

Первый опыт применения интравагинальной HIFU терапии для лечения вульвовагинальной атрофии, стрессового недержания мочи и синдрома широкого влагалища

Вульвовагинальды атрофияны, стресстік зәр шығаруды ұстамауды және кең қынап синдромын емдеуге арналған интравагинальды HIFU терапиясының алғашқы тәжірибесі

First experience with intravaginal HIFU therapy for the treatment of vulvovaginal atrophy, stress urinary incontinence, and wide vagina syndrome

**Khairusheva I., MD Apolikhina I.
Aesthetic surgery clinic «Tulip Medicine»**

Резюме:

В данной статье рассмотрено клиническое применение интравагинальной HIFU терапии для лечения урогенитальной атрофии, стрессового недержания мочи и синдрома широкого влагалища.

Использование высокоинтенсивного сфокусированного ультразвука - это новый метод лечения в гинекологии, который оказывает регенеративное тепловое воздействие на поверхностные ткани влагалища, а также на более глубокие слои, недоступные для лазерного и радиочастотного воздействия в силу их физической природы. Результаты этого исследования с участием группы из 30 пациентов, прошедших клиническое обследование, а также гистологическое, иммуногистохимическое и ультразвуковое исследования, подтверждают предположения о его эффективном и безопасном терапевтическом эффекте и к положительным и обоснованным выводам, чтобы считать его использование необходимым в качестве предпочтительной терапии или дополнение к лазерной и другой терапии с опубликованными доказательствами.

У 80-90% пациенток, участвовавших в исследовании, терапевтический ответ уже был после двух амбулаторных сеансов безболезненного интравагинального лечения. Последующий контроль подтверждает сохранение достигнутых результатов в течение 6 месяцев после процедуры.

Мы считаем целесообразным продолжить мониторинг пациентов и создание новых, перспективных и сравнительных протоколов, оценивающих HIFU по сравнению с другими методами теплового воздействия и с использованием действующего золотого стандарта при урогенитальной атрофии: эстриола. Результаты перспективны и мотивируют на проведение дальнейших исследований.

Ключевые слова

Высокоинтенсивный сфокусированный ультразвук; микросфокусированный ультразвук, HIFU технология, MFU технология, ГУМС, вульвовагинальная атрофия; стрессовое недержание мочи; сексуальная дисфункция; пролапс гениталий

Введение

Стимуляция регенерации тканей урогенитального тракта при помощи устройств на основе подачи тепловой энергии применяется в гинекологии для лечения синдрома вульвовагинальной атрофии, синдрома релаксированного влагалища, пролапса гениталий и при легкой и умеренной степени стрессового недержания мочи.

В мировой практике представлены многочисленные гистологические и клинические данные [1-4], которые доказывают восстановление тканей мочепоолового тракта после аппаратного теплового воздействия. Международные ассоциации акушеров и гинекологов, многократно представляют такие исследования. Дискуссии о том, какой метод лечения более эффективен и безопасен продолжаются [5-6].

В основе предлагаемого способа лежит применение HIFU – неинвазивной процедуры с использованием контролируемого и регулируемого

термического воздействия высокоинтенсивной сфокусированной ультразвуковой волны. В данном исследовании используется частный вид технологии HIFU – микросфокусированный ультразвук (MFU), характеризующийся минимальным воздействием энергии кавитации, а также использующий гораздо меньшую энергию воздействия на ткани: 0,4 – 1,5 Дж/м², по сравнению с видом HIFU использующийся для SMAS лифтинга тканей лица и тела в эстетической косметологии. В данном исследовании микросфокусированный ультразвук воздействует на подслизистую ткань влагалища на известной глубине 1,5 мм, 3,0 мм и 4,5 мм вглубь, без повреждения внешней поверхности слизистой оболочки влагалища, где лазеры и радиочастоты не оказывают воздействия. Учитывая длину волны, CO₂ и эрбиевый лазеры сосредотачивают свою энергию на слизистой оболочке и не действуют на участки за ее пределами [7]. Нужного эффекта

микрофокусированный ультразвук достигает преимущественно за счет тепловой энергии [8-9].

Термическое воздействие HIFU (MFU) приводит к формированию точек термической коагуляции в подслизистой и нижележащих структурах влагалища (собственно - фасциальной пластине влагалища, мышцах влагалища, прилежащих к влагалищу фасции и мышцы малого таза). Это происходит за счет нагрева ткани до 60-70 градусов, что вызывает точечную коагуляцию белка, приводит к нагреванию коллагена и мгновенному его сокращению. Данное воздействие способствует образованию нового коллагена, стимуляции фибробластов, которое продолжается во времени до 30 дней, и приводит к общему улучшению плотности и эластичности собственной пластины и суперфасциального мышечного слоя (SMAS) влагалища и малого таза на глубине от 3 до 5 мм, нормализацию кровообращения в зоне гипоксии.

Регенерация данных точечных посткоагуляционных повреждений влечет за собой формирование новых коллагеновых волокон, создающих структурный «каркас» в собственно-фасциальной пластине влагалища и прилежащих фасциях, мышцах малого таза. Рассеивающая ультразвуковая энергия до зоны и после зоны фокусировки, за счет механического воздействия обусловлена высокочастотными колебаниями, которые передаются тканям, контактирующим с излучателем ультразвука, что способствует микровибрациям, т.е. микромассажу на клеточном и субклеточном уровне; за счет теплового воздействия, возникающего в результате трансформации части поглощенной энергии ультразвуковых волн в тепло, температура тканей повышается, что сопровождается изменением активности ферментов, скорости биохимических реакций, диффузионных процессов, улучшением местного кровообращения и улучшением метаболизма тканей. За счет физико-химического эффекта увеличиваются и восстанавливаются окислительно-восстановительные процессы в клетках тканей, способствуя их регенерации и репарации. Кроме того, импульсами фокусированного ультразвука удаётся активировать нервно-рецепторные структуры человека, возбуждения без риска их разрушения, что способствует восстановлению иннервации в зоне воздействия HIFU [10].

Дальнейшие исследования все еще необходимы. Опубликованные до недавнего времени клинические данные касаются только функционального восстановления слизистой оболочки влагалища, когда как важно исследование изменения более глубоких тканей, с изменением которых и связано развитие пролапсов и недержания мочи. Восстановления слизистой оболочки влагалища недостаточно, чтобы дать долгосрочные результаты в решении дисфункции тазового дна. Необходимы технологии и соответствующие исследования, доказывающие укрепление мышечно-фасциального слоя (SMAS) влагалища и промежности. Именно такого подхода мы

придерживались при изучении других технологий с терапевтическими возможностями в более глубоких тканях, стремясь укрепить опорные структуры тазового дна, описанные Джоном Де-Ланси [11-15].

