

Обогащенная тромбоцитами плазмотерапия тонкого эндометрия

З.А. Абусуева¹, К.Л. Сейдалиева¹, А.М. Биярсланова¹, М.С. Сурхав¹, П.Н. Айгумова¹, А.Г. Омариеva¹, А.Р. Халитов¹,
Х.М. Батаалиева¹

¹ФБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 367005, г. Махачкала,
пл. Ленина, 1

Реферат. Введение. Тонкий эндометрий представляет собой значимую проблему в репродуктологии, поскольку является ключевым фактором, снижающим эффективность программ экстракорпорального оплодотворения и переноса эмбрионов. Его наличие часто ассоциировано с низкими показателями наступления беременности. Существующие на сегодняшний день методы лечения демонстрируют нестабильную эффективность и нуждаются в совершенствовании. **Цель.** Настоящий обзор направлен на комплексную оценку терапевтического потенциала обогащённой тромбоцитами плазмы в качестве инновационного подхода для увеличения толщины эндометрия и улучшения репродуктивных исходов у пациенток с тонким эндометрием. **Материалы и методы.** Был выполнен систематический анализ современных научных работ, посвящённых применению обогащенной тромбоцитами плазмы при тонком эндометрии. Изучались методики приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы, схемы её введения и регистрируемые клинические результаты. Кроме того, рассматривались возможные механизмы влияния обогащенной тромбоцитами плазмы на регенерацию эндометрия, включая активацию ангиогенеза и стимуляцию роста клеток за счёт высвобождения факторов роста. **Результаты и их обсуждение.** Согласно данным исследований, внутриматочное введение обогащенной тромбоцита плазмы может способствовать увеличению толщины эндометрия, а также повышать частоту имплантации и наступления беременности у пациенток с резистентными формами тонкого эндометрия. Однако отсутствие унифицированных методов подготовки обогащенной тромбоцитами плазмы и различия в протоколах лечения затрудняют прямое сравнение результатов между исследованиями. Профиль безопасности терапии обогащенной тромбоцитами плазмы оценивается как благоприятный, с минимальным количеством зарегистрированных нежелательных явлений. **Выводы.** Терапия обогащённой тромбоцитами плазмой является многообещающим методом восстановления эндометрия при его недостаточной толщине. Внедрение данного подхода в широкую клиническую практику требует проведения randomized controlled trials и выработки стандартизованных протоколов приготовления и применения обогащенной тромбоцитами плазмы.

Ключевые слова: обогащённая тромбоцитами плазма, тонкий эндометрий, экстракорпоральное оплодотворение, перенос эмбрионов, факторы роста.

Для цитирования: Абусуева З.А., Сейдалиева К.Л., Биярсланова А.М., [и др.]. Обогащенная тромбоцитами плазмотерапия тонкого эндометрия // Вестник современной клинической медицины. – 2025. – Т. 18, вып. 6. – С.105-114. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(6).105-114.

Platelet-rich plasma therapy for thin endometrium

Zukhra A. Abusueva¹, Kira L. Seydalieva¹, Amina M. Biyarslanova¹, Magomedsultan S. Surkhaev¹, Patimat N. Aygumova¹,
Aslizhat G. Oмариеva¹, Khadizhat M. Bataalieva¹, Abdulbasir R. Khalitov¹

¹Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia

Abstract. Introduction. Thin endometrium presents a significant challenge in reproductive medicine, as it is a key factor reducing the effectiveness of *in vitro* fertilization and embryo transfer programs. Its presence is often associated with low pregnancy rates. Current treatment methods demonstrate unstable efficacy and require improvement. **Aim.** This review aims to provide a comprehensive assessment of the therapeutic potential of platelet-rich plasma as an innovative approach to increasing endometrial thickness and improving reproductive outcomes in patients with thin endometrium.

Materials and Methods. Recent scientific literature was analyzed in a systemic manner, dealing with the use of platelet-rich plasma for thin endometrium. The methods of platelet-rich plasma preparation, its administration protocols, and reported clinical outcomes were studied. Furthermore, possible mechanisms of platelet-rich plasma effect provided on endometrial regeneration were considered, including the activation of angiogenesis and stimulation of cell growth through the release of growth factors. **Results and Discussion.** According to research data, intrauterine infusion of platelet-rich plasma may contribute to an increase in endometrial thickness, as well as improve implantation and pregnancy rates in patients with resistant forms of thin endometrium. However, the lack of unified platelet-rich plasma preparation methods and differences in treatment protocols complicate the direct comparison of results between studies. Safety profile of platelet-rich plasma therapy is assessed as favorable, with a minimal number of reported adverse events.

Conclusions. Platelet-rich plasma therapy is a promising method for endometrium restoration in cases of insufficient thickness. Implementing this approach into widespread clinical practice requires conducting randomized controlled trials and developing standardized protocols for the preparation and application of platelet-rich plasma.

Keywords: platelet-rich plasma, thin endometrium, *in vitro* fertilization, embryo transfer, growth factors.

For citation: Abusueva, Z.A.; Seidalieva, K.L.; Biyarslanova, A.M.; et al. Platelet-rich plasma therapy for thin endometrium. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2025, 18 (6), 105-114. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(6).105-114.

Введение. Успешность имплантации эмбриона и последующего наступления беременности в программах вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) в значительной степени определяется оптимальным состоянием эндометрия [1,2]. Согласно данным исследований, достижение толщины эндометриального слоя не менее 7-8 мм служит благоприятным прогностическим признаком, демонстрирующим прямую связь с повышением частоты наступления беременности [3,4]. И напротив, недостаточная толщина эндометрия (менее 7 мм), определяемая как тонкий эндометрий (ТЭ), приводит к существенному снижению шансов на успешное вынашивание [5,6]. Данная проблема является частым основанием для отмены циклов экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и переносов криоконсервированных эмбрионов [7,8].

Этиология истончения эндометрия многофакторна и включает комплекс физиологических, патологических и внешних воздействий [9-12]. Выявление первоначальных причин данного состояния представляет большую важность для формирования эффективных терапевтических подходов. Среди основных факторов, способствующих развитию ТЭ, выделяют:

1. Ятрогенные воздействия. Хирургические вмешательства, такие как повторное выскабливание полости матки, удаление полипов или миомэктомия, способны травмировать слизистый слой, приводя к формированию внутриматочных синехий и нарушению его регенеративного потенциала. Аналогичные осложнения могут возникать после коррекции аномалий строения матки, например, Т-образной или двурогой формы. Ряд исследований свидетельствует, что у пациенток с множественными операциями в анамнезе часто наблюдается ухудшение состояния эндометрия, что проявляется в уменьшении его толщины и снижении репродуктивной функции, включая повышенный риск развития синдрома Ашермана [8,9,11].

