



УДК: 618-089.163

<https://doi.org/10.37800/RM.3.2024.57-64>

Спасательная интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида (Re-ICSI) на следующий день после неудачи стандартного экстракорпорального оплодотворения

Д.К. Сабинина¹, Н.В. Сверкунова¹, К.Ю. Бобров¹, И.Б. Архангельская¹

¹АВА-ПЕТЕР, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность: Полная неудача оплодотворения (total fertilization failure, TFF) в циклах с оплодотворением методом стандартного экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) по литературным данным происходит в 2,3-3,5% от всех выполненных программ. После TFF проводят позднюю спасательную интрацитоплазматическую инъекцию сперматозоида (rescue intracytoplasmic sperm injection, Re-ICSI). В изученной литературе нет единого мнения о целесообразности проведения Re-ICSI.

Цель исследования – анализ собственных данных по Re-ICSI и определение тактики ведения таких пациентов.

Материал и методы: Данное ретроспективное, когортное, наблюдательное, одноцентровое исследование было проведено в клинике «АВА ПЕТЕР» (Санкт-Петербург, Россия) с 2009 по первое полугодие 2023 года. Анализировались циклы с полным отсутствием оплодотворения после проведения стандартного ЭКО. В исследовании пациентки были разделены на две возрастные группы: первая группа младше 35 лет, вторая группа 35 лет и старше. Возрастной диапазон пациенток 21-45 лет (средний возраст – 34,3 года).

Результаты: Доля циклов с TFF в программах со стандартным ЭКО, составила в первой группе 1,9%, во второй группе 3,9%. Количество эмбрионов доступных для переноса или криоконсервации в программах с Re-ICSI составляло 30,8%. В первой группе 69,5% программ заканчивались переносом или криоконсервацией, во второй группе – 42,9% (p < 0,05).

Частота наступления клинической беременности (ЧНБ) после проведения Re-ICSI составила 27,1% и 8,2% для первой и второй групп, соответственно (p < 0,05). Частота живорождения на 108 выполненных Re-ICSI составила 13%, в том числе 18,6% и 6,1% для первой и второй групп, соответственно (p < 0,05). При переносе в свежих циклах ЧКБ – 24%, при переносе в крио циклах ЧКБ – 37,5% (p < 0,05).

Заключение: Re-ICSI может быть рекомендовано в случае TFF при оплодотворении методом ЭКО. Полученные зиготы следует культивировать до стадии бластоцисты, замораживать и переносить в криоциклах. Эффективность процедуры зависит от возраста пациентки и значительно снижается для группы 35 лет и старше.

Ключевые слова: ЭКО, спасательное ICSI, TFF, криоконсервация, бластоциста.

Для цитирования: Сабинина Д., Сверкунова Н., Бобров К., Архангельская И. Спасательная интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида (Re-ICSI) на следующий день после неудачи стандартного экстракорпорального оплодотворения. *Репродуктивная медицина (Центральная Азия)*. 2024;3:57-64. <https://doi.org/10.37800/RM.3.2024.57-64>

Rescue intracytoplasmic sperm injection (Re-ICSI) the day after failure of standard in-vitro fertilization

D.K. Sabinina¹, N.V. Sverkunova¹, K.Yu. Bobrov¹, I.B. Arkhangelskaya¹

¹AVA-Peter Clinic LLC, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

Relevance: According to the literature, total fertilization failure (TFF) in cycles with standard in vitro fertilization (IVF) occurs in 2.3-3.5% of all completed programs. After TFF, late rescue intracytoplasmic sperm injection (Re-ICSI) is performed. There is no consensus in the reviewed literature on the advisability of Re-ICSI.

The study aimed to analyze the received data on Re-ICSI and determine how to manage patients after TFF.

Materials and Methods: This retrospective, cohort, observational, single-center study was conducted in the AVA PETER clinic (St. Petersburg, Russia) from 2009 to the first half of 2023 – cycles with a complete absence of fertilization after standard IVF were analyzed. The study divided patients into two age groups: the first group under 35 and the second group 35 years and older. The age range of patients was 21-45 years (average age – 34.3 years).

Results: The proportion of cycles with TFF in programs with standard IVF was 1.9% in the first group and 3.9% in the second group. The number of embryos available for transfer or cryopreservation in programs with Re-ICSI was 30.8%. In the first group, 69.5% of the programs ended in transfer or cryopreservation. In the second group – 42.9% (p < 0.05).

The clinical pregnancy rate (CPR) after Re-ICSI was 27.12% and 8.16% for the first and second groups, respectively (p < 0.05). The live birth rate in 108 Re-ICSI procedures was 13%, including 18.2% and 6.1% for the first and second groups, respectively (p < 0.05). When transferred in fresh CPR cycles – 24%, and in cryocycles, CPR – 37.5% (p < 0.05).

Conclusion: Re-ICSI can be recommended in cases of TFF during fertilization by IVF. The resulting zygotes should be cultured to the blastocyst stage, frozen, and transferred in cryocycles. The procedure's effectiveness depends on the patient's age and is significantly reduced for those 35 years and older.

Keywords: Re-ICSI, TFF, blastocyst, IVF, frozen embryo.

How to cite: Сабинина Д., Сверкунова Н., Бобров К., Архангельская И. Спасательная интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида (Re-ICSI) на следующий день после неудачи стандартного экстракорпорального оплодотворения. *Репродуктивная медицина (Центральная Азия)*. 2024;3:57-64.

