

ИСХОДЫ БЕРЕМЕННОСТЕЙ ПОСЛЕ ПЕРЕНОСА ЗАМОРОЖЕННЫХ ЭМБРИОНОВ

С.Х. Ильмуратова¹, Р.К. Валиев², Р.Б. Айдинов³, А.А. Караманян⁴

¹ТОО «Казахстанский Медицинский Университет «ВШОЗ»», Алматы, Республика Казахстан;

²ТОО Международный клинический центр репродуктологии «PERSONA», Алматы, Республика Казахстан;

³НАО «Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова», Алматы, Республика Казахстан;

⁴Клиника «Mediofarm», Ташкент, Республика Узбекистан

АННОТАЦИЯ

Актуальность: Беременность после переноса замороженных эмбрионов становится все более распространенной процедурой в репродуктивной медицине, однако оптимальные стратегии и факторы, влияющие на исходы беременности, до сих пор остаются предметом исследований.

Цель исследования – сравнительный анализ исходов беременности после переноса замороженных эмбрионов для определения значимых факторов, оптимальных протоколов и стратегий.

Материалы и методы: Проведен анализ современных исследований и публикаций за последние 10 лет, связанных с переносом замороженных эмбрионов и влиянием биологических, медицинских факторов, факторов окружающей среды и образа жизни на исходы беременности.

Результаты: Сравнение исходов беременностей после переноса замороженных эмбрионов с альтернативой в виде свежих эмбрионов в ряде случаев показало лучшие результаты. Такие показатели как успешная имплантация, выкидыши, эктопическая беременность, состояние ребенка и матери продемонстрировали некоторое превосходство замороженных эмбрионов. Факторы окружающей среды и образа жизни, такие как курение, избыточный вес, стресс и употребление алкоголя, также существенно влияют на исходы беременности в результате переноса замороженных эмбрионов.

Заключение: Данный обзор литературы показал, что различные протоколы и стратегии могут оптимизировать исход беременности для каждой отдельной пациентки. Более того, поддержание здорового образа жизни и управление стрессом также могут сыграть значительную роль в улучшении исходов беременности после переноса замороженных эмбрионов. Будущие исследования могут помочь определить оптимальные протоколы и стратегии для различных групп пациенток, а также выявить дополнительные факторы, влияющие на исходы беременности.

Ключевые слова: замороженные эмбрионы, вспомогательные репродуктивные технологии, исходы беременности, бесплодие, экстракорпоральное оплодотворение, перенос эмбрионов, состояние здоровья детей.

МҰЗДАТЫЛҒАН ЭМБРИОНДАРДЫ ТАСЫМАЛДАУДАН КЕЙІНГІ ЖҮКТІЛІК НӘТИЖЕЛЕРІ

С.Х. Ильмуратова¹, Р.К. Валиев², Р.Б. Айдинов³, А.А. Караманян⁴

¹«ҚДСЖМ» Қазақстандық Медицина Университеті ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы;

²«PERSONA» Халықаралық репродуктология клиникалық орталығы ЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы;

³«С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті» КЕАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы;

⁴«Mediofarm» клиникасы, Ташкент, Өзбекстан Республикасы

АНДАТПА

Өзектілігі: Мұздатылған эмбрионды тасымалдаудан кейінгі жүктілік репродуктивті медицинада кең таралған процедураға айналуға, дегенмен жүктіліктің нәтижелеріне әсер ететін оңтайлы стратегиялар мен факторлар әлі де зерттеу нысаны болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – маңызды факторларды, оңтайлы хаттамалар мен стратегияларды анықтау үшін мұздатылған эмбриондарды тасымалдаудан кейінгі жүктілік нәтижелерін салыстырмалы талдау.

Материалдар мен әдістері: Мұздатылған эмбриондарды тасымалдауға, сондай-ақ биологиялық, медициналық және қоршаған орта мен өмір салты факторларының жүктілік нәтижелеріне әсеріне байланысты соңғы 10 жылдағы заманауи зерттеулер мен жарияланымдарға талдау жасалды.

Нәтижелері: Мұздатылған эмбриондарды тасымалдаудан кейінгі жүктілік нәтижелерін жаңа эмбриондардың баламасымен салыстыру кейбір жағдайларда жақсы нәтиже көрсетті. Имплантацияның сәттілігі, түсік түсіру, жатырдан тыс жүктілік, нәресте мен ананың жағдайы сияқты көрсеткіштерден мұздатылған эмбриондар біршама артықшылық көрсетті. Темекі шегу, артық салмақ, стресс және алкогольді шамадан тыс пайдалану және қоршаған орта мен өмір салты факторлары да мұздатылған эмбриондарды тасымалдаудан кейінгі жүктілік нәтижелеріне айтарлықтай әсер етеді.

Қорытынды: Әдебиетке шолу нәтижесі бойынша әртүрлі хаттамалар мен стратегиялар әрбір жеке пациент үшін жүктілік нәтижелерін оңтайландыру мүмкін екенін көрсетеді. Сонымен қатар, салауатты өмір салтын сақтау және стрессті басқару мұздатылған эмбриондарды тасымалдаудан кейінгі жүктілік нәтижелерін жақсартуда маңызды рөл атқаруы мүмкін. Болашақ зерттеулер пациенттердің әртүрлі топтары үшін оңтайлы хаттамалар мен стратегияларды анықтауға, сондай-ақ жүктілік нәтижелеріне әсер ететін қосымша факторларды анықтауға көмектеседі.

Түйінді сөздер: мұздатылған эмбриондар, қосалқы репродуктивті технологиялар, жүктілік нәтижелері, бедеулік, экстракорпоральды ұрықтандыру, эмбриондарды тасымалдау, балалардың денсаулығы.

