

<https://doi.org/10.34883/PI.2025.15.5.006>



Мороз Н.В.<sup>1</sup>, Борейко У.Г.<sup>2,3</sup> , Лакотко Н.Н.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Клинический медицинский центр «Конфиденс», Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

<sup>3</sup> ООО «БЛОССОМ КЛИНИК», Минск, Беларусь

## Новые подходы в комплексном лечении хронического эндометрита как причины бесплодия и невынашивания с применением радиочастотной терапии в сочетании с внутриматочным введением аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами. Пилотное исследование

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор материала – Мороз Н.В.; концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор материала, обработка, написание текста – Борейко У.Г.; редактирование – Лакотко Н.Н.

Подана: 12.08.2025

Принята: 06.10.2025

Контакты: [ulyana.boreiko@icloud.com](mailto:ulyana.boreiko@icloud.com)

### Резюме

Согласно результатам эпидемиологических исследований частота бесплодия в мире колеблется от 8 до 29%. На долю маточного фактора бесплодия приходится 24–62%, а хронический эндометрит вносит большой вклад в этот показатель. Хронический эндометрит приводит к множественным вторичным морфофункциональным изменениям, нарушению циклической трансформации и рецептивности слизистой оболочки тела матки. Нерекцептивность эндометрия, а также нарушение кровоснабжения эндометриальных и субэндометриальных структур, приводящих к истончению М-Эхо, вызывают серьезные препятствия для наступления беременности.

Для достижения лучших результатов в лечении бесплодия необходимо применение комплексной двухэтапной терапии. По этой причине целью настоящего исследования является оценка эффективности применения емкостно-резистивной монополярной радиочастотной терапии (CRMRF) в сочетании с внутриматочной аппликацией аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами, на этапе восстановления морфофункционального потенциала ткани эндометрия и устранения последствий вторичных повреждений в комплексном лечении хронического эндометрита.

Двадцать восемь женщин в возрасте от 24 до 35 лет с хроническим эндометритом и бесплодием в анамнезе были разделены на 2 группы. Пациенткам основной группы проводилось медикаментозное лечение, а на втором этапе выполнены процедуры радиочастотной терапии в сочетании с внутриматочной аппликацией аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами. В группе контроля пациенткам проводилось медикаментозное лечение без дополнительных реабилитационных мероприятий.

В обеих группах проводилось динамическое ультразвуковое исследование для оценки толщины, эхоструктуры и наличия включений, а также доплерометрическое исследование до начала терапии и после ее окончания.

Применение на втором этапе прегравидарной подготовки эндометрия емкостно-резистивной монополярной радиочастотной терапии (CRMRF) в сочетании с введением аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), позитивно влияет на маточную гемодинамику, процессы регенерации и рецепции, оказывает противовоспалительный эффект, ускоряя процесс лечения хронического эндометрита как причины бесплодия, и приводит к увеличению частоты наступления беременности.

**Ключевые слова:** хронический эндометрит, нерцецептивность эндометрия, бесплодие, емкостно-резистивная монополярная радиочастотная терапия, аутологичная плазма, обогащенная тромбоцитами

---

Moroz N.<sup>1</sup>, Boreiko U.<sup>2,3</sup> ✉, Lakotko N.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Clinical Medical Center "Confidence", Minsk, Belarus

<sup>2</sup> Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of the Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

<sup>3</sup> LLC "BLOSSOM CLINIC", Minsk, Belarus

## New Approaches in the Complex Treatment of Chronic Endometritis as a Cause of Infertility and Miscarriage Using Radiofrequency Therapy in Combination with Intrauterine Injection of Autologous Platelet-Rich Plasma. Pilot Study

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** study concept and design, editing, and data collection – Moroz N.; study concept and design, editing, data collection, processing, and writing – Boreiko U.; editing – Lakotko N.

Submitted: 13.08.2025

Accepted: 06.10.2025

Contacts: ulyana.boreiko@icloud.com

### Abstract

---

According to the results of epidemiologic studies, the incidence of infertility in the world ranges from 8 to 29%. The uterine factor of infertility accounts for 24–62%, and chronic endometritis contributes more to this figure. Chronic endometritis leads to multiple secondary morphofunctional changes, impaired cyclic transformation and receptivity of the uterine body mucosa. Non-receptivity of the endometrium, as well as impaired blood supply to endometrial and subendometrial structures, leading to thinning of the M-echo, cause serious obstacles in pregnancy.

To achieve better results in the treatment of infertility, a comprehensive two-stage therapy is necessary.

For this reason, the purpose of the present study is to evaluate the effectiveness of capacitive-resistive monopolar radiofrequency therapy (CRMRF) combined with

intrauterine application of autologous platelet-rich plasma at the stage of restoration of morphofunctional potential of endometrial tissue and elimination of secondary damage in the complex treatment of chronic endometritis.

Twenty-eight women aged 24 to 35 years with chronic endometritis and infertility in anamnesis were divided into 2 groups.

