

ЛОКАЛЬНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭНДОМЕТРИЯ ПЕРЕД ПЕРЕНОСОМ РАЗМОРОЖЕННЫХ ЭМБРИОНОВ У ПАЦИЕНТОК С ГИПОПЛАЗИЕЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ МАТКИ

Сергей Иванович Семенченко

Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, Ханты-Мансийск, Россия

Окружная клиническая больница, Ханты-Мансийск, Россия

serg.sem76@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1157-6753>

Аннотация. Цель – изучить влияние локального повреждения эндометрия на результаты программ переноса размороженных эмбрионов у пациенток с гипоплазией слизистой оболочки матки на основе анализа клинических случаев. Представлен анализ двух клинических случаев применения скретчинга перед программой вспомогательных репродуктивных технологий у пациенток с «тонким» эндометрием и оценена его эффективность. Имплантация эмбрионов является ключевым этапом, ограничивающим результативность вспомогательных репродуктивных технологий, и зависит от рецептивности и селективности эндометрия, качества бластоцисты, а также от их перекрестного взаимодействия. При этом две трети неудач имплантации могут быть связаны с нарушением восприимчивости слизистой оболочки матки. Полагают, что гипоплазия эндометрия коррелирует со снижением вероятности прикрепления эмбрионов. Предложены различные терапевтические подходы для улучшения его рецептивности. Применена технология локального повреждения слизистой оболочки матки перед программой вспомогательных репродуктивных технологий у двух пациенток с «тонким» эндометрием. После выполнения переноса размороженных эмбрионов в обоих случаях наступила маточная беременность, закончившаяся срочными оперативными родами.

Ключевые слова: локальное повреждение эндометрия, скретчинг эндометрия, «тонкий» эндометрий, гипоплазия эндометрия, рецептивность эндометрия, вспомогательные репродуктивные технологии, бесплодие

Шифр специальности: 3.1.4. Акушерство и гинекология.

Для цитирования: Семенченко С. И. Локальное повреждение эндометрия перед переносом размороженных эмбрионов у пациенток с гипоплазией слизистой оболочки матки // Вестник СурГУ. Медицина. 2023. Т. 16, № 3. С. 42–46. DOI 10.35266/2304-9448-2023-3-42-46.

Original article

LOCAL ENDOMETRIAL INJURY BEFORE THAWED EMBRYOS TRANSFER IN PATIENTS WITH ENDOMETRIAL HYPOPLASIA

Sergey I. Semenchko

Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia

District Clinical Hospital, Khanty-Mansiysk, Russia

serg.sem76@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1157-6753>

Abstract. The study aims to examine the influence of local endometrial injury on the results of thawed embryo transfer programs in patients with endometrial hypoplasia based on the analysis of clinical cases. The author analyzes two clinical cases of performing scratching prior to the implementation of the assisted reproductive technologies program in patients with "thin" endometrium and evaluates its effectiveness. Embryo implantation is a key stage limiting the effectiveness of assisted reproductive technologies, and depends on the receptivity and selectivity of the endometrium, the quality of the blastocyst, as well as on their cross-interaction. At the same time, two-thirds of implantation failures may be associated with endometrium impaired susceptibility. Endometrial hypoplasia is believed to be associated with a decrease in the probability of embryo attachment. Various therapeutic approaches have been proposed to improve its receptivity. The technology of local damage to the uterine mucosa was applied before the program of assisted reproductive technologies in two patients with "thin" endometrium. Following the transfer of thawed embryos, uterine pregnancy occurred in both cases, which ended with operative delivery on time.

Keywords: local endometrial damage, endometrial scratching, "thin" endometrium, endometrial hypoplasia, endometrial receptivity, assisted reproductive technologies, infertility
Code: 3.1.4. Obstetrics and Gynaecology.

For citation: Semenchenko S.I. Local endometrial injury before thawed embryos transfer in patients with endometrial hypoplasia. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2023;16(3):42–46. DOI 10.35266/2304-9448-2023-3-42-46.