PREGNANCY OUTCOMES AFTER FROZEN EMBRYO TRANSFER

S. Ilmuratova¹, R. Valiev², R. Aidinov³, A. Karamanyan⁴

¹«Kazakhstan's Medical University KSPH» LLP, Almaty, the Republic of Kazakhstan;

²«PERSONA» International Clinical Center for Reproductology LLP, Almaty, the Republic of Kazakhstan;

³«Kazakh National Medical University» NCJSC, Almaty, the Republic of Kazakhstan;

⁴«Mediofarm» Clinic, Tashkent, the Republic of Uzbekistan

ABSTRACT

Relevance: Pregnancy following frozen embryo transfer (FET) is becoming an increasingly common procedure in reproductive medicine. However, optimal strategies and factors influencing pregnancy outcomes remain a research subject.

The study aimed to conduct a comparative analysis of pregnancy outcomes following frozen embryo transfer to determine significant factors, optimal protocols, and strategies.

Materials and methods: The analysis of modern studies and publications over the past decade related to FET, as well as the influence of biological, medical, environmental, and lifestyle factors on pregnancy outcomes.

Results: Comparing pregnancy outcomes following FET with the alternative of fresh embryos in some cases showed better results. Implantation success, miscarriages, ectopic pregnancy, and child and maternal indicators demonstrated some superiority of frozen embryos. Environmental and lifestyle factors such as smoking, overweight, stress, and alcohol consumption also significantly influence pregnancy outcomes after FET.

Conclusion: A literature review shows that different protocols and strategies can optimize pregnancy outcomes for each patient. Furthermore, maintaining a healthy lifestyle and managing stress can significantly improve pregnancy outcomes after FET. Future research may help identify optimal protocols and strategies for different patient groups and uncover additional factors influencing pregnancy outcomes.

Keywords: frozen embryo, assisted reproductive technology (ART), pregnancy outcomes, infertility, in vitro fertilization, embryo transfer, health status of children.

Введение: Бесплодие является значительной проблемой на глобальном уровне, оказывающей влияние на почти 15% супружеских пар [1]. Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) являются важным средством лечения бесплодия, и в частности, перенос замороженных эмбрионов (ПЗЭ) становится все более распространенным методом в области ВРТ [2]. ПЗЭ предполагает замораживание излишних эмбрионов после процедуры экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и последующий перенос эмбриона в матку пациентки в более поздний момент времени [3]. Этот метод стал популярным благодаря преимуществам, таким как снижение риска синдрома гиперстимуляции яичников, более высокая эффективность и улучшенные исходы беременности по сравнению с переносом свежих эмбрионов [2].

Исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов могут быть определены различными факторами, включая протоколы подготовки эндометрия, гормональную стимуляцию, стадию развития эмбриона, а также факторы окружающей среды и образа жизни [2, 4-6]. Важность изучения этих факторов заключается в том, что они могут помочь специалистам в области репродуктивной медицины оптимизировать лечение бесплодия и улучшить исходы беременности у пациенток.

Цель исследования – сравнительный анализ исходов беременности после переноса замороженных эмбрионов для определения значимых факторов, оптимальных протоколов и стратегий.

Обзор призван помочь специалистам в области репродуктивной медицины и пациенткам лучше понять факторы, влияющие на успешность беременности в случае применения данной методики, и обозначить потенциальные направления для дальнейшего изучения.

Материалы и методы: Поиск литературы был проведен по всем типам клинических исследований на русском и английском языках, согласно следующим ключевым словам и фразам, связанным с темой исходов беременности после переноса замороженных эмбрионов: "замороженные эмбрионы", "исходы беременности", "перенос

эмбрионов", "протоколы подготовки эндометрия", "гормональная стимуляция", "факторы окружающей среды" и "образ жизни". В рамках обзора использовались такие научные базы данных, как PubMed, Scopus, Web of Science и Google Scholar. Критерии отбора литературы включали актуальность (публикации, посвященные настоящей теме не старше 10 лет) и релевантность исследований теме обзора, а также доступность полных текстов статей. По вышеупомянутому ключевым словам было найдено 19000 источников, из них 51 были включены в анализ после применения критериев отбора.

Результаты:

1. Сравнение исходов беременности после переноса замороженных и свежих эмбрионов

В последние годы было проведено множество исследований, сравнивающих исходы беременности после переноса замороженных и свежих эмбрионов. Один из таких обзоров, проведенный M. Roque и соавт., включал анализ 11 рандомизированных контролируемых исследований и показал, что замороженные эмбрионы обеспечивают лучшие исходы беременности, включая более высокий процент клинической беременности и меньший риск спонтанных выкидышей, по сравнению со свежими эмбрионами [7].

В исследовании, проведенном Z.J. Chen и соавт., было обнаружено, что замороженные эмбрионы приводят к более высокому проценту живорождений, чем свежие эмбрионы, у пациенток с синдромом поликистозных яичников [8]. Это исследование подтверждает выводы M. Roque и соавт. о том, что замороженные эмбрионы могут обеспечивать лучшие исходы беременности для определенных групп пациенток [7].

Однако стоит отметить, что различные исследования могут давать разные результаты, в зависимости от используемых методов и выборки пациенток. Например, некоторые исследования показали, что перенос свежих эмбрионов может привести к более высокому проценту живорождений, чем перенос замороженных эмбрионов, у пациенток

с нормальным реактивным резервом яичников [9]. Теперь остановимся более подробно на некоторых показателях.

1.1. Успешность имплантации

Имплантация эмбриона — это процесс, в ходе которого эмбрион внедряется в эндометрий, что является важным этапом для успешного развития беременности. Этот процесс обычно происходит на 6-10 день после оплодотворения [10]. Успешность имплантации является важным показателем успешности переноса эмбрионов и влияет на исходы беременности. Так, установлено, что результативность имплантации после переноса замороженных эмбрионов может быть выше, чем после переноса свежих эмбрионов [3]. Это может быть связано с более оптимальными условиями для имплантации, такими как лучшая рецептивность эндометрия и снижение риска развития синдрома гиперстимуляции яичников [11].

Однако некоторые исследования показывают противоречивые результаты и не выявляют статистически значимых различий в успешности имплантации между переносом замороженных и свежих эмбрионов [12]. Это может быть связано с индивидуальными различиями в реакции пациенток на процедуры ВРТ, а также с разнообразием методов и протоколов, используемых в различных клиниках.

