

На правах рукописи

ЕСИПОВА ИРИНА АНДРЕЕВНА

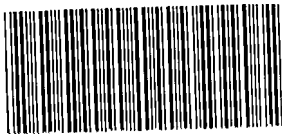
**ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ВНУТРИМАТОЧНОЙ
ПАТОЛОГИИ ПРИ ТРЁХМЕРНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

14.01.01 – акушерство и гинекология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

18 НОЯ 2015



005565185

Москва

2015

Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

профессор кафедры акушерства и гинекологии
педиатрического факультета ГБОУ ВПО
РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства
здравоохранения Российской Федерации,
доктор медицинских наук, профессор

**Бреусенко
Валентина Григорьевна**

Официальные оппоненты:

Руководитель отделения ультразвуковой
и функциональной диагностики отдела визуальной
диагностики ФБГУ «НЦАГиП
им. академика В.И. Кулакова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
доктор медицинских наук, профессор

**Гус
Александр Иосифович**

Профессор кафедры акушерства и
гинекологии ГОУ ВПО МГМСУ Министерства
здравоохранения Российской Федерации
доктор медицинских наук, профессор

**Умаханова
Мадина Мусаевна**

Ведущая организация: ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии» Министерства здравоохранения Московской области (101000, г. Москва, ул. Покровка, д.22а).

Защита диссертации состоится 15 декабря 2015 года в 11.00 часов по адресу: 117333, г. Москва, ул. Фотиевой, д.6 на заседании диссертационного совета Д.212.203.01 при Российском университете дружбы народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Российского университета дружбы народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6).

Автореферат размещен на сайте www.rudn.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2015г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д.212.203.01
кандидат медицинских наук

**Лебедева
Марина Георгиевна**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. За последние три десятилетия ультразвуковое исследование (УЗИ) получило широкое распространение в акушерстве и гинекологии в качестве высокоэффективного неинвазивного и доступного метода диагностики различных осложнений беременности и гинекологических заболеваний (Гажонова В.Е. и соавт., 2012; Ищенко А.И. и соавт., 2013; Демидов В.Н., 2014; Тухбатуллин М.Г. и соавт., 2015). Ультразвуковые технологии позволяют современному врачу получать высококачественное изображение интересующей области, зачастую сопоставимое по информативности с данными магнитно-резонансной (МРТ) и компьютерной (КТ) томографии. Простота, экономичность и высокая точность исследования позволили ультразвуковым методам визуализации в большинстве стран стать скрининговым методом, обязательным на всех этапах оказания акушерско – гинекологической помощи.

Степень разработанности темы. Несмотря на высокую информативность УЗИ (от 67,7% до 96,2%), имеются определенные сложности, связанные с субъективной оценкой результатов и недостаточным качеством визуализации при двухмерной эхографии (2ДУЗИ), которые напрямую зависят от таких факторов, как квалификация исследователя, масса тела пациентки, наличие спаечной болезни брюшной полости, пролапса гениталий, сочетанных гинекологических заболеваний (Головкина Н.В., 2005; Краснова И.А., 2012; Сидорова И.С. и соавт., 2012; Мусаелян Е.А., 2013; Бабкина А.В. и соавт., 2014). Все перечисленные факторы изменяют звукопроводимость и индуцируют появление артефактов, усложняющих диагностику внутриматочных заболеваний.

В последние годы появилась тенденция к повсеместному внедрению трёхмерной ультразвуковой визуализации, что стало возможным благодаря новым ультразвуковым аппаратам. Высокая информативность трёхмерной эхографии (3ДУЗИ) в диагностике гинекологических заболеваний была показана в целом ряде исследований (Alcazar J.L., Galvan R., 2009; Monti M. et al., 2012; Kim A. et al., 2015). Однако в большинстве работ, посвященных трёхмерным методам визуализации, были раскрыты лишь возможности диагностики наличия и размера патологического участка, но не было произведено анатомо-топографическое изучение интересующей области, что, по мнению многих авторов, является неотъемлемым условием планирования тактики дальнейшего ведения пациентки и выбора метода лечения (Давыдов А.И. и соавт., 2005; Михеева Н.Г. и соавт., 2012; Гажонова В.Е. и соавт., 2012; Coyne L., Raine-Fenning N.J., 2010; Armstrong L. et al., 2013; Ahmad R.A. et al., 2015; Saravelos S.H. et al., 2015). Спорным остается вопрос о целесообразности применения трёхмерной реконструкции при проведении гидросонографии (ГСГ).

Существует необходимость углублённого изучения и разработки объективных и более точных эхографических критериев диагностики внутриматочной патологии (ВМП) с использованием современных высокотехнологичных ультразвуковых методов. Все это позволит добиться

максимально эффективной диагностики, даст возможность выработать необходимый алгоритм обследования пациенток с различной патологией полости матки, поможет снизить частоту необоснованного использования инвазивных диагностических методик и сведёт к минимуму количество неудовлетворительных результатов проведенного лечения. Вышеизложенное стало предметом настоящего исследования.

Цель исследования: повысить эффективность диагностики внутриматочной патологии.

Задачи исследования:

1. Сравнить информативность двухмерной и трёхмерной эхографии, двухмерной и трёхмерной гидросонографии в диагностике внутриматочной патологии.
2. Разработать эхографические критерии внутриматочной патологии с использованием трёхмерной эхографии и гидросонографии.
3. Определить показания для использования методики трёхмерной эхографии и гидросонографии.
4. Оценить место трёхмерной визуализации в комплексном обследовании больных с различной внутриматочной патологией.

Научная новизна. Впервые на основе анализа большого количества наблюдений разработан и научно обоснован алгоритм трёхмерного ультразвукового исследования с последующей обработкой полученной информации при помощи компьютерного программного обеспечения. Впервые в нашей стране разработаны качественные и количественные критерии оценки различных видов внутриматочной патологии при трёхмерной реконструкции. Доказана высокая информативность (от 88,0 до 100,0%) трёхмерного сканирования, в отличие от 2ДУЗИ.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате исследования чётко определены показания для проведения 3ДУЗИ и трёхмерной гидросонографии (3ДГСГ). Внедрение 3ДУЗИ и 3ДГСГ в широкую клиническую практику, разработка высокоточных критериев диагностики на основании применения современных методов эхографической визуализации и компьютерных программ обработки полученных изображений позволит повысить качество диагностики внутриматочной патологии, особенно внутриматочных синехий, аденомиоза и пороков развития матки, что не позволяют сделать другие методики.

Методология и методы исследования. Исследование было проведено в период 2010-2013 гг. в гинекологической клинике кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета Минздрава России им. Н.И. Пирогова (зав. кафедрой – академик РАН, проф. Савельева Г.М.), на базе ГБУЗ ГКБ №31 Департамента здравоохранения г. Москвы (гл. врач – Маслова Р.А.).

Нами была определена программа исследования, которая включала: разработку критериев включения в исследование и исключения из него, сбор

статистического материала и воспроизведение данных медицинской документации, анализ полученных данных на основании математико-статистической их обработки, обобщение результатов. Полученные нами данные являлись предпосылкой для разработки методики трёхмерной реконструкции, критериев оценки полученных эхограмм и алгоритмов интерпретации различной ВМП. Клиническая часть исследования включала клиничко-анамнестический анализ и инструментальные методы диагностики (2ДУЗИ; 3ДУЗИ; гидросонография в режиме двухмерной эхографии (2ДГСГ) и 3ДГСГ; гистероскопия и раздельное диагностическое выскабливание (РДВ), гистологическое исследование полученного биоптата, лапароскопия и МРТ).

Нами были обследованы 215 пациенток репродуктивного возраста с подозрением на наличие ВМП, которые обращались в ГБУЗ ГКБ №31 ДЗ г. Москвы за консультативной помощью и соответствовали критериям включения и исключения. Критериями включения пациенток в работу явились: подозрение на наличие ВМП по данным предшествующих УЗИ, жалобы на нарушения менструального цикла, бесплодие или привычное невынашивание беременности в анамнезе и обязательное согласие пациенток на участие в исследовании. Критериями исключения послужили нижеперечисленные условия: наличие гистологически подтвержденных аденоматозных полипов или атипичической гиперплазии эндометрия, острые воспалительные заболевания гениталий.

