

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОНКОЛОГИИ
И МЕДИЦИНСКОЙ РАДИОЛОГИИ ИМ. Н.Н. АЛЕКСАНДРОВА»

УДК 616.62-007.43+618.164-007.44]-073.756.8

НЕЧИПОРЕНКО
Анна Степановна

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ
В ДИАГНОСТИКЕ ЦИСТОУРЕТРОЦЕЛЕ У ЖЕНЩИН**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

Минск, 2021

Научная работа выполнена в государственном учреждении образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования» и учреждении образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Научный руководитель: Михайлов Анатолий Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН Беларуси, заведующий кафедрой лучевой диагностики государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Официальные оппоненты: Демешко Павел Дмитриевич, доктор медицинских наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории лучевой терапии государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова»

Юшко Евгений Иванович, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры урологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Оппонирующая организация: учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»

Защита состоится 6 октября 2021 года в 14.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д 03.12.01 при государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова» (223040, Минский р-н, агр. Лесной; E-mail: N.Artemova@omr.by; тел.: +375 17 389 95 61).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова».

Автореферат разослан « __ » августа 2021 года.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций
доктор медицинских наук, доцент

Н. А. Артемова

ВВЕДЕНИЕ

Выпадение женских половых органов – одно из самых распространенных заболеваний тазовых органов у женщин. Наиболее частым его видом является цистоуретроцеле с развитием стрессового недержания мочи [Буянова С. Н. и др., 2017; Abrams P. et al., 2010].

Диагностика цистоуретроцеле основывается на результатах гинекологического обследования; стадия определяется по клинической классификации POP-Q (pelvic organ prolapse quantification system), которая трудна для практического использования, плохо воспроизводима [Bump R. C. et al., 1996; Hall A. F. et al., 1996]. Диагностика стрессового недержания мочи основана на визуальном подтверждении потери мочи в процессе проведения кашлевой пробы.

Современные знания о патогенезе выпадения женских половых органов и стрессового недержания мочи повлекли за собой необходимость разработки объективных и документирующих методов диагностики этих заболеваний с использованием методов визуализации, позволяющих их количественно классифицировать [Chamié L. P. et al., 2018; Zayed R. et al., 2019].

Широкое внедрение синтетических сетчатых мочеполовых протезов для хирургической коррекции цистоуретроцеле и стрессового недержания мочи в ряде случаев сопровождается развитием осложнений, связанных с мочеполовыми протезами. Адекватная коррекция данных осложнений возможна только при детальной оценке состояния имплантированного протеза и прилежащих к нему органов [Дивакова Т. С. и др., 2013; Пушкарь Д. Ю. и др., 2017; Буянова С. Н. и др., 2017; Haylen B. T. et al., 2016]. Роль лучевых методов в обследовании пациенток с осложнениями после установки мочеполовых протезов в специальной литературе недостаточно освещена.

В связи с недостатками общепринятых методов диагностики цистоуретроцеле и стрессового недержания мочи, а также осложнениями, связанными с мочеполовыми протезами, после операций, корригирующих данные заболевания, разработка документирующих методов лучевой диагностики указанных страданий является актуальной медицинской задачей.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами, темами

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научных исследований Республики Беларусь на 2016–2020 гг. (Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научных исследований Республики Беларусь на 2016–2020 годы» от 12.03.2015 г. № 190).

Диссертационное исследование выполнено на базе 2-й кафедры хирургических болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» в рамках инициативной научно-исследовательской работы по теме «Разработка современных методов диагностики недержания мочи при напряжении и генитального пролапса у женщин (рентгеновского, МРТ, КТ)» № гос. регистрации 20180541 от 02.05.2018 г., срок выполнения: 2018–2019 гг.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: повысить эффективность диагностики цистоуретроцеле у женщин с расстройствами мочеиспускания путем разработки количественных критериев оценки положения мочевого пузыря и уретры.

Задачи исследования:

1. Оценить возможности статической магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике цистоуретроцеле у женщин с расстройствами мочеиспускания.
2. Установить количественные диагностические критерии цистоуретроцеле по результатам функциональной МРТ, оценить их эффективность.
3. Разработать алгоритм для клинико-лучевого стадирования цистоуретроцеле.
4. Оценить эффективность МРТ в диагностике осложнений, связанных с мочеполовыми протезами после операций, корригирующих статику тазовых органов и стрессовое недержание мочи.

Научная новизна

1. Доказана эффективность использования статической МРТ в детальной оценке состояния связочного аппарата уретры и определении показателя угла инклинации уретры у пациенток с цистоуретроцеле.
2. Разработан и научно обоснован метод диагностики цистоуретроцеле на основе показателей, измеряемых по результатам функциональной МРТ: угла инклинации уретры, диапазона смещения внутреннего отверстия уретры относительно аксиальной линии и расстояния от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии.
3. Доказана эффективность использования показателей угла инклинации уретры, диапазона смещения внутреннего отверстия уретры относительно аксиальной линии и расстояния от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии в оценке гипермобильности уретры и в диагностике цистоуретроцеле, на основании которых разработан и внедрен алгоритм клинико-лучевого стадирования цистоуретроцеле.

Положения, выносимые на защиту

1. Метод статической МРТ позволяет осуществлять диагностику цистоуретроцеле первым этапом на основании детальной оценки состояния связочного аппарата уретры и определения показателя угла инклинации уретры. Любой вид несостоятельности парауретральных и периуретральных связок, обеспечивающих физиологическое положение уретры, сопровождается стрессовым недержанием мочи. Повреждения парауретральных и периуретральных связок отмечены достоверно чаще, чем повреждения лонно-уретральных связок у пациенток со стрессовым недержанием мочи. Изменения парауретральных и лонно-уретральных связок в виде нарушения их дифференцировки встречаются чаще, чем периуретральных связок. Отсутствует значимая разница в частоте нарушения дифференцировки парауретральных, периуретральных и лонно-уретральных связок у всех пациенток с затрудненным мочеиспусканием. При значениях угла инклинации уретры по результатам статической МРТ выше $22,7^\circ$ у всех пациенток отмечаются расстройства мочеиспускания.

2. Разработанный метод функциональной МРТ таза с помощью модифицированных программ SingleShortT2/TSE или Balanced Fast Field Echo позволяет диагностировать цистоуретроцеле на основе измерений показателей: расстояния от наиболее низкой точки мочевого пузыря до аксиальной линии, диапазона смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии, расстояния от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии, угла инклинации уретры и диапазона изменений угла инклинации. Определены корреляционные связи между углом инклинации уретры по результатам функциональной и статической МРТ, углом инклинации уретры и расстоянием от наиболее низкой точки мочевого пузыря до аксиальной линии и расстоянием от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии по результатам функциональной МРТ. Все различия статистически значимы.

3. Разработанный метод функциональной МРТ таза позволяет объективно диагностировать цистоуретроцеле и стадировать его по степеням: цистоуретроцеле I степени – значения угла инклинации уретры $\geq 35^\circ$ и $\leq 75^\circ$, расстояние от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии при функциональной МРТ $< 4,5$ мм и $> -12,9$ мм, диапазон смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии при функциональной МРТ $\geq 18,3$ мм и ≤ 27 мм; цистоуретроцеле II степени – значения угла инклинации уретры $> 75^\circ$, расстояние от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии при функциональной МРТ $< -12,9$ мм, диапазон смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии при функциональной МРТ ≥ 27 мм.

4. МРТ таза позволяет документально подтвердить факт наличия поздних послеоперационных осложнений: в 100% случаев установить вид осложнений (миграции протеза в мочевой пузырь и уретру, сморщивания и деформации протеза) и в 37,9% случаев не только поменять тактику ведения пациенток с консервативного лечения на оперативное, но и выбрать адекватный хирургический метод коррекции развившегося осложнения.