В настоящее время сфокусированный ультразвук нашел широкое применение в косметологии. Имеет большую доказательную базу безопасности и высокой эффективности в безоперационной подтяжке мягких тканей лица и тела [16-18].

На основе имеющихся знаний и результатов в эстетической гинекологии и косметологии, в 2015 г. был создан аппарат для лечения синдрома широкого влагалища с применением технологии HIFU в гинекологии - аппарат Ultra Vera, производства компании Hironic (Республика Корея). В аппарате Ultra Vera применяется технология микрофокусированного фокусированного ультразвука – вид HIFU. Керамический преобразователь с вогнутой излучающей поверхностью издает высокочастотные ультразвуковые импульсы, а затем способствует образованию тепловой энергии посредством фокусирования генерируемого ультразвука, и благодаря этой операции, используется для тепловой коагуляции ткани. Данный метод неинвазивной обработки позволяет коагулировать ткани в урологии и гинекологии.

Материалы и методы

В наше исследование по применению технологии HIFU было включено 30 пациенток с вульвовагинальной атрофией, синдромом широкого влагалища, пролапсом гениталий и стрессовым типом недержания мочи легкой и средней степени тяжести. Исследование выполнялось на базе клиники эстетической хирургии «Tulip Medicine», Астана, Казахстан.

Представлен дизайн исследования и использованные протоколы лечения.

Все пациенты подписали информированное согласие на лечение.

В ходе процедур применялся Аппарат медицинский с высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком Ultra Vera, производства Hironic, Корея (Зарегистрирован на территории Республики Казахстан, РУ № РК-МТ-5№020985)

Образец и критерии включения: тридцать пациенток клиники со следующей патологией: Вульвовагинальная атрофия, синдром широкого влагалища, пролапс гениталий 1 степени и стрессовый тип недержания мочи легкой и средней степени тяжести.

Из общего числа 30 пациенток, 27 (56,66%) были клинически с диагнозом:

- Стрессовый тип недержания мочи: легкая степень недержания мочи у 23 пациенток, средней степени у 4 пациенток
- Пролапс гениталий 1 степени у 25 человек
- Вульвовагинальная атрофия у 12 пациенток.
- Синдром широкого влагалища у 3 пациенток

Возраст: от 35 до 60 лет.

Пациенткам, включенным в исследование, было назначено клиничко-лабораторное обследование – кровь

на ВИЧ, сифилис, гепатиты В и С, микроскопическое исследование отделяемого влагалища и вульвы, мазок на онкоцитологию с эндо- и экзоцервикса, УЗИ органов малого таза и мышц тазового дна. Проведена рН-метрия влагалища и заполнены анкеты-опросники.

-Диагноз стрессовый тип недержания мочи был клиническим (не уродинамическим), включающим опросники, физический осмотр, оценивающий повреждение передней стенки влагалища и использование пробы Вальсальвы и кашлевой.

Для оценки дисфункции тазового дна мы использовали ультразвуковое исследование мышц тазового дна с измерением длины уретры, высоты сухожильного центра, диастаза m.bulbospongiosus.

Пациентки с вульвовагинальной атрофией были отобраны со следующими симптомами: сухость влагалища; жжение или раздражение влагалища; рецидивирующий бактериальный вагиноз или инфекции мочевыводящих путей; диспареуния; учащенное мочеиспускание; недержание мочи при напряжении, изменение рН влагалища в щелочную сторону.

рН влагалища измеряли с помощью тест-полосок Кольпотест рН.

Опросники:

- ICIQ-SF: Международная анкета по недержанию мочи.
- PISQ-12: Пропад тазовых органов/мочевыделительная система.
- FSFI: Индекс женской сексуальной функции
- Клиническая оценка слизистой оболочки влагалища на основе индекса вагинального здоровья.
- Биопсия правой боковой стенки влагалища выполнялась на расстоянии 3 см от входа. Проведенные гистологические исследования были окрашены гематоксилином и эозином. Иммуногистохимия с окраской эстрогенов.

Все оценки были выполнены до первой процедуры и через 60 дней после второй процедуры.

Протокол лечения

Всей группе пациентов было проведено два сеанса воздействия HIFU с интервалом 30-35 дней. В качестве оборудования использовался аппарат Ultra Vera, производства Hironic, Республика Корея (Рис.1). Оборудование позволяет менять все параметры для интравагинального воздействия.



Рис. 1. Аппарат медицинский с высокоинтенсивным фокусированным ультразвуком Ultra Vera, производства Hironic, Корея (слева) с интерфейсом выбранного режима работы (протокола лечения) и используемые картриджи с различными глубинами воздействия (справа)

Внутривлагалищная ротация насадки: 0-360°; Длина линии обработки: 5-25 мм; шаг: 8°; Выходная мощность: 0,2-2,0 Дж, частота от 4 до 7 МГц.

Было выполнено две процедуры лечения на 360°, проходы выполнялись на глубине 100 мм, 75 и 50 мм. Линии были длиной 25 мм, каждая с плотностью одной фокусной точки на 1,6-2,0 мм. Угол внутривлагалищного поворота устройства между линиями составлял 8° (рис 2), что произвел в общей сложности 45 линий за один проход. В протоколе использовалось от 1,2 до 2,0 Дж.

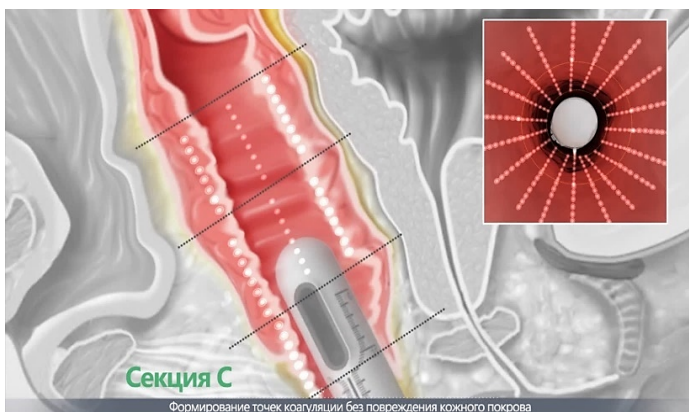


Рис. 2. Картридж аппарата Ultra Vera, подключенный к аппликатору с возможностью ротации на 360° - деление на 45 линий по 8°

Все пациенты прошли воздействие при помощи картриджей 1,5, 3,0 и 4,5 мм в зависимости от глубины влагиалища.