С учётом характера выявленной в ходе исследования ВМП, обследованные нами пациентки были разделены на три группы. В I группу вошли 55 больных с различными гиперпластическими процессами эндометрия – ГПЭ (полипы эндометрия, $n=18$; железисто-кистозная гиперплазия - ЖКГ, $n=12$) и внутриматочными синехиями ($n=25$). II группу составили 92 пациентки с субмукозной ($n=53$) и интерстициальной с центрипетальным типом роста ($n=7$) миомой матки, а также эндометриозом тела матки ($n=32$). Тридцать больных с врождёнными пороками развития матки составили III группу. Контрольную IV группу составили 38 обследованных женщин без гинекологической патологии, находившиеся в программе предгравидарной подготовки. Большинство обследованных нами женщин (66,5%) находились в возрасте от 26 до 35 лет, средний возраст составил $28,9 \pm 5,4$ года.

Всем пациенткам в нашем исследовании на первом этапе производили 2Д/3ДУЗИ и 2Д/3ДГСГ, затем, на втором этапе, учитывая предварительную принадлежность к той или иной группе, проводили интерпретацию полученных результатов «золотым стандартом диагностики», которым могли стать МРТ или гистероскопия и РДВ.

У всех пациенток, помимо стандартного общеклинического и гинекологического обследования, были использованы следующие диагностические методы, характер и объём которых представлен на Рисунке 1.

УЗИ проводили в день первичного обращения пациентки, а также повторно на 5–7 день менструального цикла. В IV группе УЗИ выполняли на протяжении всего менструального цикла через каждые 2 дня для оценки динамических

изменений эндометрия и формирования нормативных показателей трёхмерной эхографии. УЗИ и ГСГ выполняли на аппарате экспертного уровня Voluson 730 Expert (General Electric Kretz, США) с использованием трёхмерного трансвагинального датчика (6,5 МГц), сначала в режиме 2D, затем использовали режим 3D.

Общеклинические методы исследования	215
УЗИ органов малого таза в режиме 2D	634
Допплерометрия в режиме 2D	161
УЗИ органов малого таза в режиме 3D/4D	634
Гидросонография в режимах 2D/3D	215
Магнитно-резонансная томография	48
Диагностическая гистероскопия с РДВ	179
Гистологическое исследование биоптата	179
Диагностическая лапароскопия	8
ИТОГО	2273

Рисунок 1 – Объём и характер проведенных исследований

Объективность трёхмерного изображения определяли правильностью выбранных технических характеристик и режимов сканирования, поэтому методика получения трёхмерного изображения включала в себя несколько обязательных отработанных нами последовательных манипуляций исследователя (Рисунок 2).

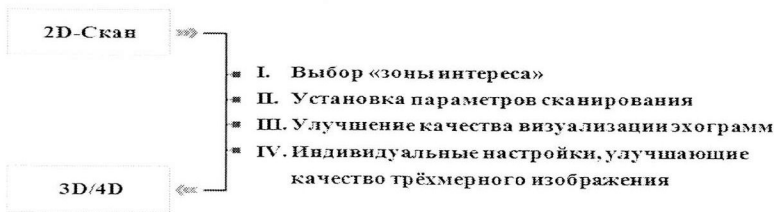


Рисунок 2 – Последовательность манипуляций при построении трёхмерного изображения

Мы использовали следующие режимы трёхмерной визуализации и их комбинацию для поиска наиболее информативного для каждой нозологической формы ВМП (Таблица 1): режим мультипланарной реконструкции (МПР), Omni-view, поверхностного сканирования (Render mode), максимальной и минимальной интенсивности, инверсии изображения, Glass body, томографического ультразвукового исследования (TUI).

Обработку полученных 3D-эхোগрам выполняли «off-line» при помощи компьютерного обеспечения 4D View (GE, США), без участия пациентки. Определение количественных параметров проводили благодаря функции VOCAL.

Таблица 1 – Режимы сканирования и количество их применения, используемые в зависимости от предположительного диагноза ВМП

Патология	Используемые режимы сканирования при трёхмерной реконструкции и кратность их применения						
	MPR	TUI	OMNI VIEW	GLASS BODY	Поверхностное сканирование	Режим пиверсип	Режим максимальной и минимальной интенсивности
Полипы тела матки	18	9	18	5	12	5	5
Железисто-кистозная гиперплазия	12	4	12	7	4	4	5
Внутри-маточные синехии	25	25	25	14	25	10	25
Множественная миома матки	60	42	40	60	60	15	14
Аденомиоз	32	32	32	32	19	12	15
Пороки матки	30	30	15	30	30	30	24
Контрольная группа	38	30	38	38	10	10	10
Количество применения режима	215	172	180	186	160	86	98

2D/3DГСГ производили при помощи гистеропомпы Hamou Endomat («Karl Storz», Германия) с использованием специальных баллонных катетеров для ГСГ. Автоматическую подачу жидкостного контраста (стерильный физиологический раствор 0,9%) выполняли с заданными параметрами скорости (50 – 100 мл/мин) и давления (200 – 300 мм рт. ст.).

Учитывая полученные результаты трёхмерных методов исследования, пациенткам были рекомендованы различные методы диагностики и лечения. Всем женщинам с подозрением на наличие порока развития матки (n=30), а также 18 пациенткам с аденомиозом было выполнено МРТ органов малого таза с использованием компьютерного томографа фирмы «General Electric, США». В зависимости от выявленной ВМП, пациенткам выполняли различные эндоскопические методы исследования (гистероскопия, лапароскопия), которые проводили по общепринятой методике с использованием эндоскопического оборудования фирмы «Karl Storz, Германия» и «Johnson & Johnson, США». Диагностическая гистероскопия и РДВ с последующим гистологическим исследованием биоптата была выполнена 179 обследуемым, прицельная полипэктомия – 18 женщинам. Разрушение внутриматочных синехий в последующем было произведено 25 пациенткам, у 33 выполнена

транскервикальная миомэктомия (из них у 12 – механическим путём, у 21 – электрохирургическим), резекция внутриматочной перегородки выполнена у 5 женщин. Диагностическая лапароскопия была выполнена 8 обследуемым.

Заинтересованным в сохранении репродуктивной и менструальной функции 24 пациенткам с диагнозом миома матки, или миома матки в сочетании с аденомиозом, как альтернатива гистерэктомии была произведена эмболизация маточных артерий (ЭМА).

Данные инвазивных методов диагностики интерпретировали в соответствии с результатами гистологического исследования соскоба слизистой матки, удалённых макропрепаратов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Трёхмерная эхография является резервом повышения качества диагностики патологических процессов тела матки у пациенток репродуктивного возраста.

2. Трёхмерная визуализация обладает высокой диагностической ценностью, по своей информативности не уступает методике магнитно-резонансной томографии, однако, сочетая в себе простоту стандартного ультразвукового исследования с точностью и объективностью магнитно-резонансной томографии и являясь более доступной ввиду своей экономической характеристики, выводит технологии ультразвуковой визуализации на принципиально новый уровень.

3. Разработка и апробирование показаний и диагностических критериев трёхмерной эхографии позволяют повысить качество неинвазивной диагностики различных патологических процессов тела матки.

Степень достоверности и апробация результатов. Статистический анализ данных исследования осуществляли методами вариационной и корреляционной статистики с оценкой достоверности по критерию Стьюдента. За статистически значимые принимали различия при величине $p < 0,05$. Для выполнения расчетов использовали пакеты прикладных программ STATISTICA 10.0 (Statsoft Inc. USA), Medcalc версии 12.7.4.0, IBM SPSS Statistics 22.0.

Результаты исследования внедрены в практику гинекологических отделений ГБУЗ ГКБ № 31 ДЗ г. Москвы (гл. врач – к.м.н. Ефремова Н.М.) и ГБУЗ ГКБ № 29 им. Н.Э. Баумана ДЗ г. Москвы (гл. врач - к.м.н. Папышева О.В.). Результаты исследования и разработанные на их основе рекомендации внедрены в учебный процесс на додипломном и последипломном этапах высшего профессионального образования на кафедре акушерства и гинекологии педиатрического факультета ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (зав. кафедрой – академик РАН, проф. Савельева Г.М.).

