ISSN 2313-7347 (print)
ISSN 2500-3194 (online)

АКУШЕРСТВО ГИНЕКОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИЯ

Включен в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий ВАК

2020 • том 14 • № 4

OBSTETRICS, GYNECOLOGY AND REPRODUCTION

2020 Vol. 14 No 4

www.gynecology.su

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Предназначено для использования в коммерческих целях.
Информация о репринтах можно получить в редакции: тел.: (495) 611-55-61, почта: info@irbis-1.ru.

ISSN 2313-7347 (print)
ISSN 2500-3194 (online)

(cc) BY-NC-SA Check for updates

https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.109

Фокусированное радиочастотное лечение синдрома релаксированного влагалища в послеродовом периоде

Ю.Э. Доброхотова, Т.С. Нагиева, Е.Н. Карева

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1

Для контактов: *Тамара Сафияр Кызы Нагиева, e-mail: nagieva.ts@mail.ru*

Резюме

Цель исследования: оценить эффективность и безопасность неаблационного радиочастотного воздействия в послеродовом периоде у пациенток с синдромом релаксированного влагалища и другими начальными проявлениями дисфункции тазового дна (ДТД).

Материалы и методы. В проспективном рандомизированном сравнительном исследовании приняли участие 44 пациентки с жалобами на начальные проявления ДТД: 30 человек в основной группе и 14 в контрольной. Методы диагностики включали сбор анамнеза, объективный осмотр, оценку состояния промежности и вульвы путем визуального осмотра; стандартные клинико-лабораторные исследования; анкетирование с помощью опросника для подсчета индекса женской сексуальной функции FSFI-19 (англ. Female Sexual Function Index). Стадирование опущения тазовых органов проводили по классификации POP-Q (англ. Pelvic Organ Prolapse Quantification system). Измерение силы сокращения мышц тазового дна выполняли при помощи перинеометра. Курс из 3 процедур неаблационного радиочастотного воздействия на ткани вульвовагинальной области у пациенток основной группы осуществляли через 2 мес после родов с интервалом 7 дней. Оценку параметров коллагеногенеза и неоангиогенеза проводили на основании уровня экспрессии матричных РНК (мРНК) специфических белков соединительной ткани влагалища методом полимеразной цепной реакции в реальном времени.

Результаты. У пациенток основной группы в отдаленном послеродовом периоде зафиксировано статистически значимое улучшение анатомо-функционального состояния вульвовагинальной области и промежности, купирование симптомов ДТД. Уровень экспрессии мРНК декорина у пациенток основной группы до и после лечения, рассчитанный с применением t-критерия Вилкоксона, составил 0,1 ± 0,035 и 0,047 ± 0,002, соответственно (p = 0,02). До и после лечения медиана показателей экспрессии мРНК матриксной металлопротеиназы 2-го типа до и после лечения составила 0,0177 и 0,013 (p = 0,03), показатели экспрессии мРНК коллагена III типа – 0,0675 и 0,0109 (p = 0,03) соответственно.

Заключение. Полученные результаты демонстрируют положительный эффект монополярного радиочастотного воздействия на ткани вульвы, влагалища и промежности у пациенток в послеродовом периоде. Однако клиническое улучшение у пациенток с ДТД – интегральный результат морфофункциональных изменений тканей промежности и вульвовагинальной области. Мы считаем нецелесообразным связывать подобный положительный эффект исключительно с изменениями интенсивности процессов метаболизма коллагена и других белков межклеточного матрикса в виду динамического равновесия и генетической детерминированности процессов распада и синтеза белков соединительной ткани. Безопасность и роль технологий радиочастотного воздействия в профилактике и коррекции симптомов ДТД требуют дальнейшего изучения с привлечением новых маркеров и методов исследования с более продолжительным периодом наблюдения и увеличением количества и качества клинических наблюдений.

Ключевые слова: дисфункция тазового дна, «вагинальная слабость», синдром релаксированного влагалища, фокусированная радиочастота, коллагеногенез, радиоволновое лечение, пролапс гениталий, послеродовый период

Для цитирования: Доброхотова Ю.Э., Нагиева Т.С., Карева Е.Н. Фокусированное радиочастотное лечение синдрома релаксированного влагалища в послеродовом периоде. *Акушерство, Гинекология и Репродукция*. 2020;14(4):437–448. https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.109.

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

2020 • Том 14 • № 4
Акушерство, Гинекология и Репродукция

Focused radiofrequency treatment of postpartum vaginal relaxation syndrome

Yulia E. Dobrokhotova, Tamara S.K. Nagieva, Elena N. Kareva

Pirogov Russian National Research Medical University, Health Ministry of Russian Federation; 1 Ostrovityanova Str., Moscow 117997, Russia

Corresponding author: *Tamara S.K. Nagieva, e-mail: nagieva.ts@mail.ru*

Abstract

Aim: to assess the efficacy and safety of non-ablative radiofrequency treatment in the postpartum period in patients with vaginal relaxation syndrome and other initial manifestations of pelvic floor dysfunction (PFD).

Materials and Methods. 44 patients with complaints of the initial manifestations of PFD were enrolled into prospective randomized comparative study: 30 women in the main group and 14 in the control group. Diagnostic methods included medical history collection, objective examination, assessing condition of the perineum by visual inspection; standard clinical and laboratory studies; using the questionnaire for calculating the Female Sexual Function Index (FSFI-19). Staging of pelvic organ prolapse was performed according to the POP-Q classification (Pelvic Organ Prolapse Quantification system). Measurement of the pelvic floor muscle contraction strength was performed by using a perineometer. A course of 3 procedures of radiofrequency non-ablative exposure of the vulvovaginal tissues in patients from the main group was performed 2 months after delivery, with 7-day interval. Assessment of the collagenogenesis and neoangiogenesis was carried out base on measuring expression level of the mRNA specific to proteins of the vaginal connective tissue by using real-time polymerase chain reaction.

Results. Our study allowed to find that anatomical and functional state of the vulvovaginal area and perineum were significantly improved as well as relief of PFD symptoms. The level of expression of decorin mRNA in patients from the main group before and after treatment were 0.1 ± 0.035 and 0.047 ± 0.002, respectively ($p = 0.02$, Wilcoxon t-test). The median values of mRNA expression of matrix metalloproteinase type 2 before and after treatment were 0.0177 and 0.013, respectively ($p = 0.03$). The expression of type III collagen mRNA before and after treatment was 0.0675 and 0.0109, respectively ($p = 0.03$).

Conclusion. The data obtained by us demonstrate positive effects after using monopolar radiofrequency therapy on the tissues in the vulva, vagina and perineum of patients in the postpartum period. However, clinical improvement in patients with PFD represents a cumulative result of morphological and functional changes in the tissues of the perineum as well as vulvovaginal region. We believe it is irrational to associate such positive effects solely with altered magnitude of the metabolism of collagen and other extracellular matrix proteins, due to dynamic balance and genetic determinism of decay and production of connective tissue proteins. The safety and role of radiofrequency therapeutic procedures in prevention and treatment of PFD require further investigation by assessing new markers and research methods, by extending observation period as well as increasing amount and quality of clinical observations.

Keywords: pelvic floor dysfunction, vaginal laxity, vaginal relaxation syndrome, focused radio frequency, collagenogenesis, radio frequency treatment, genital prolapse, the postpartum period

For citation: Dobrokhotova Yu.E., Nagieva T.S., Kareva E.N. Focused radiofrequency treatment of postpartum vaginal relaxation syndrome. *Akusherstvo, Ginekologia i Reprodukcia = Obstetrics, Gynecology and Reproduction.* 2020;14(4):437–448. (In Russ.). https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.109.