2. Воспалительные факторы. Хронические или острые инфекционные процессы в полости матки способны нарушать физиологические механизмы, регулирующие развитие и нормальное функционирование эндометрия [13,14,15].

3. Эндокринные факторы. Критическую роль в обеспечении адекватной толщины эндометрия играет уровень эстрогена, который стимулирует пролиферацию слизистой оболочки в течение менструального цикла. Такие патологические состояния, как синдром истощения яичников, или применение антиэстрогенной терапии могут вызывать недостаточную эстрогенную стимуляцию, что непосредственно приводит к развитию тонкого эндометрия [16,17].

4. Дополнительными этиологическими факторами ТЭ выступают лучевая терапия, врожденные аномалии мюллеровых протоков, а также идиопатические формы, причина которых остается невыясненной [18,19]. Перечисленные факторы способны нарушать структурную целостность и функциональную состоятельность эндометрия.

Несмотря на существующий арсенал терапевтических методик, направленных на увеличение

толщины эндометрия [8,9,14,20], у значительной части пациенток не удается достичь целевых значений, что актуализирует поиск новых эффективных стратегий лечения.

В качестве многообещающего метода коррекции тонкого эндометрия рассматривается аутологичная терапия плазмой, обогащенной тромбоцитами. Поскольку плазма, обогащенная тромбоцитами, производится из собственной крови пациентки, она содержит высокую концентрацию тромбоцитов, являющихся источником различных факторов роста (VEGF, PDGF, TGF-β и др.). Данные соединения активируют процессы клеточного деления, формирования новых сосудов и восстановления тканей [21,22,23]. Предварительные результаты пилотных исследований указывают на то, что внутриматочное введение плазмы, обогащенной тромбоцитами, у пациенток с ТЭ может приводить к увеличению толщины слизистой оболочки матки, усилиению ее кровоснабжения и, как результат, к росту частоты наступления беременности [24,25,26].

Особый интерес вызывает использование плазмы, обогащенной тромбоцитами у таких сложных категорий пациенток, как женщины с рецидивирующими неудачными имплантациями (РИН), участвующие в программах переноса криоконсервированных эмбрионов (ПЭ). Ретроспективный анализ 160 пациенток без ТЭ показал, что введение плазмы, обогащенной тромбоцитами, в матку за 24-72 часа до ПЭ достоверно повышало частоту клинической беременности, имплантации и живорождения по сравнению с контрольной группой. Исследователи объяснили этот положительный эффект увеличением доли эндометрия типа «С» в день переноса [27,28].

Тем не менее, вопрос об эффективности плазмы, обогащенной тромбоцитами, при РИН нельзя считать закрытым. В другом исследовании с участием 150 пациенток, имевших диагноз РИН и/или ТЭ, было зафиксировано статистически значимое утолщение эндометрия только в подгруппе с ТЭ (с 5,85 мм до 6,65 мм; $p < 0,001$). Однако это морфологическое улучшение не сопровождалось значимым ростом частоты клинической беременности и живорождения в подгруппе с РИН. Эти данные свидетельствуют о том, что увеличение толщины эндометрия само по себе не является исчерпывающим прогностическим критерием успеха терапии плазмы, обогащенной тромбоцитами для всех групп пациенток [29,30,31].

Противоречивость полученных данных подчеркивает важность тщательного отбора пациенток и разработки унифицированных протоколов лечения для максимальной реализации терапевтического потенциала плазмы, обогащенной тромбоцитами.

Несмотря на обнадеживающие результаты, современная доказательная база по применению плазмы, обогащенной тромбоцитами, при ТЭ остается ограниченной. Существуют значительные пробелы в понимании как точных механизмов ее действия, так и оптимальных алгоритмов клинического применения. Таким образом, целью настоящего обзора является всесторонний анализ существующих данных, касающихся терапии плазмы, обогащенной

тромбоцитами, при тонком эндометрии, с акцентом на ее биологические основы, клиническую эффективность и практические сложности внедрения.

Материалы и методы.

Для проведения всестороннего анализа современных данных, касающихся применения обогащенной тромбоцитами плазмы в терапии тонкого эндометрия (ТЭ), был осуществлен систематический поиск научной литературы. Поисковый запрос формировался с использованием комбинации ключевых терминов, таких как: «обогащенная тромбоцитами плазма», «тонкий эндометрий», «вспомогательные репродуктивные технологии», «перенос эмбрионов», «восприимчивость эндометрия», «повторная неудача имплантации».

Для обеспечения максимального охвата релевантных публикаций также учитывались их синонимы и различные словоформы.

Поиск проводился в ведущих международных электронных базах данных, включая PubMed, Embase, Web of Science и Кокрановскую библиотеку. Дополнительно с целью минимизации риска пропуска значимых данных был выполнен ручной поиск в списках библиографий отобранных статей, а также просмотрены материалы конференций и другие источники так называемой «серой» литературы.

Для гарантии релевантности и высокого методологического качества включаемых в обзор исследований были предварительно определены четкие критерии включения и исключения.

• Критерии включения:

В анализ включались оригинальные исследования (рандомизированные контролируемые исследования, когортные исследования, исследования типа «случай-контроль», серии случаев), в которых изучалось влияние внутриматочного введения плазмы, обогащенной тромбоцитами, на состояние эндометрия у пациенток с ТЭ в рамках программ экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) или других методов вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Обязательным условием было наличие детального описания методологии и конкретных измеримых исходов, таких как изменение толщины эндометрия, частота наступления клинической беременности, показатель живорождения или параметры кровоснабжения эндометрия.

• Критерии исключения:

Из обзора исключались публикации, посвященные применению обогащенной тромбоцитами плазмы иных, не связанных с гинекологией и репродуктивной медициной, областях. Обзорные статьи и мета-анализы учитывались только для целей цитирования в справочном разделе. Не включались исследования с отсутствующими количественными данными, а также работы с недостаточным описанием методики проведения.

Из исследований извлекались следующие ключевые параметры:

• Дизайн исследования: тип проведенного исследования (например, рандомизированное контролируемое испытание (РКИ), когортное исследование).

• Объем выборки: общее количество участников в каждой группе.

• Демографические и клинические характеристики пациенток: возраст, показатели fertильности, гинекологический анамнез и исходные параметры эндометрия.

• Протокол приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы: детали протокола, включая количество этапов центрифугирования, скорость (g) и температурный режим.

• Методика применения обогащенной тромбоцитами плазмы: способ введения (например, внутриматочная инфузия), объем вводимого препарата и количество процедур.

• Оцениваемые исходы: первичные и вторичные конечные точки, в частности, динамика толщины эндометрия, частота имплантации, доля клинических беременностей и показатель живорождений.

