхронизации в зависимости от клинической задачи и в равной степени обеспечивающих диагностическое качество изображений у детей младшей возрастной группы с критическими и сложными ВПСС. Предложенные методологические разработки позволяют за одно введение контрастного препарата визуализировать на КТ-изображениях все анатомические структуры сердца и магистральных сосудов большого и малого кругов кровообращения. В результате проведенного анализа возможностей ЭКГ-синхронизированной и несинхронизированной КТ сердца в оценке коронарного русла у детей с ВПСС обоснованы целесообразность и преимущества применения каждого из двух протоколов, исходя из персонифицированных параметров пациента: ЧСС, ЧДД и ППТ. Предложены оптимальные пороговые значения ЧСС,

ЧДД и ППТ, определяющие выбор протокола томографии в каждой клинической ситуации. Полученные в ходе диссертационного исследования результаты сравнения эффективности методов неинвазивной кардиовизуализации (Эхо-КГ, КТ и МРТ) способствовали формированию рационального подхода к использованию их в диагностических предоперационных стратегиях ведения детей с критическими и сложными некорригированными ВПСС. С учетом анатомии порока и тяжести состояния пациента рекомендованы единые алгоритмы применения диагностических инструментов, исходя из показателей их информативности у маленьких детей с ВПСС.

В целом же, полученные результаты имеют большой потенциал как для научной, так и практической деятельности. Они могут лечь в основу последующих научных исследований, касающихся изучения использования современных КТ и МР-методик при разных ВПСС и/или у другой возрастной категории пациентов, а также после различных типов коррекции порока с целью поиска основополагающих факторов, определяющих негативный прогноз. Практическая значимость связана с повышением диагностической и экономической эффективности при безопасности выполнения процедур. Предложенные автором рекомендации помогут сформировать стратегию персонализированного подхода к использованию современной инструментальной диагностики у пациентов с пороками сердца и сосудов в целях повышения качества диагностики и, как следствие, - снижения неблагоприятных исходов и повышения эффективности лечения.

Соответствие диссертации паспорту специальности

По теме, методам научного исследования, предложенным научным положениям представленная диссертационная работа полностью соответствует паспорту научной специальности 3.1.25- «Лучевая диагностика».

Полнота освещения результатов диссертации в печати. Количество публикаций в журналах из Перечня ВАК РФ и индексируемых международных базах данных

По теме диссертационного исследования опубликовано 18 печатных работ, в том числе 4 научных статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета / Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук; 10 статей в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus; 4 иные публикации.

Характеристика структуры диссертации и оценка содержания диссертации

Диссертационная работа изложена на 392 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследований, главы результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка цитируемой литературы. В диссертация представлены 147 таблиц и 111 рисунков. Иллюстративный материал имеет высокое качество и информативность. Указатель литературы состоит из 275 источников, из которых 164 на иностранных языках.

Работа очень логично структурирована по представленной тематике в главах, но более удобным для восприятия информации было бы размещение списка сокращений в начале работы. В целом, по построению, объему, оформлению и изложению материала представленная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям.

Во **введении** автор, основываясь на современных мировых данных подробно обосновывает актуальность выбранной темы, отмечает научную новизну и практическую значимость исследования, использование полученных результатов в практической деятельности. В главе представлены положения, выносимые на защиту. На основании актуальности и нерешенных вопросов в этом разделе изложены цель и задачи работы. Даны сведения о публикациях и структуре диссертации.

Обзор литературы состоит из нескольких глав и представляет собой анализ современного состояния проблемы диагностики врожденных пороков сердца у детей и особенно младшей возрастной категории. Построение подглав раздела полностью соответствуют тематике вопросов, решаемых в ходе представленного исследования и изложенных в главе-«результаты». Обзор написан хорошим языком на основании достаточного количества современных публикаций. Завершает обзор подглава-заключение, представляющее собой небольшое резюме по проведенному анализу литературы, где выделены оставшиеся нерешенные проблемы в диагностике ВПСС у новорождённых и детей первых лет жизни с критическими и сложными пороками, что определило дальнейший поиск и явилось предпосылкой для проведения настоящего исследования.