Введение / Introduction

Одним из самых распространенных последствий вагинальных родов является утрата стенками влагалища физиологического тонуса [1]. Это анатомическое изменение обусловливает нарушение чувствительности при половом акте, диспареунию, аноргазмию, попадание воздуха во влагалище при физической нагрузке [2, 3]. Роды могут быть причиной перерастяжения интроитуса и стойкого зияния половой щели, выполняющей барьерную функцию по отношению к воздействию внешней среды. Это, в свою очередь, определяет рецидивирующие нарушения микробиоценоза урогенитального тракта [4–7].

«Вагинальная слабость» – термин, который в настоящее время неоднозначно трактуется и недостаточно раскрыт. В зарубежной литературе можно встретить термин «синдром релаксированного влагалища» [8, 9]. Ряд авторов рассматривают синдром вагинальной релаксации в рамках начальных проявлений дисфункции тазового дна (ДТД). Однако окончательная связь между «вагинальной слабостью» и признаками ДТД не установлена. Генитоуринарные расстройства представляют проблему менопаузального периода, однако синдром релаксированного влагалища удается обнаружить во всех возрастных группах. Синдром вагинальной релаксации диагностируется у 2–48 % паци-

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

Основные моменты

Что уже известно об этой теме?

- Синдром релаксированного влагалища – патологическое состояние, характеризующееся снижением тонуса стенок влагалища, зиянием половой щели. На этом фоне возникают жалобы на инородное тело, попадание воздуха во влагалище, рецидивирующие выделения из половых путей, аноргазмию. «Вагинальную слабость» относят к начальным проявлениям несостоятельности тазового дна.
- Аппаратные методы лечения, основанные на местном воздействии различных видов энергии, относятся к перспективным методам неинвазивной коррекции синдрома релаксированного влагалища. RF-аппараты (англ. Radio Frequency, радиочастотные), генерирующие фокусированный пучок электромагнитных волн, используются в медицине для накопления тепловой энергии в подлежащих слоях соединительной ткани стенок влагалища.

Что нового дает статья?

- Определена роль фокусированного RF-воздействия в изменении экспрессии генов, кодирующих экспрессию белков коллагеногенеза и неоангиогенеза.
- Проанализированы морфологические причины клинического улучшения состояния эпителия урогенитального тракта у пациенток с синдромом релаксированного влагалища на фоне радиоволнового неаблативного воздействия.

Как это может повлиять на клиническую практику в обозримом будущем?

- Понимание объективных причин клинического улучшения у пациенток с синдромом релаксированного влагалища на фоне фокусированного RF-воздействия позволит сформулировать конкретные показания для его применения.
- Возможность оценить степень изменений, происходящих в тканях урогенитального тракта на молекулярно-генетическом уровне под RF-воздействием, позволит внести ясность в вопросы его безопасности и эффективности.

Highlights

What is already known about this subject?

- Vaginal relaxation syndrome is a pathological condition characterized by reduced tone of the vaginal walls, gaping pudendal fissure. In this case, females complain of sensed foreign body, air entering the vagina, recurrent discharge from the genital tract, anorgasmia. Vaginal laxity is referred to the initial manifestations of pelvic floor failure.
- Hardware-based treatment methods based on local exposure to various energy types represent a promising approach for non-invasive correction of vaginal relaxation syndrome. Radio Frequency (RF) devices, generating a focused beam of electromagnetic waves, are used in medicine to accumulate thermal energy in underlying connective tissue of the vaginal walls.

What are the new findings?

- The role of focused RF exposure in changing the expression of genes involved in collagenogenesis and neoangiogenesis protein production was assessed.
- The morphology-based causes for clinically improved condition of the urogenital tract epithelium in patients with vaginal relaxation syndrome after non-ablative radiowave exposure were analyzed.

How might it impact on clinical practice in the foreseeable future?

- Understanding objective reasons for clinical improvement in patients with vaginal relaxation syndrome after focused RF exposure will allow to formulate specific indications for its use.
- An opportunity to assess degree of changes occurring in tissues of the urogenital tract at the molecular and genetic level upon RF exposure will help to clarify its safety and effectiveness.

енток [9]. Столь разнящиеся данные возможно обусловлены отсутствием четких диагностических критериев. Вопрос об истинной эпидемиологии данного состояния остается открытым и вероятно не будет решен никогда [10].

Серьезной проблемой послеродового периода является недержание мочи, частота которого достигает 23–40 % [11]. Мочевая инконтиненция стрессового типа в послеродовом периоде фиксируется в среднем у 10 % пациенток [12]. Недержание мочи часто сопутствует «вульвовагинальной слабости» и существенно снижает качество жизни пациенток [13].

Ремоделирование вульвовагинальной области и структур, обеспечивающих поддержку тазовых органов в физиологическом положении, обусловлено как механическим фактором (избыточное давление, перерастяжение тканей во время беременности и в ходе родового акта), так и особенностями биохимических процессов в соединительной ткани данных структур. В ткани урогенитального тракта преобладает коллаген I и III типов [14, 15]. Синтез коллагеновых волокон, обеспечивающих механическую прочность соединительной ткани, осуществляется фибробластами. Данные клетки обеспечивают синтез как фибриллярных (эластин, коллаген, фибронектин), так и структурных белков межклеточного матрикса, а также ферментов, участвующих в катаболических реакциях [16, 17]. Ряд ученых указывают на ключевую роль избыточного распада межклеточного матрикса и активации матриксных протеаз в патофизиологическом аспекте ДТД [18, 19]. В литературе приводятся данные о корреляции между ДТД и экспрессией матричных РНК (мРНК) коллагена, сосудистого эндотелиального фактора роста (англ. vascular endothelial growth factor-α, VEGF-α), трансформирующего фактора роста бета (англ. transforming growth factor beta, TGF-β), декорина в соединительной ткани урогенитального тракта [20–23].

К перспективным методам неинвазивной коррекции «вагинальной слабости» и расстройств мочеиспускания относятся аппаратные методы лечения, в том числе основанные на местном воздействии различных видов энергии. RF-аппараты (радиочастотные, англ. Radio Frequency), генерирующие фокусированный пучок электромагнитных волн, используются в медицине для накопления тепловой энергии в подлежащих

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

слоях соединительной ткани стенок влагалища. Термическое воздействие обусловливает денатурацию белков, вследствие которой происходит сокращение коллагеновых спиралей и увеличивается прочность волокон. Помимо запрограммированного фиброза, стимулируются процессы коллагено- и эластиногенеза, неоангиогенеза; повышается активность ростовых факторов, улучшается микроциркуляция и трофика тканей [24–27].

Недавний обзор научных работ, посвященных нехирургической коррекции синдрома «вагинальной слабости», сексуальной дисфункции и стрессового недержания мочи, продемонстрировал клиническую эффективность локального применения лазерной и радиоволновой энергии [24, 28]. По результатам анкетирования с помощью опросника для подсчета индекса женской сексуальной функции FSFI-19 (англ. Female Sexual Function Index) наблюдается статистически значимое улучшение оцениваемых параметров. Гистологическое исследование образцов тканей влагалища, полученных после завершения курса RF-воздействия, продемонстрировало усиление продукции и созревания волокон коллагена, а также увеличение плотности распределения нервных окончаний [24, 26]. Однако связь между морфофункциональными изменениями в соединительной ткани урогенитального тракта и клиническим улучшением у пациенток, прошедших курс RF-процедур, остается дискуссионной.

Цель исследования: определить эффективность и безопасность неаблационного RF-воздействия в послеродовом периоде у пациенток с синдромом релаксированного влагалища и другими начальными проявлениями ДТД.

Материалы и методы / Materials and methods

Дизайн исследования / Study design

В проспективном рандомизированном сравнительном исследовании приняли участие 44 пациентки, предварительно подписавшие добровольное информированное согласие. Исследование проводили на базе родильного дома № 1 при ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова ДЗМ».