Контроль лечения: через 2 месяца после завершения лечения была выполнена контрольная биопсия влагиалища с последующим гистологическим и иммуногистохимическим анализом.

Контроль также включал физический осмотр, ультразвуковое исследование мышц тазового дна и заполнение анкет-опросников.

Полученные результаты:

Оценка эффективности лечения проводилась на основании данных гинекологического осмотра, ультразвукового исследования мышц тазового дна, гистологического и иммуногистохимического анализа. Также все пациентки прошли анкетирование до процедуры, через 1,2 и 6 месяцев на основании валидированных опросников.

Удовлетворенность результатами лечения у пациенток составила около 95%. У всей группы наблюдалось улучшение качества сексуальной жизни на 75-80%, 100% пациентов отмечают сохранение эффекта прекращения потери мочи по истечении более чем в 6 месяцев.

После двух процедур HIFU pH влагиалища у пациентов с вульвовагинальной атрофией изменилось в среднем с 5,8-6,8 до 4,4.

Все 2 процедуры хорошо переносились пациентками, во время и после лечения не было зарегистрировано побочных эффектов и нежелательных явлений. Наблюдалось быстрое купирование имеющихся жалоб, повышение увлажненности тканей, уменьшение или купирование попадания воздуха при половом акте, повышение частоты и интенсивности оргазмов, уменьшение или купирование недержания мочи, что привело к значительному повышению качества жизни.

По результатам гистологического исследования отмечается увеличение слоев многослойного плоского эпителия, увеличение количества и глубины гребней (до 400 мкм), увеличение количества фибробластов и субэпителиальных сосудов капиллярного типа. (Рис. 3, 4)

По результатам иммуногистохимического исследования с антителами (Er SP1) определяется выраженная

положительная динамика изменения многослойного плоского эпителия. Определяется выраженная ядерная экспрессия по всей толщине эпителиального пласта. Определяется увеличение количества клеток, экспрессирующих рецепторы эстрогена (Рис. 5,6).

По данным ультразвукового исследования мышц тазового дна отмечается увеличение высоты сухожильного центра, уменьшение диастаза m.bulbospongiosus, удлинение уретры. (Рис.7-9)

По данным фотофиксации до и после процедур, отмечался выраженный эффект лифтинга тканей, сужение половой щели, общее осветление и устранение дряблости кожи наружных половых органов. (Рис.10-13)

Достигнутые клинические результаты сохранялись у 100% пациенток в течение более, чем 6 месяцев после процедуры и продолжают сохраняться по настоящее время.

В подтверждение выводов ниже приведены гистологическое, иммуногистохимическое и УЗИ исследования. Объективный контроль результатов лечения представлен в таблице 1:

Гистологическое исследование:

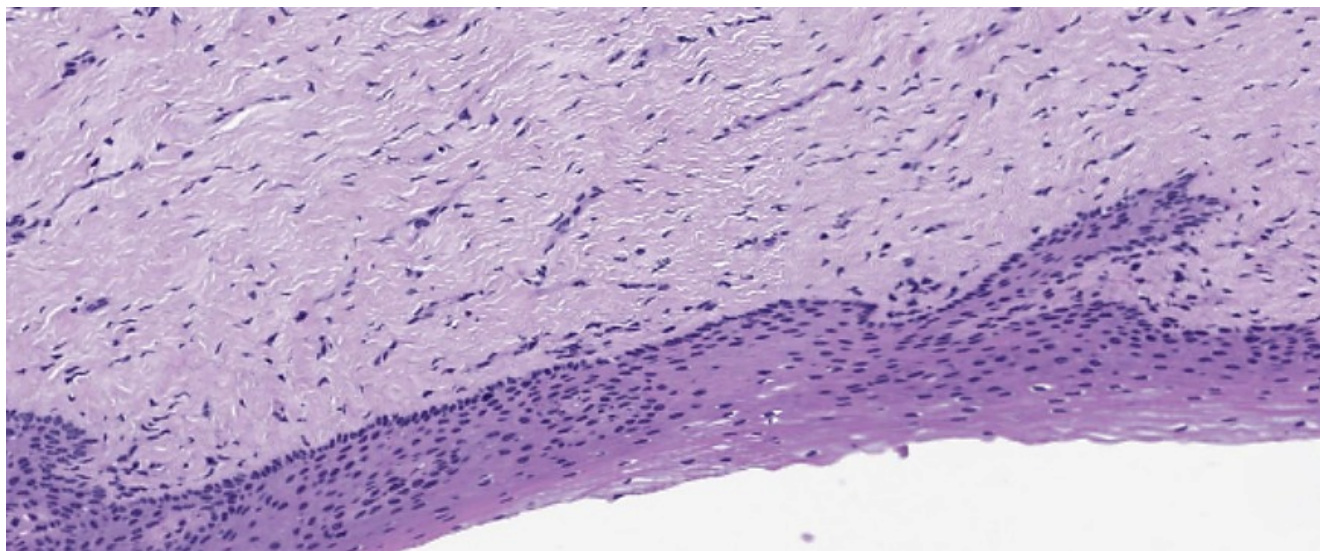


Рис.3 До процедуры с применением HIFU.