Второй раздел- **«материал и методы исследования»** состоит из нескольких подразделов, каждый из которых посвящен отдельному вопросу. Автор представляет общую группу больных, критерии включения и исключения из исследования, подробно и полно характеризует каждую группу пациентов, вошедших в исследование; детально описывает используемые методики визуализации и отдельно отмечает анатомические критерии и параметры оценки врожденных пороков сердца методами трансторакальной эхокардиографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии сердца. Приведены расчеты лучевой нагрузки при выполнении КТ. Материал доказательно проиллюстрирован. В завершении раздела представлены используемые статистические методики, что свидетельствует о высокой достоверности полученных данных.

Из замечаний следует отметить отсутствие диаграммы со схемой дизайна исследования, что создает некоторые трудности в прочтении и восприятии данного раздела при таком объеме материала.

Раздел **«результаты»** посвящен анализу собственных данных. Также построен из нескольких подразделов, последовательно отражающих полученные результаты в разных группах пациентов, предложены

протоколы КТ-сканирования с учетом локализации и планирования области интереса и порога для старта сканирования, представлены возможности ЭКГ-синхронизированной и несинхронизированной КТ сердца, имеющих принципиальное значение в оценке коронарного русла у маленьких детей с ВПСС, проанализировано влияние частоты ритма и дыхательных движений, площади поверхности тела на качество КТ-изображений коронарных артерий у данной группы детей. Аргументировано и доказательно обосновано применение разработанных алгоритмов рационального использования инструментальных методов визуализации для каждого анатомического типа ВПСС. Достоверность результатов подкрепляют клинические примеры, современная статистическая обработка данных, представленные таблицы, графики, диаграммы, иллюстративный материал используемых инструментальных методик.

Из замечаний: в ходе прочтения представленных результатов работы возникает ряд вопросов, требующих уточнения:

- Оценивались ли межисследовательская и внутриисследовательская воспроизводимость КТ?
- Согласно результатам в группе пациентов с коарктацией аорты возникали ошибки при диффдиагностике коарктационного синдрома при гипоплазии и/или кинкинге перешейка от истинной коарктации, в связи с этим вопрос- чем это объясняется и как методически, по каким срезам и сериям оценены диаметры аорты?
- Аналогичный вопрос по диагностике декстрапозиции аорты по группам пациентов с тетрадой Фалло и ДОС ПЖ, в которых получены перекрестные ложные результаты, чем это связано, т.к. в рутинной практике как раз положение аорты при правильной методике оценки не вызывает никаких проблем?
- Тоже самое касается морфометрии легочной артерии- ствола и ветвей, по каким изображениям, сериям и в каких плоскостях проводили расчет, при МРТ-использовали ли для расчетов серии МР-ангиографии с

контрастированием, как рассчитывали площадь для индекса Наката по КТ и МРТ- по диаметрам или непосредственно при мануальном выделении контура сечения сосуда. Для оценки площади при спорных вопросах (гипоплазия? Стеноз?) использовали или нет истинное сечение сосуда, полученное из взаимно перпендикулярных плоскостей МП-реконструкций

- И наконец, вопросы по точности каждого инструментального метода и приоритетного выбора их для диагностики: в работе при оценке БАЛК получена чувствительность КТ с ЭКГ- 89%, без- 91% при равной специфичности 100%- это прекрасно, но чем это объясняется, т.к. везде принято, что при КТ с ЭКГ-синхронизацией артефактов меньше изображение более диагностически значимо?
- Следующий вопрос подобен предыдущему: чувствительность и точность КТ при диагностике тетрады Фалло оказалась ниже ЭхоКГ, почему? И тогда почему автор рекомендует КТ при чувствительности и точности ее 94% и 97%, а при ЭхоКГ- 96% и 98% (табл. 97), но при этом ЭхоКГ быстрее, выполняется в любых условиях и без введения контрастного вещества?

Завершает работу **«заключение»** - по сути представляющее собой обсуждение полученных результатов, в котором автор сопоставляет собственные данные с результатами мировых исследований. Глава является логическим обоснованием последующих выводов и практических рекомендаций, прекрасно написана, хорошим научным языком. Безусловно, украшают работу предложенные схемы алгоритмов диагностики согласно предполагаемому пороку, однако есть некоторые замечания.

Из замечаний: при прочтении возникают вопросы, требующие разъяснения:

- В протоколе КТ есть серия срезов нативного сканирования, в дальнейшем нет объяснений в тексте о необходимости ее использования, тогда для чего она? Результаты посвящены контрастной методике, а КТ серия нативных срезов только дозу увеличивает, не лучше было бы сделать один

срез нативной-КТ и по нему определять старт для болюс-трекинга, центральный срез позволяет визуализировать искомые структуры, которые автор выбрал для сравнения?