Patients in the main group were treated with medication, and at the second stage radiofrequency therapy procedures were performed in combination with intrauterine application of autologous platelet-rich plasma. In the control group, the patients were treated with medication without additional rehabilitation measures.

In both groups, dynamic ultrasound examination was performed to assess the thickness, echo structure and the presence of inclusions, as well as Doppler ultrasound before the start of therapy and after its completion.

The use of capacitive-resistive monopolar radiofrequency therapy (CRMRF) in combination with autologous platelet-rich plasma (PRP) at the second stage of pregravidial endometrial preparation has a positive effect on uterine hemodynamics, regeneration and receptivity processes, has an anti-inflammatory effect, accelerating the treatment of chronic endometritis as a cause of infertility and leads to an increase in the incidence of pregnancy.

**Keywords:** chronic endometritis, endometrial unreceptivity, infertility, capacitive-resistive monopolar radiofrequency therapy, autologous platelet-rich plasma

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Над преодолением бесплодия сегодня в мире работают множество ученых. Согласно результатам эпидемиологических исследований частота бесплодия в браке колеблется от 8 до 29% [1]. Это явление приобретает размер эпидемии в некоторых регионах.

Среди многочисленных форм бесплодия на долю маточного фактора приходится 24–62% [2]. Вклад в этот показатель все больше вносит хронический эндометрит (ХЭ).

Матка и эндометрий – органы-мишени для половых гормонов ввиду наличия большого количества рецепторов к ним. В реализации репродуктивной функции эти половые стероиды мобилизуют модуляторы и поддерживают процессы имплантации бластоцисты в эндометрии [3]. Согласно большинству исследований, толщина эндометрия менее 8 мм считается субоптимальной в отношении наступления беременности [7–9], а значения более 8 мм являются наилучшими для имплантации [10]. При истончении же эндометрия и нарушении внутриматочной гемодинамики возникают сложности имплантации, и это становится непреодолимой проблемой в лечении бесплодия с использованием привычных методов лечения [4–6].

По данным литературы, описаны различные структурно-функциональные изменения в эндометрии, которые могут являться причиной бесплодия: несоответствие макроструктуры и толщины эндометрия менструальному циклу, нарушение маточного кровотока и даже склеротические и иммунологические изменения в эндометрии.

До 70% всех случаев маточного бесплодия связано с нерецептивностью эндометрия, обусловленной различными структурно-функциональными нарушениями

в нем, что является в дальнейшем серьезным препятствием для наступления беременности [11].

В настоящее время активно изучается роль различных патологических процессов, способных повлиять на рецептивность эндометрия. Среди них следует особо выделить хронический эндометрит, который обнаруживается у 65,2% пациенток с бесплодием и невынашиванием [12].

ХЭ сопровождается расстройством рецептивности эндометрия, что включает в себя повреждение поверхностного эпителия, нарушение созревания участков к моменту «окна имплантации», фиброз стромы, может приводить к повреждению рецепторного аппарата и секреторной трансформации эндометрия. Все это ведет к асинхронности рецепторного аппарата и нарушению прегравидарной перестройки эндометрия и, как следствие, к формированию привычного невынашивания или бесплодию [13].

Известно, что факторами риска ХЭ в современных условиях являются инфицирование генитального тракта (возбудителями чаще всего являются *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, различные виды стрептококков, *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum* и вирусы (ВПЧ, вирусы герпеса, энтеровирус)); инвазивные вмешательства в полости матки, такие как гистероскопия, диагностические выскабливания, экстракорпоральное оплодотворение, аспирационная биопсия эндометрия, гистеросальпингография, а также длительное использование внутриматочной контрацепции.

Особую роль играют внутриматочные вмешательства, выполненные на фоне недиагностированной инфекции, что может привести к нарушению защитных барьеров слизистых, усугубляя течение хронического воспалительного процесса в эндометрии.

В.П. Сметник выделяет следующие морфологические варианты ХЭ:

- атрофический (отмечается атрофия желез, фиброз стромы, инфильтрация ее лимфоидными элементами);
- кистозный (фиброзная ткань сдавливает протоки желез, содержимое их сгущается и образуются кисты);
- гипертрофический (слизистая оболочка в результате хронического воспаления подвергается гиперплазии) [13].

Известно, что необходимым условием для успешной имплантации является наличие рецептивного эндометрия, а также адекватное кровоснабжение эндометриальных и субэндометриальных структур. В настоящее время, согласно исследованиям, прослеживается взаимосвязь между выраженностью гемодинамических нарушений и степенью истончения М-Эхо [14]. У пациентов с истончением эндометрия менее 7 мм наблюдается высокорезистентный кровоток в сосудах матки, а также отмечается значительное снижение визуализации мелких артериальных сосудов (базальных и спиральных артерий). У данной группы пациентов отмечается некоторое снижение конечной диастолической скорости в маточных артериях, у трети женщин – несимметричная васкуляризация миометрия. При исходной величине М-Эхо 8 мм и более такая зависимость не прослеживается [15, 16].