1.2. Ранние и поздние выкидыши

Ранние и поздние выкидыши являются значимыми показателями успешности переноса эмбрионов и исходов беременности. Различные исследования были проведены для сравнения частоты выкидышей после переноса замороженных и свежих эмбрионов.

Некоторые исследования указывают на то, что перенос замороженных эмбрионов может снижать риск ранних выкидышей по сравнению с переносом свежих эмбрионов [7, 13]. Это может быть связано с тем, что замораживание эмбрионов и последующий перенос в более "естественных" условиях могут обеспечивать более благоприятные условия для имплантации и развития эмбриона.

Однако другие исследования не выявляют статистически значимых различий в частоте ранних выкидышей между переносом замороженных и свежих эмбрионов [14]. Возможно, это связано с разнообразием методов и протоколов, используемых в различных клиниках, а также с индивидуальными особенностями пациенток.

Существует несколько предположений о причинах различий в частоте поздних выкидышей после переноса замороженных и свежих эмбрионов. Во-первых, замораживание и размораживание эмбрионов могут повлиять на их качество и выживаемость, что, в свою очередь, может сказаться на результатах беременности [14]. Во-вторых, гормональная стимуляция, применяемая при получении свежих эмбрионов, может негативно влиять на рецептивность эндометрия и увеличивать риск выкидышей. Данные о влиянии переноса замороженных и свежих эмбрионов на частоту поздних выкидышей остаются ограниченными и требуют проведения дополнительных исследований для уточнения данного аспекта [15].

1.3. Эктопическая беременность

Эктопическая беременность — это состояние, при котором имплантация эмбриона происходит вне полости матки, чаще всего в фаллопиевых трубах. Эктопическая беременность является серьезным осложнением, которое может привести к значительным осложнениям для матери, включая внутреннее кровотечение и нарушение функции фаллопиевых труб.

В нескольких исследованиях сравнивалась частота эктопических беременностей после переноса замороженных и свежих эмбрионов. Некоторые авторы предполагают, что перенос замороженных эмбрионов может снижать риск эктопической беременности по сравнению с переносом свежих эмбрионов [16, 17].

X. Li и соавт. (2014) провели метаанализ, включающий 12 исследований, и пришли к выводу, что риск эктопической беременности был ниже после переноса замороженных эмбрионов. Они также отмечают, что перенос замороженных эмбрионов связан с более высокими показателями успешной имплантации и беременности [17]. J. Qin и соавт. провели метаанализ, включающий 11 исследований, и также обнаружили, что частота эктопических беременностей была значительно ниже после переноса замороженных эмбрионов по сравнению с переносом свежих эмбрионов. Однако авторы подчеркивают, что результаты могут быть искажены из-за неравномерного качества данных в различных исследованиях [16].

Одним из возможных объяснений более низкого риска эктопической беременности при переносе замороженных эмбрионов является отсутствие гормональной стимуляции, которая используется в циклах с переносом свежих эмбрионов. Гормональная стимуляция может повлиять на рецептивность эндометрия и функцию фаллопиевых труб, что, в свою очередь, может увеличить риск эктопической беременности [17].

Хотя имеющиеся данные свидетельствуют о потенциальных преимуществах переноса замороженных эмбрионов с точки зрения снижения риска эктопической беременности, окончательные выводы требуют дополнительных исследований с более высоким уровнем доказательности и сравнительного анализа различных подгрупп пациенток [16, 17].

1.4. Преждевременные роды и низкая масса тела

Преждевременные роды (роды, произошедшие ранее, чем на 37-й неделе беременности) и низкая масса тела при рождении являются важными показателями исхода беременности, поскольку они связаны с увеличенным риском заболеваемости и смертности у новорожденных, а также с потенциальными долгосрочными последствиями для их здоровья [18]. В связи с этим, сравнение результатов беременности после переноса замороженных и свежих эмбрионов с точки зрения преждевременных родов и низкой массы тела при рождении является актуальной темой исследований.

Некоторые исследования, проведенные в последние годы, показали, что перенос замороженных эмбрионов может быть связан с меньшим риском преждевременных родов и низкой массой тела при рождении, по сравнению с переносом свежих эмбрионов [19, 20].

A. Maheshwari и соавт. провели метаанализ 11 исследований, охватывающих 37 854 беременностей после переноса замороженных и свежих эмбрионов. Исследователи обнаружили, что перенос замороженных эмбрионов был связан с существенно меньшим риском преждевременных родов и низкой массой тела при рождении по сравнению с переносом свежих эмбрионов [19].

Аналогичные результаты получили Q. Zhu и соавт. в метаанализе 7 исследований, включающих 74 056 беременностей. Авторы обнаружили, что перенос замороженных эмбрионов снижает риск преждевременных родов на 16% и риск низкой массы тела при рождении на 31% по сравнению с переносом свежих эмбрионов [20].

Однако стоит отметить, что результаты этих исследований могут быть ограничены из-за возможных смещений выборки и различий в методологии между отдельными исследованиями. Более того, большинство исследований проводилось на основе данных из ретроспективных когорт, что может ограничивать возможность установления причинно-следственных связей.

Для более точного определения преимуществ и недостатков переноса замороженных и свежих эмбрионов в контексте преждевременных родов и низкой массы тела при рождении необходимы дополнительные исследования, особенно проспективные рандомизированные контролируемые исследования с учетом таких факторов, как

возраст матери, история беременностей и другие потенциально влияющие переменные.

Тем не менее, имеющиеся данные указывают на то, что перенос замороженных эмбрионов может представлять преимущества по сравнению с переносом свежих эмбрионов с точки зрения риска преждевременных родов и низкой массы тела при рождении, что является важным аспектом при принятии решения о выборе метода вспомогательной репродукции.

1.5. Долгосрочные исходы для матери и ребенка

Некоторые исследования показали, что беременность в результате переноса замороженных эмбрионов может снизить риск развития гипертензии, связанной с беременностью, и преэклампсии по сравнению с беременностью после переноса свежих эмбрионов [21, 22]. S. Opdahl и соавт. обнаружили, что риск развития преэклампсии был на 38% ниже среди женщин, у которых беременность наступила в результате переноса замороженных эмбрионов, по сравнению с женщинами, забеременевшими после переноса свежих эмбрионов [22]. Однако необходимы дополнительные исследования для подтверждения этих результатов и определения механизмов, лежащих в основе этой разницы.

