

Статья поступила в редакцию 7.04.2025 г.

Тришкин А.Г., Шадринцев В.А., Плавко М.Н., Елгина С.И., Рудаева Е.В., Мозес К.Б.
ЦОЗСР «Красная Горка»,
Кемеровский государственный медицинский университет,
г. Кемерово, Россия

КРИОБИОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КРИОКОНСЕРВИРОВАННЫХ ЭМБРИОНОВ В ЦИКЛАХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЛИНИКЕ РЕПРОДУКЦИИ Г. КЕМЕРОВО

В настоящее время криоконсервация половых клеток и эмбрионов является важным аспектом современных ВРТ, которые широко используются для преодоления бесплодия. Достижения в области криобиологии позволили успешно замораживать и сохранять биоматериалы (сперматозоиды, ооциты, ткани яичника и преимплантационные эмбрионы на различных стадиях развития) в течение длительного времени.

Ключевые слова: бесплодие; азооспермия; биопсия яичника

Trishkin A.G., Shadrincev V.A., Plavko M.N., Elgina S.I., Rudaeva E.V., Moses K.B.
CPHSR "Krasnaya Gorka",
Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

CRYOBIOLOGY IN MODERN MEDICINE, MORFOLOGICAL ASSESSMENT OF CRYOPRESERVED EMBRYOS IN CYCLES OF AUXILIARY REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES OF COINICS OF REPRODUCTION, KEMEROVO

Currently, cryopreservation of germ cells and embryos is an important aspect of modern ART, which is widely used to overcome infertility. Advances in cryobiology have made it possible to successfully freeze and preserve biomaterials (spermatozoa, oocytes, ovarian tissues, and preimplantation embryos at various stages of development) for a long time.

Key words: infertility; azoospermia; ovarian biopsy

Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) представляют собой методы лечения бесплодия, при применении которых отдельные или все этапы зачатия и раннего развития эмбрионов осуществляются вне материнского организма (в том числе с использованием донорских и/или криоконсервированных половых клеток, тканей репродуктивных органов и эмбрионов, а также суррогатного материнства). Базовой программой ВРТ является экстракорпоральное оплодотворение [1].

Процедура криоконсервации эмбрионов осуществляется следующим образом: эмбрионы, полученные в результате искусственного слияния мужских и женских половых клеток, подвергаются тщательному отбору врачами-эмбриологами. Отбору подлежат только генетически здоровые и жизнеспособные зародыши человека [2, 3].

Показаниями для криоконсервации биоматериалов являются:

- а) необходимость хранения половых клеток, эмбрионов и/или тканей репродуктивных органов с целью дальнейшего использования при лечении бесплодия с применением программ ВРТ или ИИ;
- б) сохранение фертильности онкологических больных перед химио- и лучевой терапией;
- в) хранение половых клеток, эмбрионов и/или тканей репродуктивных органов по желанию пациента; в том числе в случае «отложенного материнства»;
- г) создание банка донорских половых клеток для использования при лечении бесплодия с применением программ ВРТ [4].

Оценка бластоцист базируется на анализе клеток трофобласта, внутренней клеточной массы и

Информация для цитирования:



10.24412/2686-7338-2025-2-72-74



SDGANТ

Тришкин А.Г., Шадринцев В.А., Плавко М.Н., Елгина С.И., Рудаева Е.В., Мозес К.Б. КРИОБИОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КРИОКОНСЕРВИРОВАННЫХ ЭМБРИОНОВ В ЦИКЛАХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЛИНИКЕ РЕПРОДУКЦИИ г. КЕМЕРОВО // Мать и Дитя в Кузбассе. 2025. №2(101). С. 72-74.