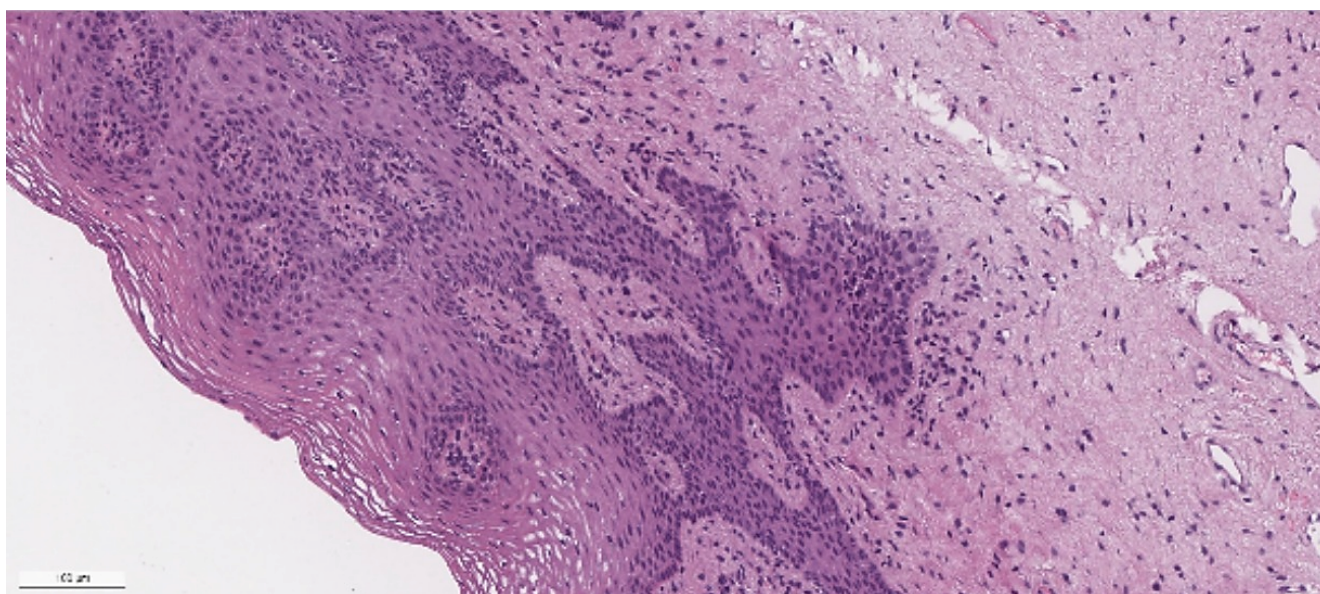


Рис.4 Спустя 2 месяца после проведения процедуры.

Иммуногистохимическое исследование:

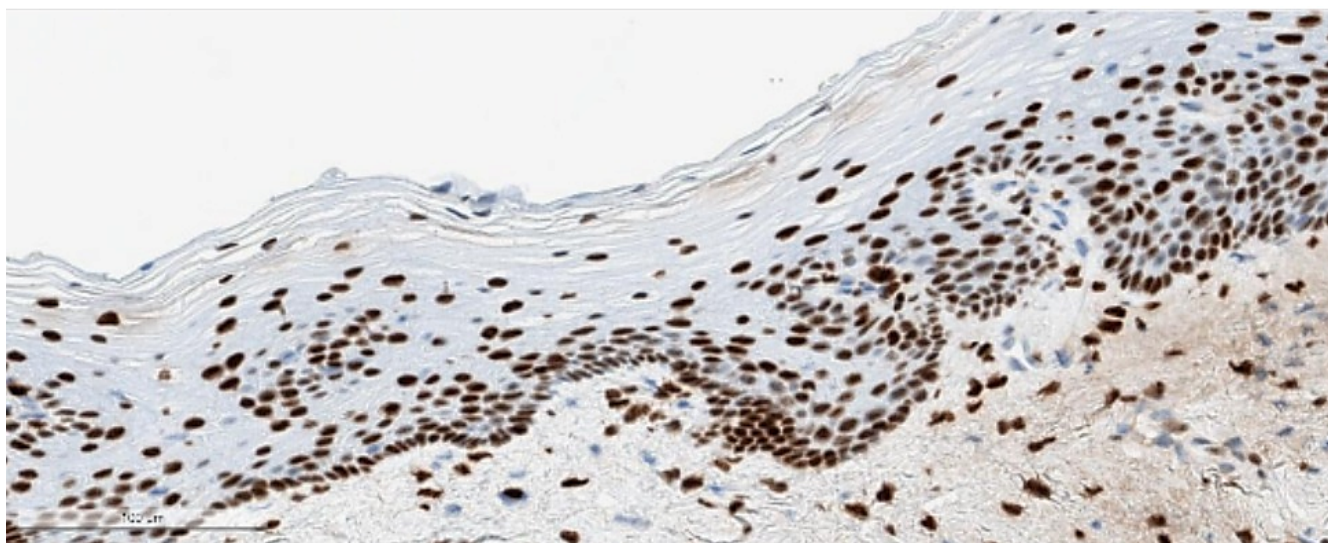


Рис.5 До процедуры с применением HIFU.

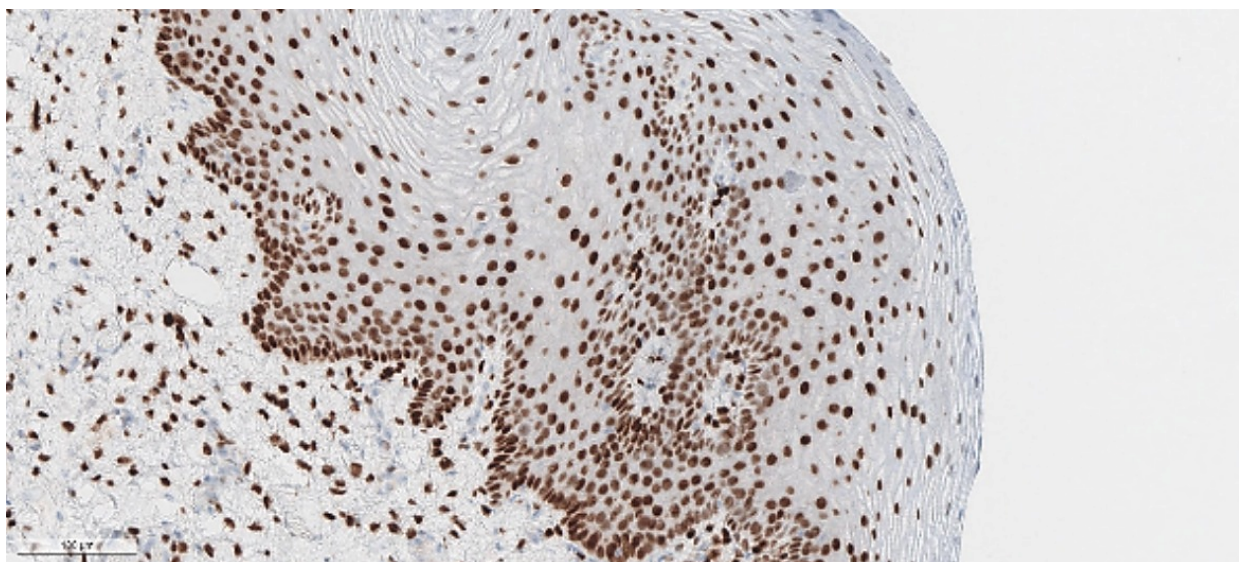


Рис.6 Спустя 2 месяца после проведения процедуры.