ВВЕДЕНИЕ

Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) на сегодняшний день являются одним из наиболее эффективных методов терапии бесплодия. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в улучшении протоколов стимуляции функции яичников, оплодотворения яйцеклеток, а также культивирования, отбора и переноса эмбрионов (ПЭ), показатели клинической беременности и живорождения после экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) остаются относительно низкими и колеблются между 30–40 % и 20–30 % на ПЭ соответственно [1].

Ключевым этапом, ограничивающим эффективность программ ЭКО, является имплантация бластоцисты [2, 3], которая зависит от рецептивности и селективности эндометрия, качества эмбриона, а также от их взаимодействия [4]. Полагают, что две трети неудач имплантации обусловлены неоптимальной восприимчивостью эндометрия и нарушением взаимодействия между бластоцистой и слизистой оболочкой матки, а оставшаяся одна треть связана с эмбрионами [5]. При этом беременность может не наступить даже после переноса зуплоидной бластоцисты [1].

Рецептивность и селективность эндометрия представляют два взаимодополняющих понятия, введенных для его описания как индикатора качества бластоцисты [6]. Под рецептивностью понимают комплекс морфофункциональных характеристик слизистой оболочки матки (генетических, протеомных и морфологических), формирующих оптимальную среду для всех этапов внутриматочной nidации эмбрионов: ориентацию относительно места последующего прикрепления, адгезию, пенетрацию и инвазию [4, 7]. Рецептивность создает благоприятные условия для развития эмбриона и образования плаценты. Селективность, напротив, служит внутренней детерминированной функцией слизистой оболочки матки по идентификации и отторжению бластоцист низкого качества [5].

Известно, что прикрепление эмбриона к слизистой оболочке матки возможно только в течение ограниченного промежутка времени (так называемого «окна имплантации»), когда состояние эндометрия является рецептивным. Обычно этот период находится между 6 и 9-м днем после пика лютеинизирующего гормона в естественном менструальном цикле либо между 4 и 7-м днем после начала приема прогестерона на фоне заместительной гормональной терапии (ЗГТ) в программах переноса размороженных эмбрионов и донации яйцеклеток и продолжается 12–48 часов [8].

Предложены различные маркеры для оценки рецептивности: определение толщины, объема, структуры и перистальтической активности эндометрия, исследование секрета слизистой оболочки матки, пиноподий, молекул клеточной адгезии (интегрины, селектины), ERA-тест (Endometrial Receptivity Array) [4, 5].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) толщины эндометрия в день назначения триггера при стимуляции функции яичников или прогестерона в программах переноса размороженных эмбрионов и донации ооцитов на фоне ЗГТ является легко выполнимым способом определения его рецептивности и используется для прогнозирования успешной имплантации [9]. Считают, что гипоплазия слизистой оболочки матки коррелирует со снижением вероятности наступления беременности [10–13].

Механизм отрицательного влияния «тонкого» эндометрия на нарушение внутриматочной nidации эмбриона связывают с гипоплазией функционального слоя слизистой оболочки матки и нахождением имплантирующейся бластоцисты ближе к спиральным артериям базального слоя в области высокой концентрации кислорода. Известно, что повышенное напряжение данного газа в результате выработки его активных форм оказывает негативное влияние на развитие эмбрионов. Это учитывается при их культивировании в мультигазовых инкубаторах, где концентрация кислорода поддерживается не более 5 %. Указанное предположение также объясняет возможность прикрепления бластоцисты в маточной трубе или на поверхности брюшины, которые могут оказаться предпочтительными для имплантации по причине низкого напряжения кислорода по сравнению с другими областями тела [14]. Показано, что гипоплазия эндометрия ассоциирована с повышенным риском развития экстракорпоральной беременности [15, 16].