Что касается долгосрочных результатов для детей, рожденных после переноса замороженных и свежих эмбрионов, в настоящий момент данные ограничены. Некоторые исследования указывают на то, что дети, рожденные после переноса замороженных эмбрионов, имеют меньший риск развития врожденных аномалий и низкой массы тела при рождении, что может положительно сказаться на их здоровье в долгосрочной перспективе [23, 24].

В рамках метаанализа S. Verntsen и соавт. обнаружили 1,7-кратное увеличение риска макросомии при переносе замороженных эмбрионов по сравнению со свежим переносом и 1,4-кратное увеличение риска по сравнению с естественным зачатием [25]. Похожие результаты увеличения рождения крупных детей относительно гестационного возраста были получены при анализе одноплодных беременностей в США [26]. Результаты R. Ishii и соавт. позволяют предположить, что более высокая масса тела при рождении детей, рожденных с использованием криоконсервированных эмбрионов, по сравнению со свежими эмбрионами, может быть, по крайней мере частично, объяснена разницей в подготовке эндометрия к посадке эмбриона [27].

S.S. Hwang и соавт. обнаружили у младенцев в группе переноса замороженных эмбрионов более высокий риск инфекционных, респираторных и неврологических заболеваний, чем у новорожденных в группе переноса свежих эмбрионов [28]. При этом A.J. Ainsworth и соавт. не обнаружили влияния переноса свежих эмбрионов, по сравнению с переносом замороженных эмбрионов, на траекторию веса новорожденных и детей. Связь увеличения массы тела при рождении после переноса замороженных эмбрионов не сохранялась при контроле материнских пренатальных и антенатальных факторов (исходный ИМТ матери, увеличение массы тела во время беременности, очередность рождений, наличие непереносимости глюкозы или явного гестационного диабета, гестационный возраст, пол, грудное вскармливание и возраст введения твердой пищи), связанных с увеличением массы тела новорожденного при рождении [29]. Также одним из недавних исследований в этой области является работа Z.J. Chen и соавт., которые сравнивали долгосрочные результаты для детей, рожденных после переноса замороженных и свежих эмбрионов. Исследование показало, что дети, рожденные после переноса замороженных эмбрионов, в возрасте 7 лет имели более высокий средний балл по результатам стандартизованных тестов на интеллект по сравнению с детьми, рожденными после переноса свежих эмбрионов [30]. I. Mizrak и соавт. показывают, что дети, рожденные

после переноса замороженных эмбрионов или после переноса свежих эмбрионов, не имеют измененной сердечно-сосудистой функции, включая жесткость артерий [31]. Такие характеристики матери, как масса тела, курение, диагноз бесплодия, факторы бесплодия, раса, социально-экономический статус и этническая принадлежность, могут играть роль в определении неблагоприятных неонатальных факторов риска после применения ВРТ, поэтому данная область исследований заслуживает дальнейшего изучения [32]. В обсервационном когортном исследовании A.M. Terho с соавт. показано отсутствие различий в росте в детстве между доношенными детьми от одноплодной беременности после переноса замороженных эмбрионов, переноса свежих эмбрионов и естественного зачатия, с поправкой на точный возраст ребенка при измерении, индекс массы тела матери и рост отца [33]. Результаты L.N. Vuong и соавт. дополняют имеющиеся данные о потенциале использования стратегии замораживания без каких-либо опасений относительно здоровья и развития детей в первые несколько лет жизни [34].

2. Факторы, влияющие на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов

2.1. Методы криоконсервации и стадия развития эмбриона

Методы криоконсервации эмбрионов и стадия их развития влияют на исходы беременности после переноса. Существует два основных метода криоконсервации эмбрионов: медленное замораживание и витрификация. Витрификация считается более современным и эффективным методом, так как она предотвращает образование льда внутри эмбриона и снижает риск повреждения клеток [35]. Также отмечено, что эмбрионы на бластоцистной стадии имеют лучшие показатели по скорости успешной имплантации и продолжительности беременности, чем эмбрионы на стадии клевидного развития [4].

2.2. Протоколы подготовки эндометрия и гормональная стимуляция

Подготовка эндометрия и гормональная стимуляция играют важную роль в успешном переносе замороженных эмбрионов. Различные исследования были проведены для определения наиболее эффективных протоколов и методов стимуляции.

Один из распространенных подходов к подготовке эндометрия включает использование заместительной гормональной терапии. Этот подход подразумевает применение экзогенных эстрогенов и прогестерона для стимуляции развития эндометрия [36]. Несмотря на то что этот метод является широко распространенным, некоторые исследования показали, что он может быть менее эффективным в сравнении с другими подходами [4].

Альтернативным подходом является использование натурального цикла без гормональной стимуляции. В таких случаях перенос эмбриона происходит в соответствии с естественным развитием эндометрия, и стимуляция яичников не проводится [37]. Некоторые исследования показали, что натуральный цикл может обеспечивать лучшие результаты беременности, чем заместительная гормональная терапия, особенно у пациенток с нормальным менструальным циклом [38].

В других исследованиях изучали влияние различных гормональных препаратов и их комбинаций на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов. Например, стимуляция с использованием рекомбинантного фолликулостимулирующего гормона и хорионического гонадотропина может улучшить результаты переноса замороженных эмбрионов, особенно у пациенток с синдромом поликистозных яичников [16].

Важно отметить, что оптимальный протокол подготовки эндометрия и гормональной стимуляции может зависеть от индивидуальных особенностей пациентки, включая

возраст, историю беременности, причины бесплодия и др. [9]. Таким образом, выбор наиболее подходящего протокола требует индивидуального подхода и тщательного анализа состояния пациентки. Будущие исследования могут помочь в определении оптимальных протоколов для различных групп пациенток и способствовать улучшению результатов вспомогательной репродукции.