Ультразвуковое исследование мышц тазового дна:



Рис.7 Пример 1. Пациентка 42 года. Изменения при ультразвуковом исследовании мышц тазового дна: До процедуры с применением HIFU (слева) и Спустя 1 месяц после проведения процедуры (справа)

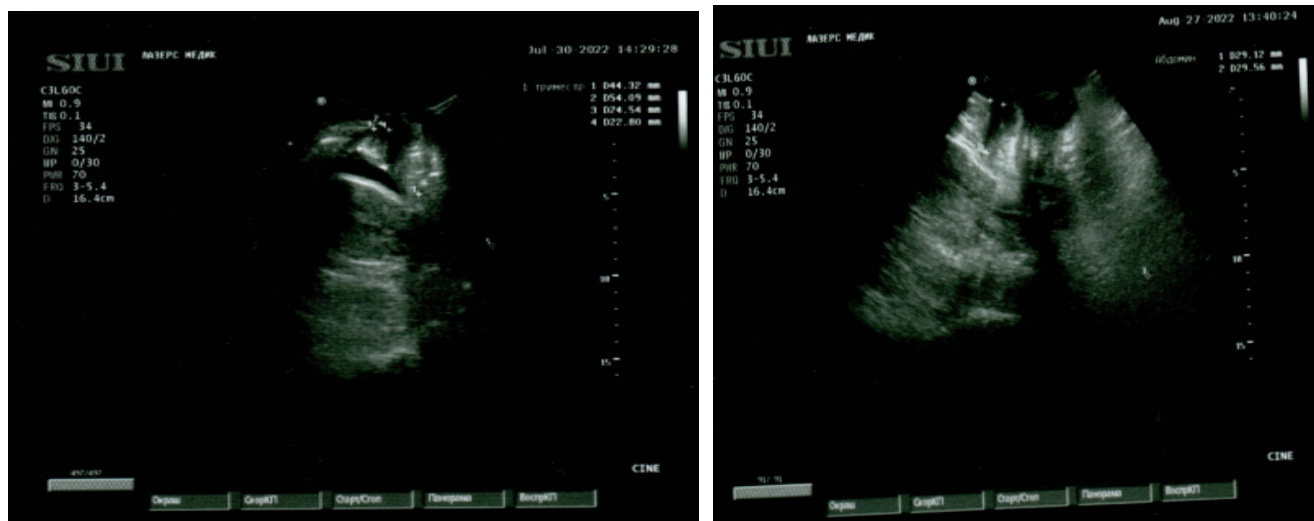


Рис.8 Пример 2. Пациентка 53 лет. Изменения при ультразвуковом исследовании мышц тазового дна: До процедуры с применением HIFU (слева) и Спустя 1 месяц после проведения процедуры (справа)



Рис.9 Пример 3. Пациентка 47 лет. Изменения при ультразвуковом исследовании мышц тазового дна: До процедуры с применением HIFU (слева) и Спустя 1 месяц после проведения процедуры (справа)

Таблица 1. Объективный контроль результатов лечения:

Диагноз m.bulbospongiosus на уровне сухожильного центра промежности	Длина уретры	Высота сухожильного центра промежности
---	--------------	--

До процедуры — 12,5 мм	До процедуры: — в покое 22 мм — при натуживании 14 мм	До процедуры — 5,5 мм
Сразу после 1й процедуры HIFU – 7 мм	Сразу после 1й процедуры HIFU: — в покое 25 мм — при натуживании 17 мм	Через 1 месяц - 5,5 мм
Через 1 месяц — 6,6 мм	Через 1 месяц: — в покое 22 мм — при натуживании 15 мм	Сразу после 2й процедуры HIFU – 7,7 мм
Сразу после 2й процедуры HIFU – 5,2 мм	Сразу после 2й процедуры HIFU: — в покое 29 мм — при натуживании 19 мм	

Обсуждение

Целью исследования было протестировать эту технологию регенерации в слизистой оболочке, фасциях и более глубоких мышечных тканях. Результаты исследования убедительны в отношении положительного влияния HIFU на пациентов с вульвовагинальной атрофией, синдромом широкого влагалища, пролапсом гениталий и стрессовым типом недержания мочи.

Основываясь на наших знаниях физики светового и энергетического оборудования, системы HIFU могут производить регенеративный тепловой эффект на большой глубине безопасным, заведомо известным и программируемым способом.

Целью исследования этой технологии было создание регенеративного теплового эффекта на целевых глубинах: не только в слизистой оболочки, но и фасциях, мышечных тканях, где мы находим поддерживающие элементы, которые определяют здоровье тазового дна и на которые влияют беременность, роды и гормональный дефицит.

В нашем опыте не было значительных осложнений или нежелательных побочных явлений, что согласуется с опубликованными к настоящему времени исследованиями о HIFU-терапии лица и тела [19]. Безопасность методики применения HIFU была подтверждена отсутствием отрицательной динамики многих показателей, а именно: лабораторными и инструментальными исследованиями, УЗИ мягких тканей, МРТ-диагностикой и гистологическими исследованиями. Методика, по данным гистологического исследования в месте проведения процедур, показала свою эффективность и безопасность, поскольку она запускает процесс неокollaгенеза в глубоких слоях дермы, при этом верхние слои тканей, дермы и придатки кожи остаются интактными, что было продемонстрировано на примере применения технологии HIFU аппарата DOUBLO, производства Hironic, Республика Корея [20]. Во время применения аппарата Ultra Vera с применением сфокусированного ультразвука, не было выявлено недостатков в работе, а также ожидаемых возможных нежелательных явлений. При работе с аппаратом не возникало пожеланий в улучшении или потребности в использовании дополнительных процедур с другими технологиями. В рамках

выверенного протокола лечения при применении технологии HIFU в гинекологии аппарат является самодостаточным и не требует значимых улучшений. Была отмечена высокая безопасность применения аппарата при проведении процедуры согласно протоколу лечения: при неправильном подключении или ошибках использования аппарат останавливал работу, предотвращая вероятность ожога тканей. Также были отмечены удобство использования, легкость управления, эргономичный интерфейс, позволяющий врачу не отвлекаться от проведения лечения, что повышает уровень безопасности процедуры.