Качество методологии включенных работ оценивалось с использованием валидированных инструментов: для РКИ применялся инструмент Cochrane Risk of Bias, а для нерандомизированных исследований — шкала Newcastle-Ottawa. Исследования с высоким риском систематических ошибок или низкой методологической строгостью были отмечены и учтены при интерпретации результатов для обсуждения потенциальных ограничений.

По всем включенным исследованиям был проведен описательный синтез, обобщающий основные выводы и выявляющий существующие тенденции и противоречия. Количественные данные по ключевым исходам были систематизированы в табличной форме для сравнительного анализа. Ввиду выраженной гетерогенности в методах приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы протоколах его применения проведение мета-анализа было признано нецелесообразным. Для выявления источников неоднородности был выполнен анализ подгрупп с учетом методов приготовления плазмы, обогащенной тромбоцитами, способов его введения и характеристик пациенток.

Результаты исследования и их обсуждение.

Характеристики и методы приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы. Обогащенной тромбоцитами плазмы представляет собой аутологичный продукт крови, в котором концентрация тромбоцитов значительно превышает их базовый уровень в периферической крови. В норме количество тромбоцитов в плазме составляет 150–350 тыс./мкл, тогда в обогащенной тромбоцитами плазме показатель достигает, как минимум, 1 млн./мкл [32]. Биологическая активность обогащенной тромбоцитами плазмы обусловлена секреторными гранулами тромбоцитов, которые классифицируются на три типа:

1. а-гранулы. Основными компонентами а-гранул тромбоцитов являются многочисленные факторы роста, играющие ключевую роль в восстановлении и регенерации тканей. В их числе — тромбоцитарный (PDGF), эндотелиальный сосудистый (VEGF), трансформирующий (TGF- β) факторы роста, а также эпидермальный (EGF) и инсулиноподобный (IGF-1) факторы роста. Совокупное действие этих веществ направлено на стимуляцию клеточного деления, специализации, миграции и образования новых кровеносных сосудов (ангиогенеза). Помимо

этого, α -гранулы включают в себя цитокины (IL-1 β) и хемокины (IL-8/CXCL8, MIP-1 α /CCL3, MIP-2/CXCL2), которые участвуют в регуляции воспалительных процессов и привлечении клеток в очаг повреждения (хемотаксис).

2. Плотные гранулы (β -гранулы). Включают медиаторы (серотонин, гистамин, АДФ, АТФ), участвующие в регуляции сосудистого тонуса, гемостаза и воспаления.

3. Лизосомы. Содержат гидролитические ферменты (катепсины, фосфатазы), обеспечивающие деградацию белков и компонентов внеклеточного матрикса [34,35,36].

Помимо биохимического воздействия, активированная обогащенная тромбоцитами плазма формирует трехмерный фибриновый матрикс, выполняющий роль каркаса для миграции и адгезии клеток, а также для формирования новой ткани [37]. Благодаря этим свойствам, обогащенная тромбоцитами плазма широко применяется в хирургии, дерматологии, ортопедии и офтальмологии для стимуляции заживления [38]. В последнее время данный биопрепаратор рассматривается как перспективный метод коррекции нарушений эндометрия у пациенток с бесплодием [39].

Стандартный протокол приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы методом двойного центрифугирования включает следующие этапы:

1. Забор крови: у пациента забирается примерно 20 мл венозной крови в шприц, содержащий антикоагулянт.

2. Первое центрифугирование: пробирка с кровью центрифугируется при 400 g в течение 10 минут при комнатной температуре (21–24 $^{\circ}\text{C}$) для разделения фракций.

3. Разделение фракций: после первого центрифугирования образец разделяется на три слоя: верхний (плазма с тромбоцитами), промежуточный (буферный слой) и нижний (эритроциты).

4. Перенос: верхний слой и буферный слой аккуратно переносятся в новую стерильную пробирку.

5. Второе центрифугирование: перенесенная фракция повторно центрифугируется при более высоких оборотах (600 g) в течение 15 минут для концентрации тромбоцитов.

6. Получение готового продукта: после второго центрифугирования верхняя часть надосадочной жидкости удаляется, и из оставшегося объема (1–1,5 мл) отбирается готовый концентрат тромбоцитов.

Перед введением обогащенной тромбоцитами плазмы активируется с помощью тромбина или хлорида кальция. Инфузия подготовленного препарата в полость матки осуществляется с использованием стандартного катетера для переноса эмбрионов. Таким образом, глубокое понимание биологических свойств и строгое соблюдение протоколов приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы являются обязательными условиями для его эффективного и безопасного применения в гинекологической практике, в частности для улучшения рецептивности эндометрия [40].

Биологическое действие обогащенной тромбоцитами плазмы при тонком эндометрии (ТЭ)

реализуется через несколько взаимосвязанных механизмов, подтвержденных экспериментальными исследованиями на животных моделях. К основным из них относятся стимуляция ангиогенеза, усиление клеточной пролиферации и регуляция воспалительного ответа.

Формирование новых кровеносных сосудов (ангиогенез) играет ключевую роль в улучшении кровоснабжения эндометрия, что необходимо для успешной имплантации эмбриона. Важнейшие факторы роста, содержащиеся в обогащенной тромбоцитами плазме, такие как фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) и фактор роста тромбоцитов (PDGF), активно способствуют этому процессу. В исследовании на модели *in vitro* с использованием тканей эндометрия крупного рогатого скота Марини и соавт. (2016) продемонстрировали, что применение обогащенной тромбоцитами плазмы стимулирует пролиферацию эндотелиальных клеток и повышает экспрессию VEGF, что в итоге приводит к усилению васкуляризации ткани — критически важному условию для подготовки эндометрия к имплантации [41,42].

Усиление клеточной пролиферации, вызываемое применением обогащенной тромбоцитами плазмы, способно стимулировать размножение клеток эндометрия является фундаментальной для восстановления его структуры. В эксперименте на крысах Jang и соавт. (2017) изучили влияние обогащенной тромбоцитами плазмы на регенерацию поврежденного эндометрия. В группе, получавшей лечение, наблюдалась значительно более высокая митотическая активность, гиперплазия желез и существенное снижение степени фиброза по сравнению с контрольной группой. Усиленная экспрессия маркеров пролиферации Ki-67 и цитокератина подтвердила, что обогащенная тромбоцитами плазма способствует как пролиферации, так и дифференцировке клеток. Кроме того, значительное увеличение уровня экспрессии генов HOXA10 и VEGF указывает на то, что обогащенная тромбоцитами плазма может улучшать рецептивность эндометрия и потенциал имплантации за счет усиления васкуляризации [43,44].