Критерии включения и исключения / Inclusion and exclusion criteria

Критерии включения: персистенция симптомов ДТД и релаксированного влагалища через 2 мес после вагинальных родов; письменное информированное согласие пациентки на участие в исследовании.

Критерии исключения: беременность; пролапс гениталий III–IV стадии по классификации POP-Q (англ. Pelvic Organ Prolapse Quantification system); тяжелая соматическая патология; миома матки больших размеров; субмукозная миома матки; дисплазия шейки матки; объемные образования органов малого таза; аномалии развития урогенитального тракта; оперативные вмешательства по поводу пролапса гениталий в анамнезе; острые воспалительные заболевания органов малого таза и мочевыводящей системы; онкологические заболевания; дерматологическая патология в активной фазе; заболевания, передающиеся половым путем.

Группы обследованных/ Groups of examined patients

Все пациентки были рандомизированы в 2 группы. С этой целью пациенткам предлагали вытянуть карту, на обратной стороне которой содержался шифр основной и контрольной групп – «о» и «к» соответственно. Пациенткам основной группы (n = 30) проводили неаблативное RF-воздействие на ткани вульвы и влагалища и параллельно рекомендовали тренировку мышц тазового дна (упражнения Кегеля); пациентки контрольной группы (n = 14) только выполняли упражнения Кегеля в амбулаторном режиме.

Методы обследования / Study methods

Жалобы пациенток на чувство инородного тела во влагалище, тянущие боли внизу живота, нарушение мочеиспускания по типу стрессового недержания мочи, боль при дефекации, ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря и прямой кишки, диспареунию, попадание воздуха во влагалище при половом акте и/или физической нагрузке, сухость во влагалище, недержание газов расценивали в качестве начальных симптомов ДТД. Обследование пациенток, кроме сбора и анализа анамнестических данных, включало гинекологический осмотр и анализ результатов стандартных клинико-лабораторных тестов. Анкетирование пациенток проводили с помощью опросника для подсчета индекса женской сексуальной функции FSFI-19 (**табл. 1**). При оценке роли дисплазии соединительной ткани (ДСТ), рассматриваемой в качестве серьезного фактора риска ДТД, использовали специальные критерии диагностики патологии соединительной ткани, сформулированные Т.Ю. Смольновой [29].

Оценку состояния промежности осуществляли путем визуального осмотра с определением длины интроитуса (gh), высоты промежности (pb), наличия или отсутствия зияния половой щели; оценки состояния старых рубцов, наличия геморроидальных узлов. Силу мышц тазового дна тестировали по интенсивности их произвольного сжатия при введении указательного и среднего пальцев в преддверие влагалища. Оценку производили по Оксфордской балльной шкале [4, 30]. Инструментальную оценку силы сокращения мышц промежности проводили с помощью перинеометра. Методика предполагала введение силиконового баллона на 6–7 см во влагалище и автоматическое нагнетание в него воздуха до базового давления 55 мм рт. ст. Затем информировали пациентку о необ-

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

Таблица 1. Подсчет баллов по анкете FSFI-19.

Table 1. FSFI-19 score.

Параметр Parameter	Вопросы Questions	Баллы Score	Фактор Factor	Мин. балл Min. score	Макс. балл Max. score
Влечение Libido	1, 2	1–5	0,6	1,2	6,0
Возбуждение Excitability	3, 4, 5, 6	0–5	0,3	0	6,0
Любрикация Lubrication	7, 8, 9, 10	0–5	0,3	0	6,0
Оргазм Orgasm	11, 12, 13	0–5	0,4	0	6,0
Удовлетворение Sexual satisfaction	14, 15, 16	0 (или 1)–5	0,4	0,8	6,0
Боль Pain	17, 18, 19	0–5	0,4	0	6,0
Подсчет баллов **Total score**				2,0	36,0

ходимости произвольного сокращения мышц тазового дна не менее чем на 2 секунды и фиксировали результат. Разницу в показателях принимали за силу тонического сокращения мышц у конкретной пациентки.

Анализ морфофункциональных характеристик соединительной ткани влагалища до и после RF-воздействия осуществляли на основании оценки экспрессии мРНК коллагенов I (Collagen 1A1) и III типа (Collagen 3A1), декорина (Decorin), матриксных металлопротеиназ (MMP-2, MMP-9), TGF-β, VEGF-α, тканевых ингибиторов матриксных металлопротеиназ (англ. tissue inhibitors of metalloproteinases – TIMP-1, TIMP-2). С помощью скальпеля производили биопсию задней стенки влагалища (до и после лечения). Размеры образцов составляли около 0,3×0,3 см. Полученный материал погружали в пробирку типа «эппендорф» (Eppendorf, Германия) с раствором для стабилизации мРНК IntactRNA (Evrogen, Россия) и хранили при температуре –20 °C. Далее выделяли мРНК из полученного биоптата, используя набор АмплиПрайм РИБО-преп (ИнтерЛабСервис, Россия) согласно инструкции производителя. Для получения кДНК на матрице мРНК применяли комплект реагентов Ревертa-L (ИнтерЛабСервис, Россия) в соответствии с официальной инструкцией. Для полимеразной цепной реакции использовали реактивы «Реакционная смесь 2,5X для проведения полимеразной цепной реакции в реальном времени» (PCR-RT). В качестве контроля служил ген Gapdh – ген домашнего хозяйства. Для определения числа копий мРНК применяли deltaCt-метод: $(1/2)^{deltaCt}$, где deltaCt = Ct(изучаемого гена) – Ct(GAPDH) и $2^{(-deltadeltaCt)}$, где deltadeltaCt = deltaCt (биоптат, полученный после RF-воздействия) – deltaCt (биоптат, полученный до лечения).

Методика неаблативного RF-воздействия / Non-ablative RF-exposure

Методика неаблативного радиоволнового воздействия включала курс из 3 сеансов с интервалом в 1 нед на аппарате Exilis по технологии Ultra Femme 360° (BTL, Чехия–Великобритания). Фокусированное радиоволновое излучение высокой частоты (3 МГц) направлялось на ткани-мишени. Техника включала как наружное воздействие на ткани вульвы и промежности, так и интравагинальную методику с использованием наконечников-электродов для аппликатора типа

Таблица 2. Технические параметры процедуры Ultra Femme 360°.

Table 2. Technical parameters of the Ultra Femme 360° procedure.

Зона воздействия Area of exposure	Аппликатор-наконечник Applicator tip	Используемая мощность, ед. Utilized capacity, U	Коэффициент заполнения, % Filling factor, %	Длительность сеанса, мин Session length, min
Интроитус Introitus	V tip	90	80	3–4
Правая большая половая губа Right labium majus	V tip	90	100	3–4
Левая большая половая губа Left labium majus	V tip	90	100	3–4
Промежность Perineum	V tip	90	100	3–4
Влагалище Vagina	V tip 30	60	80	8

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

XP2 – Vtip и Vtip 30 мм, соответственно. Технические параметры и зоны воздействия представлены в **таблице 2**. Положение пациентки во время процедуры: лежа в гинекологическом кресле с согнутыми в коленных суставах и разведенными в стороны ногами. Обработка вульвы и промежности предполагала тесный контакт рабочего электрода с поверхностью обрабатываемых тканей путем непрерывных скользящих движений по всей площади воздействия после предварительного нанесения охлаждающего геля. Контроль интенсивности прогрева тканей осуществляли на основании субъективных ощущений пациентки во время процедуры. Интравагинальная методика предполагала введение рабочего электрода во влагалище до обозначенного на наконечнике уровня путем медленных возвратно-поступательных движений.

Методы исследования повторяли в динамике через 1 мес после окончания курса процедур.