Предлагаемый способ лечения стрессового и смешанного недержания мочи у женщин был выполнен у 23 женщин различной возрастной группы и при ГУМС. Результаты показали улучшение состояния у всех участвовавших в исследовании пациенток.

Изменения эпителия слизистой оболочки (расслоение и увеличение содержания гликогена в поверхностных кератиноцитах) полностью объясняют изменение pH, показанное в исследовании, и улучшение микробиоты и состояния влагалища [21]. Это изменение связано со многими положительными эффектами, достигнутыми при вульвовагинальной атрофии, благодаря выраженному тепловому эффекту, который, как мы уже знаем, вызывает еще более сильный стимул в эпителии, чем местные эстрогены.

Сексуальная жизнь и психологическое состояние всех пациентов значительно улучшились. Согласно оценке опросников (PISQ-12 и FSFI [22-23]) [24], пациенты группы выразили большую степень удовлетворенности своим посещением врача, опросом и обратной связью. Многие из пациентов восстановили полное сексуальное удовлетворение, что является еще одним признаком того, что многие пациенты не теряют либидо. Восстановление тканей слизистой оболочки и восстановление вагинальной смазки, эластичности и податливости за счет неокollaгенеза и ангиогенеза, которые характерны для теплового эффекта, в дополнение к анатомическому восстановлению, повышают уверенность пациента и самооценку.

Регенерация слизистой оболочки влагалища и вульвы с использованием микросфокусированного ультразвука технологии HIFU визуально очевидна и

подтверждается значительным улучшением Индекса вагинального здоровья.

Выводы по оценке фотографий некоторых клинических случаев из этой выборки (до и после лечения) очевидны. Регенеративный эффект заметен уже после первого сеанса лечения (Рис. 10-13).

Все участники продемонстрировали высокую приверженность лечению и его непрерывность, и большинство из них все еще находятся под наблюдением и контролем терапии в ее процессе.

Фотографии сравнения до и после процедуры применения HIFU:



Рис. 10. Фотографии До процедуры (слева) и спустя 2 месяца после процедуры (справа)

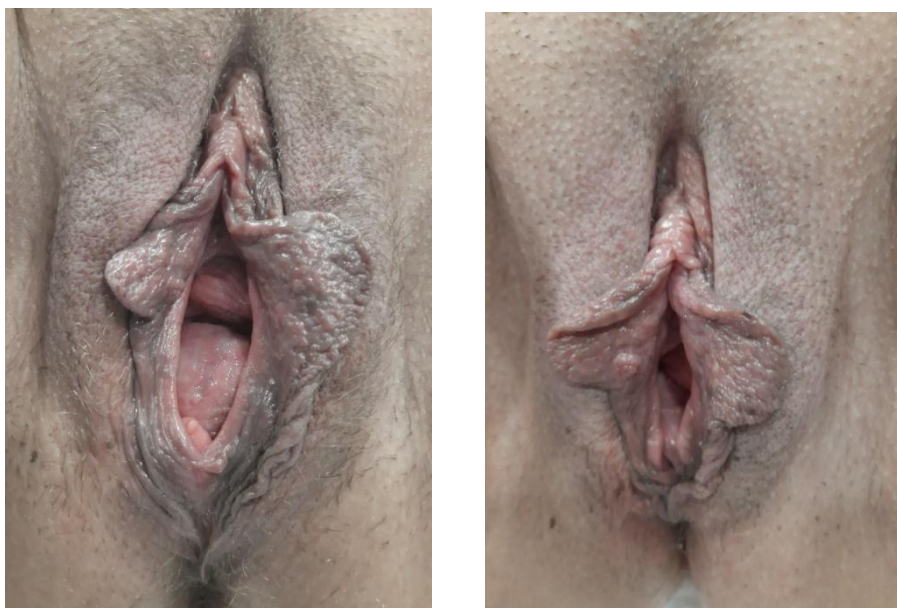


Рис. 11. Фотографии До процедуры (слева) и спустя 2 месяца после процедуры (справа)

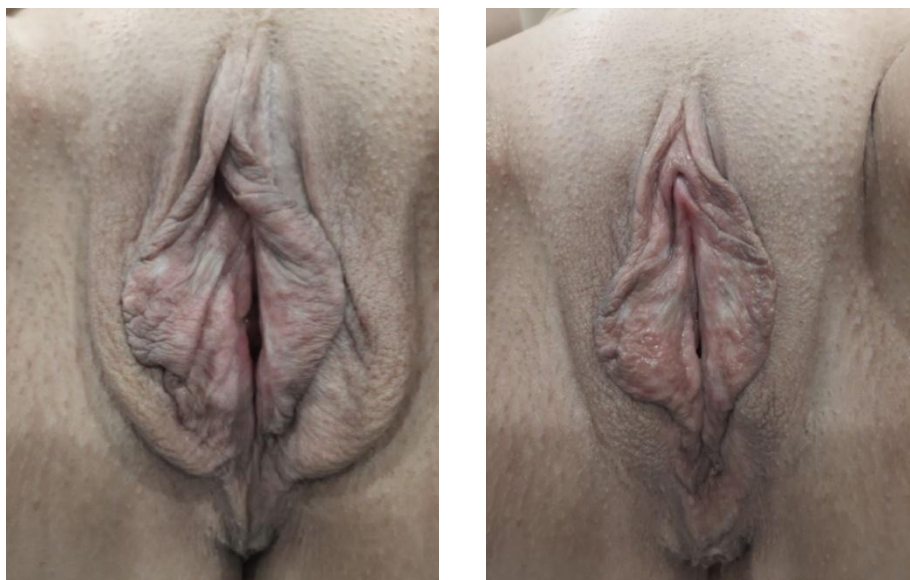


Рис. 12. Фотографии До процедуры (слева) и спустя 2 месяца после процедуры (справа)