Способность обогащенной тромбоцитами плазмы модулировать воспаление представляет собой еще один важный механизм действия. Хроническое воспаление негативно сказывается на состоянии эндометрия и может препятствовать имплантации. Показано, что обогащенная тромбоцитами плазма подавляет выработку провоспалительных цитокинов, таких как IL-1 β и IL-8. В мышной модели синдрома Ашермана Kim и соавт. (2020) установили, что человеческая обогащенная тромбоцитами плазма способна ингибировать развитие фиброза в поврежденном эндометрии, снижая экспрессию ключевых факторов фиброгенеза — Col1a1, TGF β 1 и Timp1. Важно, что терапия обогащенной тромбоцитами плазмы повышала частоту имплантации эмбрионов у мышей с данным синдромом, что подчеркивает ее потенциальную пользу для пациенток с ТЭ [44].

Резюме механизмов действия. Таким образом, терапевтический эффект обогащенной тромбоцита-

ми плазмы при ТЭ достигается за счет комплексного воздействия: стимуляции образования новых сосудов, активации пролиферации и регенерации клеток эндометрия, а также контроля над воспалительной реакцией. Совокупность этих эффектов создает благоприятные условия для успешной имплантации эмбриона и наступления беременности.

Внутриматочное введение обогащенной тромбоцитами плазмы стало широко применяться в лечении ТЭ. Результаты многочисленных работ свидетельствуют о том, что данная процедура способствует значительному увеличению толщины эндометрия и улучшает частоту наступления клинической беременности.

Следует отметить, что данные рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ) демонстрируют статистически значимое улучшение как морфологических параметров эндометрия, так и репродуктивных исходов. Клинические исследования последовательно сообщают о положительном влиянии терапии обогащенной тромбоцитами плазмы на состояние эндометрия и частоту наступления беременности, что подтверждает перспективность данного подхода.

Ключевые результаты клинических исследований:

1. В первом РКИ, проведенном Эфтехар и соавт. (2018) с участием 84 женщин с ТЭ (<7 мм), готовящихся к переносу размороженных эмбрионов (ПЭ), было показано, что инфузия обогащенной тромбоцитами плазмы привела к достоверному увеличению ТЭ: 8.67 ± 0.64 мм в группе лечения против 8.04 ± 0.27 мм в контрольной группе. Частота клинической беременности в группе ОТП была существенно выше и составила 44% [34].

2. В двойном слепом РКИ Nazari и соавт. (2019), включившем 60 женщин с ТЭ, инфузия ОТП на 11-12 и 13-14 дни менструального цикла также значимо улучшила показатели ТЭ (7.21 ± 0.18 мм против 5.76 ± 0.97 мм в контроле). Разница в частоте наступления клинической беременности между группами была статистически значимой ($p = 0.048$) [45].

3. В нерандомизированном клиническом исследовании Chang и соавт. (2019) с участием 30 женщин с ТЭ было зафиксировано значительное улучшение показателей толщины эндометрия после внутриматочной инфузии обогащенной тромбоцитами плазмы с значимым благоприятным изменением исходов беременности [43].

4. Ряд клинических работ подтверждает положительное влияние аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы на состояние эндометрия. В исследовании Ким и соавт. (2019), проведенном с участием 20 пациенток с рефрактерным тонким эндометрием и историей двух и более неудачных циклов ЭКО, терапия обогащенной тромбоцитами плазмы привела к достоверному увеличению средней толщины эндометрия на 0.6 мм. Важно отметить, что в лечебном цикле частота имплантации составила 12.7%, а клинической беременности — 30%, что значительно превзошло показатели в предыдущих попытках [44].

5. Исследование Тандулвадкар и соавт. (2017), в которое были включены 68 женщин с повторными неудачными переносами криоконсервированных эмбрионов на фоне недостаточного развития эндометрия, также показало обнадеживающие результаты. После внутриматочного введения обогащенной тромбоцитами плазмы у 47 из 68 пациенток наблюдалось улучшение показателей васкуляризации слизистой оболочки матки. Этот результат указывает на способность обогащенной тромбоцитами плазмы положительно влиять на микроциркуляцию и кровоснабжение эндометрия [38].

Таким образом, применение обогащенной тромбоцитами плазмы демонстрирует двунаправленный эффект: оно не только стимулирует утолщение эндометрия, но и коррелирует с повышением вероятности наступления беременности у данной категории пациенток. Указанные данные позволяют считать терапию обогащенной тромбоцитами плазмы перспективным методом для женщин с рецидивирующими неудачами имплантации, обусловленными неудовлетворительным состоянием эндометрия.

Следует отметить, что анализ литературы выявляет существенные различия в методиках приготовления и применения обогащенной тромбоцитами плазмы в разных исследованиях. Отмечаются существенные различия в:

- количестве этапов центрифугирования
- скорости и продолжительности центрифугирования
- объеме забираемой крови
- типе и количестве используемого антикоагулянта
- конечном объеме вводимого препарата

Указанные методологические расхождения затрудняют сравнительный анализ результатов и создают сложности для воспроизведимости исследований и внедрения в клиническую практику. Отсутствие унифицированных стандартов приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы осложняет определение наиболее эффективного протокола лечения тонкого эндометрия, что подчеркивает необходимость разработки согласованных рекомендаций для обеспечения стандартизации исследований и клинического применения. Без согласования протоколов и проведения хорошо спланированных исследований клиническая ценность обогащенной тромбоцитами плазмы остается недостаточно определенной.

Несмотря на обнадеживающие результаты применения обогащенной тромбоцитами плазмы при тонком эндометрии, для оптимизации клинического использования метода требуется решение ряда методологических проблем. Перспективные направления исследований должны быть сфокусированы на следующих ключевых аспектах:

1. Унификация протоколов приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы. Основным препятствием для широкого внедрения терапии обогащенной тромбоцитами плазмы остается отсутствие единых стандартов подготовки и применения препарата. Существенные различия в методиках

забора крови, параметрах центрифугирования и способах активации тромбоцитов обуславливают неоднородность состава и биологической активности получаемого продукта. Разработка унифицированных рекомендаций приобретает первостепенное значение для обеспечения стабильного качества обогащенной тромбоцитами плазмы и воспроизведимости терапевтических результатов в различных медицинских учреждениях. В связи с этим, первоочередной задачей будущих исследований является создание общепринятых алгоритмов получения стандартизированного препарата [45,46,47].

2. Вариабельность реакции пациента. Ключевой проблемой при применении терапии обогащенной тромбоцитами плазмой остается значительная межиндивидуальная вариабельность ответа на лечение. Эффективность методики может существенно различаться в зависимости от таких факторов, как возраст пациенток, исходные показатели репродуктивной функции и особенности гормонального статуса [46,48,49].