Личный вклад соискателя

Автором самостоятельно выполнен анализ современной отечественной и зарубежной литературы, проведен патентный поиск. Совместно с научным руководителем определены цель и задачи научного поиска. Соискателем лично набрана группа из 73 пациенток с клиническими проявлениями выпадения женских половых органов и 29 пациенток с подозрением на наличие осложнений, связанных с мочеполювыми протезами; все женщины были обследованы с помощью МРТ. На основе принципов доказательной медицины достоверно определены диагностические возможности МРТ в оценке цистоуретроцеле. Написание и оформление глав диссертации, статистическая обработка материала, создание компьютерной базы данных выполнены автором (вклад соискателя – 100%). Обсуждение полученных данных, формулировка положений, выносимых на защиту, обоснование выводов проведены совместно с научным руководителем (вклад автора – 90%).

По теме диссертации опубликовано 37 научных работ (вклад соискателя – 90%). В их числе две утвержденные Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкции по применению (34: личный вклад автора – 10%, 35: личный вклад автора – 85%). В соавторстве получено два патента на изобретение Республики Беларусь (36: вклад автора – 85%, 37: вклад автора – 90%).

Автор выражает глубокую благодарность сотрудникам учреждения здравоохранения «Гродненская университетская клиника» за помощь при выполнении диссертационной работы, поддержку и сотрудничество. Участие соисполнителей отражено в совместных печатных работах, утвержденной инструкции по применению, научных докладах.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследования и основные положения диссертации доложены и обсуждены:

– на республиканских научно-практических конференциях: итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2016 г.); конференции студентов и молодых ученых, посвященной

100-летию со дня рождения Нечипоренко Александра Захаровича (Гродно, 2016 г.); итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2017 г.); конференции студентов и молодых ученых, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Борец В.М. (Гродно, 2017 г.); I Полесском урологическом форуме (Гомель, 2017 г.); Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы диагностики и лечения урологических заболеваний», посвященной 50-летию кафедры урологии БГМУ (Минск, 2017 г.); конференции студентов и молодых ученых, посвященной 60-летию учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» (Гродно, 2018 г.); II Межвузовской научно-практической интернет-конференции «Современные проблемы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии» (Гродно, 2018 г.); республиканской научно-практической конференции с международным участием «III съезд ОО «Белорусская ассоциация урологов» (Минск, 2018 г.); I-м Конгрессе Белорусского общества радиологов (Минск, 2018 г.); итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2019 г.); научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной 95-летию дня рождения профессора Обухова Г.А. – диплом I степени (Гродно, 2019 г.); III Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии» (Гродно, 2019 г.); III Полесском урологическом форуме (Гомель, 2019 г.); итоговой научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» (Гродно, 2020 г.); Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии» (Гродно, 2020 г.); IV Полесском урологическом форуме (Гомель, 2020 г.);

– на международных мероприятиях: на VII всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «РАДИОЛОГИЯ-2015» (Москва, 2015 г.); VIII всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «РАДИОЛОГИЯ-2016» (Москва, 2016 г.); IX всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «РАДИОЛОГИЯ-2017» (Москва, 2017 г.); «Конгрессе российского общества рентгенологов и радиологов» (Москва, 2017 г.); 1st International Doctoral Students' Conference «Science for Health 2018» (Каунас, 2018 г.); International Doctoral and Resident Students Conference: Science for Health as a part of Health for all: Science and Innovation week 2019 (Каунас, 2019 г.); международном конгрессе XI «Невский радиологический форум – 2019» (Санкт-Петербург, 2019 г.); «Конгрессе российского общества рентгенологов и радиологов» – диплом I степени (Москва, 2019 г.); научно-практической конференции с международным

участием online «ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА – СМОЛЕНСК 2020. КОНКУРС МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ» (Смоленск, 2020 г.).

Результаты работы внедрены в учреждения здравоохранения Республики Беларусь, в учебный процесс учреждения образования Гомельский государственный медицинский университет».

Опубликование результатов диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 37 работ, из них 8 статей в рецензируемых научных республиканских изданиях, включенных в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской отрасли науки (5,11 авторского листа); 16 статей в сборниках материалов республиканских научно-практических конференций, 2 статьи в сборниках материалов зарубежных научных конференций; 3 тезиса в республиканских сборниках и 4 тезиса в международных сборниках (2,77 авторского листа). Получены 2 патента на изобретение Республики Беларусь. Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждены 2 инструкции по применению.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на русском языке на 139 страницах и состоит из оглавления, перечня сокращений и условных обозначений, введения, общей характеристики работы, основной части, содержащей аналитический обзор литературы, главу с описанием материала и методов исследования, 3 главы с результатами собственных исследований, и заключения, включающего основные научные результаты диссертации и рекомендации по практическому использованию результатов. Диссертация содержит 51 рисунок, 42 таблицы, приложения. Библиографический список включает 174 литературных источника (52 – на русском языке, 122 – на иностранных языках) и 37 собственных публикаций автора.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Материал и методы исследования

Результаты статической МРТ (сМРТ) и функциональной МРТ (фМРТ) таза, медицинские карты стационарных пациентов, карты диспансерного наблюдения.

73 пациентки с цистоуретроцеле, осложненным расстройствами мочеиспускания (РМ) в виде стрессового недержания мочи (СНМ) и/или затрудненного мочеиспускания (ЗМ), и 29 пациенток с осложнениями,

связанными с мочеполовыми протезами, после хирургической коррекции выпадения женских половых органов (ВЖПО) и СНМ (Ме возраста – 55 лет):

группа I – пациентки с сохраненным свободным произвольным мочеиспусканием и без жалоб на непроизвольную потерю мочи при физическом напряжении (n=10);

группа II – пациентки с жалобами на ЗМ и/или непроизвольную потерю мочи при физическом напряжении (n=63);

группа III – пациентки с подозрением на наличие осложнений, связанными с мочеполовыми протезами, после хирургической коррекции ВЖПО и СНМ (n=29).

Оценка положения мочевого пузыря и уретры при статической и функциональной МРТ таза

Положения мочевого пузыря (МП) и уретры при сМРТ вне напряжения и фМРТ на высоте пробы Вальсальвы определяли по их отношению к линиям: лонно-копчиковой линии (ЛКЛ), лонно-крестцовой линии (ЛКрЛ), аксиальной линии (АЛ). Для оценки мобильности уретры проведены измерения везико-уретрального угла (ВУУ) и угла инклинации уретры (УИУ).

Показатели, измеряемые с использованием описанных выше морфометрических ориентиров:

I. При оценке данных сМРТ («с» перед названием показателя):

- 1) сНТМП/АЛ – расстояние от наиболее низкой точки МП до АЛ;
- 2) сВОУ/АЛ – расстояние от ВОУ до АЛ;
- 3) сВУУ – значения ВУУ;
- 4) сУИУ – значения УИУ;

II. При оценке данных фМРТ («ф» перед названием показателя):

- 1) фНТМП/ЛКЛ – расстояние от наиболее низкой точки МП до ЛКЛ;
- 2) фНТМП/АЛ – расстояние от наиболее НТМП до АЛ;
- 3) диаНТМП/АЛ – диапазон смещения НТМП относительно АЛ, то есть разница между сНТМП/АЛ и фНТМП/АЛ;
- 4) фВОУ/осьУ – расстояние от ВОУ до оси У;
- 5) фВОУ/АЛ – расстояние от ВОУ до АЛ;
- 6) диаВОУ/АЛ – диапазон смещения ВОУ относительно АЛ, то есть разница между сВОУ/АЛ и фВОУ/АЛ;
- 7) фВУУ – значения ВУУ;
- 8) диаВУУ – диапазон изменений ВУУ, который определяли как разницу между фВУУ и сВУУ;
- 9) фУИУ – значения УИУ;
- 10) диаУИУ – диапазон ИУИ уретры, который равен разнице между фУИУ и сУИУ.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты применения статической МРТ

По результатам сМРТ установлено, что любой вид несостоятельности парауретральных и периуретральных связок уретры, сопровождается СНМ ($Se=76,2\%$, $Sp=100\%$, $J_{xi}=3,1$). Повреждения парауретральных связок встречаются чаще, чем повреждения лонно-уретральных ($\chi^2=5,02$, $p<0,02$), частота повреждений периуретральных связок значимо больше, чем лонно-уретральных ($\chi^2=7,88$, $p<0,005$), у пациенток со СНМ.

