

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук (3.1.25. Лучевая диагностика) Коростышевской Александры Михайловны на диссертацию **Вышедкевич Елены Дмитриевны** «Магнитно-резонансная пельвио- и фетометрия с применением нейросетевого моделирования в группах высокого риска», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Вышедкевич Е.Д. посвящена актуальной теме – улучшению прогнозирования исхода родов у беременных высокого перинатального риска и выявлению риска тазово-плодовой диспропорции путем разработки новых подходов к выполнению магнитно-резонансной пельвио- и фетометрии.

Действительно, беременность высокого риска сопряжена с большей вероятностью возникновения перинатальных осложнений, поэтому своевременная диагностика этих состояний и выбор способа родоразрешения у таких беременных имеет первостепенное значение. Одной из причин экстренного кесарева сечения является тазово-плодовая диспропорция, прогнозирование которой на пренатальном этапе может снизить количество перинатальных осложнений и спланировать тактику родоразрешения.

Метод наружной пельвиометрии недостаточно информативен в связи с тем, что размеры большого и малого таза не всегда коррелируют. Кроме того, метод не учитывает размеры плода. Поэтому разработка технологии магнитно-резонансной томографии (МРТ) малого таза беременной и головки плода, а также состояния нижнего сегмента матки у беременных с рубцом на матке актуально и практически значимо.

В современной литературе имеются публикации о применении МРТ в определении акушерской тактики. Однако до сих пор четко не определены МР-критерии прогнозирования родов у таких групп высокого риска как: беременные с крупным плодом, беременные с рубцом на матке и беременные с уменьшенными размерами большого таза.

Отсутствуют отечественные исследования по применению искусственного интеллекта (ИИ) - нейросетевого моделирования костей таза матери и головки плода для повышения информативности МР-пельвио- и фетометрии. Единичные зарубежные исследования (Badaoui S., et al., 2020 и Ping Shen et al., 2023) по 3D моделированию, больше касаются оценки объемных показателей изолированно материнских структур, что не дает полной информации о наличии тазово-плодовой диспропорции.

Несмотря на то, что тактика ведения беременности высокого риска определяется очень индивидуально, выявление объективных критериев высокой вероятности

экстренного кесарева сечения еще на пренатальном этапе может помочь в формировании стратегии ведения родов в каждом конкретном случае.

Таким образом, избранная соискателем тема исследования посвящена решению непростых и актуальных задач, а практическая значимость работы не вызывает сомнений.

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов, выводов и практических рекомендаций

Обоснованность и достоверность диссертационного исследования Выshedкевич Е.Д. базируются на значительном клиническом материале – 181 клинический наблюдений, репрезентативной выборкой пациентов и адекватной статистической обработкой результатов, которые убедительно подтверждают достоверность полученных ею результатов и следующих из них выводов.

Цель, задачи и содержание диссертации соответствуют специальности 3.1.25. Лучевая диагностика, отрасль наук – медицинские науки; область исследования: п.1 Лучевая диагностика, п.3. Область применения: диагностика любых заболеваний.

Положения, выносимые на защиту, выводы и практические результаты диссертации сформулированы логично, корректно, соответствуют цели и поставленным задачам исследования.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертации

В диссертационном исследовании Выshedкевич Е.Д. детально разработана оригинальная методика магнитно-резонансной пельвио- и фетометрии, в частности с применением нейросетевого моделирования у беременных высокого перинатального риска с применением протокола сканирования, включающего одну программу T1 Dixon Vibe, длительностью менее 2-х минут. Применялся анализ 3D T1 Dixon Vibe изображений, в том числе разработанным нейросетевым алгоритмом для оценки размеров таза беременной (по данным КТ и МРТ небеременных пациентов) и головки плода (по данным МРТ) для прогнозирования тазово-плодовой диспропорции.

На основании данных, полученных при МР-пельвио- и фетометрии в исследуемых группах, были впервые разработаны прогностические модели логистической регрессии исхода родов в зависимости от некоторых размеров малого таза беременных - определены пороговые значения, ниже которых повышается вероятность экстренного кесарева сечения.

Практическую значимость также имеет результат анализа толщины переднего нижнего сегмента у беременных с рубцом и без рубца на матке, так как автором установлено, что данный параметр обладает низкой информативностью в прогнозировании

разрыва матки у беременных с рубцом.

При сопоставлении результатов родов и предложенной технологии мультипараметрической МР пельвио-фетометрии в третьем триместре выявлена высокая чувствительность и специфичность метода в прогнозировании тазово-плодовой диспропорции, свидетельствующая о необходимости применения метода в акушерской практике.