Материалы диссертации доложены, обсуждены и одобрены на: 5-ом Международном научном конгрессе «Оперативная гинекология – новые технологии» (Санкт-Петербург, 2011); XII Всероссийском научном форуме «Мать и Дитя» (Москва, 2011); XX FIGO World congress of gynecology and obstetrics (Rome, Italy, 2012); VIII Международной (XVII Всероссийской) Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых (Москва, 2013);

IX Международной (XVIII Всероссийской) Пироговской научной медицинской конференции студентов и молодых ученых (Москва, 2014); VII Общероссийском научно-практическом семинаре «Репродуктивный потенциал России» (Сочи, 2014); V Международной научно-практической конференции «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований» (Северный Чарльстон, США, 2014). Апробация диссертации прошла на кафедре акушерства и гинекологии педиатрического факультета ГБОУ ВПО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России 4 марта 2015 года, протокол № 10.

УЗИ и ГСГ в режимах 2D/3D, анализ и интерпретация данных проведены автором самостоятельно. Участие автора в сборе первичного материала и его обработке более 95%, в обобщении, анализе и внедрении в практику результатов работы – 100%. Все научные результаты, представленные в работе, автором получены лично. По материалам диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 4 - в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, содержащего выводы и практические рекомендации, списка литературы. Работа изложена на 237 листах машинописного текста, содержит 17 таблиц и 112 рисунков. Библиографический указатель включает 343 источника, из них 97 – на русском и 246 – на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Результаты исследования и их обсуждение. Для разработки трёхмерных ультразвуковых критериев диагностики различной ВМП мы использовали результаты 3ДУЗИ пациенток контрольной группы. На основании оценки фронтального среза (ФС) матки, нами были отработаны: нормативные качественные критерии трёхмерной визуализации тела и полости матки, миометрия и эндометрия, с учетом фазы цикла, а также нормативные количественные критерии объёма эндометрия ($V_{\text{энд}}$) в зависимости от фазы менструального цикла, толщины внутреннего миометрия (субэндометриальной зоны; СЗ) и наружного миометрия.

Построение правильного ФС матки в режимах МПР или Omni-view позволило воспроизвести нормальную внутриматочную анатомию, которую характеризовала правильная треугольная форма полости матки. Устья маточных труб в I фазу менструального цикла были остроугольными, во II фазу – закругленными. Эндометрий в I фазу цикла был повышенной эхогенности, базальный слой визуализировали в виде гиперэхогенной каймы. Во II фазу цикла эндометрий трансформировался, понижая свою эхогенность, базальный слой и подлежащий миометрий (СЗ) были представлены гипозэхогенной зоной. VOCAL позволил объективно оценить $V_{\text{энд}}$, который достоверно не был определен при 2ДУЗИ. $V_{\text{энд}}$ в фазу пролиферации имел тенденцию к значимому динамическому увеличению, максимальные значения объёма ($V_{\text{мин}}$; $V_{\text{ср}}$; $V_{\text{макс}}$) соответствовали 15-17 дням цикла. На 5-7 день цикла значения $V_{\text{макс}}$ не превышали $2,9 \text{ см}^3$. В фазу секреции $V_{\text{энд}}$ оставался стабильно высоким, превышая объём в фазу

ранней пролиферации в 3–4 раза. Помимо Vэнд, во ФС мы оценивали недоступные при 2ДУЗИ следующие параметры – максимальную и минимальную толщину СЗ, а также их разницу, выраженную в вариальности СЗ, которые составили соответственно: $C3_{\max}=4,2\pm2,7$ мм; $C3_{\min}=3,7\pm2,3$ мм; $C3_{\text{var}}=2,15\pm1,35$ мм. Также мы определили толщину интактного наружного миометрия, которая составила $34,2\pm12,6$ мм.

Сочетание правильной методики построения трёхмерной реконструкции и сравнение полученных изменений с отработанными нормативами позволили нам разработать качественные и количественные критерии 3ДУЗИ и 3ДГСГ различной ВМП.

С подозрением на наличие полипа эндометрия (ПЭ) нами была обследована 21 пациентка в возрасте от 19 до 40 лет, большинство из них (85,7%) были моложе 35 лет. Основной жалобой пациенток были различные нарушения менструальной функции: менометроррагия диагностирована у 42,8% обследованных, меноррагия – у 33,3%, метроррагия и дисменорея соответственно у 23,8% и 14,3%. На отсутствие беременности в сроке от 1 до 2 лет указывали 9 (42,8%) обследованных. Пяти пациенткам в анамнезе были произведены гистероскопия и РДВ по поводу ГПЭ без последующего назначения гормонального лечения.

Первоначально ПЭ был заподозрен при 2ДУЗИ у 21 пациентки на основании регистрации картины М-эхо, не соответствующей по толщине или структуре фазе менструального цикла. Достоверно диагностировать ПЭ при повторном 2ДУЗИ мы смогли у 12 из 21 пациентки, остальным требовалось дальнейшее обследование. В значительной степени возможности 3ДУЗИ мы смогли реализовать у 18 из 21 обследованной, что было подтверждено при гистероскопии, РДВ и гистологическом исследовании полученного биоптата. Трёх пациенткам без диагностированных по данным УЗИ изменений эндометрия, предъявлявшим жалобы на менометроррагию, также были произведены гистероскопия и РДВ слизистой матки, результат гистологического исследования подтвердил отсутствие ГПЭ. Возможности трёхмерной реконструкции были обусловлены получением фронтальной плоскости (ФП), которая практически недоступна при 2ДУЗИ. Мы выделили основные 3D критерии ПЭ у 18 пациенток с подтверждённым гистологическим диагнозом:

- точный размер, объем и структура включения, определяемые в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях сканирования;
- чёткие границы включения, визуализация «ножки полипа»;
- виртуальный слепок овоидной или листовидной формы.

К преимуществам трёхмерной эхографии мы отнесли:

- определение локализации ПЭ в таких труднодоступных местах, как устья маточных труб и область перешейка. Во ФП стала возможна точная визуализация ножки полипа у 17 пациенток из 18;
- диагностика минимальных по размеру ПЭ (от 1 до 5 мм), расположенных в устьях маточных труб или в перешейке;
- диагностика множественного или одиночного характера ПЭ;

- интерпретация формы ПЭ: у 11 полипы были овоидной формы, у 7 - листовидной формы, 6 из которых при 2ДУЗИ не были диагностированы;
- возможность морфологической верификации на дооперационном этапе;
- вычисление Vэнд: при множественных ПЭ или включениях значимых размеров (от 1 см³) имело место увеличение суммарного Vэнд на 1-3,4 см³ от средних нормативных значений. Наличие мелких единичных ПЭ (1-5 мм) не изменяло объём, в связи с чем важным считаем необходимость параллельной интерпретации полученного объёма и структуры эндометрия.

Следуя дизайну исследования, всем пациенткам перед гистероскопией была выполнена 2D/3DГСГ. Преимущества 3DГСГ сочетали в себе возможности 2DГСГ, исполненные во ФС матки (индуцированное расправление анатомической складчатости эндометрия; дискретное поступление жидкости в полость, позволившее отмыть её от дополнительных сгустков крови или десквамированного эндометрия; «акустическое окно» контраста помогало достоверно оценивать различные эхографические сигналы).

К дополнительным возможностям 3DГСГ мы отнесли: формирование эхограммы, имитирующей гистероскопическую картину; диагностику минимальных включений (до 5 мм); визуализацию ПЭ в интерстициальном отделе маточной трубы, диагностику её частичной окклюзии или проходимости; дифференциальную диагностику ПЭ от сгустка крови или десквамированного эпителия.

Всем пациенткам были произведены гистероскопия и РДВ слизистой матки, данные были сопоставлены с результатами эхографии. Мы выявили, что наименьшей чувствительностью (67,0%) в диагностике ПЭ обладает 2ДУЗИ. При 3ДУЗИ возрастают возможности объективной диагностики ПЭ с подробнейшей оценкой количества; размера, объёма и формы; точной локализации; места фиксации ножки ПЭ; морфологической структуры. Следовательно, возможности 3ДУЗИ в диагностике ПЭ повышают чувствительность эхографии до 100%. Режимы выбора стали: МПР или Omni-view, а также Glass body. Render mode, TUI целесообразно использовать при сопутствующих изменениях миометрия или эндометрия, инициирующих топографо-анатомические внутриполостные изменения.