<https://doi.org/10.37800/RM.3.2024.57-64>

Стандартты экстракорпоральды ұрықтандыру сәтсіз аяқталғаннан кейінгі күні сперматозоидты құтқару интрацитоплазмалық инъекциясы (Re-ICSI)

Д.К. Сабина¹, Н.В. Сверкунова¹, К.Ю. Бобров¹, И.Б. Архангельская¹

¹АВА-ПЕТЕР, Санкт-Петербург, Россия

АНДАТПА

Өзектілігі: Әдеби деректерге сәйкес стандартты экстракорпоральды ұрықтандыруды (ЭКҰ) қолданатын ұрықтандыру циклдеріндегі жалпы ұрықтандыру сәтсіздігі (TFF) барлық аяқталған бағдарламалардың 2,3-3,5%-ында кездеседі. TFF кейін кеш құтқару интрацитоплазмалық шәует инъекциясы (Re-ICSI) орындалады. Қаралған әдебиеттерде Re-ICSI сәйкестігі туралы консенсус жоқ.

Зерттеудің мақсаты – Re-ICSI бойынша өз деректерімізді талдау және мұндай науқастарды басқару тактикасын анықтау.

Материалдар мен әдістері: Бұл ретроспективті, когорттық, обсервациялық, бір орталықты зерттеу АВА PETER клиникасында (Санкт-Петербург, Ресей) 2009 жылдан 2023 жылдың бірінші жартыжылдығына дейін жүргізілді. Стандартты ЭКҰ-дан кейін ұрықтандырудың толық болмауы бар циклдар талданды. Зерттеу барысында науқастар екі жас тобына бөлінді: бірінші топ 35 жасқа дейінгілер, екінші топ 35 жастан асқандар болды. Науқастардың жас аралығы 21-45 жас (орта жасы – 34,3 жас).

Нәтижелері: Стандартты ЭКҰ бар бағдарламалардағы TFF бар циклдердің үлесі бірінші топта 1,9%, екінші топта 3,9% құрады. Re-ICSI бар бағдарламаларда тасымалдау немесе криоконсервациялау үшін қолжетімді эмбриондар саны 30,8% құрады. Бірінші топта бағдарламалардың 69,5% трансфермен немесе криоконсервациямен аяқталды, екінші топта – 42,9% ($p < 0,05$).

Бірінші және екінші топтар үшін Re-ICSI-ден кейінгі клиникалық жүктілік деңгейі (CPR) тиісінше 27,12% және 8,2% құрады ($p < 0,05$). Орындалған 108 Re-ICSI үшін тірі туу көрсеткіші 13% құрады, оның ішінде бірінші және екінші топтар үшін тиісінше 18,6% және 6,1% ($p < 0,05$). Жаңа циклдерде тасымалданғанда, PCI – 24%, криоциклдерде тасымалданғанда, PCI – 37,5% ($p < 0,05$).

Қорытынды: ЭКҰ ұрықтандыру кезінде TFF жағдайында қайта ICSI ұсынылуы мүмкін. Алынған зиготаларды бластоциста сатысына дейін өсіріп, мұздатып, криоциклдерге көшіру керек. Процедурамыздың тиімділігі науқастың жасына байланысты және 35 жастан асқан топ үшін айтарлықтай төмендейді.

Түйінді сөздер: ЭКҰ, құтқару ICSI, TFF, криоконсервация, бластоцист.

Введение: В настоящее время при лечении бесплодия методами вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) общепризнано, что выбор метода оплодотворения должен основываться, прежде всего, на качестве спермы в сочетании с предыдущим анамнезом пациентки [1]. Для пар, у которых отсутствует мужской фактор бесплодия и в программе не используются витрифицированные ооциты, в первом цикле лечения рекомендуется проводить оплодотворение методом стандартного экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) [2]. Однако в таких циклах возможна полная неудача оплодотворения (total fertilization failure, TFF), которая по литературным данным происходит в 2,3-3,5% случаях [3, 4]. В некоторых клиниках проводят спасательную интрацитоплазматическую инъекцию сперматозоида (rescue intracytoplasmic sperm injection, Re-ICSI) через 18-24 часа после стандартного ЭКО на ооцитах, у которых отсутствуют морфологические признаки оплодотворения [5]. К сожалению, результативность в таких циклах не велика. В научной литературе нет единого мнения о целесообразности проведения Re-ICSI.

Цель исследования – анализ собственных данных по Re-ICSI и определение тактики ведения таких пациентов.

Материалы и методы: Ретроспективное, когортное, обсервационное, одноцентровое исследование было проведено в клинике “АВА ПЕТЕР” (Санкт-Петербург, Россия) с 2009 по первое полугодие 2023 года.

Критерий не включения: все формы мужского бесплодия, при которых показано проведение оплодотворения

методом ICSI, программы с использованием донорских ооцитов, программы с проведением предимплантационной генетической диагностики. В исследовании пациентки были разделены на две возрастные группы: первая группа младше 35 лет, вторая группа 35 лет и старше. Возрастной диапазон пациенток 21-45 лет (средний возраст – 34,3 года).

Контрольная группа включала в себя циклы, проведенные в тот же период времени с оплодотворением методом стандартного ICSI. В контрольную группу вошли пациентки возрастного диапазона 20-47 лет (средний возраст – 34 года). Критерий не включения: программы с использованием донорских ооцитов, программы с проведением предимплантационной генетической диагностики, программы с использованием витрифицированных ооцитов.

