

ПЕДИАТРИЯ/PEDIATRICS

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.164.59>ПРОБЛЕМЫ РЕСПИРАТОРНОГО ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Научная статья

Шарова Н.А.^{1,*}, Мельникова И.М.², Мизерницкий Ю.Л.³, Доровская Н.Л.⁴, Павленко В.А.⁵¹ ORCID : 0009-0002-8693-1721;² ORCID : 0000-0002-3621-8875;³ ORCID : 0000-0002-0740-1718;⁴ ORCID : 0000-0003-0693-6275;⁵ ORCID : 0000-0002-2335-2880;^{1, 2, 4, 5} Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Российская Федерация³ Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (natasha-medik1992[at]mail.ru)

Аннотация

До сих пор сохраняются трудности своевременной диагностики хронических бронхолегочных заболеваний в детском возрасте. Это является обоснованием необходимости разработки диагностических алгоритмов, особенно у детей до 5–7 лет, в том числе рожденных с помощью вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). В статье авторами детально анализируются современные сведения о состоянии респираторного здоровья детей, рожденных путем применения ВРТ. Данные литературы свидетельствуют о немногочисленности и в то же время противоречивости сведений об особенностях развития и течения респираторной патологии, в том числе бронхиальной астмы у детей, рожденных путем ВРТ. В связи с этим особую актуальность составляет определение клинических особенностей респираторных заболеваний и их ранняя диагностика у детей, рожденных с помощью ВРТ.

Ключевые слова: дети, рожденные путем вспомогательных репродуктивных технологий, заболевания органов дыхания, бронхиальная астма, диагностика.

RESPIRATORY HEALTH PROBLEMS IN CHILDREN BORN THROUGH ASSISTED REPRODUCTIVE
TECHNOLOGIES

Research article

Sharova N.A.^{1,*}, Melnikova I.M.², Mizernitskii Y.L.³, Dorovskaya N.L.⁴, Pavlenko V.A.⁵¹ ORCID : 0009-0002-8693-1721;² ORCID : 0000-0002-3621-8875;³ ORCID : 0000-0002-0740-1718;⁴ ORCID : 0000-0003-0693-6275;⁵ ORCID : 0000-0002-2335-2880;^{1, 2, 4, 5} Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russian Federation³ Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics and Pediatric Surgery, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (natasha-medik1992[at]mail.ru)

Abstract

There are still difficulties in the timely diagnosis of chronic bronchopulmonary diseases in children. This justifies the necessity of developing diagnostic algorithms, especially for children under 5–7 years of age, including those born through assisted reproductive technologies (ART). In this article, the authors analyse in detail the current information on the respiratory health of children born through ART. The literature data indicate that information on the specifics of the development and course of respiratory pathology, including bronchial asthma in children born through ART, is scarce and contradictory. In this regard, it is particularly important to identify the clinical traits of respiratory diseases and their early diagnosis in children born through ART.

Keywords: children born through assisted reproductive technologies, respiratory diseases, bronchial asthma, diagnosis.

Введение

Заболевания органов дыхания в детском возрасте постоянно находятся в центре повышенного внимания у педиатров, врачей смежных специальностей [1], [2]. В последние десятилетия во всем мире отмечается увеличение частоты аллергических заболеваний дыхательных путей, в том числе бронхиальной астмы. Наряду с этим, данные об особенностях течения острых и хронических респираторных заболеваний у детей, рожденных с помощью вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), единичны.

К основным методам ВРТ относятся экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида (ИКСИ), внутриматочная инсеминация, суррогатное материнство. По данным международной базы цитирования PubMed к концу 2025г. имеется более 10 тыс. публикаций («assisted reproductive technology», «children»). В мире, начиная с 1978 г., родилось около 17 млн. младенцев путем ВРТ. Доля таких детей

ежегодно растет, составляя около 3% от общего числа родившихся, с прогнозом увеличения в ближайшие 10 лет минимум в 2-3 раза. В 2017 г. в России таких детей было более 160 000. В 2023 г. более 32 тысяч новорожденных появились на свет благодаря технологии ЭКО. Наравне с безусловными достижениями в ВРТ остается много нерешенных вопросов, связанных с оценкой состояния здоровья у этих детей [3], [4].

Следует отметить, что ВРТ нередко проводятся в центрах, которые в ряде случаев отделены от женской консультации, где наблюдается женщина; от учреждений, в которых происходит родоразрешение; практически повсеместно от поликлиник, где дети наблюдаются в последующие годы. Целесообразен мониторинг оценки состояния здоровья детей, рожденных после использования ВРТ, по единой схеме. Анализ возможных причин нарушений здоровья затруднен необходимостью разграничения роли фоновых факторов (причин бесплодия, сопутствующей патологии родителей), осложнений беременности и родов, влияния самих процедур ВРТ. Кроме того, большинство (более 60%) родителей скрывают способ наступления беременности. Сохраняются объективные затруднения в получении достоверной информации о состоянии здоровья детей, рожденных после проведения ВРТ [5].