Этические аспекты / Ethical aspects

Проведенное исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, протокол № 169 от 20.11.2017. Обязательным условием считали наличие подписанного пациентками информированного добровольного согласия на участие в исследовании. В ходе исследования все персональные данные пациенток были зашифрованы в соответствии с политикой конфиденциальности. Методы исследования и лечебного воздействия, применяемые в рамках исследования, не несут вреда здоровью и жизни пациенток.

Статистический анализ / Statistical analysis

Статистическая обработка данных, построение графиков, анализ результатов выполнены на персональном компьютере с помощью таблиц «Microsoft Excel» (Microsoft, США), пакета прикладной математической статистики Statistica 7.0. (StatSoft Inc., США). Характер распределения данных определяли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. При распределениях, отличавшихся от нормального, прибегали к методам непараметрической статистики. За критическое значение уровня статистической значимости принимали $p = 0,05$. Сравнение количественных показателей в независимых группах осуществляли с помощью критерия Манна-Уитни, качественных – с помощью критерия Мак–Немара. Уровень экспрессии генов представлен в условных единицах согласно формуле: $\text{у.е.} = \lg[100\times(1/2)^{deltaCt}]$ vs. GAPDH.

Результаты / Results

Особенности клинико-демографического статуса / Features of patient clinical and demographic characteristics

Средний возраст пациенток составил 31,17 ± 4,55 лет. Десять пациенток основной группы не прошли обследование в динамике через 1 мес после окончания курса процедур по личным причинам, не имеющим отношения к исследованию. Контроль за состоянием этих пациенток осуществляли дистанционно (анкетирование с применением мобильной связи). Клинические данные пациенток представлены в **таблице 3**.

У пациенток обеих групп не было выявлено различий в возрасте, индексе массы тела (ИМТ), уровне образования, частоте встречаемости соматической

Таблица 3. Клиническая характеристика обследованных пациенток.

Table 3. Clinical characteristics of patients examined.

Параметр Parameter	Значение Value	Число пациенток Number of patients n (%)
Количество беременностей Number of pregnancies	1	11 (25,0)
	2	15 (34,1)
	3	13 (29,5)
	4	2 (4,5)
	5	3 (6,8)
Паритет Childbirth parity	1	14 (31,8)
	2	26 (59,1)
	3	3 (6,8)
Разрывы мягких тканей родовых путей Soft tissue tears of the birth canal	Шейка матки Cervix	6 (13,6)
	Влагалище Vagina	27 (61,4)
	Промежность Perineum	8 (18,2)
Оперативное пособие в родах Operative manual in delivery	Эпизиотомия Episiotomy	17 (40,9)
	Без эпизиотомии Without episiotomy	27 (61,4)
Стимуляция окситоцином Oxytocin-stimulated labor	Да Yes	9 (20,5)
	Нет No	35 (79,5)
Анестезиологическое пособие в родах Anesthesia in labor	Эпидуральная анестезия Epidural anesthesia	19 (43,2)
	Психопрофилактическая подготовка Psycho-preventive training	30 (68,2)
Вес ребенка при рождении, г Birth weight, g	2500–3300	14 (31,8)
	3300–4000	24 (54,5)
	4000–4300	6 (13,6)
Пролапс гениталий Genital prolapse	POP-Q 0	23 (52,3)
	POP-Q 1	16 (36,4)
	POP-Q 2	4 (9,1)
Семейный анамнез по пролапсу гениталий History of genital prolapses	Отягощен Burdened	13 (29,5)
	Не отягощен Not burdened	31 (70,4)

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

патологии, разрывов мягких тканей родовых путей, количестве беременностей и родов. Среднее значение ИМТ в основной и контрольной группах составило 22,23 ± 2,94 и 23,31 ± 2,74 кг/см^2, соответственно. Легкая и умеренная степени ДСТ выявлены у 63,33 % и 36,67 % пациенток основной группы, в контрольной группе – у 64,28 % и 35,72 %, соответственно. Не было зафиксировано статистически значимой разницы в весе новорожденных, который в среднем составил 3561,0 ± 382,6 г в основной и 3606,0 ± 309,45 г в контрольной группе.

Результаты лечения / Treatment results

У пациенток основной группы на фоне RF-терапии не было зарегистрировано случаев ожога в области воздействия, боли и/или дискомфорта, нарушений менструального цикла. Субъективное улучшение состояния было отмечено 22 (73,3 %) пациентками.

По результатам осмотра было зафиксировано уменьшение количества пациенток с зиянием половой щели в основной группе после лечения по сравнению с пациентками контрольной группы ($p < 0,05$). Средняя длина интроитуса (gh) в основной группе до и после лечения составила 3,51 ± 0,53 см и 3,40 ± 0,51 см, соответственно ($p = 0,05$). В контрольной группе средние показатели длины интроитуса до и после лечения были равны 3,22 ± 0,49 см и 3,19 ± 0,43 см, соответственно ($p = 0,13$). При этом разница в средней длине интроитуса в основной и контрольной группе после лечения оказалась статистически незначимой ($p = 0,18$). Не было зарегистрировано различий в величине длины промежностного тела (pb) у пациенток обеих групп до и после лечения. Оценивая силу сокращения бульбо-кавернозной мышцы по Оксфордской шкале при бипальцевом исследовании, получены следующие результаты: сила сокращения мышц у пациенток основной и контрольной групп до лечения статистически не различалась и с учетом распределения данных, отличающихся от нормального, составляла в среднем 2 [2; 3] балла; сила сокращения мышц после лечения у пациенток основной и контрольной групп составляла 4 [3; 4] балла и 3 [2; 3] балла, соответственно ($p < 0,05$). Результаты перинеометрии продемонстрировали увеличение сократительной активности мышц у пациенток основной группы после лечения:8,00 ± 2,32 vs. 5,47 ± 2,22 мм рт. ст., соответственно($p < 0,001$). В контрольной группе сила сокращения мышц до и после реабилитационного курса составила 4,71 ± 1,73 и 4,86 ± 1,35 мм рт. ст. ($p = 0,62$).

Результаты специализированного анкетирования / Questionnaire-base data

Согласно результатам анкетирования, индекс женской сексуальности у пациенток обеих групп до лечения статистически значимо не различался и составил в среднем 18,8 ± 4,07 баллов у пациенток основной группы и 19,26 ± 5,12 баллов в контрольной группе. Повторное анкетирование через 1 мес после проведения последней процедуры в основной группе выявило повышение индекса женской сексуальности до 30,82 ± 2,35 баллов ($p < 0,001$); в контрольной группе данный индекс составил 19,4 ± 4,82 балла ($p = 0,93$).

Опрос пациенток установил статистически значимое уменьшение жалоб, связанных с «вагинальной слабостью» и ДТД, у пациенток основной группы после лечения по сравнению с изначальными результатами ($p < 0,05$). Пациентки основной и контрольной групп до лечения не различались по числу зафиксированных жалоб ($p > 0,05$). Анализ жалоб пациенток обеих групп представлен в **таблице 4**.

Результаты молекулярного-генетического тестирования / Molecular and genetic testing

Исследование экспрессии мРНК компонентов соединительной ткани в биоптатах влагалища до и через 1 мес после окончания курса RF-процедур продемонстрировало следующие результаты. Уровень экспрессии мРНК декорина у пациенток основной группы до и после лечения, рассчитанный с применением t-критерия Вилкоксона, составил 0,1 ± 0,035 и 0,047 ± 0,002 соответственно ($p = 0,02$). На **рисунке 1** представлены данные с учетом медианы и значений 25 % и 75 % квартилей.