В эндометрии ангиогенез необходим для поддержания роста эндометрия после менструации и обеспечения васкуляризации рецептивного эндометрия для имплантации [17]. Высокое сопротивление кровотока в радиальных артериях может быть

триггером, который отрицательно влияет на рост железистого эпителия. Согласно исследованиям, высокое сопротивление в кровотоке радиальных артерий в начале менструального цикла может являться предиктором «тонкого» эндометрия, несмотря на то, что причина высокого сопротивления у пациенток с «тонким» эндометрием еще не изучена [18].

Исследования R. Goswamy и соавторов впервые установили, что важным прогностическим фактором для наступления беременности при лечении бесплодия методом ЭКО является состояние артериального кровотока в маточных сосудах [19]. Другие исследования показали, что величина сосудистого сопротивления в маточной артерии является важным диагностическим критерием оценки рецептивности эндометрия. Так, величина сосудистого сопротивления в маточных артериях была значительно ниже у тех пациенток, у которых лечение методом ВРТ завершилось беременностью [20].

В диагностике ХЭ наибольшее значение имеют следующие критерии и результаты:

- данные анамнеза;
- клинические симптомы (при их наличии);
- микроскопия мазков из влагалища, шейки матки и уретры;
- результаты посевов на условно-патогенную флору и ПЦР-диагностики отделяемого цервикального канала и полости матки;
- трансвагинальное ультразвуковое исследование органов малого таза с трехмерной реконструкцией и трехмерной энергетической доплерографией на 5–7-й и 22–25-й дни менструального цикла;
- пайпель-биопсия и/или офисная гистероскопия на 7–11-й день менструального цикла;
- гистологическое исследование биоптата эндометрия с иммуногистохимией [21–23].

Согласно литературным данным [24, 25], общепринятыми критериями морфологической диагностики ХЭ являются присутствие плазматических клеток в строме (маркер CD138), наличие лимфоидных инфильтратов, расположенных чаще вокруг желез и кровеносных сосудов, наличие очагового фиброзирования стромы эндометрия в сочетании со склеротическими патологическими изменениями стенок спиральных артерий.

Наиболее распространенным методом диагностики ХЭ является ультразвуковой метод исследования.

Эхографическими признаками ХЭ являются следующие:

- изменение толщины эндометрия;
- повышение эхогенности эндометрия в пролиферативную фазу;
- неравномерное расширение полости матки в пролиферативную фазу за счет нарушения проницаемости сосудов;
- атрофия эндометрия при длительно текущем процессе;
- неровный контур эндометрия;
- неоднородная эхоструктура эндометрия;
- неровность линии смыкания эндометрия передней и задней стенок матки;
- наличие инородного тела в полости матки (внутриматочный контрацептив, фрагменты скелета плода после неполного аборта как провокатора воспаления);
- газообразные пузырьки в полости матки;

- гиперэхогенные включения в проекции базального слоя, которые могут быть единичными или множественными вплоть до эффекта «ободка»;
- синехии в полости матки, определяемые в виде изо- или гиперэхогенного столбика в полости матки;
- диффузно-очаговые и кистозные изменения в субэндометриальной зоне миометрия;
- расширение вен миометрия более 3 мм и параметрия более 5 мм [26].

Исходя из имеющихся данных, предложены несколько методов лечения, которые могут повысить вероятность имплантации при «тонком» эндометрии. Для достижения лучших результатов необходимо применение комплексного этиопатогенетического лечения, которое включает в себя два этапа. На первом этапе применяются антибиотики широкого спектра действия с учетом чувствительности, противовирусные препараты, антимикотики в зависимости от повреждающего агента, проводится коррекция иммунных нарушений [27–29].

На втором этапе применяют системную энзимотерапию, циклическую гормонотерапию, витаминотерапию, антиоксидантную, метаболическую терапию и гепатопротекторы, а также внутриматочные аппликации аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), препаратами на основе гиалуроновой кислоты, и физиотерапию. Имеющиеся данные показывают, что при внутриматочном орошении или введении PRP многочисленные белки, факторы роста и цитокины, содержащиеся в тромбоцитах, воздействуют на эндометрий посредством стимуляции пролиферации клеток и неоангиогенеза, а также противовоспалительных свойств, что повышает вероятность успешной имплантации [43].

Применение физиотерапевтических методов лечения в алгоритме прегравидарной подготовки эндометрия у пациентов с нарушениями репродуктивной функции оказывает позитивное влияние на маточную гемодинамику, процессы регенерации и рецепции, что приводит к увеличению частоты наступления и вынашивания беременности.

Чаще всего в комплексной терапии ХЭ на этапе реабилитации применяют следующие виды физиотерапевтического воздействия: электроимпульсную терапию, интерференционные токи, переменное магнитное поле низкой частоты, внутривенное лазерное облучение крови, иглорефлексотерапию [30, 31].