Отсутствует значимая разница в частоте нарушения дифференцировки парауретральных, периуретральных и лонно-уретральных связок у всех пациенток с ЗМ: у всех пациенток с ЗМ связки не дифференцировались.

Изолированного повреждения какой-либо одной связки не встречается и связочный аппарат уретры необходимо рассматривать как единую сложную систему. При отсутствии изменений в связочном аппарате уретры и отсутствии РМ в виде СНМ и/или ЗМ целесообразно воздержаться от проведения фМРТ для диагностики цистоуретроцеле. При наличии по результатам сМРТ повреждения связок уретры принимается решение о проведении фМРТ.

При значениях сУИУ выше $22,7^\circ$ у всех пациенток имело место СНМ и/или ЗМ. Информационная мера Kulback показателя сУИУ в определении цистоуретроцеле – $5,62$, $AUC=0,792$, что позволяет применять его в качестве одного из первых этапов диагностики цистоуретроцеле методом сМРТ.

Метод сМРТ с оценкой связочного аппарата уретры и определением показателя УИУ может использоваться для стратификации пациенток с цистоуретроцеле в качестве первого этапа диагностики методом МРТ.

Результаты применения функциональной МРТ таза

Показатель фНТМП/ЛКЛ характеризуется $Se=90\%$ при значениях ≤ 0 мм, при этом $Sp=49,2\%$, что свидетельствует об ограничении возможности его применения в диагностике цистоуретроцеле.

Показатель фНТМП/АЛ характеризуется $Se=100\%$, $J_{xi}=7,1$, $AUC=0,937$: при значениях фНТМП/АЛ < 0 мм у всех пациенток отмечаются РМ в виде СНМ и/или ЗМ, что позволяет применять его для диагностики цистоуретроцеле.

Показатель диаНТМП/АЛ обладает $Se=90\%$, $AUC=0,813$, $J_{xi}=2,4$: значения диаНТМП/АЛ $\geq 18,3$ мм свидетельствуют о наличии цистоуретроцеле и у всех пациенток отмечаются РМ, а при значениях диаНТМП/АЛ ≥ 27 мм у всех женщин наблюдаются РМ в виде ЗМ ($AUC=0,811$, $p_{auc}<0,0001$).

Характеристики показателя фВОУ/АЛ при точке разделения 5 мм: $Se=88,89\%$, $Sp=90\%$, $+Pv=97,1\%$, $-Pv=23,6\%$, $J_{xi}=3,74$, $AUC=0,937$, что позволяет отнести его к группе высокоинформативных тестов. Точкой разделения

в значениях фВОУ/АЛ для цистоуретроцеле, сопряженного с ЗМ, явилась отметка в $<-12,9$, при $Se=95,92\%$ и $Sp=95,83\%$.

Показатель диаУИУ коррелирует с наличием или отсутствием СНМ и/или ЗМ ($Se=100\%$, $AUC=0,926$ и $J_{x_i}=2,5$), что позволяет применять его для диагностики цистоуретроцеле. Значения диаУИУ более $26,4^\circ$ ($J_{x_i}=7,77$) свидетельствуют о наличии цистоуретроцеле.

Показатель фУИУ при точке разделения 35° характеризуется $Se=76,2\%$; $Sp=100\%$, $J_{x_i}=4,24$, что позволяет отнести его к группе высокоинформативных тестов для диагностики цистоуретроцеле (рисунок 1).

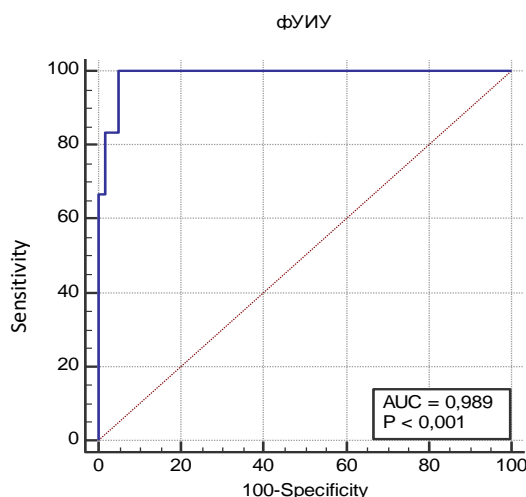


Рисунок 1. – Результаты ROC-анализа для показателя фУИУ в диагностике цистоуретроцеле

Площадь под ROC-кривой составила 0,989, стандартная ошибка 0,011, ДИ 0,974–1,0%. Точкой разделения для цистоуретроцеле, сопряженного с ЗМ, явилась отметка в 75° , при чувствительности 89,8% и специфичности 100%.

Многоуровневый и корреляционный анализ

Проведен корреляционный анализ для определения связей между подтипами РМ с показателями, характеризующимися высокой диагностической значимостью и информативностью в диагностике цистоуретроцеле.

Показатели фНТП/АЛ, фВОУ/АЛ стремятся в сторону более отрицательных значений с изменением типа РМ с СНМ на ЗМ, в то время как показатель фУИУ увеличивает свои значения. Единственный показатель высокой тесноты прямой связи – фУИУ с признаком ЗМ ($r=0,750$, $p<0,0001$).

Выявлена высокая статистически значимая прямая корреляция показателя фУИУ с показателем сУИУ ($r=0,725$, $p<0,001$). Показатель фУИУ имеет высокие статистически значимые обратные корреляции с показателями фНТП/АЛ ($r=-0,871$, $p<0,001$) и фВОУ/АЛ ($r=-0,858$, $p<0,001$).

Отмечена высокая статистически значимая прямая корреляция между показателями фНТП/АЛ и фВОУ/АЛ ($r=0,953$, $p<0,001$).

Показатель диаНТМП/АЛ имеет высокую статистически значимую прямую корреляцию с показателем диаУИУ ($r=0,711$, $p<0,001$).

При сравнении площадей под ROC-кривыми на основе критерия DeLong получена достоверная разница только между критериями дУИУ и диаНТМП/АЛ ($p=0,01$). Отсутствует значимая разница между фУИУ и фВОУ/АЛ ($p=0,12$), фВОУ/АЛ и диаНТМП/АЛ ($p=0,9$).

При сопоставлении наличия/отсутствия повреждения лонно-уретральных связок по результатам сМРТ с изменениями показателя фУИУ установлена высокая статистически значимая прямая корреляция на основе оценки коэффициента Спирмена ($r=0,866$, $p<0,001$), при точке разделения в $35,1^\circ$ чувствительность показателя фУИУ составляет 98,28%, специфичность – 66,67%, при этом оптимальное значение критерия – $>39,4^\circ$ ($Se=96,55\%$, $Sp=100\%$).

Высокая статистически значимая прямая корреляция Спирмена при сопоставлении наличия/отсутствия повреждения парауретральных связок по результатам сМРТ с изменениями показателя фУИУ ($r=0,913$, $p<0,001$), оптимальная точка разделения – $35,1^\circ$, при которой $Se=97,06\%$, $Sp=90,0\%$.

Подобная картина при сопоставительном анализе значений показателя фУИУ по результатам фМРТ и наличием/отсутствием повреждения периуретральных связок по результатам сМРТ: высокая статистически значимая прямая корреляция на основе оценки коэффициента Спирмена ($r=0,851$, $p<0,001$), при оптимальной точке разделения в $35,1^\circ$ чувствительность показателя фУИУ составляет 97,56, $Sp=90,0\%$.

Клинико-лучевое стадирование цистоуретроцеле по результатам статической и функциональной МРТ

Показатели диаНТМП/АЛ, фВОУ/АЛ и фУИУ позволяют стадировать цистоуретроцеле по степеням по результатам фМРТ в сочетании с оценкой связочного аппарата по результатам сМРТ – таблица.