Впервые понятие «тонкого», или гипопластического, эндометрия введено Y. Gonen в 1989 г. для описания слизистой оболочки матки толщиной менее 8 мм в преовуляторный период по данным УЗИ [17]. Следует отметить, что в настоящее время отсутствуют четкие критерии «тонкого» эндометрия [10]. При этом большинство авторов считают, что целевая толщина его в поздней фазе пролиферации, достаточная для успешной имплантации, должна составлять более 7–8 мм в поперечном сечении [9–12, 14, 18].

Используются разнообразные терапевтические подходы для повышения восприимчивости эндометрия: назначение эстрадиола, аспирина, силденафила, гранулоцитарного колониестимулирующего фактора, хорионического гонадотропина человека (ХГЧ), обогащенной тромбоцитами плазмы, агонистов гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ), стволовых клеток, а также эндометриальный скретчинг (ЭС) [4, 9].

Применение ЭС для улучшения имплантации впервые описано в 2003 г. и заключается в локальном повреждении слизистой оболочки матки во время пайпель-биопсии [19]. Предполагают, что положительное влияние физического воздействия на эндометрий на рецептивность связано с децидуализацией, синхронизацией между эмбрионом и слизистой оболочкой матки в результате предотвращения ее преж-

двухстороннего созревания, а также с возникновением локального воспалительного процесса [2].

Первые работы показали существенное увеличение вероятности клинической беременности и живорождения при использовании ЭС [19–21], что констатировал кокрейновский обзор в 2015 г. [2]. Однако последующие исследования продемонстрировали противоречивые результаты [22]. Вместе с тем до настоящего времени не определены группы пациентов, в которых данное вмешательство может оказать положительное влияние [2, 22].

В иностранной литературе не встретились сообщения о применении ЭС у пациенток с гипоплазией слизистой оболочки матки. В отдельных публикациях отечественных авторов [23] сообщается об увеличении частоты наступления беременности (ЧНБ) у женщин с выраженным отставанием развития эндометрия при его повреждении на 8-й день стимулированного цикла (26,9%) по сравнению с осуществлением манипуляции на 8-й (10,0%) и 22-й дни (7,7%) предыдущего цикла, а также с теми, кому данную процедуру не выполняли (13,3%) [24].

В другой работе [25] изучалось влияние ЭС на ЧНБ у реципиентов с гипоплазией слизистой оболочки матки в циклах ЭКО с ооцитами донора, которым повреждение проводили на 8-й день лечебного цикла. Достигнуто увеличение ЧНБ до 21,4% у пациенток с экстремально «тонким» эндометрием (≤ 4 мм) в группе вмешательства по сравнению с женщинами, которым данную манипуляцию не выполняли (12,5%). Однако различия были недостоверны в результате малого объема выборки.

Таким образом, в настоящее время отсутствует общепризнанный подход к ведению пациенток с «тонким» эндометрием, а применяемые лечебные мероприятия с целью повышения его восприимчивости являются в значительной степени эмпирическими [4, 9]. Исходя из этого, представляется актуальным дальнейшее исследование данной проблемы.

Цель – изучить влияние локального повреждения эндометрия на клинические исходы программ переноса размороженных эмбрионов у пациенток с гипоплазией слизистой оболочки матки на основе анализа клинических случаев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ двух клинических случаев применения ЭС перед протоколом криопереноса у пациенток с «тонким» эндометрием и оценена эффективность данной процедуры. Оформлено информированное добровольное согласие женщин на медицинские вмешательства и публикацию клинических наблюдений. На проведение исследования получено одобрение администрации «Окружной клинической больницы» (ОКБ) г. Ханты-Мансийска.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В лабораторию ВРТ ОКБ г. Ханты-Мансийска обратилась пациентка С., 34 лет, в связи с отсутствием беременности в браке. В анамнезе хронический сальпингоофорит, тубэктомия с обеих сторон во время лапаротомии в связи с гнойными tuboovarialными образованиями, две неудачные процедуры ЭКО. В 2016 г. проведена гистероскопическая полипэктомия по поводу полипа тела матки. Патоморфологическое заключение: железисто-фиброзный полип эндометрия без атипии.