Контролируемую овариальную стимуляцию (КОС) проводили препаратами рекомбинантного фолликуло-стимулирующего гормона (рФСГ) в протоколах с антагонистами Гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ) и в длинном протоколе с агонистами ГнРГ. Стартовая и суммарная доза препаратов определялись показателями овариального резерва (количество антральных фолликулов, выявленных при УЗ-исследовании перед началом КОС, уровень АМГ, ФСГ, ЛГ на 2-4-й день цикла), возрастом пациенток и ответом на КОС в предшествующих программах ВРТ (если таковые были). Стартовая и суммарная дозы рФСГ, количество дней КОС достоверно не различались во всех используемых протоколах стимуляции у пациенток в соответствующих возрастных

группах. В качестве триггера овуляции применялись препараты рекомбинантного хорионического гонадотропина человека (р-ХГЧ). Трансвагинальную пункцию фолликулов выполняли через 36 часов после введение триггера овуляции. Культивировали полученные ооциты в средах Origio. Через 3-5 часов после пункции ооциты оплодотворяли стандартным методом ЭКО.

Re-ICSI проводили после оценки отсутствия оплодотворения через 16-18 часов после стандартного оплодотворения методом ЭКО. Повторному оплодотворению подвергались ооциты без наличия пронуклеусов и второго направительного тельца и только в циклах с TFF. Использовали сперму, собранную накануне для ЭКО оплодотворения. Для манипуляции с ооцитами вне инкубатора использовали среды с буфером HEPES. Культивирование проводили в инкубаторах MINC-1000 (Cook Medical, IN, USA) при газовой фазе 6% CO₂, 5% O₂ и 89% N₂ и температуре 37С. Культивирование продолжали до 5 суток с момента повторного оплодотворения. Криоконсервацию проводили методом витрификации на средах и криотопах KITAZATO (Шизуока, Япония). Криоконсервации подвергались только эмбрионы достигшие стадии бластоцисты. Переносы осуществляли в свежих циклах на 3-й, 4-й и 5-й дни культивирования после Re-ICSI. Переносили только те эмбрионы, у которых стадия развития соответствовала дню развития. В криоциклах, переносили размороженные после витрификации бластоцисты.

При статистическом анализе рассматривались клинические беременности, подтвержденные УЗИ контролем на наличие плодного яйца и сердцебиения (через 4 недели после переноса эмбрионов в полость матки). Частоту

наступления клинической беременности (ЧНБ) рассчитывали кумулятивно, то есть как сумму результатов в свежих и крио переносах на программу или на перенос, а также отдельно в свежих и крио переносах.

Статистическая обработка данных выполнена с помощью электронных таблиц Microsoft Excel. Параметрические данные проанализированы при помощи t-критерия Стьюдента, не параметрические данные проанализированы при помощи критерия хи-квадрат. Достоверными считались отличия $p < 0,05$.

Результаты: За указанный период проанализировано 17766 программ со стандартным ЭКО оплодотворением, выявлено 478 программ с TFF. В 108 программах было проведено Re-ICSI. Инъецировано 911 ооцитов. В первой группе из 59 программ Re-ICSI выполнено на 592 ооцитах, во второй группе было проведено 49 программ и Re-ICSI выполнено на 319 ооцитах. В первой группе выполнен 41 перенос эмбрионов в полость матки, во второй группе – 21 перенос. В контрольную группу с оплодотворением методом стандартного ICSI вошли 13983 программ. Был инъецирован 132 781 ооцит.

Доля TFF в программах со стандартным ЭКО составляла 2,7%. В первой группе – 1,9% из 10702 выполненных программ, во второй группе – 3,9% из 7064 выполненных программ.

В результате проведенного Re-ICSI, количество зигот с двумя пронуклеусами составило 54,8% от всех инъецированных ооцитов, в первой и второй группах было 54,1% и 56,1%, соответственно ($p > 0,05$). Результативность оплодотворения в контрольной группе после проведения процедуры стандартного ICSI была достоверно выше и составила 78% ($p < 0,05$) (рисунок 1)