Таблица – Распределение пациенток по степеням цистоуретроцеле и РМ

Степень	Показатели фУИУ	Количество пациенток	РМ		
			СНМ	ЗМ	СНМ+ЗМ
I степень	от $\geq 35^\circ$ до $\leq 75^\circ$	32	32 (43,8%, ДИ 37,8–49,8%)	–	–
II степень	$>75^\circ$	31	7 (9,6%, ДИ 2,8–16,3%)	15 (20,5%, ДИ 15,7–25,1%)	9 (12,3%, ДИ 8,3–16,3%)

В группе пациенток с цистоуретроцеле I степени при значениях показателя фУИУ $\geq 35^\circ$ и $\leq 75^\circ$ СНМ выявлено в 32 (43,8%, ДИ 37,8–49,8%) случаях. При цистоуретроцеле II степени превалировали РМ в виде ЗМ

над СНМ – $\chi^2=8,80$, $p<0,003$. При цистоуретроцеле II степени частота расстройств в виде СНМ уменьшается ($\chi^2=4,17$, $p<0,04$), а появляется и преобладает ЗМ ($\chi^2=16,6$, $p<0,0001$).

Учитывая наличие высокой статистически значимой обратной корреляции показателя фУИУ и фВОУ/АЛ ($r=-0,858$, $p<0,001$), вышеопределенным стадиям цистоуретроцеле соответствуют значения фВОУ/АЛ:

- значения фВОУ/АЛ $<4,5$ мм и $>-12,9$ мм – цистоуретроцеле I стадии;
- значения фВОУ/АЛ $<-12,9$ мм – цистоуретроцеле II стадии.

Отсутствие значимой разницы между показателями при сравнении площадей под ROC-кривыми с помощью критерия DeLong между фВОУ/АЛ и диаНТМП/АЛ ($p=0,9$) критерий диаНТМП/АЛ также может использоваться для стадирования цистоуретроцеле (патент № 23059):

- значения диаНТМП/АЛ $\geq 18,3$ мм и ≤ 27 мм – цистоуретроцеле I стадии;
- значения диаНТМП/АЛ ≥ 27 мм – цистоуретроцеле II стадии.

Алгоритм диагностики цистоуретроцеле, осложненного расстройствами мочеиспускания

Цель разработанного алгоритма – предложить набор рациональных организационных мероприятий и диагностических приемов для своевременного выявления цистоуретроцеле, осложненного РМ, и установления адекватного клинико-функционального диагноза.

I этап. Проводят сМРТ органов таза в трех ортогональных плоскостях с применением Т2-ВИ по стандартным протоколам сканирования органов таза.

На серии аксиальных Т2-ВИ проводится оценка связочного аппарата уретры, на серии сагиттальных Т2-ВИ – оценка показателя сУИУ.

При отсутствии изменений в связочном аппарате уретры и отсутствии РМ в виде СНМ и/или ЗМ рекомендуется воздержаться от проведения фМРТ с целью диагностики цистоуретроцеле.

При наличии по результатам сМРТ повреждения связок уретры и/или сУИУ равного $22,7^\circ$ или более принимается решение о проведении фМРТ.

II этап. Проведение фМРТ с помощью модифицированных программ SingleShortT2/TSE или Balanced Fast Field Echo на высоте пробы Вальсальвы.

По данным фМРТ на серии сагиттальных Т2-ВИ проводится оценка показателей фУИУ, фВОУ/АЛ и диаНТМП/АЛ. Исходя из значений указанных показателей диагностируют цистоуретроцеле и стадируют его с учетом типа РМ с последующими рекомендациями по предпочтительному типу оперативного лечения цистоуретроцеле, учитывая тип повреждения связочного аппарата уретры (рисунок 2):

– цистоуретроцеле I стадии – значения УИУ $\geq 35^\circ$ и $\leq 75^\circ$, фВОУ/АЛ $<4,5$ мм и $>-12,9$ мм, диаНТМП/АЛ $\geq 18,3$ мм и ≤ 27 мм: учитывая

особенности возникающих РМ в виде только СНМ, считаем целесообразным рекомендовать одномоментное оперативное лечение: коррекция данной стадии цистоуретроцеле с использованием собственных тканей передней стенки влагалища в сочетании с коррекцией СНМ slingовыми операциями;

– цистоуретроцеле II стадии – значения УИУ $>75^\circ$, фВОУ/АЛ $<-12,9$ мм, диаНТП/АЛ ≥ 27 мм: учитывая более выраженную корреляцию данной стадии цистоуретроцеле с РМ в виде ЗМ, рекомендуется одномоментная коррекция цистоуретроцеле и РМ с использованием дополнительного фиксирующего материала в виде мочеполовых протезов.

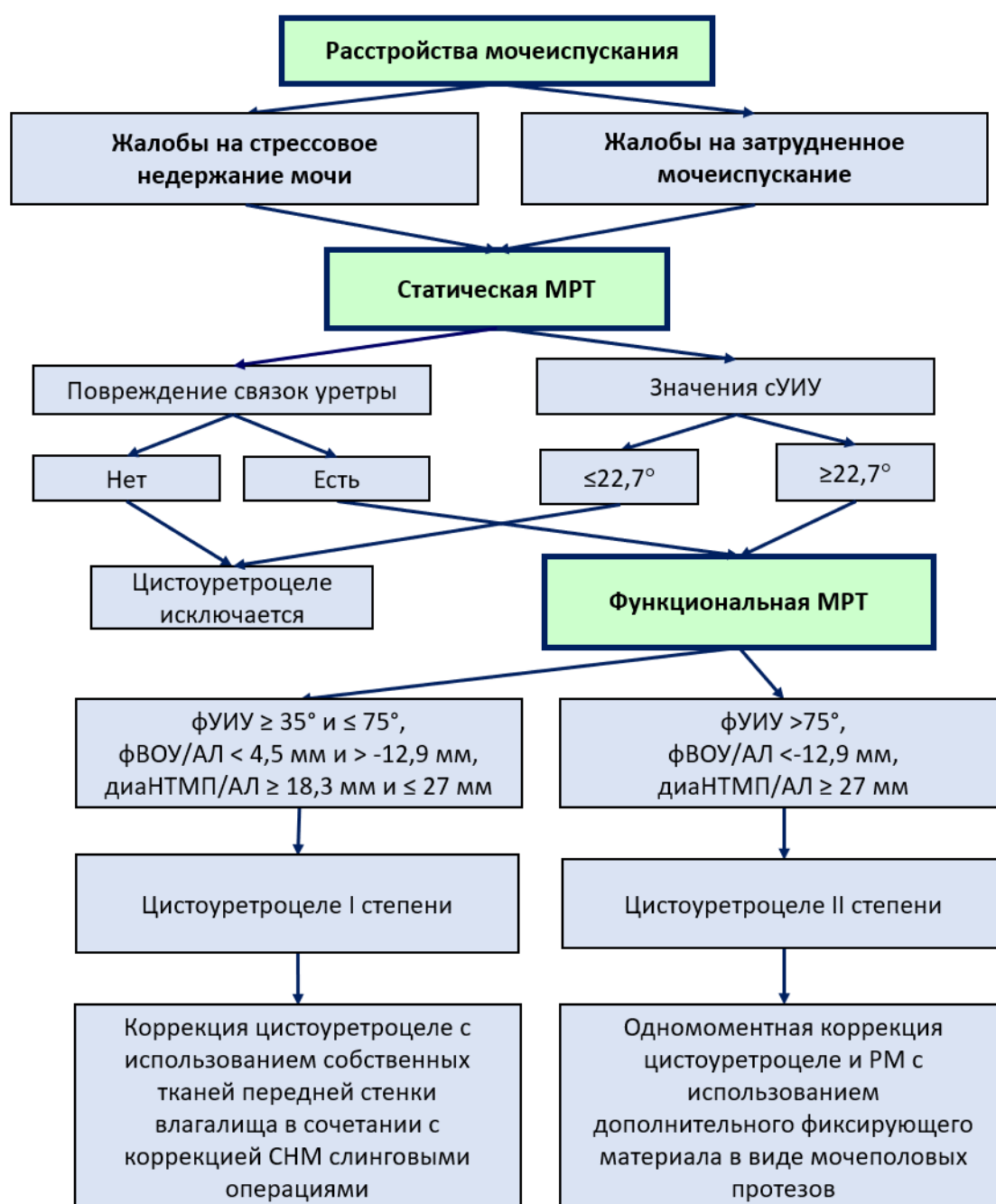


Рисунок 2. – Алгоритм клинично-лучевого стадирования цистоуретроцеле

Магнитно-резонансная томография в диагностике осложнений, связанных с мочеполовыми протезами

Оценка состояния органов таза и установленных сетчатых мочеполовых протезах – необходимое условие для выбора адекватного метода коррекции послеоперационных осложнений.