Чувствительность 2DГСГ также очень высока и практически сопоставима с 3DГСГ, равной 100%. В связи с чем следует считать 3ДУЗИ предпочтительным методом неинвазивной диагностики ПЭ в общем ряду эхографических методов обследования.

С подозрением на наличие ЖКГ эндометрия были обследованы 16 пациенток в возрасте от 26 до 40 лет (средний возраст - 27,7±2,4 года) с различными нарушениями менструального цикла и бесплодием. Каждой второй обследованной ранее проводили РДВ слизистой матки (как с гистероскопическим контролем, так и без) по поводу ГПЭ. При 2ДУЗИ у 8 из 16 пациенток были выявлены изменения миометрия за счёт наличия диффузной или узловой формы аденомиоза или миоматозных узлов различной локализации, у 2 из 16 обследованных имели место эхо-признаки поликистозных яичников. 2ДУЗИ у

16 обследованных предоставило неоднозначные эхографические результаты: неравномерное увеличение М-эхо в фазу ранней пролиферации (более 6-8 мм) у 6 пациенток; неоднородная структура за счёт чередования различных зон разряжения и усиления эхо-сигнала - у 2; гетерогенное М-эхо за счёт единичных или множественных гипэхогенных включений - у 8 пациенток.

3ДУЗИ производили сначала в режиме МПР с детальной оценкой всего периметра эндометрия во ФП, включая труднодоступную область устьев маточных труб и внутреннего зева. Мы убедились, что для объективной оценки состояния эндометрия у больных с ЖКГ следует учитывать в совокупности качественные и количественные критерии.

К качественным 3D критериям ЖКГ мы отнесли:

- полиповидный базальный слой при чётко интерпретируемом целостном контуре полости матки, регистрируемый во ФП у 100,0%;
- кистозные полости (33,0%), локальные гиперэхогенные включения в эндометрии (42,0%);
- локальные включения без чётко выявленной связи с базальным слоем однородной структуры средней эхогенности (25,0%).

У 2 пациенток были диагностированы единичные включения неправильной формы (2×4 мм и 3,5×7,3 мм), схожие с ПЭ, но без связи с базальным слоем эндометрия. Это стало поводом для дальнейшей дифференциальной диагностики ЖКГ от ПЭ или сгустка крови. У 2 женщин качественные изменения ФП позволили заподозрить наличие внутриматочных синехий за счёт визуализации различных линейных гипо- и гиперэхогенных включений толщиной от 2 до 4 мм, существование которых было доказано при гистероскопии.

К количественным 3D критериям ЖКГ мы отнесли: $V_{энд}$ в I фазу, превышающий нормативный на 2,2–5,7 см³; равномерное утолщение эндометрия, сохраняющееся при различной ротации среза (с учётом фазы цикла) или локальное утолщение без выявленных эхографических критериев ПЭ. Однако, определение объёма программой VOCAL также предоставило нам разноречивые данные: у 3 пациенток с локальной гиперплазией и у 2 с предположительным диагнозом внутриматочных синехий $V_{энд}$ в I фазу цикла незначительно превышал нормативные значения ($V_{энд}=3-3,5$ см³).

3ДГСГ позволила провести дифференциальную диагностику при разноречивых данных объёма эндометрия ($V_{энд}=3-3,5$ см³) у 5 (31,2%) обследованных, выявить очаговую гиперплазию в области внутреннего зева у 2 (12,5%), одновременно оценить проходимость маточных труб у пациенток с бесплодием.

Таким образом, ЖКГ является сложной для ультразвуковой диагностики формой ВМП. По нашему мнению, ни один из имеющихся эхографических критериев не может быть абсолютным и интерпретироваться отдельно, а только в совокупности, а также важно проведение параллельной оценки клинической и эхографической картины. Возможности диагностики ЖКГ возрастают благодаря получению ФС в режиме МПР, который позволяет не только пошагово оценить структуру всего периметра эндометрия, но и адекватно оценить реальный $V_{энд}$

программой VocaI, снижающей погрешность субъективного вычисления при 2ДУЗИ. Чувствительность 3ДУЗИ и 2ДГСГ сопоставима и составляет 91,6%. Чувствительность 3ДГСГ составила 100,0%.

Внутриматочные синехии были заподозрены у 25 пациенток в возрасте от 25 до 45 лет. Ведущим симптомом, инициирующим обращение к врачу, было нарушение менструального цикла по типу олиго(опсо)менореи у 21 обследованной, по типу аменореи – у 2, дисменореи – у 1; обильные длительные менструации были у 2 женщин; кровяные выделения из половых путей вне цикла – у 9. Первичное бесплодие диагностировано у 8, вторичное – у 10 больных. Все пациентки в анамнезе перенесли различные внутриматочные хирургические вмешательства – более половины обследованных (17 из 25) перенесли два и более внутриматочных вмешательства. Наиболее часто операции были выполнены по поводу осложнённой или неосложнённой беременности. 2ДУЗИ было ограничено полиморфностью эхографической картины и отсутствием возможности трактовки степени облитерации полости. На основании получения ФП при 3ДУЗИ мы сформулировали качественные и количественные критерии синехий, сочетание которых позволило разработать алгоритм диагностики степени облитерации полости матки. Наиболее информативным стал режим TUI с возможностью поэтапного сканирования всего периметра полости с заданным шагом в 1,5 – 2,5 мм, особенно в сочетании с функцией усиленной контрастности объёмного изображения (VCI), а также Render mode, воссоздавший виртуальную архитектуру изменённой полости.

К качественным 3D критериям синехий мы отнесли: полигональную форму полости во ФС за счёт инвагинаций миометрия в эндометрий; слияние контралатеральных стенок матки при полной или частичной облитерации полости; частично фрагментарное или тотальное отсутствие эндометрия.

Режимы МПР и TUI с пошаговой навигацией в любой заданной плоскости помогли диагностировать у 20 из 25 обследованных не только изменённую «полигональную» полость, но и выявить причины и уровень её деформации: у 5 пациенток было диагностировано одностороннее, у 3 – двустороннее сглаживание контуров устьев маточных труб. У 4 обследованных на одном из уровней сканирования диагностирована односторонняя и у 4 – двусторонняя инвагинация внутреннего контура полости матки за счёт пролабирования различной по протяжённости и толщине гиперэхогенной структуры (или гетерогенной структуры с преобладанием гиперэхогенного компонента) толщиной от 2 до 5 мм и протяжённостью от 5 до 22 мм. Мы смогли предположить наличие полной облитерации полости матки у 2 пациенток (с жалобами на аменорею) за счёт тотального исчезновения М-эхо. У 2 обследованных с опсоменореей и выраженной дисменореей отсутствовало нормальное изображение эндометрия в области перешейка из-за структуры повышенной эхогенности, разделяющей непрерывный переход эндометрия в эндоцервикс, что было расценено нами как плотные фиброзные сращения.

3ДУЗИ позволило получить детальную информацию об архитектонике сращений, оценить их структуру, толщину и взаиморасположение. Во ФП были

выявлены у 5 пациенток разнонаправленные плёнчатые сращения, которые при 2ДУЗИ формировали признак «штрихового М-эхо». Одновременная экскурсия контрольной метки в трёх ортогональных проекциях помогла конкретизировать фиксацию септ в области устьев маточных труб у 8 обследуемых. Режим TUI позволил нам у 3 больных выявить мышечные или фиброзные сращения гиперэхогенной структуры, которые не были диагностированы при 2ДУЗИ. У 12 обследованных была выраженная деформация базального контура с инвагинацией скомпрометированного мышечного слоя в подлежащие слои эндометрия. Данная информация необходима для планирования объёма предстоящего разрушения синехий и предупреждения иссечения нормального миометрия, инвагинированного в полость матки.