- Далее похожий вопрос: в рекомендуемом протоколе МРТ присутствует серия аксиальных срезов с темной кровью - для чего? Так как, автором в МР-протоколах использованы современные методики 3-D МРТ и кино-МРТ, позволяющие позиционировать любые плоскости, а при кино-МРТ-более точно рассчитывать площадь и диаметры сосудов в нужной фазе, что успешно используется в мире и рекомендовано у детей с ВПСС
- И, наконец, дискуссионный вопрос. В заключении работы автор констатирует, что для позиционирования зон интереса достаточно аксиальных спин-эхо срезов, и даже срезы зон интереса не являются обязательными. Следовало бы в работе объяснить в какой ситуации это будет справедливо. Согласиться с таким утверждением можно лишь в одном случае: при возможности использовать 3D- МРТ и изотропный воксель, аналогично КТ, что позволяет строить МП-реконструкции, которые необходимы не столько для верификации порока, сколько для морфометрии сосудов в спорных ситуациях, особенно при оценке площади при стенозах и/или гипоплазиях. Помимо этого, все расчеты, размеров сосудистого русла при спорных вопросах, проводят при максимальном расширении изучаемого сосуда в определенную фазу сердечного цикла и в плоскости строго перпендикулярной сечению сосуда, а ее получают из двух взаимно перпендикулярных плоскостей. Измеряется, как правило, два диаметра, т.к. сосуд практически никогда не имеет истинно круглой формы, а при наличии гипоплазии, часто необходим расчет площади. В связи с вышесказанным одной аксиальной плоскости, да еще и только в спин-эхо последовательности недостаточно, если нет изотропного вокселя. При стандартном исследовании как КТ, так и МРТ, когда заведомо не нужны точные морфометрические данные, то аксиальной плоскости будет действительно достаточно, но при ВПСС так

бывает редко.

Выводы и практические рекомендации, изложенные в диссертационной работе, сформулированы четко, на основе поставленных задач, основаны на результатах, полученных автором в ходе исследования, и полностью отражают содержание диссертационной работы.

Соответствие содержания автореферата основным положениям и выводам диссертации

Автореферат полностью отражает содержание диссертации, соответствует основным ее положениям и выводам. К сожалению, в работе присутствует незначительное число опечаток, но принципиальных замечаний к изложенным в диссертации материалам, выводам и практическим рекомендациям нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Таким образом, диссертационная работа Хасановой Ксении Андреевны на тему «Лучевая диагностика врожденных пороков сердца у детей до года и младшей возрастной группы», представленная на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 3.1.25 «Лучевая диагностика» является законченным научно-квалификационным трудом, в котором на основании выполненных автором исследований разработаны положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение глобальной научной проблемы, имеющей важное научно-практическое, медицинское и социальное значение — повышение диагностической точности и информативности в рамках предоперационного планирования с целью обеспечения хирургического и интервенционного лечения врожденных патологий сердца и сосудов у детей младшего возраста. Диссертация полностью соответствует требованиям п.15 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова

Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), утвержденного приказом ректора № 0692/Р от 06.06.2022 года (с изменениями, утвержденными: приказом №1179/Р от 29.08.2023г., приказом №0787/Р от 24.05.2024г.), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор- Хасанова Ксения Андреевна, заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 3.1.25.- Лучевая диагностика.

Отзыв составлен для предоставления в Диссертационный совет ДСУ 208.001.22 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Официальный оппонент

Ведущий научный сотрудник отдела рентгенодиагностики, компьютерной и магнитно-резонансной томографии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н.Бакулева» Минздрава России, доктор медицинских наук (3.01.25 – лучевая диагностика)

 Юрпольская Л.А.

Подпись Л.А. Юрпольской заверяю

Ученый секретарь ФГБУ «НМИЦ ССХ имени А.Н. Бакулева» Минздрава России, профессор РАН, доктор медицинских наук



 Попов Д.А.

« 08 » августа 2025г.

Сведения об организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н.Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России)

Адрес: 121552, Москва, Рублевское шоссе, 135. Тел.: +7 (495) 414-79-01, отдел рентген-диагностики, КТ и МРТ; e-mail: layurpolskaya@bakulev.ru