На **рисунке 2** отражены результаты ПЦР-исследования относительно изменения экспрессии мРНК матриксной металлопротеазы 2-го типа (MMP-2) у пациенток основной группы до и после лечения: зарегистрировано статистически значимое снижение экспрессии мРНК MMP-2 после лечения ($p = 0,03$). Изучение экспрессии мРНК коллагена III типа выявило ее статистически значимое ($p = 0,03$) снижение после лечения (**рис. 3**). Анализ экспрессии мРНК коллагена I типа, MMP-9, TIMP-1 и TIMP-2, ростовых факторов (VEGF-α и TGF-β) не выявил статистически значимых различий у пациенток основной групы до и после лечения.

Обсуждение / Discussion

В ходе исследования зафиксировано статистически значимое уменьшение длины интроитуса в основной группе пациенток после проведенного лечения по сравнению с изначальными параметрами. Результаты основной и контрольной групп, зафиксированные после лечения, не различались, что подтверждает существенный восстановительный потенциал женского организма в послеродовом периоде. Однако локальное RF-воздействие, на наш взгляд, способствует ускорению анатомо-функциональных изменений вульвовагинальной области после родов.

Оценка силы сокращения мышц по Оксфордской шкале установила статистически значимое улучшение

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

Таблица 4. Жалобы пациенток до и после лечения.

Table 4. Patient complaints before and after treatment.

Жалобы Complaints	Основная группа Main group (n = 30)		p	Контрольная группа Control group (n = 14)		p
	До лечения Before treatment %	После лечения After treatment %		До лечения Before treatment %	После лечения After treatment %	
Ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря после мочеиспускания	40	6,7	0,005	50	57,1	0,6
Дискомфорт, боль при мочеиспускании	16,7	6,7	0,1	21,4	28,6	0,5
Потеря мочи по каплям при кашле, чихании, физической нагрузке	46,7	6,7	0,03	57,1	35,7	0,1
Разбрызгивание струи мочи при мочеиспускании	26,7	3,3	0,04	35,7	35,7	1
Тянущие боли внизу живота	30	3,3	0,04	42,9	28,6	0,1
Обострение геморроя	43,3	13,3	0,5	42,9	35,7	0,5
Ощущение неполного опорожнения прямой кишки	26,7	6,7	0,1	28,6	21,4	0,5
Недержание газов при физической нагрузке	23,3	10	0,04	35,7	35,7	1
Следы кала на нижнем белье	10	3,3	0,1	14,3	7,1	0,3
Ощущение инородного тела во влагалище	66,7	6,7	0,0004	57,1	42,9	0,4
Хлюпающие звуки из влагалища при половом акте	60	6,7	0,0004	57,1	14,3	0,03
Недержание газов при половом акте	26,7	3,3	0,02	35,7	7,1	0,07
Попадание воздуха во влагалище при физической нагрузке или половом акте	70	16,7	0,0004	71,4	28,6	0,04
Рецидивирующие выделения из половых путей	26,7	6,7	0,06	42,9	35,7	0,7
Сухость во влагалище	70	16,7	0,0004	78,6	57,1	0,3
Боль и дискомфорт при половом акте	50	6,7	0,001	57,1	35,7	0,2

функционального состояния мышц промежности у пациенток основной группы по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$). Результаты перинеометрии продемонстрировали увеличение силы сокращения мышц у пациенток основной группы после лечения в 1,67 раз по сравнению с пациентками группы контроля. На наш взгляд, данное улучшение может быть результатом комплексного воздействия RF-терапии, способствующей улучшению микроциркуляторных и трофических процессов в тканях вульвы, и упражнений Кегеля.

Тщательный анализ жалоб через 2 мес после родов и по завершении реабилитационной программы продемонстрировал купирование ряда симптомов ДТД (неполное опорожнение мочевого пузыря, разбрызгивание струи мочи, ощущение инородного тела во влагалище, сухости и попадания воздуха во влагалище, диспареуния) у пациенток основной группы по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$).

Согласно результатам анкетирования FSFI-19 индекс женской сексуальности у пациенток обеих групп до лечения статистически значимо не различался. Повторное анкетирование через 1 мес после проведения последней процедуры в основной группе выявило повышение индекса женской сексуальности более чем в 1,5 раза.

Исследование экспрессии мРНК белков, участвующих в коллагеногенезе, методом ПЦР выявило статистически значимое ($p < 0,05$) снижение экспрессии мРНК декорина, MMP-2 и коллагена III типа (collagen 3A1). Повышение экспрессии мРНК декорина наблюдали у пациенток со стрессовой инконтиненцией и тазовым пролапсом, что подтверждается данными литературы [23]. Декорин определяет механическую прочность коллагенового волокна, способствуя продольной ориентации фибрилл с их жесткой фиксацией. Снижение экспрессии данного белка, коррелирующее с клиническим улучшением состояния вульвовагинальной области, на наш взгляд, обусловлено улучшением эластичности коллагеновых фибрилл. Снижение экспрессии мРНК MMP-2 может

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

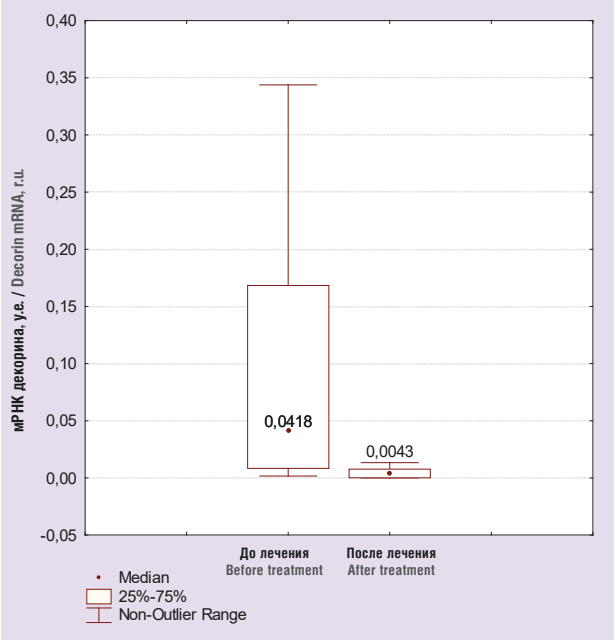

Рисунок 1. Изменение экспрессии мРНК декорина у пациенток основной группы.

Figure 1. Change in decorin mRNA expression in patients of the main group.

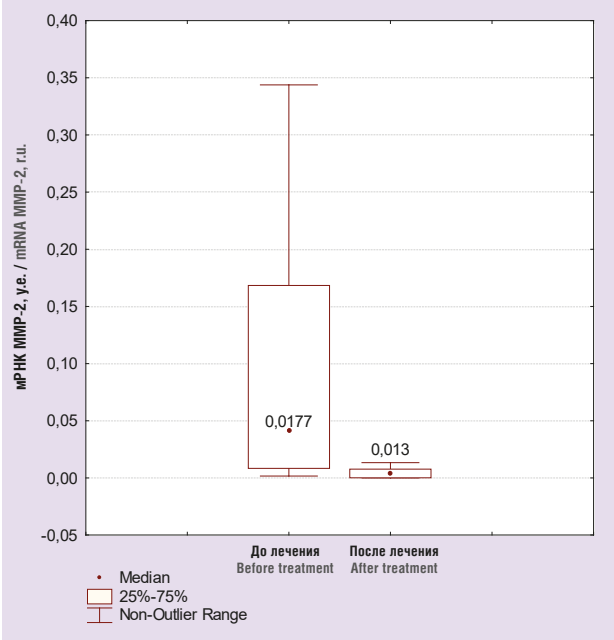

Рисунок 2. Изменение экспрессии мРНК матриксной металлопротеиназы (ММР-2) у пациенток основной группы.

Figure 2. Change in mRNA matrix metalloproteinase-2 (MMP-2) expression in patients of the main group.