Применение возможностей искусственного интеллекта (нейросетевого моделирования) также демонстрирует современный подход в решении технических задач биометрического анализа анатомических объектов, что существенно облегчает получение необходимых количественных данных для специалистов МРТ/КТ диагностики, может применяться для других диагностических и научных целей, способствует дальнейшему внедрению нейросетевого моделирования (ИИ) в практику врача лучевой диагностики.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 163 страницах машинописного текста. Диссертационная работа полностью соответствует общепринятой структуре, включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследования, результаты, обсуждение, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы, приложение. Работа иллюстрирована 30 рисунками и 40 таблицами. Перечень литературы включает 182 источника, из них 67 отечественных и 115 зарубежных авторов, существенная часть из которых опубликованы в 2020-2023 годах. Диссертация написана хорошим языком, легко читается.

Во введении раскрываются обоснование актуальности исследуемой темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Формулируются научная цель, задачи и основные положения диссертации, выносимые на защиту. Приводятся обоснование методологии исследования, степени достоверности полученных данных, сведения об апробации основных результатов работы, личном вкладе автора.

В первой главе рассмотрены современное состояние проблемы лучевых методов исследования в определении размеров малого таза женщины и размеров плода при доношенной беременности, научные аспекты исследуемого вопроса в соответствии с данными литературы последних лет. Приведены данные о частоте оперативного родоразрешения и вкладе клинически узкого таза в эту проблему, обозначены причины и факторы риска развития клинически узкого таза, детально рассматриваются и анализируются нелучевые и лучевые методы для определения размеров таза беременной и плода. Описаны ограничения рентгенологических и УЗ методов в определении размеров

таза беременной женщины. Детально рассмотрены преимущества магнитно-резонансной томографии, возможности дополнительного применения современных компьютерных технологий, а именно, нейросетевых алгоритмов, в практике врача лучевой диагностики. Убедительно доказано, что в условиях прогрессивного увеличения частоты кесаревых сечений необходимо использовать высокоточные неинвазивные методики исследования, применение которых позволит своевременно выявить признаки повышенного риска экстренного кесарева сечения.

Во второй главе представлена характеристика клинических материалов и методов исследования. Описаны четыре исследуемые группы пациенток. Проанализированы распределение пациенток по возрасту, количеству родов, наличию гинекологической и экстрагенитальной патологии, приведены антропометрические данные пациенток, включающие индекс массы тела, рост и данные наружной пельвиометрии, с представлением в виде таблиц. Описаны: методика выполнения ультразвуковой фетометрии, стандартная и разработанная методики магнитно-резонансной томографий пельвио- и фетометрии с применением двухэтапного протокола сканирования. Изложен алгоритм анализа изображений для оценки размеров плода и малого таза беременной, а также для определения состояния переднего нижнего сегмента матки у беременных с рубцом на матке. Описана математическая формула для расчета риска диспропорции между размерами таза беременной и головкой плода. Отмечается недостаточно подробное описание материалов и методов формирования масок костных структур таза для нейросетевого анализа, из которого может сложиться впечатление, что в исследовании участвовали беременные, что недопустимо при использовании МСКТ.

Третья глава посвящена результатам разработанной методики, с описанием ее преимуществ, и результатам МР-пельвио- и фетометрии в исследуемых группах. Представлен усовершенствованный протокол сканирования, состоящий из одной импульсной последовательности T1 Dixon Vibe, характеризующейся быстрым временем сбора данных и возможностью трехмерной реконструкции, сопоставимой с данными КТ (при анализе группы небеременных пациентов). Описан разработанный программный алгоритм на основе нейронной сети (работы искусственного интеллекта - ИИ), который по МР-изображениям костей таза женщины и головки плода автоматически определяет размеры, необходимые для определения риска плодово-тазовой диспропорции. К сожалению, недостаточно подробно описаны технология получения и сами результаты именно этой части работы, анализ сопоставимости результатов автоматического и ручного алгоритмов пельвио-фетометрии. Оригинальность метода заключается в совмещении сегментации костей таза, полученной на базе КТ и МРТ исследований малого таза одних и

тех же пациентов, с сегментацией головки плода, полученной путем ручной разметки по данным МРТ беременных. Обе технологии использованы для обучения ИИ и представляют прекрасный пример практического воплощения идеи применения ИИ в медицине - как "системы поддержки принятия врачебных решений".

Результаты нового метода МР-пельвио и фетометрии, анализ толщины нижнего сегмента матки у беременных с рубцом и без рубца на матке представлены достаточно подробно и наглядно. Также в главе рассмотрены результаты родоразрешений, количество физиологических и оперативных родов, показания к экстренному кесареву сечению, анализ родов пациенток, у которых был диагностирован клинически узкий таз.

Четвертая глава посвящена результатам статистической обработки полученных данных. Произведен анализ взаимосвязи между размерами таза беременной и головки плода, полученных при МР-пельвиофетометрии, и способом родоразрешения (естественные роды или оперативные). Результаты представлены наглядно в виде прогностических моделей логистической регрессии с последующим ROC-анализом. Выявлены значения размеров малого таза беременных в исследуемых группах, при которых существенно повышался риск экстренного кесарева сечения, особенно в группе с крупным плодом. Описан анализ сопоставимости результатов МРТ с исходами родов, с определением высокой чувствительности и специфичности метода в прогнозировании тазово-плодовой диспропорции.

