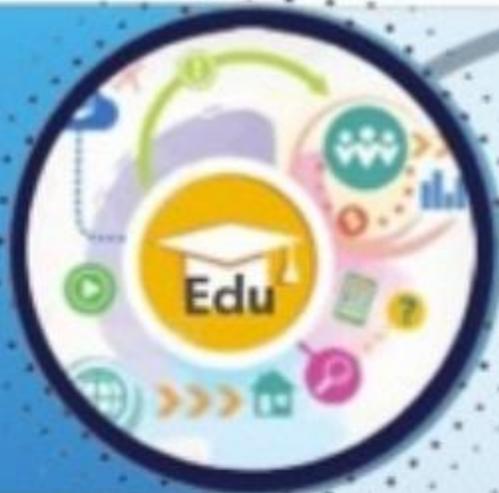




TASHKENT MEDICAL ACADEMY



Journal of Educational and Scientific Medicine



Issue 5 | 2025

OAK.UZ
Google Scholar

Science Education Commission of the Cabinet
Ministry of the Republic of Uzbekistan

ISSN: 2181-3175

THE IMPACT OF CRYOPRESERVATION ON THE MORPHOLOGICAL, BIOMECHANICAL, AND REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF HUMAN OOCYTES

Rasulov.Kh.A, Yuldasheva.S.Z, Kuziboev.N.K

MD, Professor Tashkent Medical Pediatric Institute

MD, Associate Professor Tashkent Medical Pediatric Institute

Resident Tashkent Medical Pediatric Institute

@Rasulov_Hamidulla@gmail.com

@surayyozaripovna@gmail.com

najmiddin1508@gmail.com

ABSTRACT Cryopreservation of oocytes is an important tool in reproductive medicine, allowing to preserve fertility in women with cancer, endometriosis, and reduced ovarian reserve. In recent years, the vitrification method has become the standard for cryopreservation due to its high freezing rate and minimization of ice crystal formation. However, studies show that this process can cause changes in the morphological, biomechanical, and reproductive characteristics of oocytes. The present study analyzes the effect of cryopreservation on the morphology, mechanical properties, and reproductive potential of oocytes.

Key words: cryopreservation, oocytes, vitrification, morphology, biomechanics, assisted reproductive technologies.

ВЛИЯНИЕ КРИОКОНСЕРВАЦИИ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ООЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

Расулов Х.А, Юлдашева С.З, Кузибоев Н.К.

д.м.н. профессор Ташкентский медицинский педиатрический институт

д.м.н. доцент Ташкентский медицинский педиатрический институт

ординатор Ташкентский медицинский педиатрический институт

@Rasulov_Hamidulla@gmail.com

@surayyozaripovna@gmail.com

najmiddin1508@gmail.com

Аннотация Криоконсервация ооцитов является важным инструментом в репродуктивной медицине, позволяя сохранять фертильность у женщин с онкологическими заболеваниями, эндометриозом и сниженным овариальным резервом. В последние годы метод витрификации стал стандартом криоконсервации благодаря высокой скорости замораживания и минимизации образования кристаллов льда. Однако исследования показывают, что этот процесс может вызывать изменения в морфологических, биомеханических и репродуктивных характеристиках ооцитов. Настоящее исследование анализирует влияние криоконсервации на морфологию, механические свойства и/репродуктивный потенциал ооцитов.

Ключевые слова: криоконсервация, ооциты, витрификация, морфология, биомеханика, вспомогательные репродуктивные технологии.

KRIYOKONSERVATSIYANING INSON OOSITLARINING MORFOLOGIK, BIOMEXANIK VA REPRODUKTIV XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI

Rasulov.X.A, Yuldasheva.S.Z. Qo'ziboev.N.Q

Tibbiyot fanlari doktori Professor Toshkent tibbiyot pediatriya institute

Tibbiyot fanlari doktori dotsent Toshkent tibbiyot pediatriya institute

Ordinator Toshkent tibbiyot pediatriya institute

@Rasulov_Hamidulla@gmail.com

@surayyozaripovna@gmail.com

najmiddin1508@gmail.com

ANNOTATSIIYA Oositlarni kriyokonservalash reproduktiv tibbiyotda saraton, endometrioz va tuxumdonlar zahirasining kamayishi bilan og'riqan ayollarda tug'ilishni saqlab qolish imkonini beruvchi muhim vositadir. So'nggi yillarda vitrifikatsiya yuqori muzlash tezligi va muz kristallari hosil bo'lishini minimallashtirish tufayli standart kriosaqlash usuliga aylandi. Biroq, tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bu jarayon oositlarning morfologik, biomexanik va reproduktiv xususiyatlarining o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Ushbu tadqiqot oositlarning morfologiyasi, mexanik xususiyatlari va reproduktiv potentsialiga kriyokonservatsiyaning ta'sirini tahlil qiladi. Ushbu tadqiqotning maqsadi oositlarning morfologik, biomexanik va reproduktiv o'zgarishlarni kriokonservatsiyadan keyin tahlil qilish, shuningdek, ushbu jarayonni optimallashtirishning mumkin bo'lgan usullarini aniqlashdi

Kalit so'zlar: kriokonservatsiya, oositlar, vitrifikatsiya, morfologiya, biomexanika, yordamchi reproduktiv texnologiyalar.