Для преодоления данной проблемы в перспективных исследованиях необходимо сосредоточить усилия на идентификации прогностических маркеров, позволяющих предсказать индивидуальную чувствительность к терапии обогащенной тромбоцитами плазмы. Выявление таких предикторов ответа на лечение создаст основу для разработки персонализированных протоколов терапии, что потенциально повысит эффективность вмешательства у конкретных категорий пациенток. Данный подход позволит осуществлять целенаправленный отбор кандидаток для проведения терапии обогащенной тромбоцитами плазмы и оптимизировать лечебные стратегии с учетом индивидуальных особенностей пациенток [46,50].

3. Долгосрочная безопасность и эффективность. Несмотря на обнадеживающие результаты краткосрочных наблюдений, свидетельствующих о положительном влиянии аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами, на морфофункциональные характеристики эндометрия и репродуктивные исходы, вопросы долгосрочной безопасности и эффективности данной методики остаются недостаточно изученными. В настоящее время отсутствуют комплексные данные о отдаленных последствиях применения указанного биопрепарата, включая его влияние на последующие беременности и состояние здоровья потомства [47,51].

В этой связи приобретает особую актуальность организация проспективных многоцентровых исследований, направленных на оценку отдаленных эффектов терапии. Приоритетными задачами таких исследований должны стать: мониторинг репродуктивного здоровья пациенток после лечения, оценка течения последующих беременностей, а также динамическое наблюдение за состоянием детей, рожденных после применения метода.

Получение указанных данных представляет существенную важность для формирования полноценной доказательной базы, необходимой для обоснованного внедрения методики в широкую клиническую практику. Только посредством тщательного

изучения отдаленных результатов можно обеспечить безопасное и эффективное применение данного терапевтического подхода в репродуктивной медицине [48,51].

4. Комбинированная терапия. Перспективным направлением в лечении тонкого эндометрия представляется изучение комбинированных терапевтических стратегий с применением обогащенной тромбоцитами плазмы. Сочетанное использование обогащенной тромбоцитами плазмы с другими методами лечения, в частности с клеточной терапией или гормональной стимуляцией, может потенцировать регенеративный потенциал эндометрия за счет синергетического эффекта [48].

Научное обоснование имеет исследование взаимодействия между обогащенной тромбоцитами плазмы и другими регенеративными технологиями, что может привести к созданию более эффективных лечебных алгоритмов для пациенток с данной патологией. Проведение исследований, направленных на изучение комбинированных протоколов лечения, представляется целесообразным для разработки персонализированных подходов в терапии тонкого эндометрия.

Особый интерес представляет изучение механизмов синергизма при сочетанном применении обогащенной тромбоцитами плазмы с:

- мезенхимальными стromальными клетками
- факторами роста
- гормональными препаратами
- физиотерапевтическими методами

Полученные данные могут способствовать оптимизации существующих протоколов лечения и повышению эффективности терапии у пациенток с рефрактерными формами тонкого эндометрия.

Устранение проблем в исследованиях.

Важным направлением будущих исследований является углубленное изучение молекулярных механизмов воздействия обогащенной тромбоцитами плазмы на эндометрий. Детальное понимание этих процессов имеет ключевое значение для оптимизации клинического применения методики.

Для выяснения клеточно-молекулярных основ регенеративного потенциала обогащенной тромбоцитами плазмы целесообразно проведение комплексных экспериментальных исследований с использованием:

- *in vitro* моделей с культурами клеток эндометрия
- животных моделей с воспроизведением патологии эндометрия
- современных методов молекулярно-биологического анализа

Такие исследования позволят идентифицировать ключевые сигнальные пути и молекулярные каскады, опосредующие регенерацию обогащенной тромбоцитами плазмы, что в перспективе может способствовать разработке более эффективных протоколов терапии и прогнозированию индивидуального ответа на лечение. Важным аспектом дальнейшего изучения терапии обогащенной тромбоцитами плазмой при тонком эндометрии является устранение существующих пробелов в научной литературе. Для получения достоверных и репрезентативных данных

необходима организация крупномасштабных многоцентровых исследований с участием разнородных популяционных групп. Такой подход позволит верифицировать результаты, полученные в рамках небольших исследований, повысить валидность выводов и определить точное место данного метода в клинической практике.

В целях стандартизации научных исследований предлагается внедрение унифицированного протокола, включающего следующие компоненты:

1. четко formalизованные критерии включения пациенток с толщиной эндометрия менее 7 мм;

2. стандартизированную методику приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы с применением двухэтапного центрифугирования и обязательным определением концентрации тромбоцитов;

3. унифицированные методики введения препарата в пролиферативную фазу менструального цикла;

4. комплексную оценку эффективности лечения с регистрацией динамики толщины эндометрия, частоты имплантации, клинической беременности и живорождения.

Внедрение единого протокола позволит унифицировать методологию исследований, что является необходимым условием для корректного сопоставления полученных разными авторами данных и дальнейшего распространения клинического использования обогащенной тромбоцитами плазмы. Хотя данный подход демонстрирует значительный потенциал в лечении тонкого эндометрия, для его интеграции в рутинную клиническую практику необходимы рандомизированные контролируемые исследования, которые достоверно подтверждают эффективность и безопасность метода в качестве стандартной опции лечения в репродуктологии.

Выводы.

Подводя итоги, можно заключить, что терапия аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмой является многообещающим подходом к лечению патологий эндометрия, ведущих к бесплодию. Имеющиеся на сегодняшний день научные данные указывают на то, что этот метод способствует оптимизации структуры и функции слизистой оболочки матки, увеличивая шансы на наступление беременности у пациенток, ранее не достигших успеха в программах ВРТ.

Результаты клинических испытаний подтверждают, что внутриматочное введение обогащенной тромбоцитами плазмы приводит к статистически значимому утолщению эндометрия и связано с более благоприятными репродуктивными показателями. Это дает основания рассматривать его в качестве вспомогательного лечебного средства для женщин с рефрактерными (устойчивыми к стандартной терапии) нарушениями эндометрия.

Однако переход к широкому клиническому использованию метода затруднен вследствие ряда методологических проблем. К ним относятся: отсутствие единых стандартов приготовления и применения препарата, различия в индивидуальной реакции пациенток на лечение, а также недостаток информации о его отдаленных эффектах. Преодо-

ление этих ограничений требует проведения рандомизированных контролируемых исследований, направленных на стандартизацию методики, изучение молекулярных механизмов действия обогащенной тромбоцитами плазмы, оценку эффективности комбинированных протоколов лечения и анализ долгосрочных репродуктивных исходов.