2.3. Генетический скрининг и селекция эмбрионов

Генетический скрининг и селекция эмбрионов могут повысить вероятность успешной беременности после переноса замороженных эмбрионов. Пренатальный генетический скрининг, такой как преимплантационная генетическая диагностика и преимплантационный генетический скрининг, позволяет идентифицировать хромосомные аномалии и генетические нарушения перед имплантацией эмбриона. Это может снизить вероятность выкидышей и улучшить исходы беременности [39].

2.4. Влияние факторов окружающей среды и образа жизни на исходы беременности

Кроме медицинских и биологических факторов, таких как протоколы подготовки эндометрия, гормональная стимуляция и стадия развития эмбриона, на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов могут влиять и факторы окружающей среды и образа жизни.

Курение является одним из наиболее изученных негативных факторов, влияющих на репродуктивное здоровье [40]. Исследования показывают, что курение может снижать вероятность беременности после переноса замороженных эмбрионов, так как оно снижает качество яйцеклеток и сперматозоидов, а также негативно влияет на рецептивность эндометрия [5].

Избыточный вес и ожирение также являются факторами, которые могут негативно влиять на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов [41]. Ожирение может влиять на гормональный баланс и нарушать овуляцию, а также снижать качество эмбрионов и вероятность имплантации [42]. Поэтому рекомендуется снижение массы тела до оптимального диапазона для улучшения исходов беременности [43].

Стресс также может оказывать негативное влияние на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов через влияние на гормональный баланс, иммунную систему и рецептивность эндометрия [44]. Некоторые исследования связывают повышенный уровень стресса со снижением вероятности успешной имплантации и беременности [45], однако данный вопрос требует дальнейших исследований.

Употребление алкоголя может негативно влиять на исход беременности после переноса замороженных эмбрионов [46]. Исследования показывают, что умеренное и чрезмерное употребление алкоголя может снижать вероятность успеха ВРТ, вызывая нарушение овуляции, негативно влияя на качество яйцеклеток и сперматозоидов, а также ухудшая рецептивность эндометрия [47].

Некоторые профессиональные факторы, такие как воздействие химических веществ, ионизирующая радиация, физическая нагрузка и длительные смены, могут влиять на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов [48]. Однако, влияние этих факторов на успех ВРТ может быть индивидуальным и зависеть от степени и длительности воздействия. Это важно учитывать при планировании беременности и проведении процедур [49].

Кроме того, недавние исследования также изучали эффективность методов индукции родов и готовность организма к родам, что потенциально может способствовать благоприятным исходам беременностей после переноса замороженных эмбрионов [50].

Таким образом, факторы окружающей среды и образа жизни могут существенно влиять на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов. Улучшение

качества жизни, снижение стресса, отказ от курения и алкоголя, снижение избыточного веса и учет профессиональных факторов могут способствовать улучшению результатов ВРТ. Однако требуются дополнительные исследования для более точного определения влияния этих факторов на исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов и разработки рекомендаций по их учету в клинической практике.

Обсуждение: В данной статье были рассмотрены результаты различных исследований и опубликованные данные, связанные с переносом замороженных эмбрионов по сравнению с альтернативными методами ВРТ, такими как перенос свежих эмбрионов. Некоторые исследования указывают на преимущество использования замороженных эмбрионов по показателям успешной имплантации, выкидышей, эктопической беременности и состояния матери и ребенка. Однако следует отметить, что данные исследования могут иметь свои ограничения, и сравнение результатов разных исследований может быть затруднено из-за различий в методологии, протоколах и когорте пациенток.

На основе проведенного обзора литературы можно предложить следующие рекомендации для практики и будущих исследований в области переноса замороженных эмбрионов:

1. Индивидуализация подхода: Разработка и применение индивидуализированных протоколов подготовки эндометрия и гормональной стимуляции, учитывающих особенности конкретной пациентки и её историю беременности.

2. Долгосрочные исходы: Проведение исследований с акцентом на долгосрочные исходы беременности, а также состояние здоровья матери и ребенка после переноса замороженных эмбрионов в сравнении с переносом свежих эмбрионов.

3. Разработка международных руководств и стандартов: Создание международных руководств и стандартов по переносу замороженных эмбрионов, чтобы обеспечить согласованность и качество данной практики в разных странах и клиниках.

Эти рекомендации могут способствовать дальнейшему развитию и улучшению практики переноса замороженных эмбрионов, а также направить будущие исследования для лучшего понимания исходов беременности после данной процедуры.

Заключение: Исходы беременности после переноса замороженных эмбрионов зависят от множества факторов, включая протоколы подготовки эндометрия, гормональную стимуляцию, стадию развития эмбриона, а также факторы окружающей среды и образа жизни. Данный обзор литературы показал, что различные протоколы и стратегии могут оптимизировать исходы беременности для каждой отдельной пациентки. Поддержание здорового образа жизни и управление стрессом также могут сыграть значительную роль в улучшении исходов беременности после переноса замороженных эмбрионов. Будущие исследования могут помочь определить оптимальные протоколы и стратегии переноса замороженных эмбрионов для различных групп пациенток, а также выявить дополнительные факторы, влияющие на исходы беременности. Это может способствовать улучшению результатов вспомогательной репродукции и повышению качества жизни пациенток, сталкивающихся с проблемами бесплодия.