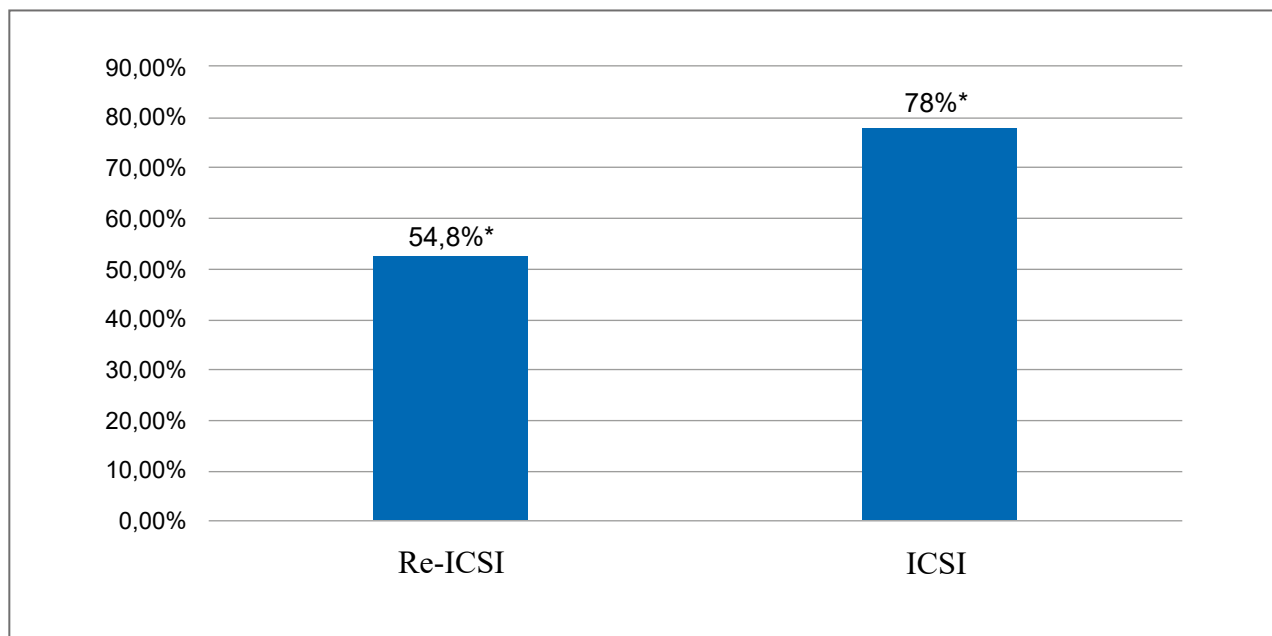


Рисунок 1 – Частота оплодотворения в процедурах с Re-ICSI на инъецированный ооцит (* – значения имеют достоверные отличия, $p < 0,05$).

Figure 1 – The effectiveness of the Re-ICSI on an injected oocyte (* – The values are reliably different, $p < 0,05$).

При культивировании зигот после Re-ICSI в течение 120 часов были получены эмбрионы доступные для переноса или витрификации. Количество таких эмбрионов на инъецированный ооцит составило 16,6%, в контрольной группе 40,1% ($p > 0,05$). Количество таких эмбрионов от всех полученных в результате проведения Re-ICSI зигот составляло 30,8% в контрольной группе после выполнения ICSI 52% ($p < 0,05$) (рисунок 2).

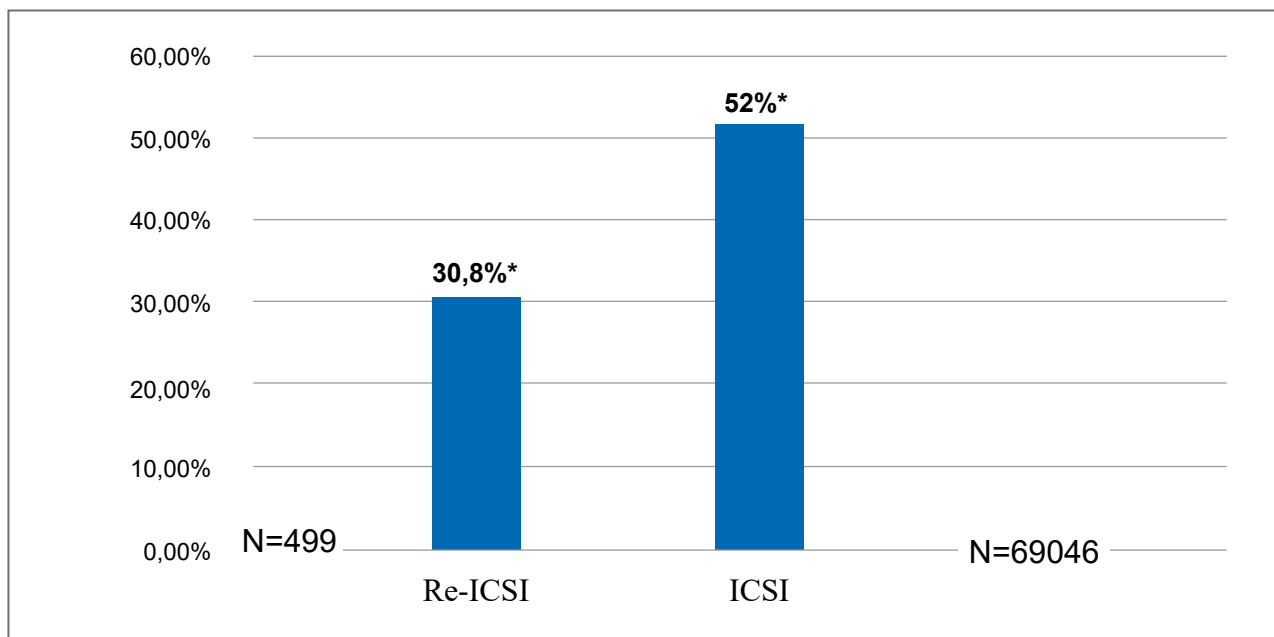


Рисунок 2 – Количество эмбрионов, пригодных для переноса и криоконсервации, из полученных после оплодотворения зигот (* – значения имеют достоверные отличия, $p < 0,05$).

Figure 2 – Number of embryos suitable for transfer and cryopreservation from zygotes obtained after fertilization (* – The values are reliably different, $p < 0,05$).

Все полученные эмбрионы распределялись следующим образом: 13,4% были заморожены, 1,8% перенесены на стадии бластоцисты, 15,6% были перенесены на стадиях дробления и морулы. 69,2%, полученных в результате Re-ICSI зигот, остановились в развитии (рисунок 3).