Дальнейшее совершенствование метода и накопление доказательной базы позволят определить точное место обогащенной тромбоцитами плазмы-терапии в алгоритме ведения пациенток с бесплодием, ассоциированным с патологией эндометрия, и оптимизировать подходы к лечению данной категории больных.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Участие авторов:

З.А. Абусуева, К.Л. Сейдалиева – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи;

А.М. Биярсланова, М.С. Сурхаев, П.Н. Айгумова – написание текста, утверждение окончательного варианта статьи;

А.М. Биярсланова, М.С. Сурхаев, П.Н. Айгумова – сбор и обработка данных;

А.Г. Омарева, Х.М. Батаалиева, А.Р. Халитов – подбор литературы для обзора, написание текста;

К.Л. Сейдалиева – редактирование текста, утверждение окончательного варианта статьи;

З.А. Абусуева – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Мирзаева Д.М., Абусуева З.А., Хашаева Т.Х. [и др.]. Оптимизация ведения женщин с «тонким» эндометрием и репродуктивными неудачами при подготовке к экстракорпоральному оплодотворению // Проблемы репродукции. – 2022. – № 28 (6). – С.63-71.
Mirzayeva DM, Abusueva ZA, Hashaeva TH, et al. Optimizaciya vedeniya zhenshchin s «tonkim» endometriem i reproduktivnymi neudachami pri podgotovke k ekstrakorporal'nomu oplodotvoreniju [Optimization of management of women with “thin” endometrium and reproductive failures in preparation for in vitro fertilization]. Problemy reprodukcii [Problems of reproduction]. 2022; 28 (6): 63-71. (in Russ.).
2. Hiraoka T, Osuga Y, Hirota Y. Current perspectives on endometrial receptivity: A comprehensive overview of etiology and treatment. J Obstet Gynaecol Res. 2023 Oct; 49(10):2397-2409.
DOI: 10.1111/jog.15759
3. Мирзаева Д.М., Абусуева З.А. Способ реабилитации пациенток с «тонким» эндометрием после неудач ЭКО. Патент № 2792572С1. 22.03.2023г.
Mirzaeva DM, Abusueva ZA. Sposob reabilitacii pacientok s «tonkim» endometriem posle neudach EKO [Method of rehabilitation of patients with “thin” endometrium after IVF failures]. Patent № 2792572S1 ot 22/03/2023 goda [Patent № 2792572C1 from 22/03/2023]. 2023. (in Russ.).
Режим доступа [URL]: <https://patenton.ru/patent/RU2792572C1?ysclid=mbhnfl edyv184962695>