У 18 (62,07%, ДИ 44,4–79,7%) пациенток по результатам проведенных МРТ-исследований не было получено данных об изменении формы и положения протеза. Отсутствие томографических признаков, характерных для изменения положения и формы протезного материала, позволило исключить органический субстрат как причину гиперактивности мочевого пузыря (ГМП). Пациенткам было продолжено консервативное лечение по поводу инфекции нижних мочевыводящих путей и ГМП.

У 7 (24,1%, ДИ 8,5–39,7%) из 29 пациенток МРТ таза позволила выявить между задней стенкой МП и передней стенкой влагалища выраженные фиброзные изменения за счет неравномерного изменения МР сигнала от прилежащей к МП клетчатки. В просвете МП определялся дополнительный компонент линейной формы с тканевыми сигнальными характеристиками – фрагмент мигрировавшего сетчатого протеза (рисунок 3).

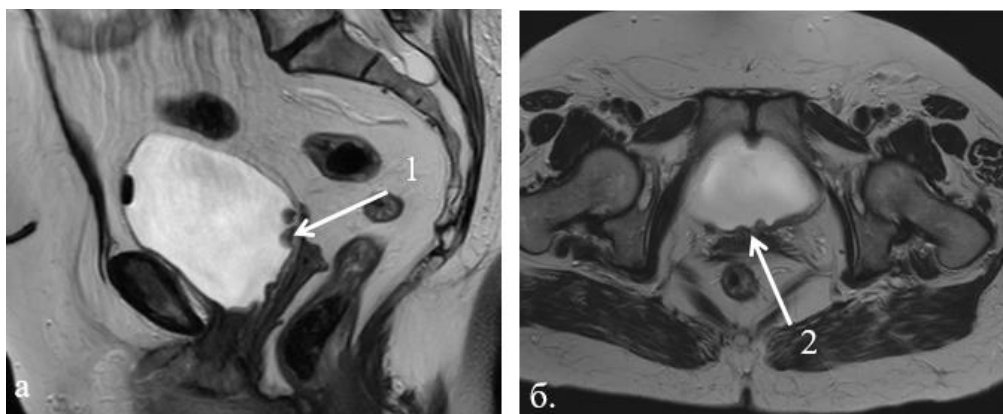


Рисунок 3. – Миграция части протеза в просвет мочевого пузыря (стрелки 1 и 2)

У 4 (13,8%, ДИ 1,2–26,4%) пациенток по ходу внутрипузырного компонента, образованного мигрировавшим протезом, имелись признаки наличия конкрементов – не отграничено от фрагмента мигрировавшего протеза структуры округлой формы с четкими контурами с сигналом низкой интенсивности на Т2-ВИ.

У 3 (10,3%, ДИ 0,7–21,4%) пациенток с симптомами ГМП МРТ позволила выявить признаки сморщивания и смещения протеза: деформация задней стенки и шейки МП за счет наличия дополнительного тканевого компонента под стенкой МП, при этом у всех пациенток были признаки рецидива цистоуретроцеле и СНМ, что свидетельствовало о потере поддерживающей функции протеза (рисунок 4).

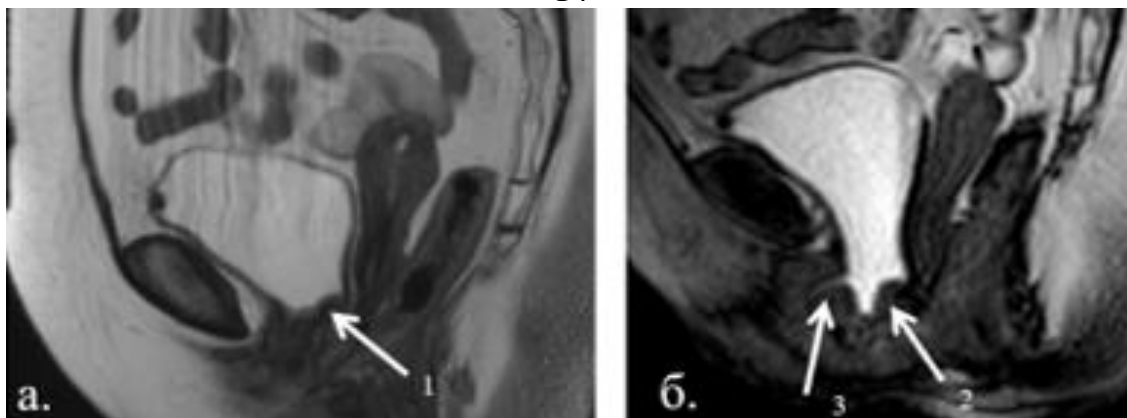


Рисунок 4. – Сморщивание и смещение синтетического сетчатого протеза (стрелки 1 и 2), рецидив стрессового недержания мочи (стрелка 3)

У 1 (3,5%, ДИ 3,2–10,1%) из 29 пациенток были жалобы на боли в уретре на протяжении всего процесса мочеиспускания. При выполнении МРТ таза имелись признаки миграции сетчатой ленты – деформация и нечеткость заднего контура уретры с наличием за ним дополнительного компонента (рисунок 5).

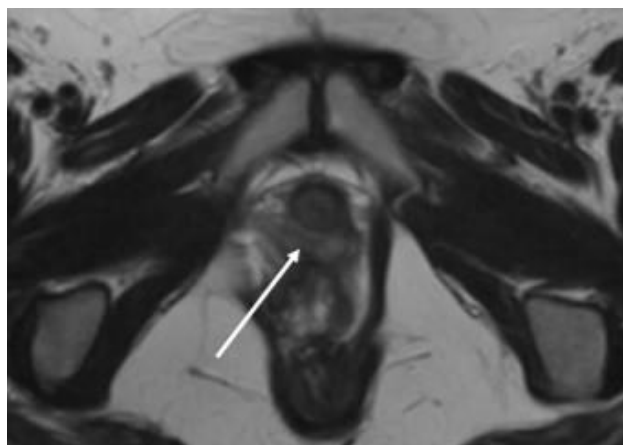


Рисунок 5. – Миграция сетчатой ленты в уретру: деформация задней полуокружности уретры с наличием за ней дополнительного компонента (стрелка)

У 11 (37,9%, ДИ 20,2–55,6%) из 29 женщин, имеющих симптомы ГМП, наличие выявленных по результатам МРТ томографических признаков осложнений, связанных с мочеполовыми протезами, позволило поменять тактику лечения с консервативной на оперативную. Метод хирургического лечения зависел от пораженного органа и положения синтетического протеза. В случаях развития послеоперационных осложнений, связанных с мочеполовыми протезами (n=11), МРТ позволила документально подтвердить факт наличия осложнения и в 100% случаев определить их вид: миграции протеза в МП (n=7, 24,14%, ДИ 7,4–50,6%) и уретру (n=1, 3,5%, ДИ 3,2–10,1%), сморщивания и деформации протеза (n=3, 10,3%, ДИ 0,7–21,4%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Объективный метод диагностики цистоуретроцеле у женщин – МРТ. Метод статической МРТ позволяет осуществлять диагностику цистоуретроцеле первым этапом на основании детальной оценки состояния связочного аппарата уретры и определения показателя угла инклинации уретры. Любой вид несостоятельности парауретральных и периуретральных связок, обеспечивающих физиологическое положение уретры, сопровождается стрессовым недержанием мочи ($Jx_i=3,1$, $DK_i=9,3$). Повреждения парауретральных и периуретральных связок отмечены чаще, чем лонно-уретральных, у пациенток со стрессовым недержанием мочи (соответственно $\chi^2=5,02$, $p<0,02$ и $\chi^2=7,88$, $p<0,005$). Нарушения дифференцировки парауретральных и лонно-уретральных связок встречаются чаще, чем периуретральных связок ($\chi^2=4,63$, $p<0,003$ и $\chi^2=6,30$, $p<0,01$ соответственно). Отсутствует значимая разница в частоте нарушения дифференцировки парауретральных, периуретральных и лонно-уретральных связок у всех пациенток с затрудненным мочеиспусканием. Изолированного повреждения какой-либо одной связки не встречается, и связочный аппарат уретры необходимо рассматривать как единую сложную систему. При значениях угла инклинации уретры по результатам статической МРТ выше $22,7^\circ$ у всех пациенток отмечаются расстройства мочеиспускания ($p<0,007$, $Jx_i=5,62$, $AUC=0,792$) – показатель допустимо применять для диагностики цистоуретроцеле у пациенток с расстройствами мочеиспускания [1, 2, 4, 6, 8].