К количественному 3D критерию мы отнесли Vэнд. Оценивая Vэнд при подозрении на патологические его изменения, мы убедились в абсолютной информативности этого критерия при ЖКГ, так как объём значительно превышал нормативные значения (от $3,2 \text{ см}^3$ до $6,7 \text{ см}^3$), а также при III-V степени облитерации полости сращениями ($V_{\text{энд}} \approx 0,4 \text{ см}^3 - 2,7 \text{ см}^3$), поскольку объём не менялся, даже в зависимости от фазы цикла, оставаясь минимальным, указывая на обширное изменение функционального слоя.

Всем пациенткам с IV и V степени облитерации сопоставление данных 3ДУЗИ и гистероскопической картины проводили только интраоперационно благодаря инсuffляции гистероскопом, введённым в цервикальный канал, аналогично 2D/3ДГГСГ. Возможности 3ДГГСГ были обусловлены инверсией изображения и построением виртуального слепка геометрически изменённой полости матки. Комбинация режимов помогла нам определить следующие преимущества 3ДГГСГ: диагностика тонких паутинных сращений (толщиной 1-2 мм), идущих параллельно оси полости матки; фронтальное контрастирование полости по типу «песочных часов» предоставило чёткую анатомическую презентацию изменений полости и визуализацию дефектов её заполнения; определение частично фрагментарной или полной облитерации полости (III, IV/V ст.); диагностика проходимости маточных труб.

Благодаря режимам МПР и TUI с формированием и пошаговым изучением ФП, неинвазивная диагностика выходит на новый уровень, обуславливая возможность интерпретации степени облитерации полости матки с I по III. Дифференциальная диагностика IV и V степени возможна при интраоперационной 3ДГГСГ, формирующей виртуальный ход работы эндоскописта.

На основании полученных нами 3D критериев был разработан алгоритм диагностики степени облитерации полости матки (Таблица 2).

Таким образом, мы определили, что чувствительность различных методов эхографии в диагностике внутриматочных синехий достаточно высока и составляет: при 2ДУЗИ – 92,0%, 3ДУЗИ – 99,0%, 2ДГГСГ – 98,2%, 3ДГГСГ – 100,0%.

Таблица 2 – Алгоритм трёхмерной диагностики внутриматочных сращений

Степень облитерации полости матки							
I n5		II n7		III n6	IV n4	V n3	
		II n4	IIa n3			Va n2	Vb n1
Структура эндометрия							
Единичные линейные структуры толщиной от 1,4-5 мм, менее эхогенные чем окружающий эндометрий			Гиперэхогенные структуры толщиной от 2 до 4 мм		Множество хаотически расположенных линейных структур, а также гетерогенные включения с пристеночными гиперэхогенными локусами		Множество хаотически расположенных гиперэхогенных сигналов
Изменения полости матки							
I фаза	Правильная треугольная форма с выраженными устьями		Изменения в области фиксации септ		Полигональная с односторонне сглаженным устьем маточной трубы		Выраженная полигональная, без визуализации области внутреннего зева и устьев маточных труб. Невозможность проследить базальный слой-обширное внедрение мышечного слоя
II фаза	Инвагинация в зоне септы		Отсутствует сообщение в области перешейка		Выражено прерывистая за счет базального слоя		
V эндометрия							
I фаза	1,5 см³-2,7 см³ норма		1,2 см³- 1,7 см³ норма		0,7 см³- 1.1 см³ минимум		0,4 см³- 0.7 см³ минимум
II фаза	4,6 см³- 7,2 см³ V норма		3,2 см³- 5,6 см³ V=V³HA сред		1,2 см³- 3,4 см³ Прирост MIN		0,7 см³- 1,2 см³ V =constant
Вовлечение анатомических зон							
отсутствует		IIa-перешеек		Устья маточных труб		Перешеек; устья маточных труб, и базальный слой	

С субмукозной и интерстициальной с центрипетальным типом роста миомы матки было обследовано 60 пациенток в возрасте от 19 до 45 лет (средний возраст составил 30,5±4,2 года). Жалобы на нарушение менструального цикла предъявляли все обследованные. У 39 пациенток было выявлено бесплодие. В анамнезе ЭМА была произведена 15 обследованным с целью самостоятельного органосохраняющего лечения миомы матки, 6 пациенткам были выполнены гистероскопия и РДВ слизистой матки по поводу ГПЭ. При гинекологическом исследовании и 2ДУЗИ у 60 обследованных размеры тела матки составили от 6 до 13 недель беременности. В процессе 2ДУЗИ наибольшие сложности возникали при дифференциальной диагностике узла миомы субмукозной локализации II типа и интерстициальной с центрипетальным типом роста, поскольку не всегда можно было правильно трактовать изменения топографии полости. Возможности 2ДУЗИ снижались при наличии кальцинированных или контралатерально расположенных узлах и изменениях эндометрия.

При разработке трёхмерных эхографических критериев миомы матки мы оценивали следующие параметры, получаемые только во ФС: тип узла, используя количественные параметры; различные дополнительные качественные параметры.

К количественным параметрам мы отнесли: индекс пролабирования (ИП) и угол пролабирования (α). ИП вычисляли только во ФС как отношение размера субмукозного компонента к размеру всего миоматозного узла, интерпретировали аналогично эндоскопической классификации ESGE: О тип ИП = 100%, I тип ИП > 50%, II тип ИП < 50%. Угол α вычисляли во ФС на уровне максимального

пролабирования узла в полость, между пролабирующим компонентом и стенкой полости. Соответствовал: при 0 типе $\alpha < 10^\circ$, при I типе $\alpha < 90^\circ$, при II типе $\alpha > 90^\circ$. Качественными параметрами стали: деформация или полулунное отклонение полости во ФС; визуализация огибающего ободка эндометрия в трёх проекциях; топография узла по отношению к перешейку, устьям маточных труб; овоидная или шаровидная форма узла.

Таким образом, параллельная оценка количественных и качественных критериев позволила разработать алгоритм типирования узлов (Таблица 3).

Таблица 3 – Алгоритм трёхмерного ультразвукового типирования миомы матки

3D-ПАРАМЕТР	ТИП МИОМАТОЗНОГО УЗЛА			
	0	I	II	Интерстициальный с центрипетальным типом роста
Полость матки				
Огибающий ободок эндометрия	«сферический» 0,2 – 4,6 мм в 3 плоскостях	«полулунный»		отсутствует
Индекс пролабирания	ИП = 100%	ИП $\geq 50\%$	ИП $\leq 50\%$	отсутствуют
Угол пролабирания	$\alpha \leq 10^\circ$	$\alpha \leq 90^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	отсутствуют
Дополнительная информация	ГПЭ	Свищ ГПЭ	Затруднена расположением узлов	- Зона интактного миометрия между капсулой узла и базальным слоем - Асимметрия стенок за счёт узла - Несостоятельность интерстици. отдела трубы

Исходя из вышесказанного, нами была определена чувствительность трёхмерного типирования относительно эндоскопии, которая составила: при 0 типе и I типе 91,6%, при II типе и интерстициальной миоме с центрипетальным типом роста – 88,0% и 100,0% соответственно.

3ДГСГ отличалось от 3ДУЗИ формированием «огибающего ободка контраста» и получением дополнительной информации в виде одновременной диагностики: очагов гиперплазии минимальных размеров, расположенных в области полюса узла; свища между полостью матки и полостью узла (после ЭМА); интерпретации изменений полости матки при контралатеральном расположении узлов; точного расстояния от капсулы узла до серозного покрова; одномоментного определения несостоятельности интерстициального отдела маточной трубы при локализации в данном месте узла, а также определении проходимости маточных труб. В нашем исследовании, 3ДГСГ показала 100,0% типирование субмукозных узлов любой локализации.

3ДУЗИ/ГСГ позволили у 29 обследованных провести топографо-анатомическую ориентацию: у 12 оценить удалённость полюса узла от внутреннего зева, у 17 – определить интимное расположение узла относительно устьев труб, а также определить толщину интактного миометрия и сформировать сосудистый каркас (Glass body) питающего миому сосуда у всех обследованных.