4. Мирзаева Д.М., Абусуева З.А., Стефанян Н.А. [и др.]. К вопросу о ведении пациентов с «тонким» эндометрием после вакуум-аспирации полости матки по поводу несостоявшегося выкидыша // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. – 2023. – № 4 (49). – С. 32-37.
Mirzayeva DM, Abusueva ZA, Stefanyan NA, et al. K voprosu o vedenii pacientov s «tonkim» endometriem posle vakuum-aspiraci polosti matki po povodu nesostoyavshegosya vykidysha [On the issue of managing patients with “thin” endometrium after vacuum aspiration of the uterine cavity due to a failed miscarriage]. Vestnik Dagestanskoy gosudarstvennoy medicinskoy akademii [Bulletin of the Dagestan State Medical Academy]. 2023; 4 (49): 32-37. (in Russ).
5. Zheng Y, Chen B, Dai J, et al. Thin endometrium is associated with higher risks of preterm birth and low birth weight after frozen single blastocyst transfer. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Nov 10; 13: 1040140.
DOI: 10.3389/fendo.2022.1040140
6. Shu J, Liu X, Li R. Editorial: Impaired receptivity of thin endometrium: the mechanism, hormone intervention and strategies. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 May 31; 15: 1432284.
DOI: 10.3389/fendo.2024.1432284
7. Mouhayar Y, Franasiak JM, Sharara FI. Obstetrical complications of thin endometrium in assisted reproductive technologies: a systematic review. *J Assist Reprod Gen*. 2019; 36(4): 607-611.
8. Lv H, Zhao G, Jiang P et al. Deciphering the endometrial niche of human thin endometrium at single-cell resolution. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2022 Feb 22; 119(8): e2115912119.
DOI: 10.1073/pnas.2115912119
9. Омарпашаева М.И., Дикке Г.Б., Абусуева З.А., Хашаева Т.Х.-М. Восстановление рецептивности эндометрия у женщин после несостоявшегося выкидыша // Акушерство и гинекология. – 2019. – № 1. – С.109-116.
Omarpashaeva MI, Dikke GB, Abusueva ZA, Khashaeva THM. Vosstanovlenie receptivnosti endometriya u zhenshchin posle nesostoyavshegosya vykidysha [Restoration of endometrial receptivity in women after a failed miscarriage]. Akusherstvo i ginekologiya [Obstetrics and Gynecology]. 2019; 1: 109-116. (in Russ).
DOI: 10.18565/aig.2019.1.109-116
10. Kahana A, Many I, Fouks Y et al. Enhancing predictions of embryo implantation in thin endometrium: a comparative analysis of endometrial thickness in frozen versus fresh IVF cycles. *Hum Fertil (Camb)*. 2024 Dec; 27(1): 2404852.
DOI: 10.1080/14647273.2024.2404852
11. Омарпашаева М.И., Абусуева З.А., Хашаева Т.Х.-М. [и др.]. Хронический эндометрит при невынашивании беременности: возможности восстановительного лечения // Медицинский алфавит. – 2022. – № 4. – С.23-26.
Omarpashaeva MI, Abusueva ZA, Hashayeva TX. Hronicheskij endometrit pri nevynashivanii beremennosti: vozmozhnosti vosstanovitel'nogo lecheniya [Chronic endometritis in miscarriage: possibilities of restorative treatment]. Medicinskij alfavit [Medical Alphabet]. 2022;4: 23-26. (in Russ.).
DOI: 10.33667/2078-5631-2022-4-23-26
12. Омарпашаева М.И., Абусуева З.А., Хашаева Т.Х. [и др.]. Новые аспекты в реабилитации пациенток после прерывания неразвивающейся беременности // Медицинский алфавит. – 2018. – № 2 (31). – С.37-40.
Omarpashaeva MI, Abusueva ZA, Hashayeva TX. Novye aspekty v reabilitaci pacientok posle preryvaniya nerazvivayushcheysha beremennosti [New aspects in the rehabilitation of patients after termination of an undeveloped pregnancy]. Medicinskij alfavit [The medical alphabet]. 2018; 2(31): 37-40. (in Russ).
13. Zhao G, Dai J, Hu Y. Development of regenerative therapies targeting fibrotic endometrium in intrauterine adhesion or thin endometrium to restore uterine function. *Sci China Life Sci*. 2025 Aug;68(8): 2264-2276.
DOI: 10.1007/s11427-024-2842-6
14. Saad-Naguib MH, Kenfack Y, Sherman LS et al. Impaired receptivity of thin endometrium: therapeutic potential of mesenchymal stem cells. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 Jan 25; 14: 1268990.
DOI: 10.3389/fendo.2023.1268990
15. Омарпашаева М.И., Абусуева З.А., Хашаева Т.Х.-М. Способ комплексной реабилитации женщин после прерывания неразвивающейся беременности. – Патент №2703548 от 21.10.2019г.
Omarpashaeva MI, Abusueva ZA, Hashayeva TX. Sposob kompleksnoj reabilitacij zhenshchin posle preryvaniya nerazvivayushcheysha beremennosti [A method of comprehensive rehabilitation of women after termination of an undeveloped pregnancy]. Patent № 2703548 ot 21/10/2019 goda [Patent № 2703548 from 10/21/2019]. 2019. (in Russ).
Режим доступа [URL]: <https://patents.google.com/patent/RU2703548C1ru>
16. Омарпашаева М.И., Абусуева З.А., Хашаева Т.Х.-М. Способ комплексной реабилитации женщин после прерывания неразвивающейся беременности. – Патент №2703548 от 21.10.2019г.
Omarpashaeva MI, Abusueva ZA, Hashayeva TX. Sposob kompleksnoj reabilitacij zhenshchin posle preryvaniya nerazvivayushcheysha beremennosti [A method of comprehensive rehabilitation of women after termination of an undeveloped pregnancy]. Patent № 2703548 ot 21/10/2019 goda [Patent № 2703548 from 10/21/2019]. 2019. (in Russ).
Режим доступа [URL]: <https://patents.google.com/patent/RU2703548C1ru>
17. Zhang L, Wang M, Zhang Q, et al. Estrogen therapy before hysteroscopic adhesiolysis improves the fertility outcome in patients with intrauterine adhesions. *Arch Gynecol Obstet*. 2019; 300 (4): 933–939.
18. Chen MJ, Yang JH, Peng FH, et al. Extended estrogen administration for women with thin endometrium in frozen-thawed in-vitro fertilization programs. *J Assist Reprod Gen*. 2016; 23 (7-8): 337-342.
19. Garcia-Velasco JA, Acevedo B, Alvarez C, et al. Strategies to manage refractory endometrium: state of the art in 2016. *Reprod Biomed Online*. 2016; 32(5): 474-489.
20. Khairy M, Banerjee K, El-Toukhy T, et al. Aspirin in women undergoing in vitro fertilization treatment: a systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril*. 2007; 88 (4): 822–831.
21. Maged AM, El-Mazny A, Kamal N, et al. The value of platelet-rich plasma in women with previous implantation failure: a systematic review and meta-analysis. *J Assist Reprod Genet*. 2023 May; 40(5): 969-983.
DOI: 10.1007/s10815-023-02781-4
22. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxil Surg*. 2004; 62 (4): 489–496.
23. Shin SY, Chung N, Shin JE, et al. Angiogenic factor-driven improvement of refractory thin endometrium with autologous platelet-rich plasma intrauterine infusion in frozen embryo transfer cycles. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024 Sep 3; 15: 1431453.
DOI: 10.3389/fendo.2024.1431453
24. Chang Y, Li J, Chen Y, et al. Autologous platelet-rich plasma promotes endometrial growth and improves pregnancy outcome during in vitro fertilization. In *J Clin Exp Med*. 2015; 8(1): 1286–1290.
25. Eftekhar M, Neghab N, Naghshineh E, et al. Can autologous platelet rich plasma expand endometrial thickness and improve pregnancy rate during frozen-thawed embryo transfer cycle? A randomized clinical trial. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2018; 57(6):810–813.
26. Yang Y, Zhang X, Zhang Y. Platelet-rich plasma therapy for thin endometrium: a comprehensive review. *Arch Gynecol Obstet*. 2025 Sep; 312(3): 745-753.
DOI: 10.1007/s00404-025-08077-5.
27. Streit-Cieckiewicz D, Kolodyńska A, Futyma-Gąbka K, et al. Platelet Rich Plasma in Gynecology-Discovering Undiscovered-Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 26; 19(9): 5284.
DOI: 10.3390/ijerph19095284
28. Liu XH, He LX, Li M, et al. Effects of autologous platelet-rich plasma intrauterine perfusion on clinical outcomes in recurrent implantation failure patients with non-thin endometrium undergoing frozen-thawed embryo transfer. *Arch Gynecol Obstet*. 2025 May; 311(5): 1423-1433.
DOI: 10.1007/s00404-025-07983-y
29. Zhang H, Hu X, Wang W, et al. Autologous Platelet-Rich Plasma Combined with Endometrial Microstimulation to Improve Thin Endometrium Status and Clinical Outcomes: A Prospective Controlled Study. *Ann Clin Lab Sci*. 2025 Mar; 55(2): 185-191.
30. Russell SJ, Kwok YSS, Nguyen TTN, et al. Autologous platelet-rich plasma improves the endometrial thickness and live birth rate in patients with recurrent implantation failure and thin endometrium. *J Assist Reprod Genet*. 2022 Jun; 39(6): 1305-1312.
DOI: 10.1007/s10815-022-02505-0

31. Gurkan N, Alper T. The effect of endometrial PRP on fertility outcomes in women with implantation failure or thin endometrium. *Arch Gynecol Obstet.* 2025 Apr; 311(4): 1195-1204. DOI: 10.1007/s00404-025-07948-1

32. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *J Oral Maxil Surg.* 2004; 62(4):489–496.

33. Keyhanvar N, Zarghami N, Bleisinger N, et al. Cell-based endometrial regeneration: current status and future perspectives. *Cell Tissue Res.* 2021 May; 384(2): 241-254. DOI: 10.1007/s00441-021-03419-6

34. Foster TE, Puskas BL, Mandelbaum BR, et al. Platelet-rich plasma: from basic science to clinical applications. *Am J Sport Med.* 2009; 37(11): 2259–2272.

35. Cakiroglu Y, Tohma YA, Yuceturk A, et al. A novel technique—subendometrial autologous platelet rich plasma injection in patients with unresponsive thin endometrium undergoing frozen-thawed embryo transfer: a prospective cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2025 Mar; 17;25(1):297. DOI: 10.1186/s12884-025-07400-x

36. Wang X, Liu L, Mou S, et al. Investigation of platelet-rich plasma in increasing proliferation and migration of endometrial mesenchymal stem cells and improving pregnancy outcome of patients with thin endometrium. *J Cell Biochem.* 2019; 120(5): 7403–7411.