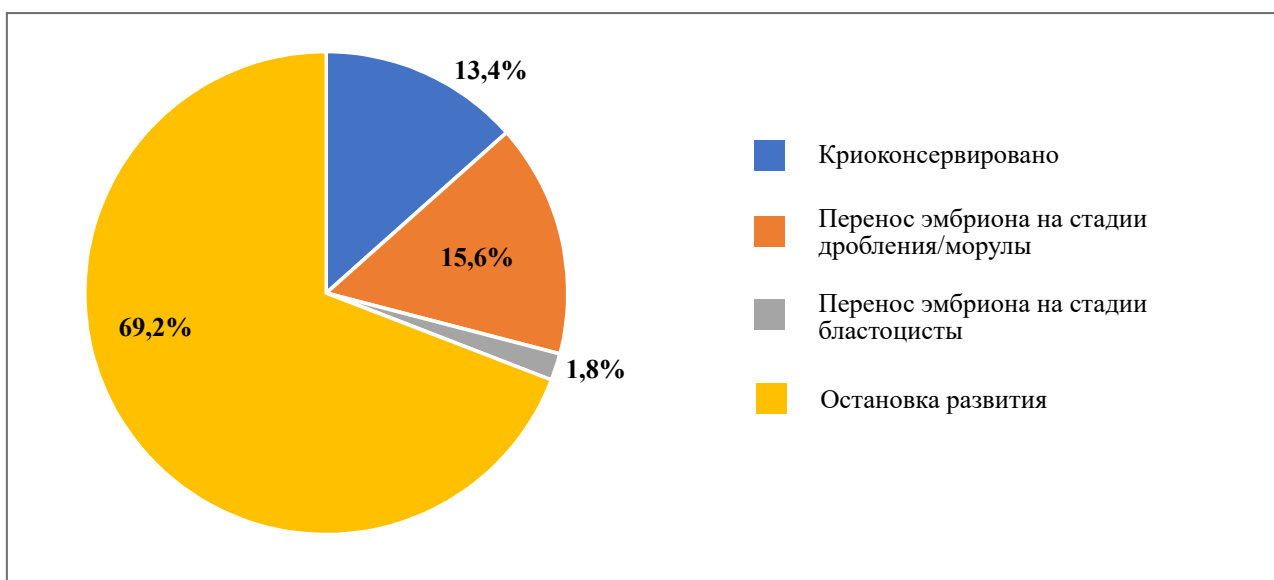


Рисунок 3 – Судьба зигот, полученных в протоколах Re-ICSI

Figure 3 – The future of zygotes obtained in Re-ICSI protocols

В первой группе – 69,5% от всех выполненных программ с Re-ICSI закончились переносом или криоконсервацией, а во второй группе – 42,9% таких программ ($p < 0,05$).

ЧНБ при переносе эмбрионов суммарно в свежих и криоциклах после Re-ICSI на выполненную программу составляла 18,5%, в том числе для первой группы – 27,1%, для второй группы – 8,2% ($p < 0,05$). Живорождение на выполненную программу составляло 13%, в том числе для первой группы – 18,6%, для второй группы – 6,1% ($p < 0,05$) (рисунок 4).

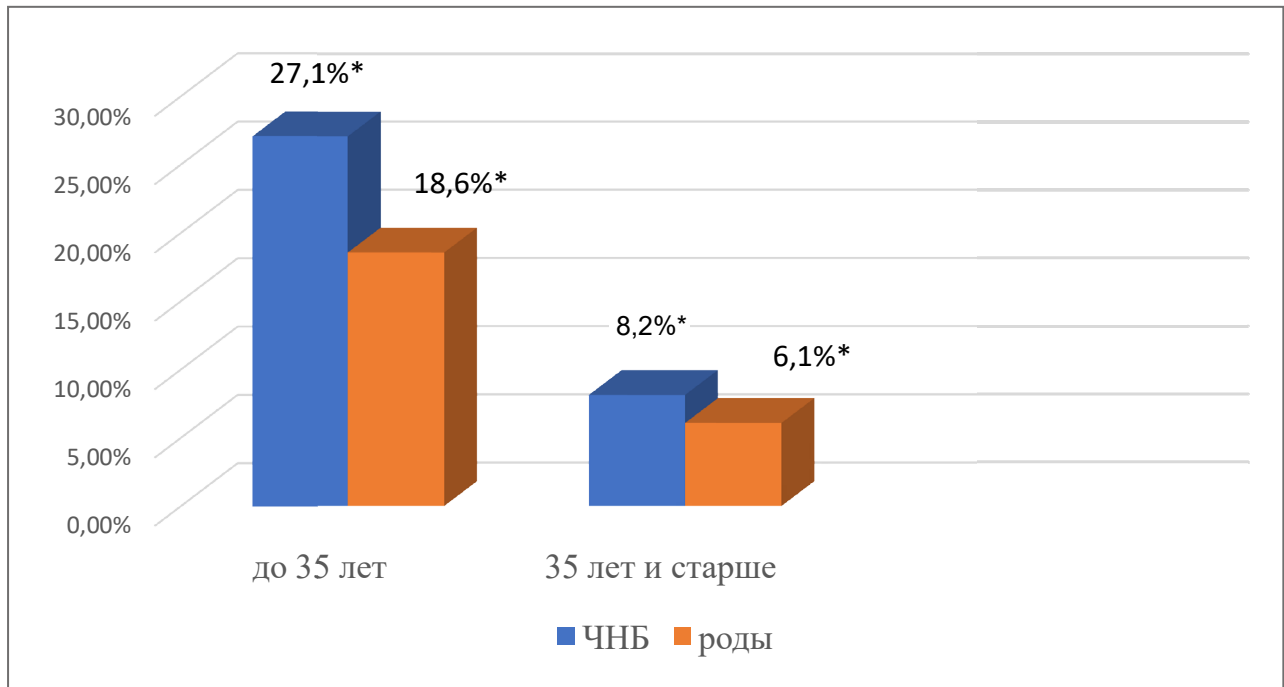


Рисунок 4 – Кумулятивная частота наступления клинической беременности на выполненную программу в разных возрастных группах (* – значения имеют достоверные отличия, $p < 0,05$).