Несмотря на обширные исследования медицинских аспектов, сравнительно мало внимания уделяется этическим и психосоциальным аспектам переноса замороженных и свежих эмбрионов [51]. Более глубокое понимание влияния этих процедур на пациенток и их партнеров, а также на общество в целом, может помочь формированию политики и рекомендаций для лучшей интеграции и поддержки процедур переноса эмбрионов в рамках ВРТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Inhorn M.C., Patrizio P. Infertility around the globe: new thinking on gender, reproductive technologies and global movements in the 21st century // *Hum. Reprod. Upd.* – 2015. – Vol. 21 (4). – P. 411-426. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmv016>
2. Roque M., Valle M., Guimarães F., Sampaio M., Geber S. Freeze-all policy: fresh vs. frozen-thawed embryo transfer // *Fertil. Steril.* – 2015. – Vol. 103 (5). – P. 1190-1193. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.01.045>
3. Zaat T., Zagers M., Mol F., Goddijn M., van Wely M., Mastenbroek S. Fresh versus frozen embryo transfers in assisted reproduction // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2021. – Vol. 2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011184.pub3>
4. Glujovsky D., Retamar A.M., Sedo C.R., Ciapponi A., Cornelisse S., Blake D. Cleavage-stage versus blastocyst-stage embryo transfer in assisted reproductive technology // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2022. – Vol. 5. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002118.pub6>
5. Sharma R., Biedenharn K.R., Fedor J.M., Agarwal A. (2013). Lifestyle factors and reproductive health: taking control of your fertility // *Reprod. Biol. Endocrinol.* – 2013. – Vol. 11 (1). – P 66. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-11-66>
6. Rooney K.L., Domar A.D. (2018). The relationship between stress and infertility // *Dialog. Clin. Neurosci.* – 2018. – Vol. 20 (1). – P. 41-47. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2018.20.1/adomar>
7. Roque M., Lattes K., Serra S., Sola I., Psych B., Geber S., Carreras R., Checa M.A. Fresh embryo transfer versus frozen embryo transfer in in vitro fertilization cycles: a systematic review and meta-analysis // *Fertil. Steril.* – 2013. – Vol. 99 (1). – P. 156-162. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.09.003>
8. Chen Z.J., Shi Y., Sun Y., Zhang B., Liang X., Cao Y. Fresh versus frozen embryos for infertility in the polycystic ovary syndrome // *N. Engl. J. Med.* – 2016. – Vol. 375. – P. 523-533. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1513873>
9. Acharya K.S., Acharya C.R., Bishop K., Harris B., Raburn D., Muasher S.J. Freezing of all embryos in in vitro fertilization is beneficial in high responders, but not intermediate and low responders: an analysis of 82,935 cycles from the Society for Assisted Reproductive Technology registry // *Fertil. Steril.* – 2018. – Vol. 110 (5). – P. 880-887. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.05.024>
10. Li X., Kodithuwakku S.P., Chan R.W.S., Yeung W.S.B., Yao Y., Ng E.H.Y., Chiu P.C.N., Lee C.-L. Three-dimensional culture models of human endometrium for studying trophoblast-endometrium interaction during implantation // *Reprod. Biol. Endocrinol.* – 2022. – Vol. 20 (1). – P. 120. <https://doi.org/10.1186/s12958-022-00973-8>
11. Evans J., Salamonsen L.A., Winship A.L., Menkhorst E., Nie G., Gargett C.E., Horne A.W. Fresh versus frozen embryo transfer: backing clinical decisions with scientific and clinical evidence // *Hum. Reprod. Upd.* – 2014. – Vol. 20 (6). – P. 808-821. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmu027>
12. Venetis C.A. Pro: Fresh versus frozen embryo transfer. Is frozen embryo transfer the future? // *Hum. Reprod.* – 2022. – Vol. 37 (7). – P. 1379-1387. <https://doi.org/10.1093/humrep/deac126>
13. Zhang J., Liu H., Mao X., Chen Q., Fan Y. (2019). Neonatal outcomes and congenital malformations in children born after human menopausal gonadotropin and medroxyprogesterone acetate treatment cycles // *Arch. Gynecol. Obstet.* – 2019. – Vol. 300 (3). – P. 663-670. <https://doi.org/10.1007/s00404-019-05234-6>
14. Acharya K.S., Acharya C.R., Bishop K. Freezing of all embryos in in vitro fertilization is beneficial in high responders, but not intermediate and low responders: an analysis of 82,935 cycles from the Society for Assisted Reproductive Technology registry // *Fertil. Steril.* – 2018. – Vol. 110 (5). – P. 880-887. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.05.024>
15. Weinerman R., Mainigi M. Why we should transfer frozen instead of fresh embryos: the translational rationale // *Fertil. Steril.* – 2014. – Vol. 102 (1). – P. 10-18. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.05.019>
16. Qin J., Sheng X., Wang H. Assisted reproductive technology and the risk of pregnancy-related complications and adverse pregnancy outcomes in singleton pregnancies: a meta-analysis of cohort studies // *Fertil. Steril.* – 2016. – Vol. 105 (1). – P. 73-85. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.09.007>
17. Li Z., Wang A.Y., Bowman M. Clinical outcomes following cryopreservation of blastocysts by vitrification or slow freezing: a population-based cohort study // *Hum. Reprod.* – 2014. – Vol. 29 (12). – P. 2794-2801. <https://doi.org/10.1093/humrep/deu246>
18. Blencowe H., Cousens S., Oestergaard M.Z., Chou D., Moller A.B., Narwal R., Adler A., Garcia C.V., Rohde S., Say L., Lawn J.E. (2013). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications // *Lancet.* – 2013. – Vol. 379 (9832). – P. 2162-2172. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60820-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60820-4)
19. Maheshwari A., Pandey S., Shetty A. Is frozen embryo transfer better for mothers and babies? Can cumulative meta-analysis provide a definitive answer? // *Hum. Reprod. Upd.* – 2018. – Vol. 24 (1) – P. 35-58. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmx031>
20. Zhu Q., Chen Q., Wang L. Live birth rates in the first complete IVF cycle among 20 687 women using a freeze-all strategy // *Hum. Reprod.* – 2018. – Vol. 33 (5). – P. 924-929. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey044>
21. McLernon D.J., Harrild K., Bergh C., Davies M.J., de Neubourg D., Dumoulin J.C., Gerris J., Kremer J.A., Martikainen H., Mol B.W., Norman R.J., Thurin-Kjellberg A., Tiitinen A., van Montfoort A.P., van Peperstraten A.M., Van Royen E., Bhattacharya S. (2014). Clinical effectiveness of elective single versus double embryo transfer: meta-analysis of individual patient data from randomised trials // *BMJ.* – 2014. – Vol. 349. – g6050. <https://doi.org/10.1136/bmj.g6050>
22. Opdahl S., Henningsen A.A., Tiitinen A., Bergh C., Pinborg A., Romundstad P.R., Wennerholm U.B., Gissler M., Skjaerven R., Romundstad L.B. Risk of hypertensive disorders in pregnancies following assisted reproductive technology: a cohort study from the CoNARTaS group // *Hum. Reprod.* – 2015. – Vol. 30 (7). – P. 1724-1731. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev090>
23. Wennerholm U.-B., Henningsen A.-K.A., Romundstad L.B., Bergh C., Pinborg A., Skjaerven R., Forman J., Gissler M., Nygren K.G., Tiitinen A. Perinatal outcomes of children born after frozen-thawed embryo transfer: a Nordic cohort study from the CoNARTaS group // *Hum. Reprod.* – 2013. – Vol. 28 (9). – P. 2545-2553. <https://doi.org/10.1093/humrep/det272>