Женщине выполнена программа ЭКО. Для стимуляции суперовуляции использовался протокол с антагонистами ГнРГ. Общая доза фоллитропина альфа составила 875 МЕ. Через 36 часов после введения триггера окончательного созревания ооцитов (трипторелин в дозе 0,2 мг) проведена трансвагинальная пункция (ТВП) 20 фолликулов, во время которой получено 18 яйцеклеток. По данным УЗИ, на 5-е сутки после ТВП толщина слизистой оболочки матки составляла 5,0 мм. В связи со значительным отставанием развития эндометрия перенос эмбрионов в «свежем» цикле не выполнялся (сегментация программы ЭКО). Методом витрификации заморожено 5 эмбрионов. Затем в течение трех менструальных циклов пациентка получала ЗГТ (эстрадиола валерат, прогестерон). ЭС проведен на 22-й день менструального цикла, предшествовавшего переносу криоконсервированных эмбрионов, с помощью катетера для пайпель-биопсии. При гистологическом исследовании получен гипопластический секреторный эндометрий. Далее на фоне приема эстрадиола валерата на 14-й день менструального цикла толщина эндометрия, по данным эхографии, составила 7,0 мм. Назначен микронизированный прогестерон 600 мг в сутки вагинально. Перенос двух криоконсервированных эмбрионов (3ВВ, 3ВВ) осуществлен на 19-й день цикла. В посттрансферном периоде пациентка продолжила прием ЗГТ. На 16-е сутки после ПЭ уровень ХГЧ составил 6 118 мМЕ/мл (у небеременных женщин ХГЧ 0,0–8,0 мМЕ/мл). На 25-е сутки после ПЭ при УЗИ выявлена беременность в сроке 6 недель 2 дня дихориальной диамниотической двойней. Роды произошли в 38 недель беременности путем операции кесарево сечение в плановом порядке доношенными девочкой и мальчиком с оценкой по шкале Апгар 8–8 баллов.

Во втором случае пациентка А., 31 года, обратилась в лабораторию ВРТ с жалобами на отсутствие беременности в течение трех лет. Имела место смешанная форма вторичного бесплодия: эндокринное (синдром поликистозных яичников, ановуляция, опсоменорея), маточное (хронический эндометрит, гипоплазия эндометрия) и трубно-перитонеальное (хронический сальпингоофорит с 2015 г.). Экстрагенитальные заболевания: диффузная кистозная мастопатия, йододефицитное состояние, эутиреоз. В анамнезе неразвивающаяся беременность в сроке 7–8 недель в 2015 г. Проводилось выскабливание слизистой оболочки полости матки. Женщина взята в программу ЭКО. Для стимуляции суперовуляции применяли протокол с антагонистами ГнРГ. Общая доза фоллитропина альфа составила 900 МЕ. В качестве триггера овуляции использовался трипторелин в дозе 0,2 мг. При ТВП 17 фолликулов получено 12 ооцитов. Отмечалась гипоплазия эндометрия: величина М-ЭХО на пятые сутки после пункции фолликулов составляла 6,0 мм. Учитывая настойчивое желание женщины, в полость матки перенесены две бластоцисты. Оставшиеся 6 эмбрионов заморожены методом витрификации. В результате получена трубная беременность слева. В гинекологическом отделении выполнена лапароскопия, тубэктомия слева.

Далее пациентка обратилась повторно для переноса размороженных эмбрионов. Катетером для пайпель-биопсии выполнен ЭС на 22-й день менструального цикла, предшествовавшего криопереносу. Патоморфологическое заключение: эндометрий ранней стадии фазы секреции, признаки хронического