ЗДУЗИ при миоме позволяет осуществить: неинвазивное типирование на основании трёхмерных критериев; воссоздать реальную внутриматочную анатомию; определить степень вовлечения в процесс интерстициального отдела маточной трубы; выявить скрытый ГПЭ; определить объём узла, его форму и точное количество узлов. У большинства пациенток, диагностические возможности ЗДУЗИ (в режиме МПР или Omni view) были самодостаточными для оценки миомы матки, режим TUI был использован при выраженных изменениях полости. При 2D/3DГСГ были получены дополнительные данные относительно проходимости маточных труб в интерстициальных отделах, что на информативность диагностики самой миомы не повлияло.

В нашем исследовании были 32 пациентки в возрасте от 25 до 42 лет с диагнозом аденомиоз. Причиной обращения к врачу у всех стало нарушение менструального цикла, у 18 – бесплодие. У всех 32 обследованных при 2ДУЗИ было выявлено увеличение размеров тела матки от 6 до 16 недель беременности, а также классические двухмерные признаки аденомиоза. ЗДУЗИ с последующей обработкой сканов показало наиболее информативными режимы: МПР (особенно ФП) или Omni-view, а также TUI в сочетании с VCI и Render mode с комбинацией максимальной и минимальной интенсивности изображения.

К качественным эхографическим 3D критериям аденомиоза мы отнесли:

- изменение рельефа полости матки во ФС у 30 (93,8%) пациенток. Неровный рельеф был обусловлен различными узловыми включениями в СЗ. Данный признак имел прямое эндоскопическое подтверждение в виде сгруппированных эндометриоидных ходов и был описан по аналогии как неровный рельеф стенок в виде «хребтов и выбуханий». У пациенток с «зазубренным контуром» эндометрия при гистероскопии визуализировали разволокнённые волокна миометрия;

- структурные изменения СЗ у всех обследованных за счёт: единичных или множественных гипер- или гипоехогенных включений полиморфной структуры, а также трубчатых структур (гетеротопий) незначительно повышенной эхогенности, имеющих связь с полостью матки;

- изменения наружного миометрия у 32 (100,0%) обследованных, не имеющие гистероскопического подтверждения из-за невозможности эндоскопической оценки, однако хорошо интерпретируемые при выполнении МРТ: дезорганизация за счёт гипоехогенных кист, узловых включений без капсулы; включений, идентичных миометрию; появление гиперэхогенной исчерченности. Выявление подобных изменений помогает не только поставить диагноз аденомиоза, но и оценить степень распространения процесса по направлению от полости матки к серозному покрову.

К количественным эхографическим 3D критериям мы отнесли:

- изменения толщины СЗ, выраженные значениями максимальной и минимальной толщины СЗ, а также их разницей, представленной вариабельностью СЗ. У обследуемых контрольной IV группы, толщина СЗ не превышала $4,2 \pm 2,7$ мм, а вариабельность составляла $2,15 \pm 1,35$ мм, тогда как у пациенток с аденомиозом, аналогичные показатели были выше в 4 раза;

- утолщение наружного миометрия (одностороннее или двустороннее). По сравнению с пациентками IV группы, толщина измененного миометрия у группы с аденомиозом превалировала в 2 раза и составляла $61,1 \pm 18,4$ мм.

Помимо указанных ранее критериев, 3ДГСГ имеет следующие возможности: оценка «неровности и зазубренности» базального контура из-за очевидного затекания контраста в миометрий с формированием характерного изменения СЗ; гистероскопический признак – ригидность стенок матки, выражающийся в щелевидном расширении полости, был объективен, поскольку параметры нагнетания контраста создавались автоматически; параллельная диагностика заболеваний эндометрия, миометрия и проходимости маточных труб.

Ультразвуковая оценка аденомиоза при 3ДУЗИ имеет ряд дополнительных эхографических критериев. Изменения рельефа полости матки, интерпретируемые только в качественно полученной ФП, имеют прямое гистероскопическое подтверждение, а возможность оценки СЗ (отсутствующая при 2ДУЗИ и гистероскопии) и изменений наружного миометрия, приравнивает возможности 3ДУЗИ к МРТ. Режимом выбора является TUI с шагом сканирования от 1 до 2,5 мм и обязательным использованием VCI, Render mode позволяет верифицировать новые, ранее не диагностированные очаги аденомиоза. Проведение 3ДГСГ является абсолютно обоснованным у пациенток, проходящих обследование по бесплодию для одномоментной оценки внутриматочного и трубного факторов бесплодия. Чувствительность и специфичность 2D/3ДГСГ в нашем исследовании составила 100,0%, что в значительной степени расширяет возможности 2ДУЗИ, позволяет повысить чувствительность и специфичность трёхмерной диагностики до 100,0%. Такие показатели приближают трёхмерную диагностику аденомиоза к «золотому стандарту» – МРТ.

С учётом окончательного диагноза, установленного с использованием УЗИ и ГСГ в режимах 2D/3D, МРТ, интраоперационной картины при гистероскопии, лапароскопии, абдоминальном родоразрешении путём операции кесарева сечения, 30 пациенток в возрасте от 19 до 35 лет (средний возраст составил $26,5 \pm 3,6$ года) с пороками развития матки были разделены на подгруппы. Седловидная форма полости матки диагностирована у 6 обследованных; внутриматочная перегородка – у 8; двурогая матка – у 12; удвоение тела матки – у 2; однорогая матка – у 2.

При подозрении на наличие порока развития 2ДУЗИ являлось лишь ориентировочным методом, для дифференциальной диагностики требовалось расширенное 3ДУЗИ. Нами был разработан алгоритм 3ДУЗИ сочетающий различные режимы томографического и объёмного сканирования, аналогичный параллельной визуализации при выполнении диагностической лапароскопии и гистероскопии, или МРТ. Преимуществами 3ДУЗИ является получение ФП тела и шейки матки, а также возможность одновременного выявления нескольких эхографических признаков пороков развития. Изучая форму тела матки, по аналогии с лапароскопической или лапаротомической картиной, мы оценивали ее качественную характеристику, выражающуюся в вариабельности её формы. Были диагностированы следующие варианты формы тела матки, которые могли соответствовать как норме, так и пороку или даже двум порокам одновременно:

подковообразный контур (норма, внутриматочная перегородка, седловидная форма), инвагинированный контур различной глубины (двурогая матка, удвоение тела матки), полигональный контур (однорогая матка). Количественной характеристикой формы тела матки стала глубина инвагинации наружного контура миометрия (НKM) в области дна, определяемая расстоянием от интеркорнуальной линии до самой отдаленной точки миометрия. Следующим этапом в алгоритме стала интерпретация формы полости матки, наподобие гистероскопической или гистеросальпингографической трактовки. Мы выделили следующие варианты формы полости матки, полученные во ФС: правильная треугольная (норма), дугообразная в дне (седловидная или двурогая матка, неполная внутриматочная перегородка), V-образная различной степени протяженности (седловидная или двурогая матка, внутриматочная перегородка), Г-образная (однорогая матка), зеркальная Г-образная (удвоение матки). Количественной характеристикой полости стала степень пролабирования миометрия в полость, которую мы определяли как расстояние от интеростиальной линии до самого отдалённого ориентира полости. Именно параллельная интерпретация во ФП качественных и количественных характеристик формы тела и полости позволила сформировать эхографические критерии различных пороков тела матки. Помимо МПР, при сложных топографических изменениях мы использовали режимы TUI и Glass Body.

Диагноз «седловидная матка» ставили при наличии: неизмененного НКМ в сочетании с дугообразной или V-образной формой полости матки, с внутриматочной мышечной инвагинацией протяженностью менее 14 мм. Дифференциальную диагностику проводили с неполной внутриматочной перегородкой, имеющей схожие характеристики формы тела матки, однако протяженность мышечной инвагинации (которая соответствовала перегородке) при этом была более 14 мм. При оценке Glass body нами было выявлено оскудение сосудистого рисунка по направлению от проксимального к дистальному участку перегородки, что явилось показанием для иссечения перегородки как превентивная мера у пациенток, планирующих беременность.