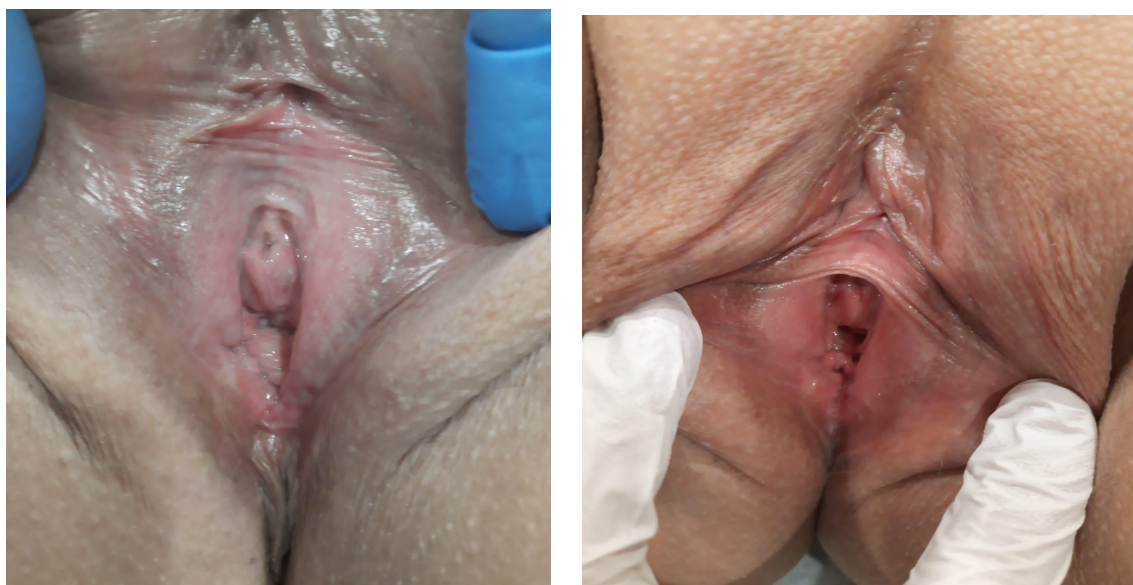


Рис. 13. Фотографии До процедуры (слева) и спустя 2 месяца после процедуры (справа)

Выводы

Технология микросфокусированного ультразвука HIFU показывает высокую клиническую эффективность и безопасность в безоперационной малоинвазивной коррекции целого ряда гинекологических заболеваний.

HIFU-терапия эффективна для стимуляции регенеративных процессов, направленных на лечение таких заболеваний, как стрессовое недержание мочи, пролапс гениталий, вульвовагинальной атрофии, синдром широкого влагалища [24]. Данная технология зарекомендовала себя как прорыв аппаратных методов в области гинекологии. Технология микросфокусированного ультразвука HIFU - самодостаточна и перекрывает собой все технологии теплового воздействия, и мы ожидаем дальнейшего развития этой технологии в области эстетической гинекологии.

Технология HIFU показала себя безопасным, эффективным и перспективным методом коррекции урогинекологических заболеваний, а также продемонстрировала высокую удовлетворенность женщин эстетическим эффектом процедуры. Исследование и наблюдение за пациентами продолжается., требуется проведения дальнейших рандомизированных клинических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магон Н., Алинсод Р. Революционная технология неинвазивного лечения и вульвовагинального омоложения. Журнал Акушерство и гинекология Индии. 2016;66:300–2
2. Садик Н., Ротхаус К.О. Эстетическое применение радиочастот Устройства. Клиники пластической хирургии. 2016; 43: 557–65.
3. Диллон Б., Дмоховски Р. Радиочастота для лечения стресса недержание мочи у женщин. Текущий Урологические отчеты. 2009; 10: 369–74. 22. Кричман М., Роуэн К.Г., Аллан Б.Б. и др. Эффект однократной