неактивного эндометрита. Затем осуществлялась подготовка слизистой оболочки матки к переносу криоконсервированных эмбрионов (эстрадиола валерат, микронизированный прогестерон вагинально). Толщина эндометрия на 13-й день цикла составила 6,8 мм. Перенос двух размороженных blastocysts (4AB, 3AB) в полость матки выполнен на 18-й день менструального цикла. Поддержка посттрансферного периода осуществлялась эстрадиола валератом и микронизированным прогестероном. Результат анализа крови на ХГЧ на 14-й день после ПЭ: 3 150 мМЕ/мл (у небеременных женщин ХГЧ 0,5–2,9 мМЕ/мл). При проведении УЗИ на 21-е сутки после ПЭ диагностирована одноплодная маточная беременность в сроке 5 недель, которая закончилась родами путем операции кесарево сечение

в сроке 37 недель доношенным мальчиком с оценкой по шкале Апгар 8–9 баллов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты собственных наблюдений и отсутствие на сегодняшний день крупных рандомизированных контролируемых исследований, посвященных эффективности эндометриального скретчинга у пациенток с «тонким» эндометрием, являются основанием для дальнейшего изучения данного вопроса.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Vitagliano A., Andrisani A., Alviggi C. et al. Endometrial scratching for infertile women undergoing a first embryo transfer: A systematic review and meta-analysis of published and unpublished data from randomized controlled trials. *Fertil Steril*. 2019;111(4):734–746.e2.
- Nastri C.O., Lensen S.F., Gibreel A. et al. Endometrial injury in women undergoing assisted reproductive techniques. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(3):CD009517.
- Van Hoogenhuijze N.E., Mol F., Laven J.S.E. et al. Endometrial scratching in women with one failed IVF/ICSI cycle-outcomes of a randomised controlled trial (SCRATCH). *Hum Reprod*. 2021;36(1):87–98.
- Simon C., Giudice L.C. The endometrial factor: A reproductive precision medicine approach. Boca Raton, FL: CRC Press; 2017. 284 p.
- Craciunas L., Gallos I., Chu J. et al. Conventional and modern markers of endometrial receptivity: A systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2019;25(2):202–223.
- Macklon N.S., Brosens J.J. The human endometrium as a sensor of embryo quality. *Biol Reprod*. 2014;91(4):98.
- Miravet-Valenciano J.A., Rincon-Bertolin A., Vilella F. et al. Understanding and improving endometrial receptivity. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2015;27(3):187–192.
- Simón C., Gómez C., Cabanillas S. et al. A 5-year multicentre randomized controlled trial comparing personalized, frozen and fresh blastocyst transfer in IVF. *Reprod Biomed Online*. 2020;41(3):402–415.
- Liu K.E., Hartman M., Hartman A. Management of thin endometrium in assisted reproduction: a clinical practice guideline from the Canadian Fertility and Andrology Society. *Reprod Biomed Online*. 2019;39(1):49–62.
- Aydin T., Kara M., Nurettin T. Relationship between endometrial thickness and in vitro fertilization-intracytoplasmic sperm injection outcome. *Int J Fertil Steril*. 2013;7(1):29–34.
- Kasius A., Smit J.G., Torrance H.L. et al. Endometrial thickness and pregnancy rates after IVF: A systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2014;20(4):530–541.
- Ribeiro V.C., Santos-Ribeiro S., De Munck N. et al. Should we continue to measure endometrial thickness in modern-day medicine? The effect on live birth rates and birth weight. *Reprod Biomed Online*. 2018;36(4):416–426.
- Ovarian Stimulation TEGGO, Bosch E., Broer S. et al. ESHRE guideline: Ovarian stimulation for IVF/ICSI. *Hum Reprod Open*. 2020;2020(2):hoaa009.
- Casper R.F. It's time to pay attention to the endometrium. *Fertil Steril*. 2011;96(3):519–521.
- Rombauts L., McMaster R., Motteram C. et al. Risk of ectopic pregnancy is linked to endometrial thickness in a retrospective cohort study of 8120 assisted reproduction technology cycles. *Hum Reprod*. 2015;30(12):2846–2852.
- Liu H., Zhang J., Wang B. et al. Effect of endometrial thickness on ectopic pregnancy in frozen embryo transfer cycles: An analysis including 17,244 pregnancy cycles. *Fertil Steril*. 2020;113(1):131–139.