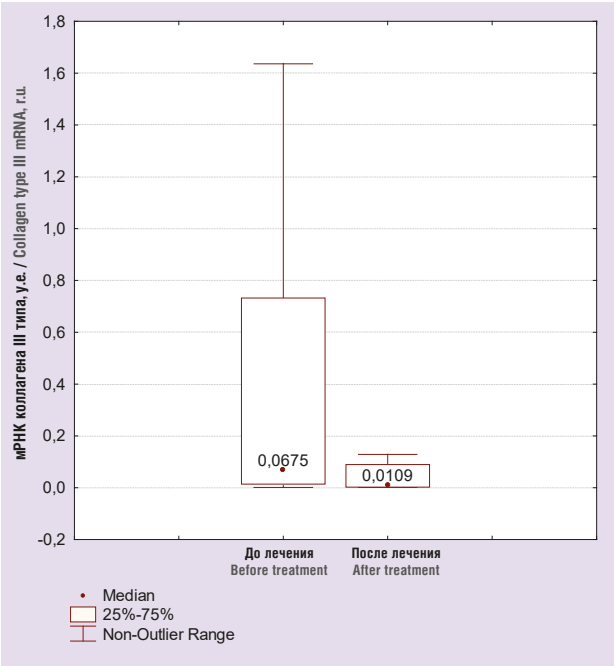

Рисунок 3. Изменение экспрессии мРНК коллагена III типа у пациенток основной группы.

Figure 3. Change in the expression of type III collagen mRNA in patients of the main group.

свидетельствовать о преобладании анаболических реакций в метаболизме коллагена. Отсутствие изменения экспрессии TIMP-1 и TIMP-2 подтверждает наличие гомеостаза между металлопротеиназами и их ингибиторами в тканях. Снижение экспрессии мРНК коллагена III типа и, соответственно, увеличение отношения коллагена I типа к коллагену III типа определяет благоприятный прогноз в отношении снижения риска развития пролапса гениталий у пациенток на фоне RF-терапии.

Улучшение состояния эпителия влагалища и лифтинг-эффект тканей вульвы может быть результатом как теплового воздействия RF-процедур, так и дозированного механического растяжения тканей под рабочим электродом. Дозированное перерастяжение тканей влияет на экспрессию белков межклеточного матрикса и синтетический потенциал фибробластов [23]. Безусловно, численность исследованной нами выборки пациентов не позволяет экстраполировать полученные результаты на популяцию в целом. Однако полученные нами данные демонстрируют способность фокусированного RF-воздействия улучшать состояние урогенитального эпителия и оказывать лифтинг-эффект на ткани вульвовагинальной области у пациенток в послеродовом периоде. Требуется дальнейшее изучение экспрессии генов, кодирующих белки соединительной ткани вульвовагинальной области, для определения их непосредственного вклада в клинический эффект, в том числе на фоне аппаратных методик.

Заключение / Conclusion

Полученные нами результаты демонстрируют положительный эффект монополярного RF-воздействия на ткани вульвы, влагалища и промежности у пациенток в послеродовом периоде. Клиническое улучшение у пациенток с ДТД – интегральный результат морфо-

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

функциональных изменений тканей промежности и вульвовагинальной области. Между процессами распада и синтеза белков соединительной ткани существует динамичное равновесие. На наш взгляд, нецелесообразно трактовать положительный эффект от RF-процедур исключительно с позиций их влияния на интенсивность метаболизма коллагена и других белков межклеточного матрикса. RF-технологии на сегодняшний момент являются перспективным направлением в терапии состояний, связанных с несостоятельностью тазового дна, в частности у послеродовых пациенток, находящихся в группе повышенного риска по развитию ДТД и пролапса гениталий. Однако необходимо дальнейшее изучение эффективности и безопасности RF-методик с привлечением новых маркеров и методов исследования с более продолжительным периодом наблюдения и увеличением количества и качества клинических наблюдений.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
Поступила: 13.01.2020. **В доработанном виде:** 20.05.2020.	**Received:** 13.01.2020. **Revision received:** 20.05.2020.
Принята к печати: 22.06.2020. **Опубликована:** 20.09.2020.	**Accepted:** 22.06.2020. **Published:** 20.09.2020.
Вклад авторов	**Author's contribution**
Доброхотова Ю.Э. – концепция и дизайн исследования, редактирование текста; Нагиева Т.С. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, интерпретация результатов, статистическая обработка данных, написание текста; Карева Е.Н. – сбор и обработка материала, интерпретация результатов.	Dobrokhotova Yu.E. – study concept and design, text editing; Nagieva T.S. – study concept and design, data collection and processing, results interpretation, statistical analysis, drafting the manuscript; Kareva E.N. – data collection and processing, results interpretation.
Все авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи.	All authors have read and approved the final version of the manuscript.
Конфликт интересов	**Conflict of interests**
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.	Authors declare no conflict of interest.
Финансирование	**Funding**
Исследование не связано с привлечением источников финансирования.	The study is not associated with funding sources.
Ограничения исследования	**Study limitations**
Маленький объем выборки, непродолжительный период наблюдения, отсутствие результатов ПЦР-исследования у пациенток контрольной группы.	Small cohort, no long-term follow-up, lack of results of PCR studies in patients of the control group.
Согласие пациентов	**Patient consent**
Получено.	Obtained.
Одобрение этического комитета	**Ethics approval**
Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, протокол № 169 от 20.11.2017.	Study was approved by Local Ethics Committee of Pirogov Russian National Research Medical University, protocol № 169 dated November 20, 2017.
Политика раскрытия данных клинических исследований	**Clinical Trials Disclosure Policy**
Данные об отдельных участниках, лежащие в основе результатов, представленных в этой статье, после деидентификации (текст, таблицы, рисунки) будут доступны спустя 9 мес и до 3 лет после публикации статьи исследователям, чье предполагаемое использование данных было одобрено назначенным для этой цели независимым комитетом по рассмотрению («обученный посредник»), для метаанализа данных индивидуальных участников. Предложения должны быть направлены на почтовый ящик nagieva.ts@mail.ru. Чтобы получить доступ, лица, запрашивающие данные, должны будут подписать соглашение о доступе к данным.	Individual participant data that underlie the results reported in this article, after deidentification (text, tables, figures) will be available beginning 9 months and ending 36 months following article publication for investigators whose proposed use of the data has been approved by an independent review committee ("learned intermediary") identified for this purpose for individual participant data meta-analysis. Proposals should be directed to nagieva.ts@mail.ru. To gain access, data requestors will need to sign a data access agreement.
Происхождение статьи и рецензирование	**Provenance and peer review**
Журнал не заказывал статью; внешнее рецензирование.	Not commissioned; externally peer reviewed.