размера полости (Gardner et al., 1999) [5]. Система оценки подразумевает однозначное разделение бластоцисты на трофэктодерму и внутреннюю клеточную массу и их независимую оценку, которые невозможны для стадии 1 – ранняя бластоциста, у которой полость составляет менее половины общего объема зародыша и могут быть затруднительны для стадии 2 – бластоциста, полость которой превышает или равна половине объема эмбриона. На этом основании, бластоцисты стадий 1 и 2 допустимо оценивать одной буквой, аналогично эмбрионам стадии дробления и морулы: А – отличный, В – хороший, С – удовлетворительный, D – плохой. В этом случае, во избежание путаницы между бластоцистами и дробящимися эмбрионами, стадию развития бластоцисты рекомендуется предварять буквами BL – например, BL1A (бластоциста стадии 1 отличного качества), BL2B (ранняя бластоциста качества В) и т.д.

Цель – оценить метод витрификации эмбрионов, как возможность сохранения биологического материала для последующего использования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ данных 180 циклов ВРТ, из которых 106 сопровождалась процедурой криокон-

сервации эмбрионов, выполненных в клинике репродукции г. Кемерово в 2023 году методом витрификации. Основными показаниями для криоконсервации были: отложенное материнство (40%), программа ЭКО и вспомогательные репродуктивные технологии для дальнейшего использования при лечении бесплодия (35%), медицинские показания (15%), подготовка к лечению, влияющему на репродуктивную систему (10%). При криоконсервации было получено 326 эмбрионов. Морфологическая оценка эмбрионов, проведенная перед криоконсервацией, включала определение стадии развития (морулы, бластоцисты), количества клеток и морфологической оценки бластоцист по шкале Gardner.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среднее количество полученных эмбрионов в цикле криоконсервации составило 3. Максимальное число эмбрионов в одном цикле достигло 10, минимальное – 1. В результате криоконсервации были получены эмбрионы разного качества: отличные (А) (131/326 (40,2%), хорошие (В) (185/326 (56,8%) и удовлетворительные (С) (10/326 (3%). Эмбрионы плохого качества (D) получены не были (рис. 1).

Среди эмбрионов отличного качества были BL4AA (29,8%), BL3AA (8,9%), BL5AA (1,2%), BL2AA (0,3%). В числе эмбрионов среднего качества было больше вариантов бластоцист: BL3BB (8,5%), BL4BA (8,5%), BL4BB (8,1%), BL3AB (7,2%), BL2AB (7,2%), BL4AB (6,9%), BL3BA (5%), BL5BA (2,7%), BL5BB (2,7%). Бластоцисты удовлетворительного качества встречались довольно редко: BL4BC (2,4%), BL3BC (0,3%), BL4AC (0,3%).

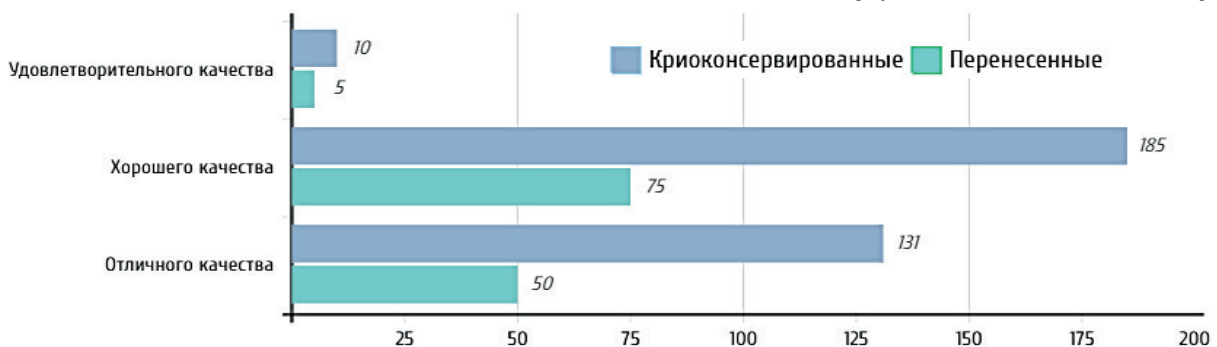
В группе бластоцист средний балл по шкале Gardner до криоконсервации составил BL4AA (29,8%), что свидетельствует о высоком качестве эмбрионов, отобранных для криоконсервации.