Figure 4 – Cumulative pregnancy rate per completed program (* – The values are reliably different ($p < 0.05$)).

Так как из-за отсутствия качественных эмбрионов не все программы заканчивались переносами, проведен расчет ЧНБ и живорождения на выполненный перенос. Так, ЧНБ составила 32,3% от всех выполненных переносов, а живорождение – 22,6%, в том числе для первой группы – 39% и 26,8%, соответственно, а для второй группы – 19% и 14,3%, соответственно. Различия между группами достоверны ($p < 0,05$).

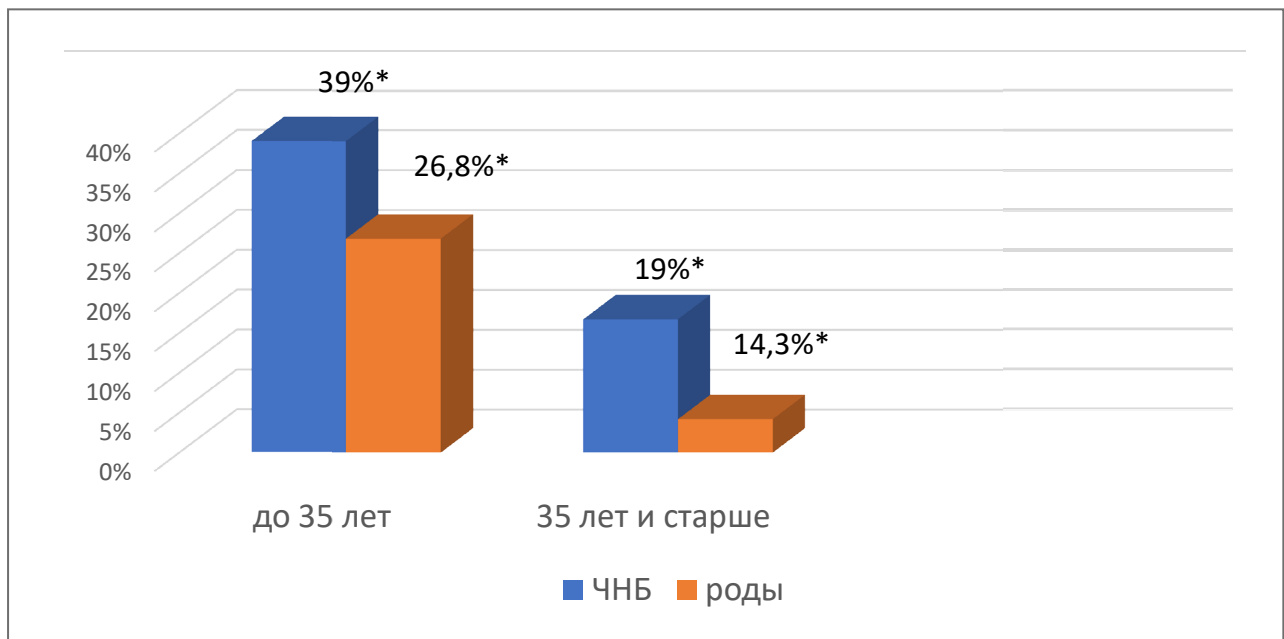


Рисунок 5 – Кумулятивная частота наступления клинической беременности на выполненный перенос в разных возрастных группах (* – значения имеют достоверные отличия, $p < 0,05$).

Figure 5 - Cumulative pregnancy rate per completed transfer (* – The values are reliably different, $p < 0.05$).

Беременность закончилась рождением здорового ребенка в 14 из 108 проведенных программ с Re-ICSI, причем в первой группе рождено 11 детей на 59 программ, а во второй группе – 3 ребенка на 49 программ (таблица 1). 30% клинических беременностей прервались и не завершились рождением здорового ребенка.

Таблица 1 – Статистика выполненных программ с Re-ICSI, абс. значения

Параметры	Первая группа рожениц (младше 35 лет)	Вторая группа рожениц (35 лет и старше)
Программ/ET	59/41	49/21
Инъецировано ооцитов	592	319
Получено зигот 2PN	320	179
Использовано эмбрионов	103	48
Частота наступления клинической беременности	16	4
Роды	11	3

Table 1 – Statistics of executed programs with Re-ICSI, abs. figures

Parameters	The first group of women in labor (under 35 years old)	The second group of women in labor (35 years old and older)
Program/ET	59/41	49/21
Oocytes injected	592	319
Zygotes 2PN obtained	320	179
Embryos used	103	48
Clinical pregnancy rate	16	4
Labors	11	3

Проведено сравнение ЧНБ при переносе свежих эмбрионов и blastocysts после криоконсервации. ЧНБ на перенос равнялась 24% в свежих циклах и 37,50% в криоциклах ($p < 0,05$). В контрольной группе ЧНБ на перенос составила 47,14% и 45,90%, соответственно, различия не достоверны ($p > 0,05$) (рисунок 6).