Согласно исследованиям, применение емкостно-резистивной монополярной радиочастотной терапии (CRMRF) с частотой 448 кГц в субтермическом режиме (50 мкА/мм<sup>2</sup>) способствует пролиферации и миграции различных типов клеток, таких как мезенхимальные стволовые клетки и фибробласты [32–34], а также оказывает выраженный противовоспалительный эффект за счет модуляции экспрессии фибробластами, эндотелиоцитами и макрофагами цитокина MCP-1, который способствует миграции тучных клеток и опосредованной ими экспрессии IL-4 [35].

В базальном слое эндометрия были обнаружены две популяции стволовых клеток: эпителиальные клетки-предшественники и мезенхимальные стволовые клетки, которые обеспечивают способность к циклической ежемесячной регенерации [36–39]. Именно на эти клеточные популяции происходит воздействие радиочастотных токов.

Преобразование радиочастотной энергии в тканях в тепловую вызывает ряд термифизиологических эффектов на ткани матки: расширение кровеносных сосудов, увеличение кровотока и повышение насыщения тканей кислородом.

Таким образом, сочетание различных методов для лечения ХЭ как причины бесплодия способствует коррекции метаболических нарушений, восстановлению гемодинамики и активности рецепторного аппарата эндометрия, ускорению процессов регенерации эндометрия, разрушению фибриновых наложений и повышению иммунной защиты.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность применения емкостно-резистивной монополярной радиочастотной терапии в сочетании с внутриматочной аппликацией аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами, на этапе восстановления морфофункционального потенциала ткани эндометрия и устранения последствий вторичных повреждений в комплексном лечении хронического эндометрита как причины бесплодия и невынашивания.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 28 пациенток с хроническим эндометритом и бесплодием в анамнезе. Обследованные пациентки были разделены на две группы.

Первая группа – 14 пациенток, которым проводилось медикаментозное лечение, а на втором этапе выполнены процедуры радиочастотной терапии в сочетании с внутриматочной аппликацией аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами.

Вторая группа – 14 пациенток, которым проводилось медикаментозное лечение без дополнительных реабилитационных мероприятий.

У пациенток, составивших выборку исследования, был собран гинекологический и общеклинический анамнез, проведен гинекологический осмотр в зеркалах и бимануально, взяты мазки на флору, бактериальный посев на флору и чувствительность к антибиотикам, мазок на цитологию, проведены ПЦР-диагностика отделяемого цервикального канала и полости матки; трансвагинальное ультразвуковое исследование органов малого таза с трехмерной реконструкцией и трехмерной энергетической доплерографией; пайпель-биопсия с гистологическим исследованием биоптата эндометрия с иммуногистохимией.

Учитывая мировой опыт применения радиоволнового лечения в гинекологии, а также собственный опыт применения емкостно-резистивной монополярной радиочастотной терапии (CRMRF) на фиксированной частоте 448 кГц, для восстановления морфофункционального потенциала тканей матки был выбран этот метод энергетического воздействия в нашем исследовании [40, 41]. А с целью усиления терапевтического эффекта в лечении хронического эндометрита радиочастотная терапия была дополнена введением аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP). Известно, что плазма, полученная из венозной крови, содержит растворимые факторы тромбоцитов: TGF- $\beta$ 1 и TGF- $\beta$ 2, тромбоцитарные ростовые факторы (PDGF-AA, PDGF-BB, PDGF-AB), инсулиноподобный фактор роста 1-го типа (IGF-1), эпидермальный фактор роста (EGF), фактор роста фибробластов (FGF), VEGF, что играет значительную роль в морфологическом и функциональном восстановлении тканей организма человека [42].

Пациентки давали информированное письменное согласие на процедуры и манипуляции, а также заполняли анкету субъективной оценки для описания степени своего удовлетворения от проводимой терапии.

В первой группе (n=14) цикл реабилитации составил 6 процедур радиочастотной терапии в резистивном режиме и емкостном режиме с интервалом в 10 дней и 3 процедуры внутриматочной аппликации аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP), с интервалом 1 раз в 21–24 дня.

Радиочастотное воздействие осуществлялось с помощью оборудования Indiba ELITE NS (производства компании Indiba S.A., Испания) с мощностью 200 Вт. Радиочастотное воздействие осуществлялось неинвазивно по поверхности кожи надлобковой области с переходом на область вульвы и промежности и интравлагалищно с использованием проводящего стерильного крема INDIBA в литотомическом положении, с размещением обратной пластины-электрода в пояснично-крестцовой области. Лечение активным электродом проводилось по протоколу с использованием наружного емкостного электрода (CAP) с IAS 6 и резистивного электрода (RES) с IAS 6 в термических дозах, а также внутриматочным продольным (RES) с IAS 2 в субтермической дозе общей продолжительностью 25 минут.

После 1, 3 и 6-й процедуры радиочастотного воздействия пациенткам первой группы выполнена процедура внутриматочного введения PRP по запатентованной методике [43].