В результате процедуры криоконсервации 326 эмбрионов было успешно разморожено, а перенесены – 130/326 (39,8%) различного качества. Среди них: 50/130 (38,5%) эмбрионов отличного качества, 75/130 (57,7%) – хорошего и 5/130 (3,8%) – удовлетворительного (рис. 2, 3).

Рисунок 1
Эмбрионы, полученные в результате криоконсервации
Figure 1
Embryos obtained as a result of cryopreservation



Рисунок 2
Соотношение криоконсервированных и перенесенных эмбрионов
Figure 2
The ratio of cryopreserved and transferred embryos



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, криобиология и ее разновидность витрификация эмбрионов — технология, которая позволяет сохранить репродуктивный потенциал. Сохранив эмбрионы, пациенты могут вернуться к ним спустя некоторое время. При этом потенциал криоконсервированных эмбрионов будет выше, поскольку они получены в более молодом возрасте.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Рисунок 3

Перенесенные эмбрионы после криоконсервации

Figure 3

Transferred embryos after cryopreservation



ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Lusignan MF, Li X, Herrero B, Delbes G, Chan PTK. Effects of different cryopreservation methods on DNA integrity and sperm chromatin quality in men. *Andrology*. 2018; 6(6): 829-835. doi: 10.1111/andr.12529
- Step toe PC, Edwards RG. Birth after the reimplantation of a human embryo. *Lancet*. 1978; 2(8085): 366. doi: 10.1016/s0140-6736(78)92957-4
- Vajta G, Rienzi L, Cobo A, Yovich J. Embryo culture: can we perform better than nature? *Reprod Biomed Online*. 2010; 20(4): 453-469. doi: 10.1016/j.rbmo.2009.12.018
- Berkovitz A, Miller N, Silberman M, Belenky M, Itsykson P. A novel solution for freezing small numbers of spermatozoa using a sperm vitrification device. *Hum Reprod*. 2018; 33(11): 1975-1983. doi: 10.1093/humrep/dey304
- Gardner DK, Schoolcraft WB. In vitro culture of human blastocysts. In: Jansen R, Mortimer D, editors. *Toward Reproductive Certainty: Fertility and Genetics Beyond 1999*. UK: Parthenon Publishing London; 1999. P. 378-388.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

ТРИШКИН Алексей Геннадьевич, доктор мед. наук, зав. кафедрой новых репродуктивных технологий, ФГБОУ ВО КемГУ; зав. отделением ВРТ, ЦОЗСР «Красная Горка», г. Кемерово, Россия. E-mail: ale-trishkin@yandex.ru

TRISHKIN Aleksey Gennadievich, doctor of medical sciences, head of the department of new reproductive technologies, Kemerovo State University; head of the ART department, Center for Family Health and Reproduction "Krasnaya Gorka", Kemerovo, Russia. E-mail: ale-trishkin@yandex.ru

ШАДРИНЦЕВ Владимир Александрович, студент лечебного факультета, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: Vova2565665@mail.ru

SHADRINTSEV Vladimir Aleksandrovich, student of the medical faculty, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: vova2565665@mail.ru

ПЛАВКО Марина Николаевна, студентка лечебного факультета, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: plavko.marina@mail.ru

PLAVKO Marina Nikolaeвна, student of the medical faculty, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: plavko.marina@mail.ru

ЕЛГИНА Светлана Ивановна, доктор мед. наук, доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии им. Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: elginas.i@mail.ru

ELGINA Svetlana Ivanovna, doctor of medical sciences, docent, professor of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: elginas.i@mail.ru

РУДАЕВА Елена Владимировна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии им. Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: rudaeva@mail.ru

RUDAIEVA Elena Vladimirovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: rudaeva@mail.ru

МОЗЕС Кира Борисовна, ассистент кафедры поликлинической терапии и сестринского дела, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: kbsolo@mail.ru

MOZES Kira Borisovna, assistant of the department of polyclinic therapy and nursing, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: kbsolo@mail.ru

КОРРЕСПОНДЕНЦИЮ АДРЕСОВАТЬ:

ЕЛГИНА Светлана Ивановна

650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22 а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России

Тел: 8 (3842) 73-48-56 E-mail: elginas.i@mail.ru