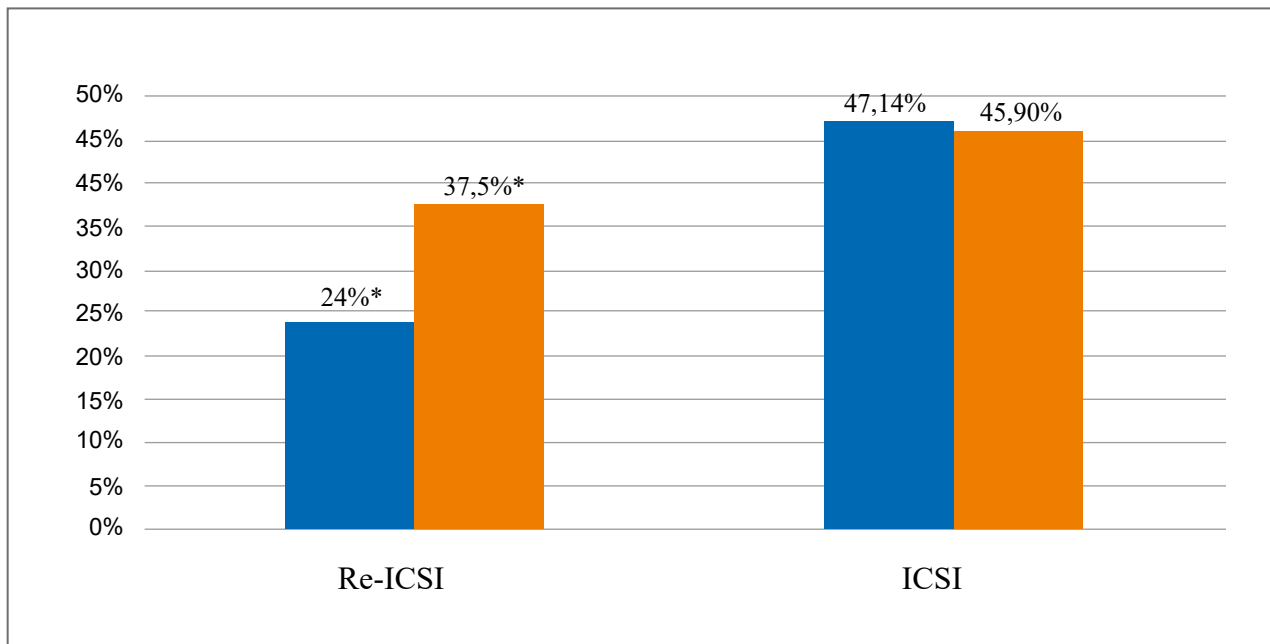


Рисунок 6 – Частота наступления клинической беременности при переносе в свежих и крио циклах (* – значения имеют достоверные отличия, $p < 0,05$).

Figure 6 – Clinical pregnancy rate after transfer in fresh and cryocycles (* – The values are reliably different, $p < 0.05$).



Обсуждение: Выполнение Re-ICSI позволяет сократить неудачи в программах ВРТ и может привести к рождению здорового ребенка. Клинические данные не указывают на повышенную частоту пороков развития, хотя количество их ограничено и требуется дальнейшее накопление данных по исходам беременностей после Re-ICSI [5-7]. Следует отметить, что в литературе отсутствуют рандомизированные клинические исследования.

По литературным данным, после проведения Re-ICSI получение диплоидных зигот колеблется от 30 до 75% [3, 5]. Наши результаты укладываются в эту вилку, причем различия между первой и второй группами не достоверны.

Достоверные различия между группами выявляются при анализе качества полученных в результате культивирования эмбрионов. Для первой группы большинство программ после Re-ICSI заканчивались получением эмбрионов для переноса или криоконсервации. Для второй группы в половине программ отсутствовали пригодные для использования эмбрионы.

Наши данные согласуются с литературными данными. ЧНБ на перенос по литературным данным невелика и в среднем составляет от 10 до 30% [5, 6]. По нашим данным, ЧНБ составила 32,3% на перенос. Частота живорождения в нашем исследовании составила 22,6% на перенос, в литературе она колеблется от 5,5 до 26,9% [3].

В группах выявлены различия по ЧНБ и живорождению. Во второй группе эти значения значительно снижены.

Наши результаты согласуются также с работами, в которых перенос размороженных после криоконсервации

бластоцист дает более высокие результаты в ЧНБ по сравнению с переносами в свежих циклах [3, 5]. Более низкая результативность в свежих циклах может быть связана с тем, что переносы осуществляли как на стадии бластоцисты, так и на стадиях дробления или компактизации, в то время как в крио циклах переносили эмбрионы только на стадии бластоцисты.

Также это может быть связано с отсутствием синхронизации между эндометрием и эмбрионом, так как продолжительность развития *in vitro* увеличена за счет временной задержки при повторном оплодотворении [8].

Заключение: Таким образом, Re-ICSI может быть рекомендовано в случае неудачи при оплодотворении методом ЭКО. При этом полученные эмбрионы следует культивировать до стадии бластоцисты, криоконсервировать и переносить в крио циклах.

Эффективность проведения процедуры также зависит от возраста пациентки. Большая вероятность не получить качественный эмбрион после выполнения Re-ICSI и низкая частота живорождения характерна для пациенток возраста 35 лет и старше.