- обработки с поверхностным охлаждением Радиочастотная терапия вагинальной дряблости и женская сексуальная функция: VIVEVE I Рандомизированное контролируемое исследование. Журнал Сексуальная медицина. 2017;14:215-25.
4. Кричман М., Роуэн К.Г., Аллан Б.Б. и др. Эффект однократного лечения, радиочастотная терапия с поверхностным охлаждением. Женская сексуальная функция: Рандомизированное контролируемое исследование VIVEVE I. Журнал сексуальной медицины. 2017;14:215-25.
 5. Ведение симптоматических вульвовагинальной атрофии: заявление о позиции 2013 г. Североамериканского общества менопаузы. Менопауза 2013;20(9):888–902; викторина 903– 904.
 6. Портман Д.Дж., Гасс М.Л. Мочеполовой синдром климактерического периода: Новое. Терминология вульвовагинальной атрофии Международное общество изучения Сексуальное здоровье женщин и Север Американское общество менопаузы. Вульвовагинальный Консенсус по терминологии атрофии Панель. Менопауза 2014; 21 (10): 1063–1068.
 7. Гаспар А., Аддамо Г., Брэнди Н. Вагинальный фракционный СО2-лазер: А малоинвазивный вариант вагинального омоложение. Американский журнал косметики Хирургия 2011;28(3):156–162.
 8. Алам, М.; Белый, ЮВ; Мартин, Н.; Уизерспун, Дж.; Ю, С.; Уэст, Д.П. Ультразвуковая подтяжка кожи лица и шеи: слепой анализ проспективного когортного исследования. Дж. Ам - акад. дерм. 2010, 62, 262–269.
 9. Юсова Ж.Ю., Степанова Т.В - Микросфокусированный ультразвук в комбинации с PRP-терапией в коррекции инволютивных изменений кожи. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2020;(4): 34-40
 10. Григорьевская Л.А., Веткина И.Е., Горбунова Е.А. – Способ нехирургического лечения стрессового и смешанного типа недержания мочи у женщин фокусированным ультразвуком. Патент на изобретение RU 2710858 С1, 14.01.2020. Заявка № 2019101843 от 23.01.2019.
 11. Петрос П. Интегральная система. Центральноевропейский журнал урологии 2011;64:110–19.
 12. ДеЛэнси Дж. О. Структурный поддержка уретры в связи со стрессом недержание мочи: гамак гипотеза. [Комментарий] Американский журнал Акушерство и гинекология. 1994; 170:1713.
 13. ДеЛэнси Дж. О. Структурный анатомия отдела таза. Американский журнал акушерства и гинекологии. 1999;180:815.
 14. ДеЛэнси Дж. О., Кирни Р., Чоу Кью и др. Внешний вид аномалии мышц при магнитном резонансе изображения после вагинальных родов. Акушерство и
 15. ДеЛэнси Дж. О. Функциональная анатомия тазового дна и нижней части Мочеиспускательный канал. – Функциональная анатомия тазового дна и нижнего уретрального тракта [по состоянию на октябрь 08 2018].
 16. Альстер, Т.С.; Танзи, Е.Л. - Неинвазивная подтяжка кожи рук, бедер и коленей с помощью чрескожного интенсивного сфокусированного ультразвука. Журнал дерматологической хирургии / 2012, 38, 754–759.
 17. Пак Хёнчуль, Ким Ынджин и др. Высокоинтенсивный сфокусированный ультразвук для лечения морщин и дряблости кожи в семи разных областях лица. Журнал Косметическая и лазерная терапия. 2012 Декабрь; 14 (6): 290-5
 18. Ли Х.С., Янг В.С. и др. - Многопроходная ультразвуковая подтяжка кожи дряблость нижней части лица и шеи. Дерматологическая хирургия. 2012 Январь; 38 (1): 20-7
 19. Фридман Д.П., Буржуа Г.П., и другие. Осложнения от микрофокуса чрескожное УЗИ: серия случаев и Обзор литературы. Лазеры в хирургии и лекарственное средство. 2018 янв;50(1):13-19
 20. Сурикин С.И. Круглова Л.С. Грязнева Н.В. – Высокочастотный сфокусированный ультразвук (HIFU): Учебно-методическое пособие. – Оценка безопасности использования технологии HIFU. – М.: РИО ЦГМА, 2021, с. 11-15.
 21. Х.А. Эхас; М. Галич; Г. Корин; П. Гарсия - Лечение атрофии, гиперэластичности влагалища и стрессового недержания мочи методом интравагинальной HIFU-терапии - Международный журнал исследований в области акушерства и гинекологии (IJOGR) - Том 6 (2019) №2, стр. 735-765
 22. Эспуна Понс М., Пуч Клота М., и другие. Опросник для оценки полового функции у женщин с пролапсом гениталий и/или недержание. Проверка испанского версия «Пролапс тазовых органов/мочевыделительная система». Опросник сексуального недержания мочи (PISQ12) ". Урологические акты Испании. Том 32. № 2 февраль 2008 г.
 23. Блюмель Дж. Э., Бинфа Л. и др. Признак женской сексуальной функции: Тест для определения сексуальности (FSFI). Чилийский журнал акушерства и гинекологии 2004 г.; 69(2):118-125
 24. Аполихина И.А., Горбунова Е.А. и др. Адаптированная и усовершенствованная терминология в эстетической терминологии. Приложение к журналу «Акушерство и гинекология»; № 11. 2022. С. 3-27.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Хайрушева Индира Муратовна, врач высшей категории, акушер-гинеколог, гинеколог-эндокринолог, Заведующая отделением интимной реабилитации центра пластической хирургии Tulip Medicine г. Астаны. **ORCID ID 0009-0008-7780-5882**, г.Астана, Байтурсынова 1, жк Хайвил Астана, А2 блок, телефон: моб. +7-701-389-44-10, email: Lm.0000@mail.ru, контакты Tulip Medicine: +7 702 075 0808

Khairusheva Indira Muratovna, doctor of the high category, obstetrician-gynecologist, gynecologist-endocrinologist,

Head of the Intimate Rehabilitation Department of the Tulip Medicine Center for Plastic Surgery in Astana, A2 block, phone: mob. +7-701-389-44-10, e-mail: I.m.0000@mail.ru, Tulip Medicine contacts: +7 702 075 0808

Хайрушева Индира Мұратқызы, жоғары санатты дәрігер, акушер-гинеколог, гинеколог-эндокринолог, Астана қаласындағы «Қызғалдақ медицинасы» пластикалық хирургия орталығының интимдік оңалту бөлімінің меңгерушісі. ORCID идентификаторы 0009-0008-7780-5882, г.Астана, Байтұрсынова 1, жк Хайвил Астана, А2 блок, телефон: моб. +7-701-389-44-10, email: I.m.0000@mail.ru, контакты Tulip Medicine: +7 702 075 0808

Аполихина Инна Анатольевна, доктор медицинских наук, заведующий отделением эстетической гинекологии и реабилитации ФГБУ «НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова» Минздрава России, профессор кафедры акушерства, гинекологии, перинатологии и репродуктологии ИПО ФGAOU ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), профессор кафедры акушерства и гинекологии департамента профессионального образования ФГБУ «НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова» Минздрава России. **ORCID ID 0000-0001-5092-3143, A25D6G4**,

г. Москва, ул. Академика Опарина, д. 4, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» Минздрава России. телефон: моб. +7-985-410-08-11, email: apolikhina@inbox.ru.

Аполихина Инна Анатольевна, медицина ғылымдарының докторы, «Н.Н. ЖӘНЕ. Кулаков» РФ Денсаулық сақтау министрлігінің акушерия, гинекология, перинатология және репродуктология кафедрасының профессоры, IPO FGAOU HE Бірінші Мәскеу мемлекеттік медицина университеті И.И. ОЛАР. Ресей Денсаулық сақтау министрлігінің Сеченов (Сеченов университеті), «Н.Н. ЖӘНЕ. Кулаков» РФ Денсаулық сақтау министрлігінің. **ORCID ID 0000-0001-5092-3143, A25D6G4**, Мәскеу қаласы, көш. Академик Опарина, 4, «Академик В.И. Кулаков» РФ Денсаулық сақтау министрлігінің. телефон: моб. +7-985-410-08-11, e-mail: apolikhina@inbox.ru

Apolikhina Inna Anatolievna, MD, PhD, Head of the Department of Aesthetic Gynecology and Rehabilitation, V.I. Kulakov Scientific Research Center for Gynecology and Rehabilitation of the Russian Ministry of Health, Professor of the Department of Obstetrics, Gynecology, Perinatology and Reproductology, Faculty of Education of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University). I.M. Sechenov Russian Ministry of Health (Sechenov University), Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology, Department of Professional Education, V.I. Kulakov Scientific Research Center for Gynecology and Pediatrics, Ministry of Health of the Russian Federation. **ORCID ID 0000-0001-5092-3143, A25D6G4**, 4, Akademika Oparin St., Moscow, Federal State Budgetary Institution "National Medical Center of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology named after Academician V.I. Kulakov" of the Ministry of Health of Russia.

phone: mobile: +7-985-410-08-11, e-mail: apolikhina@inbox.ru.