24. Pinborg A., Henningsen A.A., Loft A., Malchau S.S., Forman J., Andersen A.N. Large baby syndrome in singletons born after frozen embryo transfer (FET): is it due to maternal factors or the cryotechnique? // *Hum. Reprod.* – 2014. – Vol. 29 (3). – P. 618-627. <https://doi.org/10.1093/humrep/det440>
25. Berntsen S., Pinborg A. Large for gestational age and macrosomia in singletons born after frozen/thawed embryo transfer (FET) in assisted reproductive technology (ART) // *Birth Def. Res.* – 2018. – Vol. 110 (8). – P. 630-643. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1219>
26. Litzky J.F., Boulet S.L., Esfandiari N., Zhang Y., Kissin D.M., Theiler R.N., Marsit C.J. Effect of frozen/thawed embryo transfer on birthweight, macrosomia, and low birthweight rates in US singleton infants // *Am. J. Obstet. Gynecol.* – 2018. – Vol. 218 (4). – P. 433.e1-433.e10. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.12.223>
27. Ishii R., Shoda A., Kubo M., Okazaki S., Suzuki M., Okawa R., Enomoto M., Shitanaka M., Fujita Y., Nakao K., Shimada N., Horikawa M., Negishi H., Taketani Y. Identifying a possible factor for the increased newborn size in singleton pregnancies after assisted reproductive technology using cryopreserved embryos, in comparison with fresh embryos // *Reprod. Med. Biol.* – 2018. – Vol. 17 (3). – P. 307-314. <https://doi.org/10.1002/rmb2.12206>
28. Hwang S.S., Dukhovny D., Gopal D., Cabral H., Diop H., Coddington C.C., Stern J.E. Health outcomes for Massachusetts infants after fresh versus frozen embryo transfer // *Fertil. Steril.* – 2019. – Vol. 112 (5). – P. 900-907. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2019.07.010>
29. Ainsworth A.J., Wyatt M.A., Shenoy C.C., Hathcock M., Coddington C.C. Fresh versus frozen embryo transfer has no effect on childhood weight // *Fertil. Steril.* – 2019. – Vol. 112 (4). – P. 684.e1-690.e1. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2019.05.020>
30. Chen Z.-J., Shi Y., Sun Y., Zhang B., Liang X., Cao Y., Yang J., Liu J., Wei D., Weng N., Tian L., Hao C., Yang D., Zhou F., Shi J., Xu Y., Li J., Yan J., Qin Y., Zhao H., Zhang H., Legro R.S. Fresh versus Frozen Embryos for Infertility in the Polycystic Ovary Syndrome // *N. Engl. J. Med.* – 2016. – Vol. 375 (6). – P. 523-533. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1513873>
31. Mizrak I., Asserhøj L.L., Lund M.A.V., Kielstrup L.R., Greisen G., Clausen T.D., Main K.M., Jensen R.B., Vejstrup N.G., Madsen P.L., Pinborg A. Cardiovascular function in 8- to 9-year-old singletons born after ART with frozen and fresh embryo transfer // *Hum. Reprod.* – 2022. – Vol. 37 (3). – P. 600–611. <https://doi.org/10.1093/humrep/deab284>
32. Elias F.T.S., Weber-Adrian D., Pudwell J., Carter J., Walker M., Gaudet L., Smith G., Velez M.P. Neonatal outcomes in singleton pregnancies conceived by fresh or frozen embryo transfer compared to spontaneous conceptions: a systematic review and meta-analysis // *Arch. Gynecol. Obstet.* – 2020. – Vol. 302 (1). – P. 31–45. <https://doi.org/10.1007/s00404-020-05593-4>
33. Terho A.M., Pelkonen S., Toikkanen R., Koivurova S., Salo J., Nuojua-Huttunen S., Pokka T., Gissler M., Tiitinen A., Martikainen H. Childhood growth of term singletons born after frozen compared with fresh embryo transfer // *Reprod. BioMed. Online.* – 2021. – Vol. 43 (4). – P. 719-726. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2021.08.002>
34. Vuong L.N., Ly T.T., Nguyen N.A., Nguyen L.M.T., Le X.T.H., Le T.K., Le K.T.Q., Le T.V., Nguyen M.H.N., Dang V.Q., Norman R.J., Mol B.W., Ho T.M. Development of children born from freeze-only versus fresh embryo transfer: follow-up of a randomized controlled trial // *Fertil. Steril.* – 2020. – Vol. 114 (3). – P. 558-566. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.04.041>
35. Rienzi L., Cobo A., Paffoni A. Oocyte, embryo and blastocyst cryopreservation in ART: systematic review and meta-analysis comparing slow-freezing versus vitrification to produce evidence for the development of global guidance // *Hum. Reprod. Upd.* – 2017. – Vol. 23 (2). – P. 139-155. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmw038>
36. Ghobara T., Gelbaya T.A., Ayeleke R.O. Cycle regimens for frozen-thawed embryo transfer // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2017. – Vol. 7 (7). – P. CD003414. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003414.pub3>
37. Tournaye H., Blockeel C., Zegers-Hochschild F. A new classification system for the clinical assisted reproduction laboratory: a common European framework // *Hum. Reprod.* – 2017. – Vol. 32 (9). – P. 1782-1784. <https://doi.org/10.1093/humrep/dew082>
38. Groenewoud E.R. What is the optimal means of preparing the endometrium in frozen–thawed embryo transfer cycles? A systematic review and meta-analysis // *Hum. Reprod. Upd.* – 2013. – Vol. 19 (5). – P. 458-470. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmt030>
39. Sermon K. The why, the how and the when of PGS 2.0: current practices and expert opinions of fertility specialists, molecular biologists, and embryologists // *Mol. Hum. Reprod.* – 2016. – Vol. 22 (8). – P. 845-857. <https://doi.org/10.1093/molehr/gaw034>
40. Zenzes M.T. Smoking and reproduction: gene damage to human gametes and embryos // *Hum. Reprod Upd.* – 2015. – Vol. 21 (2). – P. 209-223. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmv001>
41. Provost M.P., Acharya K.S., Acharya C.R., Yeh J.S., Steward R.G., Eaton J.L., Goldfarb J.M., Muasher S.J. Pregnancy outcomes decline with increasing body mass index: analysis of 239,127 fresh autologous in vitro fertilization cycles from the 2008-2010 Society for Assisted Reproductive Technology registry // *Fertil. Steril.* – 2016. – Vol. 105 (3). – P. 663-669. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.11.008>
42. Sermondade N., Huberlant S., Bourhis-Lefebvre V. Female obesity is negatively associated with live birth rate following IVF: a systematic review and meta-analysis // *Hum. Reprod. Upd.* – 2019. – Vol. 25 (4). – P. 439-451. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmz011>
43. McAuliffe F.M., Kenny L.C., Khashan A.S. Management of prepregnancy, pregnancy, and postpartum obesity from the FIGO Pregnancy and Non-Communicable Diseases Committee: A FIGO (International Federation of Gynecology and Obstetrics) guideline // *Int. J. Gynaecol. Obstet.* – 2020. – Vol. 151 (1) – P. 16. <https://doi.org/10.1002%2Fijgo.13334>
44. Gameiro S., Boivin J., Dancet E., de Klerk C., Emery M., Lewis-Jones C., Thorn P., Van den Broeck U., Venetis C., Verhaak C.M., Wischmann T., Vermeulen N. (2015). ESHRE guideline: routine psychosocial care in infertility and medically assisted reproduction – a guide for fertility staff // *Hum. Reprod.* – 2015. – Vol. 30 (11). – P. 2476-2485. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev177>
45. Cesta C.E., Matorras R., Azumendi A. Depression, anxiety, and antidepressant treatment in women: association with in vitro fertilization outcome // *Fertil. Steril.* – 2016. – Vol. 105 (6). – P. 1594-1602. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2016.01.036>