Внутривенный забор крови проводили натощак в день процедуры внутриматочного введения PRP с соблюдением норм асептики и антисептики. Венозную кровь в объеме 10 мл набирали из локтевой вены через катетер-бабочку 21 G и вакутайнер в вакуумную стерильную пробирку Regenlab BCT с цитратом натрия 4% компании RegentLab®, Швейцария. Пробирку с кровью подвергали центрифугированию при 1500 об/мин в течение 5 мин. для выделения PRP. Получившуюся плазму (PRP) отбирали шприцом 5 мл из пробирки и затем вводили в полость матки через катетер для внутриматочных инсеминаций в объеме 0,8–1,0 мл.

Пациенткам 2-й группы (n=14) проводили только медикаментозное лечение.

После проведенного лечения всем пациенткам 1-й и 2-й групп выполнено ультразвуковое диагностическое исследование на аппарате Chison Qbit 5 вагинальным датчиком 4,0–15,0 МГц и конвексным датчиком 2,0–6,8 МГц с последующей оценкой эффективности лечения.

Динамическое ультразвуковое исследование проводилось дважды: в I фазу менструального цикла (на 11–13-й день) и во II фазу (на 6–7-й день после овуляции).

Особое внимание уделяли оценке маточного М-Эхо: его толщине, эхоструктуре и наличию включений. Нормальным значением М-Эхо считалось: толщина эндометрия более 7 мм, однородная структура, отсутствие гипо- или гиперэхогенных включений, соответствие его структуры дню менструального цикла.

При доплерометрическом исследовании обращали внимание на степень и симметричность васкуляризации миометрия; проводили визуализацию маточных артерий с оценкой систолической и диастолической составляющих кровотока в исследуемых сосудах; оценивали величину углонезависимых индексов кривых скоростей кровотока (КСК): пульсационного индекса (PI) и индекса резистентности (RI), систоло-диастолического соотношения (S/D).

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Комплексное клиничко-лабораторное обследование проведено всем 28 пациентам, включенным в настоящее исследование.

**Таблица 1**  
**Клиническая характеристика пациенток**  
**Table 1**  
**Clinical Characteristics of Patients**

Параметры	Группы	
	Первая (n=14)	Вторая (n=14)
Возраст, лет, М ( $\pm$ SD)	31 ( $\pm$ 3,81)	32 ( $\pm$ 2,91)
Бесплодие первичное, количество	10 (71,42%)	9 (64,28)
Бесплодие вторичное, количество	4 (28,57%)	5 (35,71%)
Роды, количество	0	0
Выкидыши	3 (21,42%)	2 (14,28%)
Медицинские аборт	1 (7,14%)	3 (21,42%)

Средний возраст обследованных пациентов варьировал от 24 до 35 лет без достоверных различий по группам.

Большинство пациенток, включенных в настоящее исследование, обратились для лечения по поводу первичного бесплодия. Согласно полученным данным, статистически значимых различий в исходах предыдущих беременностей у женщин с вторичным бесплодием в анамнезе не выявлено. Длительность бесплодия колебалась от 2 до 5 лет в обеих группах.

Клиническая характеристика пациенток представлена в табл. 1.

Согласно полученным данным, статистически значимых различий ни в частоте, ни в структуре гинекологических заболеваний отмечено не было. На ранее перенесенные ИППП указали 6 женщин (42,85%) первой и 5 (35,71%) второй группы.

Согласно представленным данным, у женщин обеих групп наиболее частыми хирургическими вмешательствами являлись гистероскопии, раздельное диагностическое выскабливание полости матки и цервикального канала, выскабливание полости матки: 4 (28,57%) и 5 (35,71%) соответственно. Лапароскопии по поводу реконструктивно-пластических операций на маточных трубах ранее были выполнены 2 пациенткам (14,28%) в первой и 2 пациенткам (14,28%) во второй группе.

Частота перенесенных гинекологических заболеваний и оперативных вмешательств представлена в табл. 2.

У всех обследуемых женщин из групп М-Эхо в период предполагаемого «имплантационного окна» составляло не более 6,5 мм. Средняя исходная толщина М-Эхо в первой группе составила  $6,5 \pm 0,8$  мм, во второй –  $6,4 \pm 0,8$  мм.

На фоне проводимой терапии, независимо от ее вида, у пациенток обеих групп изменялась толщина срединного М-Эхо. В 1-й группе после проведения радиочастотной терапии этот показатель статистически значимо увеличился с  $6,5 \pm 0,8$  см до  $11,4 \pm 0,9$  см ( $p < 0,05$ ). Во второй группе отмечались незначительные изменения с  $6,4 \pm 0,8$  мм до  $7,1 \pm 0,9$  мм ( $p > 0,05$ ).

При первичном обследовании у большинства пациенток помимо истончения эндометрия отмечали и изменения его эхоструктуры.

Гистологическое исследование биоптата эндометрия с иммуногистохимией подтвердило наличие лимфоидных инфильтратов вокруг желез и сосудов, очаговое фиброзирование стромы эндометрия, а также наличие плазматических клеток CD138 и повышение количества натуральных киллеров CD56 у всех пациенток из обеих групп.