37. Stefanović M, Vukomanović P, Kutlesic R, et al. The Effect of Autologous Platelet Rich Plasma on Endometrial Receptivity: A Narrative Review. *Medicina (Kaunas).* 2025 Jan 15; 61(1): 134. DOI: 10.3390/medicina61010134

38. Le ADK, Enweze L, DeBaun MR, et al. Platelet-rich plasma. *Clin Sport Med.* 2019; 38(1):17–44.

39. Emer J. Platelet-rich plasma (PRP): current applications in dermatology. *Skin Therapy Lett.* 2019; 24(5): 1–6.

40. Dawood AS, Salem HA. Current clinical applications of platelet-rich plasma in various gynecological disorders: an appraisal of theory and practice. *Clin Exp Reprod Med.* 2018 Jun; 45(2): 67-74. DOI: 10.5653/cerm.2018.45.2.67

41. Marini MG, Perrini C, Esposti P, et al. Effects of platelet-rich plasma in a model of bovine endometrial inflammation in vitro. *Reprod Biol Endocrinol.* 2016 Sep 13; 14(1): 58. DOI: 10.1186/s12958-016-0195-4

42. Wang X, Wang Y, Li J, et al. Effects of intrauterine infusion of autologous platelet-rich plasma gel on endometrial thickness and outcomes of frozen-thawed embryo transfer in women with thin endometrium. *J Assist Reprod Genet.* 2024 Oct; 41(10): 2635-2647.

43. Jang HY, Myoung SM, Choe JM, et al. Effects of autologous platelet-rich plasma on regeneration of damaged endometrium in female rats. *Yonsei Med J.* 2017; 58(6): 1195–1203.

44. Kim JH, Park M, Paek JY, et al. Intrauterine infusion of human platelet-rich plasma improves endometrial regeneration and pregnancy outcomes in a murine model of Asherman's syndrome. *Front Physiol.* 2020; 11: 105.

45. Nazari L, Salehpour S, Hoseini S, et al. Effects of autologous platelet-rich plasma on endometrial expansion in patients undergoing frozen-thawed embryo transfer: a double-blind RCT. *Int J Reprod Biomed.* 2019; 17(6): 443–448.

46. Chang Y, Li J, Wei LN, et al. Autologous platelet-rich plasma infusion improves clinical pregnancy rate in frozen embryo transfer cycles for women with thin endometrium. *Medicine.* 2019; 98(3): e14062.

47. Kim H, Shin JE, Koo HS, et al. Effect of autologous platelet-rich plasma treatment on refractory thin endometrium during the frozen embryo transfer cycle: a pilot study. *Front Endocrinol.* 2019; 10: 61.

48. Agarwal M, Mettler L, Jain S, et al. Management of a Thin Endometrium by Hysteroscopic Instillation of Platelet-Rich Plasma Into The Endomyometrial Junction: A Pilot Study. *J Clin Med.* 2020 Aug 30; 9(9): 2795. DOI: 10.3390/jcm9092795

49. Ranisavljevic N, Raad J, Anahory T, et al. Embryo transfer strategy and therapeutic options in infertile patients with thin endometrium: a systematic review. *J Assist Reprod Genet.* 2019 Nov; 36(11): 2217–2231. DOI: 10.1007/s10815-019-01576-w

50. Keng F, Ling W, Zhao Z, et al. Network meta-analysis on the efficacy of different interventions for treating thin endometrium. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2025 Aug 20; 16: 1575248. DOI: 10.3389/fendo.2025.1575248

51. Абусуева З.А., Сейдалиева К.Л., Степанян Н.А., [и др.]. Новый взгляд на проблему «тонкого» эндометрия // Вестник современной клинической медицины. – 2025 – Т. 18, вып. 3. – С.98–105.
Abusueva ZA, Seydalieva KL, Stepanyan NA, et al. Novii vzglyad na problemu «tonkogo» endometriya [Rethinking the problem of “thin” endometrium]. *Vestnik sovremennoi klinicheskoi meditsini* [The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine]. 2025; 18 (3): 98-105. (in Russ). DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(3).98-105

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

АБУСУЕВА ЗУХРА АБУСУЕВНА, ORCID: 0000-0002-7729-1606, докт. мед. наук, профессор, e-mail: zuhraabusueva@mail.ru ; профессор кафедры акушерства и гинекологии лечебного факультета ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

СЕЙДАЛИЕВА КИРА ЛУКМАНОВНА, ORCID: 0000-0002-4303-7546, e-mail: kira_se02@mail.ru; студент 6 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

БИЯРСЛНОВА АМИНА МАГОМЕДСУЛТАНОВНА, ORCID: 0009-0000-5984-6877, e-mail: amina_biyarslanova@mail.ru ; студент 6 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

СУРХАЕВ МАГОМЕДСУЛТАН СУРХАЕВИЧ, ORCID: 0009-0000-4857-6170, e-mail: k444hh05@mail.ru ; студент 5 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

АЙГУМОВА ПАТИМАТ НУРМАГОМЕДОВНА, ORCID: 0009-0004-9723-5582, e-mail: aygumova_patimat@inbox.ru ; студент 2 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

ABOUT THE AUTHORS:

ZUKHRA A. ABUSUEVA, ORCID: 0000-0002-7729-1606, Dr. sc. med, Professor, e-mail: zuhraabusueva@mail.ru ; Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

KIRA L. SEYDALIEVA, ORCID: 0000-0002-4303-7546, e-mail: kira_se02@mail.ru; Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

AMINA M. BIYARSLANOVA, ORCID: 0009-0000-5984-6877, e-mail: amina_biyarslanova@mail.ru ; Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

MAGOMEDSULTAN M. SURKHAEV ORCID: 0009-0000-4857-6170, e-mail: k444hh05@mail.ru; Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

PATIMAT N. AYGUMOVA, ORCID: 0009-0004-9723-5582, e-mail: aygumova_patimat@inbox.ru ; Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

ОМАРИЕВА АСЛИЖАТ ГАСАНОВНА, ORCID: 0009-0004-9723-5582, e-mail: omarievaaslijat@icloud.com ;
студент 6 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

БАТААЛИЕВА ХАДИЖАТ МАГОМЕДОВНА, ORCID: 0009-0002-3254-1592, e-mail: nebchik04@mail.ru ;
студент 5 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

ХАЛИТОВ АБДУЛБАСИР РУСЛНОВИЧ, ORCID: 0009-0003-9616-4172, e-mail: wf_vizir97@mail.ru ;
студент 6 курса ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 367005, г. Махачкала, пл. Ленина 1.

ASLIJAT G. OMARIEVA, ORCID: 0009-0004-9723-5582, e-mail: omarievaaslijat@icloud.com ;
Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

KHADIZHAT M. BATAALIEVA ORCID: 0009-0002-3254-1592 e-mail: nebchik04@mail.ru ;
Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.

ABDULBASIR R. KHALATOV, ORCID: 0009-0003-9616-4172, e-mail: wf_vizir97@mail.ru ;
Student, Dagestan State Medical University, 1 Lenin Sq., 367005 Makhachkala, Russia.