Литература:

1. Sekiguchi Y., Utsugisawa Y., Azekosietal Y. et al. Laxity of the vaginal introitus after childbirth: nonsurgical outpatient procedure for vaginal tissue restoration and improved sexual satisfaction using low-energy radiofrequency thermal therapy. *J Womens Health (Larchmt).* 2013;22(9):775–81. https://doi.org/10.1089/jwh.2012.4123.
2. Аполихина И.А., Додова Е.Г., Бородина Е.А. и др. Дисфункция тазового дна: современные принципы диагностики и лечения. *Эффективная фармакотерапия.* 2016;(22):16–23.
3. Доброхотова Ю.Э., Нагиева Т.С., Слободянюк Б.А. Неаблационная подтяжка кожи и электростимуляция мышц тазового дна в послеродовой реабилитации. *РМЖ. Мать и дитя.* 2018;1(2):112–8.
4. Abdool Z., Lindeque B.G., Dietz H.P. The impact of childbirth on pelvic floor morphology in primiparous Black South African women: a prospective longitudinal observational study. *Int Urogynecol J.* 2018;29(3):369–75. https://doi.org/10.1007/s00192-017-3530-1.
5. Béchard F., Castelli C., Alonso S. et al. Impact of mode of delivery of

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

twins on the pelvic floor 3 and 12 months post-partum-part II. *Int Urogynecol J.* 2019;30(6):593–99. https://doi.org/10.1007/s00192-018-3785-1.
6. Колесникова С.Н., Дубинская Е.Д., Бабичева И.А. Влияние ранних форм пролапса тазовых органов на качество жизни женщин репродуктивного возраста. *Академический журнал Западной Сибири.* 2016;12(1):65–7.
7. Краснопольская И.В. Дисфункция тазового дна у женщин: клиника, диагностика, принципы лечения. *Акушерство и гинекология.* 2018;(2):82–6. https://doi.org/10.18565/aig.2018.2.82-86.
8. Pauls R.N., Fellner A.N., Davila G.W. Vaginal laxity: a poorly understood quality of life problem; a survey of physician members of the International Urogynecological Association (IUGA). *Int Urogynecol J.* 2012;23(10):1435–48. https://doi.org/10.1007/s00192-012-1757-4.
9. Shobeiri S.A., Kerkhof M.H., Minassian V.A., Bazi T.; IUGA Research and Development Committee. IUGA committee opinion: laser-based vaginal devices for treatment of stress urinary incontinence, genitourinary syndrome of menopause, and vaginal laxity. *Int Urogynecol J.* 2019;30(3):371–6. https://doi.org/10.1007/s00192-018-3830-0.
10. Rowen T.S. Editorial comment on "Self-reported vaginal laxity-prevalence, impact, and associated symptoms in women attending a urogynecology clinic". *J Sex Med.* 2018;15(11):1659–60. https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2018.09.007.
11. Gyhagen M., Bullarbo M., Nielsen T.F. et al. The prevalence of urinary incontinence 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG.* 2013;120(2):144–51. https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2012.03301.x.
12. Wesnes S.L., Hannestad Y., Rortveit G. Delivery parameters, neonatal parameters and incidence of urinary incontinence six months postpartum: a cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2017;96(10):1214–22. https://doi.org/10.1111/aogs.13183.
13. Lalji S., Lozanova P. Evaluation of the safety and efficacy of a monopolar nonablative radiofrequency device for the improvement of vulvo-vaginal laxity and urinary incontinence. *J Cosmet Dermatol.* 2017;16(2):230–4. https://doi.org/10.1111/jocd.12348.
14. Tinelli A., Malvasi A., Rahimi S. et al. Age-related pelvic floor modifications and prolapse risk factors in postmenopausal women. *Menopause.* 2010;17(1):204–12. https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3181b0c2ae.
15. Waetjen L.E., Ye J., Feng W.Y. et al. Association between menopausal transition stages and developing urinary incontinence. *Obstet Gynecol.* 2009;114(5):989–98. https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181bb531a.
16. Аполихина И.А., Горбунова Е.А., Одинокова В.А. Малоинвазивные инновационные лазерные технологии в гинекологической практике. *Акушерство и гинекология.* 2014;(11):17–22.
17. Камоева С.В. Ранняя диагностика развивающегося пролапса тазовых органов у женщин репродуктивного возраста при отсутствии клинических признаков. *Лечение и профилактика.* 2013;(2):88–93.
18. Rahajeng R. The increased of MMP-9 and MMP-2 with the decreased of TIMP-1 on the uterosacral ligament after childbirth. *Pan Afr Med J.* 2018;30:283. https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.283.9905.
19. Rynkevic R., Martins P., Andre A. et al. The effect of consecutive pregnancies on the ovine pelvic soft tissues: Link between biomechanical and histological components. *Ann Anat.* 2019;222:166–72. https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.12.002.
20. Bhattarai A., Staat M. Modelling of soft connective tissues to investigate female pelvic floor dysfunctions. *Comput Math Methods Med.* 2018;2018:9518076. https://doi.org/10.1155/2018/9518076.
21. Gong R., Xia Z. Collagen changes in pelvic support tissues in women with pelvic organ prolapse. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2019;234:185–9. https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.01.012.
22. Vetuschi A., Pompili S., Gallone A. et al. Immunolocalization of advanced glycation end products, mitogen activated protein kinases, and transforming growth factor-β/smads in pelvic organ prolapse. *J Histochem Cytochem.* 2018;66(9):673–86. https://doi.org/10.1369/0022155418772798.
23. Wang S., Lü D., Zhang Z. et al. Effects of mechanical stretching on the morphology of extracellular polymers and the mRNA expression of collagens and small leucine-rich repeat proteoglycans in vaginal fibroblasts from women with pelvic organ prolapse. *PLoS One.* 2018;13(4):e0193456. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193456.
24. Leibaschoff G., Izasa P.G., Cardona J.L. et al. Transcutaneous temperature controlled radiofrequency for the treatment of menopausal vaginal/genitourinary symptoms. *Surg Technol Int.* 2016;29:149–59.
25. Alinsod R.M. Temperature controlled radiofrequency for vulvovaginal laxity. *Prime.* 2015;3:16–21.
26. Millheiser L.S., Pauls R.N., Herbst S.J., Chen B.H. Radiofrequency treatment of vaginal laxity after vaginal delivery: nonsurgical vaginal tightening. *J Sex Med.* 2010;7:3088–95.
27. Caruth J.C. Evaluation of the safety and efficacy of a novel radiofrequency device for vaginal treatment. *Surg Technol Int.* 2018;32:145–9.
28. Gold M., Andriessen A., Bader A. et al. Review and clinical experience exploring evidence, clinical efficacy, and safety regarding nonsurgical treatment of feminine rejuvenation. *J Cosmet Dermatol.* 2018;17(3):289–97. https://doi.org/10.1111/jocd.12524.
29. Смольнова Т.Ю., Буянова С.Н., Савельев С.В. и др. Фенотипический симптомокомплекс дисплазии соединительной ткани у женщин. *Клиническая медицина.* 2003;81(8):42–8.
30. Дикке Г.Б. Ранняя диагностика и консервативное лечение дисфункции тазового дна. *Эффективная фармакотерапия.* 2016;(31):28–36.

References:

1. Sekiguchi Y., Utsugisawa Y., Azekosietal Y. et al. Laxity of the vaginal introitus after childbirth: nonsurgical outpatient procedure for vaginal tissue restoration and improved sexual satisfaction using low-energy radiofrequency thermal therapy. *J Womens Health (Larchmt).* 2013;22(9):775–81. https://doi.org/10.1089/jwh.2012.4123.
2. Apolikhina I.A., Dodova E.G., Borodina E.A. et al. Pelvic floor dysfunction: modern principles of diagnostics and treatment. [Disfunkciya tazovogo dna: sovremennye principy diagnostiki i lecheniya]. *Effektivnaya farmakoterapiya.* 2016;(22):16–23. (In Russ.).
3. Dobrokhotova Yu.E., NagievaT.S. Slobodyanyuk B.A. Nonablative skin tightening in combination with electromyostimulation of perineal muscle in the postpartum rehabilitation. [Neablacionnaya podtyazhka kozhi i elektrostimulyaciya myshc tazovogo dna v poslerodovoj reabilitacii]. *RMZh. Mat' i ditya.* 2018;1(2):112–8. (In Russ.).
4. Abdool Z., Lindeque B.G., Dietz H.P. The impact of childbirth on pelvic floor morphology in primiparous Black South African women: a prospective longitudinal observational study. *Int Urogynecol J.* 2018;29(3):369–75. https://doi.org/10.1007/s00192-017-3530-1.
5. Béchard F., Castelli C., Alonso S. et al. Impact of mode of delivery of twins on the pelvic floor 3 and 12 months post-partum-part II. *Int Urogynecol J.* 2019;30(6):593–99. https://doi.org/10.1007/s00192-018-3785-1.
6. Kolesnikova S.N., Dubinskaya E.D., Babicheva I.A. Influence of early forms of pelvic organ prolapse on the quality of life of women of reproductive age. [Vliyanie rannih form prolapsa tazovyh organov na kachestvo zhizni zhenshchin reproduktivnogo vozrasta]. *Akademicheskij zhurnal Zapadnoj Sibiri.* 2016;12(1):65–7. (In Russ.).
7. Krasnopolskaya I.V. Pelvic floor dysfunction in women: clinical presentation, diagnosis, and principles of treatment. [Disfunkciya tazovogo dna u zhenshchin: klinika, diagnostika, principy lecheniya]. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2018;(2):82–6. (In Russ.). https://doi.org/10.18565/aig.2018.2.82-86.
8. Pauls R.N., Fellner A.N., Davila G.W. Vaginal laxity: a poorly understood quality of life problem; a survey of physician members of the International Urogynecological Association (IUGA). *Int Urogynecol J.* 2012;23(10):1435–48. https://doi.org/10.1007/s00192-012-1757-4.
9. Shobeiri S.A., Kerkhof M.H., Minassian V.A., Bazi T.; IUGA Research and Development Committee. IUGA committee opinion: laser-based vaginal devices for treatment of stress urinary incontinence, genitourinary syndrome of menopause, and vaginal laxity. *Int Urogynecol J.* 2019;30(3):371–6. https://doi.org/10.1007/s00192-018-3830-0.
10. Rowen T.S. Editorial comment on "Self-reported vaginal laxity-prevalence, impact, and associated symptoms in women attending a