Актуальность. Учение цитофизиологии ооцитов и влияние криоконсервации на процессы их жизнедеятельности представляют собой одни из наиболее актуальных направлений в биологии и медицине. Криоконсервация позволяет временно приостановить биологические процессы, что дает возможность восстановить структуру и функцию ооцитов после размораживания. Возможность сохранения способности ооцитов к развитию зародыша и плода после криоконсервации является критически важной для пациентов с бесплодием. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), бесплодие затрагивает 5% мирового населения, что эквивалентно примерно 48,5 миллиона пар, и это число продолжает расти. Несмотря на достижения в лечении бесплодия, менее 50% циклов вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) завершаются беременностью. Социальный аспект проблемы сохранения репродуктивного здоровья также имеет критическое значение. Демографическая проблема прироста населения актуальна для большинства стран. Репродуктивные технологии ежегодно позволяют рожать до 2% детей на планете. В настоящее время для криоконсервации ооцитов применяется технология витрификации, которая использует высокие концентрации криопротекторов для замещения молекул воды в клетках, предотвращая образование кристаллов льда, а межклеточная жидкость мгновенно переходит в стекловидное состояние, что сохраняет целостность клеток во время оттаивания. Первая беременность после успешной витрификации ооцитов и эмбрионов позволила ввести эту технологию в практику большинства эмбриологических лабораторий. Тем не менее, данное направление остается актуальным, и существует множество нерешенных вопросов, в том числе касающихся выживаемости эмбрионов и их функциональной способности в зависимости от используемых носителей для хранения замороженного биологического материала. Криоконсервация ооцитов является единственным способом сохранить репродуктивную функцию у пациентов с онкологическими заболеваниями, которым назначены хирургические, химиотерапевтические или радиологические лечения, а также для больных с системными заболеваниями и тяжелой эндокринной патологией. Противоречивые данные о преимуществах использования нативного материала (ооцитов и сперматозоидов) в эмбриологических лабораториях по сравнению с замороженным материалом требуют дальнейшего изучения. Полученные в данном исследовании данные об особенностях криоконсервации ооцитов *in vitro* существенно расширяют представления о возможностях сохранения репродуктивного потенциала как отдельных пациентов, так и популяции в целом. Они также открывают новые перспективы применения криоконсервации в рутинной практике эмбриологических лабораторий. Исследования подтверждают, что система замораживания при прямом контакте с жидким азотом демонстрирует более высокие показатели выживаемости и успеха клинической беременности. Использование как нативного, так и криоконсервированного биологического материала (ооцитов и сперматозоидов) свидетельствует о том, что витрификация сохраняет их функциональные характеристики и способствует достижению сопоставимых показателей частоты беременности. Высокий уровень функциональной способности гамет и эмбрионов позволяет оценивать технологию криоконсервации как весьма эффективную в различных клинических ситуациях, включая процедуры биопсии и генетического тестирования. Выживаемость гамет и эмбрионов на доимплантационном этапе после проведенной криоконсервации определяется их морфологическими характеристиками. Криоконсервация позволяет сохранить функциональную способность и достигает сопоставимых с использованием нативного биологического материала клинических показателей (частота наступления беременности).

Целью данного исследования является анализ морфологических, биомеханических и репродуктивных изменений ооцитов после криоконсервации, а также выявление возможных путей оптимизации этого процесса.

Материалы и методы. Был проведен анализ современных научных данных, полученных из баз данных PubMed, Web of Science и Scopus за последние пять лет. Включены исследования, содержащие информацию о морфологических изменениях ооцитов, механических свойствах клеточной мембраны, выживаемости ооцитов, частоте их оплодотворения и развитии эмбрионов после криоконсервации. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения SPSS 27.0.

Результаты Анализ морфометрических характеристик показал, что после криоконсервации увеличивается диаметр ооцитов, а также уменьшается перивителлиновое пространство. Исследование Camargos et al. (2019) подтвердило, что эти изменения коррелируют со

снижением вероятности успешного оплодотворения. Биомеханические исследования (Giolo et al., 2019) показали, что жесткость клеточной мембраны изменяется, что влияет на проницаемость ооцитов и их реакцию на оплодотворение. Дополнительно выявлен эффект "переноса" (carryover effect), когда раннее развитие эмбриона может быть нарушено вследствие предшествующей криоконсервации (Jia & Sun, 2021).