2. Разработанный метод функциональной МРТ таза с помощью модифицированных программ SingleShortT2/TSE или Balanced Fast Field Echo позволяет диагностировать цистоуретроцеле на основе измерений показателей: расстояния от наиболее низкой точки мочевого пузыря до аксиальной линии ($Jx_i=7,1$, $AUC=0,937$, $r=-0,52$, $p<0,001$), диапазона смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии ($Jx_i=3,9$, $AUC=0,813$, $r=0,37$, $p<0,001$), расстояния от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии ($Jx_i=7,47$, $AUC=0,937$, $r=-0,52$, $p<0,001$), угла инклинации уретры ($Jx_i=7,98$, $AUC=0,989$, $r=0,59$, $p<0,001$) и диапазона изменений угла инклинации уретры ($Jx_i=7,77$, $AUC=0,926$, $r=0,52$, $p<0,001$). Определены референсные значения перечисленных показателей для диагностики цистоуретроцеле [1, 2, 4, 15, 16, 20, 22, 23].

3. Установлена высокая статистически значимая зависимость между значениями показателя угла инклинации уретры и затрудненным мочеиспусканием ($r=0,750$, $p<0,0001$). Определены корреляционные связи между углом инклинации уретры по результатам функциональной и статической МРТ ($r=0,725$, $p<0,001$), углом инклинации уретры и расстоянием от наиболее низкой точки мочевого пузыря до аксиальной линии ($r=-0,871$,

$p < 0,001$) и расстоянием от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии ($r = -0,858$, $p < 0,001$) по результатам функциональной МРТ [5, 21, 28].

4. Разработанный метод функциональной МРТ таза позволяет объективно диагностировать цистоуретроцеле и стадировать его по степеням: цистоуретроцеле I степени – значения угла инклинации уретры $\geq 35^\circ$ и $\leq 75^\circ$, расстояние от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии $< 4,5$ мм и $> -12,9$ мм, диапазон смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии $\geq 18,3$ мм и ≤ 27 мм; цистоуретроцеле II степени – значения угла инклинации уретры $> 75^\circ$, расстояние от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии $< -12,9$ мм, диапазон смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии ≥ 27 мм [5, 15, 16, 25, 34].

5. Необходимое условие для выбора адекватного метода коррекции послеоперационных осложнений – оценка состояния органов таза и сетчатых протезов. МРТ таза позволяет документально подтвердить факт наличия ранних или поздних послеоперационных осложнений: в 100% случаев установить вид осложнений (миграция протеза в мочевой пузырь и уретру, сморщивание и деформация протеза) и в 37,9% случаев не только поменять тактику ведения пациенток с консервативного лечения на оперативное, но и выбрать адекватный хирургический метод коррекции развившегося осложнения [3, 7, 18, 27, 35].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. С целью документального подтверждения цистоуретроцеле, осложненного расстройствами мочеиспускания, и уточнения его степени необходимо проводить статическую и функциональную МРТ, руководствуясь инструкцией по применению «Метод диагностики цистоцеле» [34].

2. Рекомендовано выполнение МРТ таза для диагностики осложнений, связанных с мочеполовыми протезными устройствами: миграции протеза в мочевой пузырь и уретру, сморщивания и деформации протеза, руководствуясь инструкцией по применению «Метод диагностики осложнений, связанных с мочеполовыми протезными устройствами» [35].

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ**Статьи в рецензируемых журналах**

1. Нечипоренко, А. С. Лучевая визуализация генитального пролапса и недержания мочи при напряжении у женщин / А. С. Нечипоренко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2016. – № 4. – С. 30–35.
2. Нечипоренко, А. С. Возможности средств лучевой визуализации в диагностике и уточнении степени генитального пролапса / А. С. Нечипоренко, А. Н. Михайлов // Проблемы здоровья и экологии. – 2017. – № 4. – С. 41–45.
3. Нечипоренко, А. С. Методы лучевой диагностики имплант-ассоциированных осложнений хирургического лечения генитального пролапса и стрессового недержания мочи у женщин / А. С. Нечипоренко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2018. – Т. 16, № 5. – С. 567–570.
4. Нечипоренко, А. С. Лучевая визуализация при цистоуретроцеле и стрессовом недержании мочи у женщин / А. С. Нечипоренко // Здравоохранение. – 2019. – № 8. – С. 45–52.
5. Михайлов, А. Н. Роль лучевой визуализации в диагностике недержания мочи при напряжении у женщин с генитальным пролапсом / А. Н. Михайлов, А. С. Нечипоренко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2019. – Т. 17, № 4. – С. 395–401.
6. Нечипоренко, А. С. Диагностические возможности статической МРТ в оценке состояния парауретрального связочного аппарата у женщин перед планируемым оперативным вмешательством по поводу цистоуретроцеле и стрессового недержания мочи / А. С. Нечипоренко // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. – 2020. – Т. 18, № 5. – С. 584–589.
7. Нечипоренко, А. С. МРТ диагностика осложнений, связанных с мочеполовыми протезами / А. С. Нечипоренко // Вестник ВГМУ. – 2020. – Т. 19, № 5. – С. 87–93.
8. Нечипоренко, А. С. Алгоритм клинико-лучевого стадирования цистоцеле / А. С. Нечипоренко // Репродуктив. здоровье. Вост. Европа. – 2020. – Т. 10, № 5. – С. 564–578.

Статьи в сборниках научных работ, материалы конференций

9. Нечипоренко, А. С. МРТ в диагностике генитального пролапса у женщин (первые результаты) [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сборник материалов конференции студентов и молодых ученых, посвященной 100-летию со дня рождения Александра Захаровича Нечипоренко, Гродно, 21–22 апреля 2016 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГМУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 51–52.

10. Нечипоренко, А. С. Диагностика генитального пролапса у женщин с помощью магнитно-резонансной томографии [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Проблемы и перспективы развития современной медицины : сб. науч. ст. VIII Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 28 апр. 2016 г. / Гомел. гос. мед. ун-т ; редкол.: А. Н. Лызилов [и др.]. – Гомель : ГомГМУ, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 541–542.

11. Нечипоренко, А. С. Сложности выбора опорных точек и референтных линий для определения выраженности генитального пролапса у женщин [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, А. Н. Михайлов // «Медицинская диагностика – 2016» и «Радиология – 2016» : материалы VIII всероссийского научно-образовательного форума с международным участием и X юбилейного всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов, Москва, 24–26 мая 2016 г. – [опубл. в журн.] Рос. электрон. журн. лучевой диагностики. – 2016. – Т. 6, № 2, – Режим доступа: http://www.rejr.ru/volume/thesis_med-2016-rad-fd.pdf?ml=5&mlt=beez&tmpl=component – Дата доступа: 04.05.2019. – С. 99–100.