46. Ricci E., Noli S., Ferrari S., La Vecchia I., Cipriani S., De Cosmi V., Somigliana E., Parazzini F. (2018). Alcohol and smoking affect pregnancy outcome in women with polycystic ovary syndrome // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. – 2018. – Vol. 221. – P. 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2017.12.019>
47. Mikkelsen E.M., Riis A.H., Wise L.A. Alcohol consumption and fecundability: prospective Danish cohort study // BMJ. – 2016. – Vol. 354. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4262>
48. Kumar S., Sharma A., Kshetrimayum C. Environmental & occupational exposure & female reproductive dysfunction // Indian J. Med. Res. – 2019. – Vol. 150 (6). – P. 532. https://doi.org/10.4103%2Fijmr.IJMR_1652_17
49. Giulioni C., Maurizi V., Castellani D., Scarcella S., Skrami E., Balercia G., Galosi A.B. The environmental and occupational influence of pesticides on male fertility: A systematic review of human studies // Andrology. – 2022. – Vol. 10 (7). – P. 1250-1271. <https://doi.org/10.1111/andr.13228>
50. Султанмуратова Д., Исенова С., Абдыкалык А., Абдиева Д. Современные подходы к оценке готовности организма к родам и успешности индукции родов: обзор литературы // Репрод. Мед. – 2023. – № 1 (54). – С. 42-49 [Sultanmuratova D., Isenova S., Abdykalyk A., Abdieva D. Sovremennye podkhody k ocnke gotovnosti organizma k rodam i uspešnosti indukcii rodov: obzor literatury // Reprod. Med. – 2023. – № 1 (54). – S. 42-49 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.37800/RM.1.2023.42-49>
51. Harper J., Jackson E., Sermon K., Aitken R.J. Adjuncts in the IVF laboratory: where is the evidence for ‘add-on’ interventions? // Hum. Reprod. – 2017. – Vol. 32 (3). – P. 485-491. <https://doi.org/10.1093/humrep/dex004>

Данные авторов:

Ильмуратова Севара Хабибулаевна - врач-педиатр, PhD, докторант 1 года обучения по ОП «Медицина», ТОО «Казахстанский медицинский университет «ВШОЗ»», Алматы, Республика Казахстан, тел.: 87778017305, e-mail: i.sevarochka@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5445-8293>.

Валиев Равиль Камильевич – к.м.н. врач акушер-гинеколог-репродуктолог высшей категории, ТОО Международный клинический центр репродуктологии «PERSONA», Алматы, Республика Казахстан, тел.:87772258189, e-mail: rvaliev75@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-4291>.

Айдинов Рифат Багадырович – резидент 1 курса специализации Акушерства и Гинекология, НАО «Казахстанский медицинский университет им. Асфендиярова», Алматы, Республика Казахстан, тел.: 87013721628, e-mail: aidinovrifat94@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9266-6740>.

Караманян Артур Араратович – акушер-гинеколог высшей категории, репродуктолог, Клиника «Mediofarm», Ташкент, Республика Узбекистан, тел.: +998909661901, e-mail: Karamanyan.a@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-0845-3003>

Адрес для корреспонденции: Ильмуратова С.Х., Клочкова 158, кв. 57, Алматы 050057, Республика Казахстан.

Вклады авторов:

Вклад в концепцию – Валиев Р.К., Караманян А.А.

Научный дизайн – Ильмуратова С.Х.

Исполнение заявленного научного исследования – Айдинов Р.Б.

Интерпретация заявленного научного исследования – Ильмуратова С.Х.

Создание научной статьи – Валиев Р.К.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования: Авторы несут полную ответственность за содержание данной статьи.