Полную внутриматочную перегородку (в сочетании с перегородкой шейки матки) характеризовало наличие неизмененного НКМ в сочетании с V-образной формой полости, разделённой перегородкой до уровня наружного зева. 3ДУЗИ помогло определить объём каждой сформированной полости отдельно и определить их равнозначность. 3ДГСГ в определении перегородки позволило более наглядно презентовать порок, провести объективную оценку толщины перегородки и одновременно оценить внутриматочный и трубно-перитонеальный фактор бесплодия.

Диагноз «двурогая матка» мы ставили при обнаружении: изменённого НКМ за счёт инвагинации протяженностью от 2,8 до 16 мм, V – или дугообразной формы полости матки. От внутриматочной перегородки (при незначительной инвагинации НКМ) отличало расстояние от интеростиальной линии до НКМ. При расстоянии менее 4 мм – ставили диагноз «двурогая матка», при значениях, превышающих 4 мм, диагностировали наличие внутриматочной перегородки.

Также ФС позволил провести интерпретацию полной и неполной двурогой матки, зависящей от протяженности перегородки, определить наличие у одной пациентки удвоения шейки матки. Преимуществами 3ДГСГ стали: доказательство отсутствия сообщения гемиполостей при полной двурогой матке; определение уровня сообщения гемиполостей при неполной двурогой матке; последовательная оценка проходимости маточных труб обеих гемиполостей.

Однорогую матку в нашем исследовании диагностировали на основании уменьшенного поперечного размера тела матки (22 и 24 мм), полигональной формы НКМ, «бананообразной» или Г-образной формы полости матки с единственным устьем маточной трубы. ФС позволил достоверно определить соединительнотканый тяж между основной и дополнительной маткой, а также функциональную способность за счёт наличия или отсутствия редуцированной полости с эндометрием. 3ДГСГ позволило достоверно определить отсутствие сообщения между основной маткой и добавочным рогом, а также проходимость основной маточной трубы.

Полное удвоение мы диагностировали у 2 пациенток на основании прерывающегося и вновь восстанавливающегося НКМ, разделённого инвагинацией различной протяжённости (5,5 и 7 см). Полости матки были зеркальной Г-образной однонаправленной формы с одним устьем маточной трубы в каждой матке, контралатеральный угол был сглажен. Достоверно визуализировали 2 шейки. Благодаря режиму Glass body был получен «восьмиобразный» тип кровотока, свидетельствующий о полном равнозначном удвоении. Преимуществом 3ДГСГ стала оценка отсутствия сообщения между полостями, определяемая при поочерёдном контрастировании полостей, а также определение проходимости каждой трубы отдельно.

Таким образом, 3ДУЗИ позволяет не только диагностировать, но и интерпретировать порок аналогично классификации, принятой Американской Ассоциацией Фертильности (1988). Проведение 3ДГСГ оправдано при наличии рудиментарного рога для определения наличия сообщения его с основной полостью, а также при наличии сопутствующей ВМП (внутриматочных синехиях) в условиях изменённой анатомии, а также для одновременной диагностики проходимости маточных труб.

Резюмируя полученные нами в ходе исследования результаты касательно трёхмерной диагностики различной ВМП, мы разработали алгоритм, состоящий из следующих параграфов: абсолютные показания для проведения трёхмерной эхографии и гидросонографии, обязательные структурные элементы тела матки, необходимые для интерпретации в режиме трёхмерной реконструкции, преимущества данных методик относительно каждой нозологической формы ВМП, а также возможности и целесообразность применения различных режимов трёхмерной визуализации (Рисунок 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время адекватная диагностика гинекологических заболеваний невозможна без применения визуализирующих методик, прежде всего УЗИ. Вместе с тем 2ДУЗИ не всегда позволяет достоверно верифицировать структурные изменения, а КТ и МРТ не позволяют оценить функциональные нарушения и зачастую не всегда доступны. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что внедрение методики трёхмерной визуализации с использованием правильного алгоритма построения эхограммы может значительно улучшить качество диагностики заболеваний тела матки. Внедрение разработанных критериев оценки повышает степень достоверности интерпретации полученных сканов, что, в конечном итоге, способствует уменьшению количества необоснованных инвазивных процедур, правильной трактовке существующих изменений и формированию адекватного метода лечения.

Подводя итоги проведенного нами исследования, мы сделали следующие **выводы:**

1.Трёхмерная эхография характеризуется достоверно более высокой информативностью (100,0%, $p < 0,05$) в диагностике различных заболеваний тела матки по сравнению с общепринятой двухмерной эхографией, обеспечивает визуализацию полипов эндометрия, внутриматочных синехий, миоматозных узлов, позволяет установить факт наличия аденомиоза, степень его выраженности и форму, выявить порок развития матки и его вид. Метод позволяет у 98,0% пациенток определить степень облитерации полости матки синехиями, у 88,0-100,0% произвести неинвазивное типирование миомы матки (субмукозной или интерстициальной с центрипетальным ростом). При гиперпластических процессах эндометрия трёхмерное исследование сопоставимо в 86,0-100,0% по диагностической ценности с морфологическим исследованием. Трёхмерное контрастирование повышает чувствительность ультразвуковой трёхмерной диагностики всех видов внутриматочной патологии до 100,0%.

2.Трёхмерная ультразвуковая визуализация имеет чёткие эхографические критерии качественной и количественной оценки, которые зависят от вида внутриматочной нозологии и всегда должны интерпретироваться параллельно.

Уникальный фронтальный срез позволяет определить качественные критерии в виде: вариабельности формы наружного контура тела матки и полости матки; дезорганизации структуры эндометрия включениями соответствующими или нет трёхмерным характеристикам синехий, полипа эндометрия или железисто-кистозной гиперплазии; структурных изменений субэндометриальной зоны и площади наружного миометрия.

Количественными критериями стали – объём эндометрия, определённый независимой автоматической программой Vocal; индекс, угол пролабирования субмукозного компонента миомы матки и средний диаметр узла; максимальная, минимальная и вариабельность толщины субэндометриальной зоны; толщина

наружного миометрия; степень инвагинации наружного контура тела матки и степень пролабирования мышечной внутриматочной структуры.

3. Трёхмерная реконструкция должна быть использована для: уточнения сомнительных данных двухмерной эхографии при заболеваниях эндометрия; оценки степени облитерации полости внутриматочными синехиями; определения типа субмукозного миоматозного узла; диагностики аденомиоза, его формы и степени распространения; классификации вида порока развития матки. Трёхмерную гидросонографию оправдано проводить для диагностики патологии эндометрия, особенно в сочетании с подозрением на непроходимость маточных труб, а также для выявления сообщения между основной и рудиментарной полостью при пороке развития матки.

4. Трёхмерная визуализация является дополнительным, уточняющим методом неинвазивной диагностики у больных с различной внутриматочной патологией. Методика позволяет повысить качество визуализации и расширить представление о структурных изменениях тела матки, выявить изменения на более ранних этапах, чем при двухмерной эхографии, и получить информацию, по качеству не уступающую магнитно-резонансным томограммам.

Полученные результаты нашего исследования помогли сформулировать **практические рекомендации:**

1. Трёхмерная ультразвуковая визуализация не может использоваться как рутинный скрининг патологических процессов матки, а служит лишь дополнительным и уточняюще-экспертным методом. Врач, выполняющий ультразвуковое исследование, для получения всего объёма информации должен придерживаться стандартов методики построения трёхмерного изображения и обладать достаточной квалификацией для интерпретации полученных данных.

2. В целях повышения уровня трёхмерной диагностики внутриматочной патологии следует использовать постпроцессинговую компьютерную обработку полученных данных. Несмотря на трудоёмкость, это даёт возможность более детально изучать полученную информацию без присутствия пациентки, осуществлять архивацию данных, а также проводить дистанционное консультирование полученных 3D-эхограмм.

3. Для улучшения качества диагностики патологических состояний матки у пациенток репродуктивного возраста необходимо сочетать чёткий алгоритм построения трёхмерного ультразвукового изображения с оценкой выработанных качественных и количественных критериев, характерных для каждой нозологической формы патологии матки.

4. При оценке трёхмерных эхограмм обязательным является параллельная интерпретация качественных и количественных эхографических критериев.