12. Нечипоренко, А. С. Оценка состояния мочевой системы женщины при генитальном пролапсе и недержании мочи при напряжении [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, А. Н. Михайлов // «Медицинская диагностика – 2016» и «Радиология – 2016» : материалы VIII всероссийского научно-образовательного форума с международным участием и X юбилейного всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов, Москва, 24–26 мая 2016 г. [опубл. в журн.] Рос. электрон. журн. лучевой диагностики. – 2016. – Т. 6, № 2, – Режим доступа: http://www.rejr.ru/volume/thesis_med-2016-rad-fd.pdf?ml=5&mlt=beez&tmpl=component – Дата доступа: 04.05.2019. – С. 100.

13. Нечипоренко, А. С. Выбор опорных точек и референтных линий для определения выраженности генитального пролапса у женщин / А. С. Нечипоренко // Актуальные вопросы лучевой диагностики (первый уровень визуализации) : сб. науч. работ, посвящ. 65-летию каф. лучевой диагностики БелМАПО и 80-летию академика А. Н. Михайлова. – Минск : БелМАПО, 2016. – С. 120–123.

14. Нечипоренко, А. С. МРТ в диагностике генитального пролапса у женщин, перенесших операцию по удалению матки [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, А. Н. Михайлов // Актуальные проблемы медицины : материалы ежегод. итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 26–27 янв. 2017 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно : ГрГМУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 715–718.

15. Нечипоренко, А. С. Обоснование применения угла инклинации уретры в оценке подвижности пузырно-уретрального сегмента при недержании мочи при напряжении у женщин при МРТ [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сборник материалов конференции студентов и молодых ученых, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Борец Валентины Максимовны, Гродно, 20–21 апреля 2017 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 402–403.

16. Нечипоренко, А. С. Угол инклинации уретры в оценке мобильности пузырно-уретрального сегмента у женщин с недержанием мочи при напряжении / А. С. Нечипоренко, А. Н. Михайлов // Материалы I Полесского урологического форума, Гомель, 15–16 июня 2017 г. – [Опубл. в журн.] Репродуктив. здоровье. Вост. Европа. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 478–480.

17. Нечипоренко, А. С. Возможности МРТ в оценке связочного аппарата, обеспечивающего поддержку уретры [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сборник материалов научн.-практ. конф. студентов и молодых ученых, посвященной 60-летию учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, 26–27 апреля 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий [и др.]. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 393–394.

18. Нечипоренко, А. С. МРТ и РКТ в диагностике имплант-ассоциированных осложнений хирургического лечения генитального пролапса и недержания мочи при напряжении [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сборник материалов научн.-практ. конф. студентов и молодых ученых, посвященной 60-летию учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, 26–27 апреля 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий [и др.]. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 392–393.

19. Нечипоренко, А. С. Изменения связочного аппарата уретры при дизурических расстройствах у женщин [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, А. Н. Михайлов // Материалы республиканской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 60-летию Гродненского государственного медицинского университета, Гродно, 28 сентября 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 582–584.

20. Нечипоренко, А. С. Информативность и диагностическая значимость показателя диапазона смещения нижней точки мочевого пузыря в диагностике цистоуретроцеле [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Михайлов // Материалы республиканской с международным участием

научно-практической конференции, посвященной 60-летию Гродненского государственного медицинского университета, Гродно, 28 сентября 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 585–587.

21. Нечипоренко, А. С. МРТ-диагностика цистоуретроцеле путем оценки подвижности везико-уретрального сегмента у женщин [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Михайлов // Материалы республиканской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 60-летию Гродненского государственного медицинского университета, Гродно, 28 сентября 2018 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; редкол.: В. А. Снежицкий (отв. ред.), С. Б. Вольф, М. Н. Курбат. – Гродно : ГрГМУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 578–581.

22. Нечипоренко, А. С. Диагностическая значимость определения положения уретры у женщин с генитальным пролапсом и расстройствами мочеиспускания [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Михайлов // Актуальные проблемы медицины : материалы ежегод. итоговой науч.-практ. конф., Гродно, 25 янв. 2019 г. / Гродн. гос. мед. ун-т ; отв. ред. В. А. Снежицкий. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 406–409.

23. Нечипоренко, А. С. Диагностическая значимость определения гипермобильности уретры у женщин с генитальным пролапсом, осложненным расстройствами мочеиспускания [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сб. матер. конф. студ. и молодых ученых, посвящ. 95-летию со дня рожд. проф. Обухова Геннадия Алексеевича, Гродно, 25–26 апреля 2019 г. / В. А. Снежицкий (отв. ред.). – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 346–347.

24. Нечипоренко, А. С. Оценка связочного аппарата уретры у женщин с генитальным пролапсом, осложненным дизурическими расстройствами [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сб. матер. конф. студ. и молодых ученых, посвящ. 95-летию со дня рожд. проф. Обухова Геннадия Алексеевича, Гродно, 25–26 апреля 2019 г. / В. А. Снежицкий (отв. ред.). – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 1 электрон. опт. Диск(CD-ROM). – С. 347–348.

25. Нечипоренко, А. С. Алгоритм диагностики цистоуретроцеле, осложненного дизурическими расстройствами [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Сб. матер. конф. студ. и молодых ученых, посвящ. 95-летию со дня рожд. проф. Обухова Геннадия Алексеевича, Гродно, 25–26 апреля 2019 г. / В. А. Снежицкий (отв. ред.). – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 348–349.

26. Нечипоренко, А. С. Необходимость контрольного МРТ-обследования пациенток, перенесших операции по восстановлению положения тазовых органов [Электронный ресурс] / А. С. Нечипоренко // Современные вопросы радиационной и экологической медицины, лучевой диагностики и терапии : сб. матер. Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Гродно, 24-25 сентября 2020 г. / отв. ред. А. С. Александрович. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – С. 227-230.

Тезисы докладов

27. Нечипоренко, А. С. Диагностика имплант-ассоциированных осложнений хирургического лечения генитального пролапса и недержания мочи при напряжении методами МРТ и КТ / А. С. Нечипоренко // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов : сб. тез., Москва, 8–10 нояб. 2017 г. / Рос. о-во рентгенологов и радиологов. – Москва, 2017. – С. 127–128.

28. Nechiporenko, A. MRI diagnosis of genital prolapse and stress urinary incontinence in females / A. Nechiporenko // Science for health : book of abstr. of The 1st International Doctoral students' Conference, Kaunas, April 13, 2018. / Kaunas, 2018. – P. 23–24.

29. Нечипоренко, А. С. Диагностика уретроцеле у женщин с помощью МРТ / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Михайлов // I конгресс Белорусского общества радиологов : сб. тез., Минск, 25–26 октября 2018 г. / Белорус. о-во радиологов ; под науч. ред. И. С. Абельской. – Минск, 2018. – С. 37.

30. Нечипоренко, А. С. МР-критерии диагностики цистоуретроцеле у женщин / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Михайлов // I конгресс Белорусского общества радиологов : сб. тез., Минск, 25–26 октября 2018 г. / Белорус. о-во радиологов ; под науч. ред. И. С. Абельской. – Минск, 2018. – С. 38.

31. Нечипоренко, А. С. Лучевая диагностика генитального пролапса и стрессового недержания мочи у женщин / А. С. Нечипоренко // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов : сб. тез., Москва, 6–8 нояб. 2019 г. / Конгресс Рос. о-ва рентгенологов и радиологов. – СПб, 2019. – С. 143–144.

32. Нечипоренко, А. С. Документирующая диагностика стрессового недержания мочи и цистоцеле у женщин / А. С. Нечипоренко // Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов : сб. тез., Москва, 6–8 нояб. 2019 г. / Конгресс Рос. о-ва рентгенологов и радиологов. – СПб, 2019. – С. 145–146.

33. Нечипоренко, А. С. Клинико-лучевое стадирование цистоцеле / А. С. Нечипоренко // Тезисы IV Полесского урологического форума : Гомель, 15-16 октября 2020 г. [Опубл. в журн.] Рецепт. – 2020. – Т. 23, № 4. – С. 588–591.