REFERENCES

- Vitagliano A., Andrisani A., Alviggi C. et al. Endometrial scratching for infertile women undergoing a first embryo transfer: A systematic review and meta-analysis of published and unpublished data from randomized controlled trials. *Fertil Steril*. 2019;111(4):734–746.e2.
- Nastri C.O., Lensen S.F., Gibreel A. et al. Endometrial injury in women undergoing assisted reproductive techniques. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(3):CD009517.
- Van Hoogenhuijze N.E., Mol F., Laven J.S.E. et al. Endometrial scratching in women with one failed IVF/ICSI cycle-outcomes of a randomised controlled trial (SCRATCH). *Hum Reprod*. 2021;36(1):87–98.
- Simon C., Giudice L.C. The endometrial factor: A reproductive precision medicine approach. Boca Raton, FL: CRC Press; 2017. 284 p.
- Craciunas L., Gallos I., Chu J. et al. Conventional and modern markers of endometrial receptivity: A systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2019;25(2):202–223.
- Macklon N.S., Brosens J.J. The human endometrium as a sensor of embryo quality. *Biol Reprod*. 2014;91(4):98.
- Miravet-Valenciano J.A., Rincon-Bertolin A., Vilella F. et al. Understanding and improving endometrial receptivity. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2015;27(3):187–192.
- Simón C., Gómez C., Cabanillas S. et al. A 5-year multicentre randomized controlled trial comparing personalized, frozen and fresh blastocyst transfer in IVF. *Reprod Biomed Online*. 2020;41(3):402–415.
- Liu K.E., Hartman M., Hartman A. Management of thin endometrium in assisted reproduction: a clinical practice guideline from the Canadian Fertility and Andrology Society. *Reprod Biomed Online*. 2019;39(1):49–62.
- Aydin T., Kara M., Nurettin T. Relationship between endometrial thickness and in vitro fertilization-intracytoplasmic sperm injection outcome. *Int J Fertil Steril*. 2013;7(1):29–34.
- Kasius A., Smit J.G., Torrance H.L. et al. Endometrial thickness and pregnancy rates after IVF: A systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2014;20(4):530–541.
- Ribeiro V.C., Santos-Ribeiro S., De Munck N. et al. Should we continue to measure endometrial thickness in modern-day medicine? The effect on live birth rates and birth weight. *Reprod Biomed Online*. 2018;36(4):416–426.
- Ovarian Stimulation TEGGO, Bosch E., Broer S. et al. ESHRE guideline: Ovarian stimulation for IVF/ICSI. *Hum Reprod Open*. 2020;2020(2):hoaa009.
- Casper R.F. It's time to pay attention to the endometrium. *Fertil Steril*. 2011;96(3):519–521.
- Rombauts L., McMaster R., Motteram C. et al. Risk of ectopic pregnancy is linked to endometrial thickness in a retrospective cohort study of 8120 assisted reproduction technology cycles. *Hum Reprod*. 2015;30(12):2846–2852.
- Liu H., Zhang J., Wang B. et al. Effect of endometrial thickness on ectopic pregnancy in frozen embryo transfer cycles: An analysis including 17,244 pregnancy cycles. *Fertil Steril*. 2020;113(1):131–139.