Получено/Received/Жіберілді: 29.08.2024

Одобрено/Approved/Мақұлдандан: 24.09.2024

Опубликовано на сайте/Published online/Сайтта жарияланган: 01.10.2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. О порядке использования вспомогательных репродуктивных технологий, противопоказания и ограничения к их использованию. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 года, N803н. *On the procedure for using assisted reproductive technologies, contraindications, and restrictions to their use.* Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of July 31, 2020, N803n. (In Russ.) http://zdrav36ru/files/1607614651_prikaz-803n-mz-vrt-eco.pdf
2. Intracytoplasmic sperm injection (ICSI) for non-male factor infertility: a committee opinion. Practice Committees of the American Society for Reproductive Medicine for Assisted Reproductive Technology. *Fertil Steril.* 2020;114(2):239-245. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.05.032>
3. Batha S, Ardestani G, Ocali O, Jarmuz P, Vaughan DA, Barrett CB, Sakkas D. Day after ICSI: eliminating total fertilization failure after conventional ЭКО with high birth rates following cryopreserved blastocyst transfer. *Hum Reprod.* 2023;38(7):1277-1283. <https://doi.org/10.1093/humrep/dead097>
4. Jiang Y, Yuan JC, Song G, Zhang XH, Miao SB, Wu XH. Comparing the pregnancy outcomes of Re ICSI and ICSI embryos in fresh ET and FET cycles. *Biomed Rep.* 2023;19(4):66. <https://doi.org/10.3892/br.2023.1648>
5. Paffoni A, Reschini M, Pisaturo V, Guarneri C, Palini S, Vigano P. Should rescue ICSI be re-evaluated considering the deferred transfer of cryopreserved embryos in vitro fertilization cycles? A systematic review and meta-analysis. *Reprod Biol Endocrinol.* 2021;19(1):121. <https://doi.org/10.1186/s12958-021-00784-4>
6. Beck-Fruchter R., Lavee M., Weiss A., Geslevich Y., Shalev E. Rescue intracytoplasmic sperm injection: a systematic review. *Fertil Steril.* 2014;101(3):690-698. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.12.004>
7. Ильмуратова СХ, Манжуова ЛН, Локшин ВН. Особенности состояния здоровья детей, родившихся в результате применения вспомогательных репродуктивных технологий. *Репрод мед.* 2022;2(50):15-20. P'lmuratova SH, Manzhuvova LN, Lokshin VN. Osobennosti sostojanija zdorov'ja detej, rodivshih'sja v rezul'tate primeneniya vspomogatel'nyh reproduktivnyh tehnologij. *Reprod med.* 2022;2(50):15-20. (In Russ.) <https://doi.org/10.37800/RM.1.2022.15-22>
8. Нигматов К.Т., Карибаева Ш.К., Абшекенова А.Т., Рыбина А.Н., Бегимбаева А.А., Джансугурова Л.Б., Локшин В.Н. Сравнительный анализ программ с использованием нативных и витрифицированных ооцитов в процедурах экстракорпорального оплодотворения. *Репрод Мед.* 2020;1(42):14-17. Nigmatov KT, Karibaeva ShK, Abshekenova AT, Rybina AN, Begimbaeva AA, Dzhanugurova LB, Lokshin VN. Comparative analysis of programs using native and cryopreserved oocytes in -vitrto fertilization procedures. *Reprod Med.* 2020;1(42):14-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.37800/rm2020-1-6>

Информация об авторах:

Сабинина Д.К. (корреспондирующий автор) – эмбриолог, Клиника АВА-Петер, Санкт Петербург, Россия, тел. 8(922)1711944, e-mail: gavrilo-dk@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2751-426X>

Сверкунова Н.В. – старший эмбриолог, Клиника АВА-Петер, Санкт Петербург, Россия, тел.8(910)3623243, e-mail: sverkunova-nv@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3108-6332>.

Бобров К.Ю. – кандидат медицинских наук, заведующий отделением репродукции, Клиника АВА-Петер, Санкт- Петербург, Россия, тел. 8(981)8333000, e-mail: bobrov-KY@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1057-6676>.

Архангельская И.Б. – кандидат биологических наук, научный консультант лаборатории эмбриологии, Клиника АВА-Петер, Санкт-Петербург, Россия, тел. 8(921)9928091, e-mail: arkhangel'skaya-ib@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9255-7778>;

Вклад авторов:

Разработка концепции, Административное руководство исследовательским проектом, Написание рукописи – рецензирование и редактирование – Архангельская И.Б., Сабинина Д.К.

Проведение исследования – Сабинина Д.К., Сверкунова Н.В.

Валидация результатов – Бобров К.Ю.

Написание черновика рукописи – Архангельская И.Б.

Финансирование: Исследование профинансировано на средства Клиники АВА-Петер (Санкт-Петербург, Россия),

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Information about the authors:

D.K. Sabinina (corresponding author) – embryologist, AVA-Peter Clinic Ltd, St. Petersburg, Russia, tel. 8(922)1711944, e-mail: gavrilo-dk@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2751-426X>

N.V. Sverkunova – senior embryologist, AVA-Peter Clinic Ltd, St. Petersburg, Russia, tel. 8(910)3623243, e-mail: sverkunova-nv@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3108-6332>.

K.Yu. Bobrov – Candidate of Medical Sciences, Head of the Reproduction Department, AVA-Peter Clinic Ltd, St. Petersburg, Russia, tel. 8(981)8333000, e-mail: bobrov-KY@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1057-6676>.

I.B. Arkhangel'skaya – Ph.D., Embryology Laboratory Scientific Consultant, AVA-Peter Clinic Ltd, St. Petersburg, Russia, tel. 8(921)9928091, e-mail: arkhangel'skaya-ib@avaclinic.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9255-7778>;

Authors Contribution:

Conceptualization, Project Administration, Writing – Review & Editing – I.B. Arkhangel'skaya, D.K. Sabinina

Investigation – D.K. Sabinina, N.V. Sverkunova

Validation – K.Yu. Bobrov

Writing – Original Draft Preparation – I.B. Arkhangel'skaya

Funding: The study was funded by the AVA-Peter Clinic (St. Petersburg, Russia).

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Transparency of the study: All authors take full responsibility for the content of this manuscript.