Инструкция по применению

34. Метод диагностики цистоцеле : инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 30.11.2018, регистр. № 108-1018 / УЗ Гродн. обл. клинич. б-ца, УО ГрГМУ, ГУО БелМАПО ; сост.: А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Нечипоренко, А. Н. Михайлов. – Гродно, 2018. – 7 с.

35. Метод диагностики осложнений, связанных с мочеполовыми протезными устройствами: инструкция по применению : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 26.08.2020, регистр. № 069-0720 / УЗ Гродн. унив. клиника, УО ГрГМУ, ГУО БелМАПО ; сост.: А. С. Нечипоренко, Г. В. Юцевич, А. Н. Михайлов. – Гродно, 2020. – 7 с.

Патенты Республики Беларусь

36. Способ диагностики цистоцеле у женщин : пат. ВУ 23059 / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик, А. Н. Михайлов. – Опубл. 30.06.2020.

37. Способ диагностики уретроцеле у женщин : пат. ВУ 23065 / А. С. Нечипоренко, В. Г. Вакульчик. – Опубл. 30.06.2020.

РЭЗЮМЭ**Нечыпарэнка Ганна Сцяпанаўна****Магнітна-рэзанансная тамаграфія****ў дыягностыцы цыстаурэтрацэле ў жанчын**

Ключавыя словы: выпадзенне жаночых палавых органаў, цыстаурэтрацэле, стрэсавае нетрыманне мачы (СНМ), магнітна-рэзанансная тамаграфія (МРТ), вугал інклінацыі цэўкі, ускладненні, звязаныя з пратэзамі.

Мэта даследавання: павысіць якасць дыягностыкі цыстаурэтрацэле ў жанчын з засмучэннямі мочавыпускання шляхам распрацоўкі колькасных крытэрыяў ацэнкі становішча мачавога пузыра і цэўкі.

Метады даследавання і выкарыстаная апаратура: клінічныя, статыстычныя метады; МРТ (1,0 Тл (Philips Intera, Галандыя) і 1,5 Тл (Philips Ingenia, Галандыя)).

Атрыманыя вынікі і іх навізна: Метад статычнай МРТ дазваляе ажыццяўляць дыягностыку цыстаурэтрацэле першым этапам на падставе дэталёвай ацэнкі стану звязчнага апарата цэўкі і вызначэння крытэрыя вугла інклінацыі цэўкі.

Распрацаваны тамографаметрычныя крытэрыі дыягностыкі апушчэння мачавога пузыра і цэўкі метадам функцыянальнай МРТ. Вызначаны значныя крытэрыі ацэнкі цыстаурэтрацэле: адлегласць ад найбольш нізкай кропкі мачавога пузыра да аксіяльнай лініі, дыяпазон зрушэння ніжняй кропкі мачавога пузыра адносна аксіяльнай лініі, адлегласць ад унутранай адтуліны ўрэтры да аксіяльнай лініі, вугал інклінацыі цэўкі і дыяпазон змяненняў вугла інклінацыі цэўкі.

Вызнычаны крытэрыі для клініка-прамянёвага стадыравання цыстаурэтрацэле па выніках МРТ на падставе вымярэння вугла інклінацыі цэўкі, адлегласці ад унутранай адтуліны ўрэтры да аксіяльнай лініі і дыяпазону зрушэння ніжняй кропкі мачавога пузыра адносна аксіяльнай лініі.

Распрацаваны алгарытм дыягностыкі цыстаурэтрацэле, ускладненага засмучэннямі мочавыпускання. Распрацаваны метады МРТ-дыягностыцы ўскладненняў, звязаных з імплантацыяй сінтэтычных сеткаватых мочапалавых пратэзаў.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: атрыманыя даныя могуць быць выкарыстаны ў прамянёвай дыягностыцы, уралогіі, гінекалогіі пры дыягностыцы цыстаурэтрацэле ў жанчын.

Галіна ўжывання: прамянёвая дыягностыка, уралогія, гінекалогія.

РЕЗЮМЕ

Нечипоренко Анна Степановна

Магнитно-резонансная томография в диагностике цистоуретроцеле у женщин

Ключевые слова: выпадение женских половых органов, цистоуретроцеле, стрессовое недержание мочи (СНМ), магнитно-резонансная томография (МРТ), угол инклинации уретры, осложнения, связанные с протезами.

Цель исследования: повысить эффективность диагностики цистоуретроцеле у женщин с расстройствами мочеиспускания путем разработки количественных критериев оценки положения мочевого пузыря и уретры.

Методы исследования и использованная аппаратура: клинические, статистические методы, МРТ (1,0 Тл (Philips Intera, Голландия) и 1,5 Тл (Philips Ingenia, Голландия)).

Полученные результаты и их новизна: Метод статической МРТ позволяет осуществлять диагностику цистоуретроцеле первым этапом на основании детальной оценки состояния связочного аппарата уретры и определения критерия угла инклинации уретры.

Разработаны томографометрические критерии диагностики опущения мочевого пузыря и уретры методом функциональной МРТ. Определены значимые критерии оценки цистоуретроцеле: расстояние от наиболее низкой точки мочевого пузыря до аксиальной линии, диапазон смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии, расстояние от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии, угол инклинации уретры и диапазон изменений угла инклинации уретры.

Определены критерии для клинико-лучевого стадирования цистоуретроцеле по результатам МРТ на основании измерения угла инклинации уретры, расстояния от внутреннего отверстия уретры до аксиальной линии и диапазона смещения нижней точки мочевого пузыря относительно аксиальной линии.

Разработан алгоритм стадирования цистоуретроцеле, осложненного расстройствами мочеиспускания. Разработан метод МРТ-диагностики осложнений, связанных с имплантацией синтетических сетчатых мочеполовых протезов.

Рекомендации по использованию: полученные данные могут быть использованы в лучевой диагностике, урологии, гинекологии при диагностике цистоуретроцеле у женщин.

Область применения: лучевая диагностика, урология, гинекология.

SUMMARY

Nechiporenko Anna Stepanovna

Magnetic resonance imaging in the diagnosis of cystourethrocele in women

Key words: female genital prolapse, cystourethrocele, stress urinary incontinence, magnetic resonance imaging (MRI), urethral inclination angle, implant-associated complications.

Objective of the study: to improve the efficiency of diagnosis of cystourethrocele in women with urinary disorders by developing quantitative criteria for assessing the position of the bladder and urethra.

Methods of the study and equipment used: clinical, statistical methods; MRI (1.0 T (Philips Intera, Holland) and 1.5 T (Philips Ingenia, Holland)).

Obtained results and their novelty: The method of static MRI allows the diagnosis of cystourethrocele in the first stage based on a detailed assessment of the condition of the ligamentous apparatus of the urethra and determination of the criteria for the angle of inclination of the urethra.

The tomographic criteria for the diagnosis of prolapse of the bladder and urethra by functional MRI have been developed. Significant criteria for assessing cystourethrocele were determined: the distance from the lowest point of the bladder to the axial line, the range of displacement of the lower point of the bladder relative to the axial line, the distance from the inner opening of the urethra to the axial line, the incidence angle of the urethra and the range of changes in the incidence angle of the urethra.

Criteria for clinical-beam staging of cystourethrocele were determined based on MRI results based on measurements of the urethral inclination angle, distance from the internal urethral opening to the axial line, and the range of displacement of the lower point of the bladder relative to the axial line.

An algorithm for the staging of cystourethrocele complicated by urination disorders has been developed. An MRI method has been developed to diagnose complications associated with the implantation of synthetic mesh urogenital prostheses.

Recommendations for practice: The data obtained can be used in radiology, urology, gynecology in the diagnosis of cystocele in women.

Area of application: radiodiagnosis, urology, gynecology.

Научное издание

Нечипоренко Анна Степановна

**МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ
В ДИАГНОСТИКЕ ЦИСТОУРЕТРОЦЕЛЕ У ЖЕНЩИН**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия

Подписано в печать 20.08.2021.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл.-печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,34. Тираж 75 экз. Заказ 121.

Издатель и полиграфическое исполнение
учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет».
ЛП № 02330/445 от 18.12.2013. Ул. Горького, 80, 230009, г. Гродно.