**Таблица 2**  
**Частота перенесенных гинекологических заболеваний и оперативных вмешательств**  
**Table 2**  
**Frequency of Previous Gynecological Diseases and Surgical Interventions**

Гинекологические заболевания в анамнезе, n (%)		
Параметры	Первая группа (n=14)	Вторая группа (n=14)
Эндометриоз	2 (14,28%)	1 (7,14%)
Миома матки	2 (14,28%)	2 (14,28%)
Эктопия цилиндрического эпителия ШМ	4 (28,57%)	5 (35,71%)
Полип ЦК, эндометрия	1 (7,14%)	2 (14,28%)
Хронический эндометрит	14 (100%)	14 (100%)
Кандидозный вульвовагинит	4 (28,57%)	3 (21,42%)
Бактериальный вагиноз	3 (21,42%)	4 (28,57%)
ИППП	6 (42,85%)	5 (35,71%)
Перенесенные гинекологические операции в анамнезе, n (%)		
Внематочная беременность	2 (14,28%)	1 (7,14%)
Гистероскопия, РДВ, выскабливание полости матки	4 (28,57%)	5 (35,71%)
Реконструктивно-пластические операции на маточных трубах лапароскопическим доступом	2 (14,28%)	2 (14,28%)
Операции на яичниках лапароскопическим доступом	1 (7,14%)	1 (7,14%)

После проведения сочетанного лечения у пациенток 1-й группы отмечены статистически значимые улучшения ультразвуковой картины эндометрия по сравнению с пациентками второй группы. Так, в этой группе значимо реже выявляли неоднородную картину эндометрия (у 7,14% – после лечения против 71,42% – до лечения), несоответствие эхоструктуры эндометрия фазе менструального цикла (у 7,14% против 100%) и реже обнаруживали гиперэхогенные включения (у 7,14% против 28,7%) ( $p < 0,05$  по сравнению с показателями до лечения).

У пациенток же 2-й группы после проведения традиционной терапии существенных изменений в структуре эндометрия выявлено не было.

Динамика данных УЗИ органов малого таза до и после проведенного лечения представлена в табл. 3.

**Таблица 3**  
**Динамика данных УЗИ органов малого таза до и после проведенного лечения**  
**Table 3**  
**Changes in Pelvic Ultrasound Data Before and After Treatment**

Показатели	Первая группа (n=14)		Вторая группа (n=14)	
	до	после	до	после
М-Эхо, мм	6,5±0,8	11,4±0,9	6,4±0,8	7,1±0,9
Неоднородность структуры эндометрия	10 (71,42%)	1 (7,14%)	11 (78,57%)	9 (64,28%)
Несоответствие эхоструктуры фазе менструального цикла	14 (100%)	1 (7,14%)	14 (100%)	13 (92,85%)
Гиперэхогенные включения в базальном слое эндометрия	4 (28,57%)	1 (7,14%)	5 (35,71%)	5 (35,71%)

**Таблица 4**  
**Динамика показателей доплерометрии в маточных артериях в процессе лечения**  
**Table 4**  
**Changes in Uterine Artery Doppler Parameters During Treatment**

Группы пациентов	Время исследования	Параметры гемодинамики в ПМА и ЛМА		
		PI	RI	S/D
Первая группа, n=14	До	2,48±0,86	0,74±0,06	6,75±3,26
	После	2,19±0,56	0,78±0,02	5,65±2,24
Вторая группа, n=14	До	2,50±0,66	0,74±0,05	6,87±3,12
	После	2,38±0,49	0,76±0,02	6,21±1,72

В процессе исследования оценивалась динамика показателей доплерометрии в маточных артериях до и после именно во вторую фазу менструального цикла.

Динамика показателей спектральной доплерометрии маточных артерий во 2-й фазе менструального цикла до и после лечения представлена в табл. 3.

У всех пациенток с «тонким» эндометрием при доплерометрии в маточных артериях до лечения были статистически значимо снижены скоростные характеристики кровотока, а пульсационный индекс был значительно повышен у пациенток обеих групп. После проведенной терапии у пациенток 1-й группы выявлено снижение пульсационного индекса и систоло-диастолического отношения.

По результатам лечения статистически значимая разница выявлена в значениях пульсационного индекса (с 2,48 до 2,19) в группе 1 по сравнению со второй группой (с 2,50 до 2,38), а также систоло-диастолического отношения (выраженное снижение в среднем с 6,75 до 5,65) в группе 1 по сравнению со второй группой (с 6,87 до 6,21).

Динамика показателей доплерометрии в маточных артериях в процессе лечения представлена в табл. 4.

Таким образом, на фоне лечения у пациенток первой группы отмечена положительная динамика кровообращения в матке.