17. Gonen Y., Casper R.F., Jacobson W. et al. Endometrial thickness and growth during ovarian stimulation: A possible predictor of implantation in in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 1989;52(3):446–450.
18. Liu K.E., Hartman M., Hartman A. et al. The impact of a thin endometrial lining on fresh and frozen-thaw IVF outcomes: An analysis of over 40000 embryo transfers. *Hum Reprod.* 2018;33(10):1883–1888.
19. Barash A., Dekel N., Fieldust S. et al. Local injury to the endometrium doubles the incidence of successful pregnancies in patients undergoing in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 2003;79(6):1317–1322.
20. Potdar N., Gelbaya T., Nardo L.G. Endometrial injury to overcome recurrent embryo implantation failure: A systematic review and meta-analysis. *Reprod Biomed Online.* 2012;25(6):561–571.
21. Nastri C.O., Ferriani R.A., Raine-Fenning N. et al. Endometrial scratching performed in the non-transfer cycle and outcome of assisted reproduction: A randomized controlled trial. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;42(4):375–382.
22. Mackens S., Racca A., van de Velde H. et al. Follicular-phase endometrial scratching: A truncated randomized controlled trial. *Hum Reprod.* 2020;35(5):1090–1098.
23. Краснополянская К.В., Назаренко Т.А., Федоров А.А. и др. Влияние на эффективность ЭКО эндометриального скретчинга, назначаемого пациенткам с ультразвуковыми признаками экстремально «тонкого» эндометрия // Медицинский алфавит. 2016. Т. 3, № 27. С. 39–43.
24. Краснополянская К.В., Назаренко Т.А., Левиашвили М.М. и др. Клинические исходы стандартных программ ЭКО у пациенток с ультразвуковыми признаками «тонкого» эндометрия и влияние на его рецептивность интенсивной поддержки эстрогенами // Проблемы репродукции. 2016. Т. 22, № 3. С. 57–62. DOI 10.17116/repro201622357-62.
25. Краснополянская К.В., Федоров А.А., Ершова И.Ю. и др. Клинические исходы программ ЭКО с ооцитами донора при использовании технологии эндометриального скретчинга у пациенток с умеренным и экстремальным отставанием развития эндометрия // Медицинский алфавит. 2017. Т. 1, № 3. С. 46–50.
17. Gonen Y., Casper R.F., Jacobson W. et al. Endometrial thickness and growth during ovarian stimulation: A possible predictor of implantation in in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 1989;52(3):446–450.
18. Liu K.E., Hartman M., Hartman A. et al. The impact of a thin endometrial lining on fresh and frozen-thaw IVF outcomes: An analysis of over 40000 embryo transfers. *Hum Reprod.* 2018;33(10):1883–1888.
19. Barash A., Dekel N., Fieldust S. et al. Local injury to the endometrium doubles the incidence of successful pregnancies in patients undergoing in vitro fertilization. *Fertil Steril.* 2003;79(6):1317–1322.
20. Potdar N., Gelbaya T., Nardo L.G. Endometrial injury to overcome recurrent embryo implantation failure: A systematic review and meta-analysis. *Reprod Biomed Online.* 2012;25(6):561–571.
21. Nastri C.O., Ferriani R.A., Raine-Fenning N. et al. Endometrial scratching performed in the non-transfer cycle and outcome of assisted reproduction: A randomized controlled trial. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;42(4):375–382.
22. Mackens S., Racca A., van de Velde H. et al. Follicular-phase endometrial scratching: A truncated randomized controlled trial. *Hum Reprod.* 2020;35(5):1090–1098.
23. Krasnopolskaya K.V., Nazarenko T.A., Fedorov A.A. et al. Influence of endometrium scratching on IVF effectiveness prescribed for patients with ultrasound signs of extremely 'thin' endometrium. *Medical Alphabet.* 2016;3(27):39–43. (In Russian).
24. Krasnopolskaya K.V., Nazarenko T.A., Leviashvili M.M. et al. Clinical outcomes of standard IVF in patients with ultrasonographic evidence of "thin" endometrium and the influence of intensive estrogen support on endometrial receptivity. *Russian Journal of Human Reproduction.* 2016;22(3):57–62. DOI 10.17116/repro201622357-62. (In Russian).
25. Krasnopolskaya K.V., Fedorov A.A., Ershova I.Yu. et al. Clinical outcomes of IVF with donor oocytes using endometrial scratching techniques in patients with moderate to extreme backlog of endometrial. *Medical Alphabet.* 2017;1(3):46–50. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

С.И. Семенченко – кандидат медицинских наук, доцент, врач – акушер-гинеколог.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

S.I. Semchenko – Candidate of Sciences (Medicine), Docent, Obstetrician-Gynecologist.