В обсуждении и заключении дается логичное обобщенное резюме по проблеме научного исследования, проводится анализ и обсуждение полученных результатов, а полученные автором сведения сопоставляются с данными литературы.

Выводы и практические рекомендации логичны, соответствуют поставленной цели, задачам и материалам диссертации. Есть небольшие вопросы для уточнения (разъяснения) формулировок первого и четвертого выводов.

Автореферат диссертации соответствует основному тексту, включает все основные аспекты работы и полностью отражает ее содержание.

Личный вклад Выshedкевич Е.Д. в проведении диссертационного исследования не подвергается сомнению, является достаточным. По теме диссертационного исследования опубликовано 12 печатных работ, из них 2 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты исследования внедрены в практическую работу отделения магнитно-резонансной Перинатального центра, используются в учебном процессе на кафедре лучевой

диагностики и медицинской визуализации с клиникой ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова 2, тел.: 8 (812) 702-37-49, эл.почта: education@almazovcentre.ru), а также применяются в учебном процессе кафедры современных методов диагностики и радиолучевой терапии им. профессора С.А. Рейнберга и клинической работе отделения функциональной и лучевой диагностики с кабинетами компьютерной томографии ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет" Минздрава России (194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская 2, тел.: 8 (812) 295-40-31, эл.почта: spb@grpmu.org), в работе отделений рентгеновской компьютерной томографии №1 и №2 ФГБОУ ВО "Первый Санкт-Петербургский медицинский университет им. И.П. Павлова" Минздрава России (197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого 6-8, тел.: 8 (812) 346-17-46, эл.почта: x-ray_spbgrmu@mail.ru)

Результаты работы могут быть реализованы в практической деятельности других перинатальных центров и роддомов, оснащенных МР-томографами, а также способствовать внедрению ИИ в научную и практическую работу врачей лучевой диагностики. Кроме того, разработанный метод МР-пельвио-фетометрии с применением нейросетевого алгоритма может быть запатентован, как оригинальная авторская технология.

Принципиальных замечаний к диссертации не выявлено, но есть вопросы для дискуссии:

1. Биометрические данные, полученные новым методом МР-пельвио-фетометрии достоверно не отличаются от измерений, полученных при использовании стандартного, ранее принятого протокола (1-й вывод). А какие Ваш метод имеет преимущества и почему Вами выбрана именно T1 Dixon Vibe 3D импульсная последовательность?

2. В Вашей работе использованы две новаторские технологии МР-пельвио-фетометрии на основе трехмерной реконструкции T1-DIXON: с ручным измерением и с автоматическим подсчетом необходимых для акушеров параметров при использовании нейросетевого моделирования.

Насколько сопоставимы оказались результаты этих методов, и какой из них Вам кажется удобнее в применении в клинической практике врача лучевой диагностики?

Заключение

Диссертация Вышедкевич Елены Дмитриевны «Магнитно-резонансная пельвио- и фетометрия с применением нейросетевого моделирования в группах высокого риска», представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по

специальности 3.1.25. Лучевая диагностика, выполненная под руководством доктора медицинских наук доцента Ефимцева Александра Юрьевича, является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача – улучшение прогнозирования исхода родов у беременных высокого перинатального риска с помощью выполнения магнитно-резонансной пельвио- и фетометрии с применением нейросетевого моделирования. Результаты работы имеют существенное значение для планирования тактики родоразрешения на пренатальном этапе и рекомендуются для применения в клинической практике.

По своей актуальности, объему проведенных исследований, научной новизне и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, изложенного в новой редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 г. №335, от 02.08.2016 г. №748 и от 01.10.2018 г. №1168, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, а ее автор, Вышедкевич Елена Дмитриевна, заслуживает присуждения искомой степени по специальности 3.1.25. Лучевая диагностика.

Ведущий научный сотрудник, зам. заведующей отделением медицинской диагностики
ФГБУН «Международный Томографический Центр» Сибирского Отделения Российской Академии Наук

Доктор медицинских наук
тел.: +7 (383) 333-14-48,
koro@tomo.nsc.ru



А.М. Коростышевская

Подпись Коростышевской А.М. удостоверяю

Ученый секретарь МТЦ СОРАН



Ученый секретарь
Г.В. Романенко

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук (МРТЦ СО РАН).

630090 Россия, г. Новосибирск, ул. Институтская, 3а

Тел. +9 (383) 330-69-26

<http://www.tomo.nsc.ru>

E-mail: taa@tomo.nsc.ru

21.11.2024