Заключение Криоконсервация оказывает влияние на морфологические и биомеханические свойства ооцитов, что может отражаться на их способности к оплодотворению и развитию эмбрионов. Витрификация остаётся наиболее эффективным методом криоконсервации, однако дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию процессов замораживания и размораживания, а также изучение молекулярных механизмов, ответственных за/выявленные/изменения.

Введение Криоконсервация ооцитов широко используется в клинической практике и считается одним из наиболее эффективных методов сохранения фертильности. Тем не менее, процессы замораживания и размораживания могут оказывать влияние на структурные характеристики ооцитов.

Обсуждение Витрификация обеспечивает высокую выживаемость ооцитов после размораживания, однако наблюдаемые изменения могут оказывать влияние на их оплодотворяемость и последующее развитие эмбрионов. Данные исследования Baid et al. (2023) показали, что выживаемость размороженных ооцитов достигает 93,3%, а частота наступления беременности после переноса эмбрионов составляет 45,45%. Однако, несмотря на высокую эффективность метода, остаются нерешённые вопросы, связанные с влиянием криоконсервации на биологические свойства ооцитов, что требует дальнейших исследований.

Таблица 1. Основные показатели качества программ ВРТ при использовании нативных (свежих) и витрифицированных (замороженных) ооцитов

Показатели	Нативные (свежие) ооциты	Витрифицированные (замороженные) ооциты	p, знч.
Количество случаев	35	23	
Средний возраст пациентов, лет	38,9	38,8	
Среднее количество ооцитов, переданных	9,6	9,3	
% размораживания	Не оценивалось	93%	
% оплодотворения	86,5%	73,1%	0,061
% дробления	98,4%	84,2%	0,018
% дорастания до бластоцисты	61,9%	53,4%	0,170
Среднее количество эмбрионов на перенос	1,2	1,2	
ХГЧ+	48,6%	56,5%	0,219

ЧНБ	45,7%	47,8%	0,470
ЧИ	44,1%	39,3%	0,394

Рис.1 Витрифицированные-нагретые ооциты

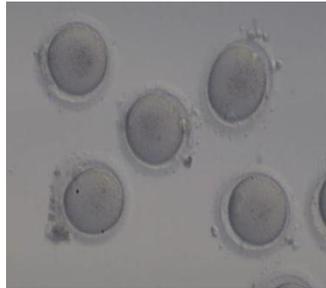
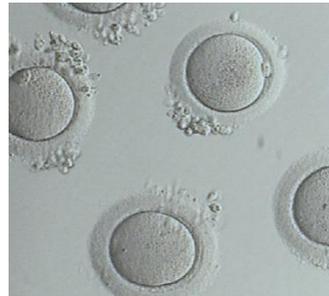


Рис.2 Свежий



Выводы Криоконсервация оказывает влияние на морфологические и биомеханические свойства ооцитов, что может отражаться на их способности к оплодотворению и развитию эмбрионов. Витрификация остаётся наиболее эффективным методом криоконсервации, однако дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию процессов замораживания и размораживания, а также изучение молекулярных механизмов, ответственных за/выявленные/изменения.

Список литературы

1. Bolton, V., Hayden, C., Robinson, M., Abdo, D., & Pericleous-Smith, A. (2023). Human oocyte cryopreservation: Revised evidence for practice. *Human Fertility*.
2. Baid, R., Pai, H., & Palshetkar, N. (2023). Oocyte cryopreservation — A five-year follow-up study on its utilization and outcome. *Fertility & Reproduction*.
3. Camargos, M., Rodrigues, J., Lobach, V. N., El Cury-Silva, T., Nunes, M. E., Camargos, A., & Reis, F. (2019). Human oocyte morphometry before and after cryopreservation: A prospective cohort study. *Cryobiology*.
4. Giolo, E., Martinelli, M., Luppi, S., Romano, F., Ricci, G., Lazzarino, M., & Andolfi, L. (2019). Study of the mechanical properties of fresh and cryopreserved individual human oocytes. *European Biophysics Journal*.
5. Jia, Q., & Sun, W. Q. (2021). Perspective: Cryopreservation of human oocytes and the 'carryover' effect on early embryo development. *Cryo Letters*.

Сведения об авторах:

Автор 1 - Расулов.Х.А
 Профессор, САМПИ ,доктор наук , Профессор +998909621473 E-mail автора: @Rasulov_Hamidulla@gmail.com
 Автор 2 Юлдашева.С.З.- Доцент, САМПИ ,доктор наук ,Доцент +998977211717 E-mail автора:
 @surayuzaripovna@gmail.com