5. Трёхмерное ультразвуковое исследование целесообразно использовать по результатам сомнительных данных 2ДУЗИ при: заболеваниях эндометрия; сложности в оценке облитерации полости матки внутриматочными синехиями; для дооперационного типирования подслизистой миомы; при необходимости классификации порока развития матки, а также для диагностики аденомиоза и

степени его распространения, когда необходимо выполнение МРТ, но по ряду причин это невозможно.

6. Трёхмерное контрастирование целесообразно проводить при комплексной оценке маточного и трубно-перитонеального факторов бесплодия, при внутриматочных сращениях в условиях выраженной анатомической трансформации полости матки, а также для определения наличия сообщения между основной полостью матки и редуccionной.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Возможности трёхмерной ультразвуковой эхографии и гидросонографии в диагностике маточного фактора бесплодия / И.А. Есипова, В.Б. Аксенова, Д.Г. Арютин, И.А. Краснова, В.Г. Бреусенко // Сборник «Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований». — spc Academic, 2014. — V.2. — P. 30 - 35.

2. Возможности трёхмерной эхографии в диагностике маточного фактора бесплодия / И.А. Есипова, Н.В. Калмыкова, М.С. Павлова, И.А. Краснова, Р.А. Маслова // Вестник РГМУ: Матер. VI Международной конференции молодых учёных «Современные вопросы акушерства, гинекологии и перинатологии». — 2013. — Спец. выпуск №2. — С. 81-84.

3. Гидросонография с использованием трёхмерного изображения в оценке патологии матки и маточных труб / И.А. Есипова, Н.В. Калмыкова, Т.Ю. Шишкина, М.Ю. Тюменцева, И.А. Краснова // Проблемы репродукции: Матер. V Международного конгресса по репродуктивной медицине. — 2011. — С. 30-31.

4. Гомболевская, Н.А. Гидросонография в диагностике бесплодия / Н.А. Гомболевская, И.А. Есипова // Вестник РГМУ: Матер. II Международной (XI Всероссийской) Пироговской студенческой науч. медицинской конференции. — 2007. — №2(55). — С. 154-155.

5. Есипова, И.А. Возможности трёхмерного ультразвукового исследования в диагностике аномалий мюллеровых протоков / И.А. Есипова, И.А. Краснова, Д.Г. Арютин //Репродуктивный потенциал России: Сб. тезисов VII Общеросс. научно-практич. семинара. — Status Praesens, 2014. — С. 26-27.

6. Есипова, И.А. Место трёхмерного ультразвукового исследования в диагностике аномалий мюллеровых протоков / И.А. Есипова Д.Г. Арютин, // Вестник РГМУ: Матер. IX Международной (XVIII Всероссийской) Пироговской науч. медицинской конференции студентов и молодых учёных. — 2014. — Спец. выпуск №2. — С. 27-28.

7. Калмыкова, Н.В. Эхографические критерии маточного и трубно-перитонеального факторов бесплодия / Н.В. Калмыкова, И.А. Есипова // Вестник РГМУ: Матер. V Международной конференции молодых учёных «Современные вопросы акушерства, гинекологии и перинатологии». — 2011. — Спец. выпуск №2. — С. 81-84.

8. Краснова, И.А. Возможности гидросонографии в диагностике трубно-перитонеального фактора бесплодия / И.А. Краснова, Н.В. Калмыкова, И.А. Есипова // *Мать и Дитя: Матер. XII Всеросс. науч. форума.* — Москва, 2011. — С. 333-334.

9. Краснова, И.А. Гидросонография в режимах двухмерной и трёхмерной реконструкции в диагностике трубно-перитонеального фактора бесплодия / И.А. Краснова, Н.В. Калмыкова, И.А. Есипова // *Журнал Акушерства и женских болезней: Матер. 5-го Международного науч. конгресса «Оперативная гинекология – новые технологии».* — 2011. — Т. LX. — С. 49-50.

10. Особенности кровоснабжения органов малого таза и эмболизация маточных артерий у пациенток с миомой матки / Д.Г. Арютин, В.Б. Аксенова, И.А. Есипова, А.С. Краснова // *Вестник РГМУ: Матер. V Международной конференции молодых учёных «Современные вопросы акушерства, гинекологии и перинатологии».* — 2011. — Спец. выпуск №2. — С. 61-64.

11. Тихобаева, А.А. Трёхмерная визуализация в диагностике внутриматочной патологии / А.А. Тихобаева, Д.В. Королева, И.А. Есипова // *Вестник РГМУ: Матер. VIII Международной (XVII Всероссийской) Пироговской науч. конференции студентов и молодых учёных.* — 2013. — Спец. выпуск №1. — С. 6-7.

12. Эффективность и профилактика возможных осложнений ЭМА при лечении миомы / Г.М. Савельева, И.А. Краснова, В.Г. Бреусенко, С.А. Капранов, В.Б. Аксенова, Д.Г. Арютин, А.С. Краснова, И.А. Есипова // *Акушерство и гинекология.* — 2014. — № 11. — С. 74-79.

13. Esipova, I. The role of 3 – dimensional sonohysterography for detection of uterine cavity abnormalities and pathology of the fallopian tubes in patients with infertility / I. Esipova, I. Krasnova, N. Kalmykova // *XX FIGO world congress of gynecology and obstetrics.* — Rome, 2012. — P. s540.

14. Results of uterine artery embolization in treatment of uterine fibroids of patients with revealed features of blood supply of the organs of the small pelvis // A. Dmitry, I. Krasnova, V. Aksenova, I. Esipova // *XX FIGO world congress of gynecology and obstetrics.* — Rome, 2012. — P. s329.

ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ВНУТРИМАТОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ ПРИ ТРЁХМЕРНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

**Есипова Ирина Андреевна
(Россия)**

Данная работа посвящена актуальной проблеме ранней дооперационной диагностике патологических процессов тела матки. В исследовании определена значимость и диагностическая ценность трёхмерной ультразвуковой визуализации и трёхмерной гидросонографии по сравнению с двухмерными аналогами. Отработана методика проведения трёхмерной реконструкции и предложен алгоритм получения качественной трёхмерной эхограммы. Определены трёхмерные нормативные показатели у пациенток репродуктивного возраста, разработаны качественные и количественные критерии трёхмерной

диагностики гиперпластических процессов эндометрия, внутриматочных синехий, миомы матки, аденомиоза и пороков развития тела матки. Предложен алгоритм трёхмерного типирования миомы матки, определения степени облитерации полости матки внутриматочными сращениями, классификации пороков развития тела матки и диагностирования аденомиоза. Расширены представления о возможностях трёхмерной визуализации и трёхмерной гидросонографии в зависимости от используемого режима трёхмерной реконструкции. Предложен алгоритм, включающий в себя показания для проведения трёхмерной эхографии и гидросонографии, преимущества данных методик, а также возможности различных режимов трёхмерной реконструкции.

ECHOGRAPHIC CRITERIA OF INTRAUTERINE PATHOLOGY IN THREE-DIMENSIONAL ULTRASOUND IMAGING

**Esipova Irina Andreevna
(Russia)**

The work is dedicated to the actual problem of early preoperative diagnosis of the pathological processes of the corpus uteri. The research determines the significance and the diagnostic value of three-dimensional ultrasound imaging and three-dimensional hydrosoneography as compared to their two-dimensional analogues. The author has developed the technique of three-dimensional reconstruction and proposes an algorithm of receiving high-quality three-dimensional echogram. Three-dimensional standard indicators were determined for patients of reproductive age, and qualitative and quantitative criteria were developed for three-dimensional diagnosis of endometrial hyperplasia processes, intrauterine synechias, uterine fibroids, adenomyosis and congenital abnormalities of the corpus uteri. The author proposes an algorithm for three-dimensional typing of uterine fibroids, determination of the degree of obliteration of the uterine cavity by intrauterine adhesions, the classification of congenital abnormalities of the corpus uteri and diagnosis of adenomyosis. The work gives deeper understanding of the potential of three-dimensional visualization and three-dimensional hydrosoneography depending on the mode of three-dimensional reconstruction applied. The author proposes an algorithm including the indications for three-dimensional ultrasound and hydrosoneography, the advantages of these methods, as well as the possibility of using different modes of three-dimensional reconstruction.