Беременность наступила только у пациенток первой группы – 5 (35,71%) случаев.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования продемонстрировали определенные преимущества емкостно-резистивной монополярной радиочастотной терапии в сочетании с внутриматочной аппликацией аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами, на этапе восстановления морфофункционального потенциала ткани и устранения последствий вторичных повреждений в комплексном лечении хронического эндометрита, по сравнению с только медикаментозной терапией.

Отражением этого послужили улучшение показателей гемодинамики и случаи наступления беременности у пациенток с проведенным комплексным лечением хронического эндометрита с применением радиоволновой энергии и аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами. Данный вид терапии может быть рекомендован женщинам с хроническим эндометритом и нарушением репродуктивной функции при отсутствии противопоказаний для проведения физиотерапии с целью прегравидарной подготовки.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sukhikh G., Nazarenko T. (eds) *Infertile marriage. Modern approaches to diagnostics and treatment: manual*. 2<sup>nd</sup> ed. corrected. and add. Moscow: GEOTAR-Media. 2010:784 p.
2. Kulakov V. *Infertile marriage*. M.: GEOTAR-Media. 2005:616.
3. Carson D.D., Bagchi I., Dey S.K., Enders A.C., Fazleabas A.T., Lessey B.A., Yoshinaga K. Embryo implantation. *Developmental Biology*. 2000;223(2):217–237.
4. Bischof P., Campana A. Molecular mediators of implantation. *Bailliere's Clinical obstetrics and Gynaecology*. 2000;14:801–814.
5. Dimitriadis E., White C.A., Jones R.L., Salamonsen L.A. Cytokines, chemokines and growth factors in endometrium related to implantation. *Hum. Reprod. Update*. 2005;11:613–630.
6. Edwards R.G. Human implantation: the last barrier in assisted reproduction technologies? *Reprod. Biomed. Online*. 2006;13:887–904.
7. Alam V. A prospective study of echographic endometrial characteristics and pregnancy rates during hormonal replacement cycles. *J. Assist. Reprod. Genet.* 1993;10:215–219.
8. Weckstein L.N. Low-dose aspirin for oocyte donation recipients with a thin endometrium: prospective, randomized study. *Fertil. Steril.* 1997;68:927–930.
9. McWilliams G.D., Frattarelli J.L. Changes in measured endometrial thickness predict in vitro fertilization success. *Fertil. Steril.* 2007;88:74–81.
10. Richter K.S., Bugge K.R., Bromer J.G., Levy M.J. Relationship between endometrial thickness and embryo implantation, based on 1294 cycles of in vitro fertilization with transfer of two blastocyst-stage embryos. *Fertil. Steril.* 2007;87:53–59.
11. Ponomarenko K. Endometrial receptivity in women with disorders in reproductive system. *Journal of obstetrics and women's diseases*. 2017;66(4):90–97. doi: 10.17816/JOWD66490-97
12. Sukhikh G., Shurshalina A. *Chronic endometritis*. M.: GEOTAR-Media 2010.
13. Smetnik V., Tumilovich L. *Non-operative gynecology: A guide for doctors*. M.: MIA. 2006:582–592.
14. Chien L.W., Au H.K., Chen P.L., Tzeng C.R. Assessment of uterine receptivity by the endometrial-subendometrial blood flow distribution pattern in women undergoing in vitro fertilization-embryo transfer. *Fertil. Steril.* 2002;78(2):245–251.
15. Ponomarenko G., Silant'yeva E., Kondrina E. *Physiotherapy in reproductive gynecology*. St. Petersburg: ILC VMA. 2008:118 p.
16. Shishkanova O., Silant'yeva E., Belousov D. Hemodynamic aspects of low-frequency electrotherapy of chronic endometritis. *International Congress: "Practical Gynecology: from New Possibilities to a New Strategy": Proc. Congr. M.* 2006:220.
17. Smith S.K. Angiogenesis and implantation. *Hum. Reprod.* 2000;15, Suppl 6:59–66.
18. Miwa I., Tamura H., Takasaki A. et al. Pathophysiological features of 'thin' endometrium. *Fertil. Steril.* 2009;91:998–1004.
19. Makker A., Singh M. Endometrial receptivity: clinical assessment in relation to fertility, infertility, and antifertility. *Med. Res. Rev.* 2006;26:699–746.
20. Serafini P. et al Sonographic uterine predictors of pregnancy in women undergoing ovulation induction for assisted reproductive treatments. *Fertil. Steril.* 1994;62:815–822.
21. Boychuk N. *Features of pre-pregnancy preparation, the course of pregnancy and childbirth in women with recurrent miscarriage due to chronic endometritis* (PhD Thesis). Irkutsk. 2008.
22. Dobrokhotova Yu., Dzhobava E., Ozerova R. *Non-developing pregnancy*. Moscow: GEOTAR-Media. 2010.