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.

urogynecology clinic". *J Sex Med*. 2018;15(11):1659–60. https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2018.09.007.
11. Gyhagen M., Bullarbo M., Nielsen T.F. et al. The prevalence of urinary incontinence 20 years after childbirth: a national cohort study in singleton primiparae after vaginal or caesarean delivery. *BJOG*. 2013;120(2):144–51. https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2012.03301.x.
12. Wesnes S.L., Hannestad Y., Rortveit G. Delivery parameters, neonatal parameters and incidence of urinary incontinence six months postpartum: a cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2017;96(10):1214–22. https://doi.org/10.1111/aogs.13183.
13. Lalji S., Lozanova P. Evaluation of the safety and efficacy of a monopolar nonablative radiofrequency device for the improvement of vulvo-vaginal laxity and urinary incontinence. *J Cosmet Dermatol*. 2017;16(2):230–4. https://doi.org/10.1111/jocd.12348.
14. Tinelli A., Malvasi A., Rahimi S. et al. Age-related pelvic floor modifications and prolapse risk factors in postmenopausal women. *Menopause*. 2010;17(1):204–12. https://doi.org/10.1097/gme.0b013e3181b0c2ae.
15. Waetjen L.E., Ye J., Feng W.Y. et al. Association between menopausal transition stages and developing urinary incontinence. *Obstet Gynecol*. 2009;114(5):989–98. https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181bb531a.
16. Apolikhina I.A., Gorbunova E.A., Odinokova V.A. The role and place of minimally invasive innovative laser technologies in gynecological practice. [Maloinvazivnye innovacionnye lazernye tekhnologii v ginekologicheskoj praktike]. *Akusherstvo i ginekologiya*. 2014;(11):17–22. (In Russ.).
17. Kamoyeva S.V. The early diagnostic of developing prolapse of pelvic organs in women of reproductive age under absence of clinical signs. [Rannyaya diagnostika razvivayushchegosya prolapsa tazovyh organov u zhenshchin reproduktivnogo vozrasta pri otsutstvii klinicheskihpriznakov]. *Lechenie i profilaktika*. 2013;(2):88–93. (In Russ.).
18. Rahajeng R. The increased of MMP-9 and MMP-2 with the decreased of TIMP-1 on the uterosacral ligament after childbirth. *Pan Afr Med J*. 2018;30:283. https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.283.9905.
19. Rynkevic R., Martins P., Andre A. et al. The effect of consecutive pregnancies on the ovine pelvic soft tissues: Link between biomechanical and histological components. *Ann Anat*. 2019;222:166–72. https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.12.002.
20. Bhattarai A., Staat M. Modelling of soft connective tissues to investigate female pelvic floor dysfunctions. *Comput Math Methods Med*. 2018;2018:9518076. https://doi.org/10.1155/2018/9518076.
21. Gong R., Xia Z. Collagen changes in pelvic support tissues in women with pelvic organ prolapse. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2019;234:185–9. https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.01.012.
22. Vetuschi A., Pompili S., Gallone A. et al. Immunolocalization of advanced glycation end products, mitogen activated protein kinases, and transforming growth factor-β/smads in pelvic organ prolapse. *J Histochem Cytochem*. 2018;66(9):673–86. https://doi.org/10.1369/0022155418772798.
23. Wang S., Lü D., Zhang Z. et al. Effects of mechanical stretching on the morphology of extracellular polymers and the mRNA expression of collagens and small leucine-rich repeat proteoglycans in vaginal fibroblasts from women with pelvic organ prolapse. *PLoS One*. 2018;13(4):e0193456. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193456.
24. Leibaschoff G., Izasa P.G., Cardona J.L. et al. Transcutaneous temperature controlled radiofrequency for the treatment of menopausal vaginal/genitourinary symptoms. *Surg Technol Int*. 2016;29:149–59.
25. Alinsod R.M. Temperature controlled radiofrequency for vulvovaginal laxity. *Prime*. 2015;3:16–21.
26. Millheiser L.S., Pauls R.N., Herbst S.J., Chen B.H. Radiofrequency treatment of vaginal laxity after vaginal delivery: nonsurgical vaginal tightening. *J Sex Med*. 2010;7:3088–95.
27. Caruth J.C. Evaluation of the safety and efficacy of a novel radiofrequency device for vaginal treatment. *Surg Technol Int*. 2018;32:145–9.
28. Gold M., Andriessen A., Bader A. et al. Review and clinical experience exploring evidence, clinical efficacy, and safety regarding nonsurgical treatment of feminine rejuvenation. *J Cosmet Dermatol*. 2018;17(3):289–97. https://doi.org/10.1111/jocd.12524.
29. Smolnova T.Yu., Buyanova S.N., Savelyev S.V. et al. The phenotypical symptom complex of connective tissue dysplasia in females. [Fenotipicheskij simptomokompleks displazii soedinitel'noj tkani u zhenshchin]. *Klinicheskaya medicina*. 2003;81(8):42–8. (In Russ.).
30. Dikke G.B. Early diagnosis and conservative treatment of pelvic floor dysfunction. Effective pharmacotherapy. 2016; (31): 28–36. [Rannyaya diagnostika i konservativnoe lechenie disfunkcii tazovogo dna]. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2016;(31):28–36. (In Russ.).

Сведения об авторах:
Доброхотова Юлия Эдуардовна – д.м.н., профессор, зав. кафедрой акушерства и гинекологии лечебного факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9091-4097.
Нагиева Тамара Сафияр Кызы – аспирант кафедры акушерства и гинекологии лечебного факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия. E-mail: nagieva.ts@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3342-9404.
Карева Елена Николаевна – д.м.н., профессор кафедры молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В. Сергеева ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9441-3468.

About the authors:
Yulia E. Dobrokhotova – MD, Dr Sci Med, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of General Medicine, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9091-4097.
Tamara S.K. Nagieva – MD, Postgraduate Student, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of General Medicine, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: nagieva.ts@mail.ru. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3342-9404.
Elena N. Kareva – MD, Dr Sci Med, Professor, Department of Molecular Pharmacology and Radiobiology named after Academician P.V. Sergeev, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9441-3468.

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.gynecology.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.