23. Sharma M., Taylor A., Di Spiezio Sardo A. Outpatient hysteroscopy: Traditional versus the «no-touch» technique. *BJOG*. 2005;112:963–967.
24. Shurshalina A. The role of chronic endometritis in the development of reproductive function pathology. *Russian Medical Journal*. 2007;4:25–7.
25. Matteo M., Cicinelli E., Greco P., Massenzio F., Baldini D., Falagarlo T. et al. Abnormal pattern of lymphocyte subpopulations in the endometrium of infertile women with chronic endometritis. *Am. J. Reprod. Immunol.* 2009;61(5):322–9.
26. Sidelnikova V. Use of dydrogesterone for the treatment of threatened miscarriage in the first trimester. *Gynecology*. 2008;10(6):25–27.
27. Isakov V., Arkhipova E., Isakov D. *Herpesvirus infections in humans: A guide for physicians*. St. Petersburg: SpetsLit. 2006.
28. Sidorova I., Makarov I., Unyanan A. Pathogenesis and pathogenetically based therapy of chronic endometritis (clinical lecture). *Akush. Gyn i Reprod.* 2010;3:21–24.
29. Sizyakina L., Alubaeva N. The place of immunocorrective therapy in the treatment of chronic recurrent endometritis. *Gynecology*. 2011;9(68):21–27.
30. Silant'yeva E. *Physical methods of structural and functional remodeling of the endometrium in women with reproductive dysfunction* (PhD Thesis). M., 2008:261 p.
31. Strugatsky V., Malanova T., Arslanyan K. *Physiotherapy in the practice of an obstetrician-gynecologist (clinical aspects and formulation)*. M.: MEDpress-inform. 2005:208 p.
32. Hernández-Bule M.L., Martínez-Botas J., Trillo M.A., Paino C.L., Ubeda A. Antiadipogenic effects of subthermal electric stimulation at 448 kHz on differentiating human mesenchymal stem cells. *Mol. Med. Rep.* 2016;13(5):3895–903.
33. Hernández-Bule M.L., Toledano-Macias E., Naranjo A., de Andrés-Zamora M., Úbeda A. In Vitro Stimulation with Radiofrequency Currents Promotes Proliferation and Migration in Human Keratinocytes and Fibroblasts. *Electromagn. Biol. Med.* 2021;40:338–52.
34. Toledano-Macias E., Martínez-Pascual M.A., Hernández-Bule M.L. Electric currents of 448 kHz upregulate anti-senescence pathways in human dermal fibroblasts. *J Cosmet Dermatol.* 2024.
35. Hernández-Bule M.L., Toledano-Macias E., Martínez-Pascual M.A., Úbeda A., Fernández-Guarino M. Effects of RF Currents on Cytokines Production in Human Keratinocytes. *Medical Sciences Forum*. 2023.
36. Gargett C.E., Schwab K.E., Zillwood R.M., Nguyen H.P., Wu D. Isolation and culture of epithelial progenitors and mesenchymal stem cells from human endometrium. *Biol Reprod.* 2009.
37. Masuda H., Matsuzaki Y., Hiratsu E., Ono M., Nagashima T., Kajitani T., Arase T., Oda H., Uchida H., Asada H., Ito M., Yoshimura Y., Maruyama T., Okano H. Stem cell-like properties of the endometrial side population: implication in endometrial regeneration. *PLoS One*. 2010;5(4):e10387. doi: 10.1371/journal.pone.0010387
38. Cervelló I., Mas A., Gil-Sanchis C., Peris L., Faus A., Saunders P.T., Critchley H.O., Simón C. Reconstruction of endometrium from human endometrial side population cell lines. *PLoS One*. 2011;6(6):e21221. doi: 10.1371/journal.pone.0021221. Epub 2011 Jun 21.
39. Prianishnikov V. On the concept of stem cell and a model of functional-morphological structure of the endometrium. *Contraception*. 1978;18(3):213–223.
40. Irollo A.M., Bracone G., Renzi A., Gangale M.F., Tartaglia M.L., Calabrese G., Irollo A.M., Crisculo C., Tavoletta B., Pellegrini M., Ghelardi C., De Simone M., Di Rosa M., Di Nocera M., Stortini E. P-310 The last journey: 448kHz electrostimulation and its effects on the endometrium of women going through menopause. *Human Reproduction*. 2022;37, suppl. 1.
41. Maroz N., Lakotko N., Boreiko U. Experience with radiofrequency therapy in the postoperative period in patients undergoing surgery for pelvic organ descent. *Okhrana materinstva i detstva*. 2024;1(43):33–38.
42. Marini M.G., Perrini C., Esposti P., Corradetti B., Bizzaro D., Riccaboni P., Fantinato E., Urbani G., Gelati G., Cremonesi F., Lange-Consiglio A. Effects of platelet-rich plasma in a model of bovine endometrial inflammation in vitro. *Reproductive Biology and Endocrinology: RB&E*. 2016;14(1):58.
43. Khrantsova A., Bashmakova N., Gazieva I., Chistyakova G., Grishkina A. *Method of intrauterine infusion of autologous female plasma to improve the effectiveness of assisted reproductive technology programs*. Russian Federation Patent No. RU 2762159 C1. Published: 16.12.2021. Bulletin No. 35.