Основная часть

Согласно современным данным о состоянии здоровья детей, рожденных после применения ВРТ, отмечен повышенный риск развития неблагоприятных исходов: высокой частоты невынашивания, многоплодной беременности, недоношенности, врожденных пороков развития, неонатальной заболеваемости и летальности [6], [7]. В ходе исследования, проведенного на базе ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» в период с 2016 по 2019 гг. было установлено, что антропометрические показатели детей, рожденных с применением ВРТ, в разные возрастные периоды (с рождения до 1 года, с 1 года до 3-х лет, с 3-х до 11 лет) не отличались от детей, зачатых естественным путем. 83% детей, рожденных путем ВРТ, имели нормальное психомоторное развитие, нормальный гормональный статус в разные возрастные периоды. Отмечено, что частота врожденных пороков развития у них не превышает популяционные значения и преимущественно представлена малыми пороками сердечно-сосудистой, мочеполовой системы и пороками желудочно-кишечного тракта [8].

Сведения о возможности развития сахарного диабета, ожирения, новообразований, заболеваний опорно-двигательной, пищеварительной, мочеполовой системы у детей, рожденных после ВРТ, немногочисленны, в ряде случаев дискуссионны. Выявлено, что после ИКСИ, риск госпитализации был ниже, чем у детей, рожденных после ЭКО [9], [10], [11]. Имеются противоречивые данные о наличии риска развития неврологических заболеваний, нарушений обучаемости и двигательных функций, расстройств аутистического спектра, синдрома дефицита внимания, гиперактивности и расстройств поведения [12], [13], [14]. Данные о том, являются ли дети, зачатые с помощью ВРТ, более восприимчивыми к ОРВИ верхних или нижних дыхательных путей единичны [15]. Выше изложенные сведения о распространенности острой и хронической патологии среди детей, рожденных путем ВРТ, требуют дальнейших исследований со стандартизированными протоколами сбора и представления таких данных.

В результате популяционного когортного исследования, включившего 84 102 однояйцевых близнеца из норвежской когорты «Мать, отец и ребенок», родившихся в период с 1999 по 2009 г.г., было показано, что дети, зачатые в результате ВРТ, могут быть более восприимчивы к инфекциям дыхательных путей в раннем детстве [16]. Это может быть обусловлено особенностями у них иммунного статуса, в то же время с биологической точки зрения техническое вмешательство может влиять на эпигенетическое перепрограммирование [17]. Исследование, проведенное в Казахстане, выявило измененные иммунные профили у детей, зачатых с помощью ВРТ. В частности, они, как правило, имели более низкие уровни иммуноглобулинов А и G, абсолютный лимфоцитоз, повышенное количество Тг-клеток, что может привести к снижению иммунного ответа и эффективности вакцины. Однако, учитывая анализ факторов риска, по мнению авторов необходимы дальнейшие исследования, чтобы детально провести различие между ролью ВРТ и родительскими факторами в определении иммунных исходов у потомства [17]. В результате клинико-иммунологического обследования, проведенного в г. Ижевск с целью изучения иммунологического статуса новорожденных детей, зачатых с помощью ВРТ, выявлено, что для этих детей характерна сниженная резистентность, о чем свидетельствовали лабораторные признаки вторичных иммунодефицитов: патология клеточного и гуморального звеньев иммунитета, изменения интерферонов статуса [18].

Отмечено, что ВРТ могут повышать риск развития аллергических заболеваний у потомства за счёт прямого эпигенетического воздействия. Но до сих пор проведено ограниченное количество исследований по определению риска развития аллергических заболеваний, в частности БА, у детей, родившихся после ВРТ [19]. Целый ряд исследований подтверждают связь между ВРТ и более высоким риском возникновения БА в детском возрасте [20]. Для определения риска развития БА после ЭКО было обследовано 2 628 728 детей, родившихся в 1982–2007 г.г., из них 31 918 были зачаты с помощью ЭКО. В результате исследования у детей, выявлен риск развития БА (ОШ 1,28, 95% ДИ 1,23–1,34), что увеличило абсолютный риск с 4,4% до 5,6%. Риск развития БА был одинаковым у мальчиков и девочек, у одноплодных и многоплодных беременностей, а также после кесарева сечения и естественных родов. Показано, что более высокий риск был у недоношенных детей, чем у доношенных при одноплодных беременностях [21]. По данным проспективного когортного исследования у подростков, зачатых с помощью ВРТ, выявлено увеличение числа аллергических реакций, частоты встречаемости пищевой аллергии [19].

Согласно недавно полученным убедительным данным показано, что лечение бесплодия связано с повышенным риском развития БА и атопических заболеваний в раннем и дошкольном возрасте. Так, в ходе проспективного когортного исследования одноплодных и многоплодных беременностей в период с 2008 по 2010 г.г. (5034 матери и 6171 ребенок) выявлено, что у детей, родившихся в результате лечения бесплодия, был повышен риск развития постоянных хрипов к 3 годам (относительный риск (ОР): 1,66; 95% ДИ: 1,17, 2,33) с поправкой на атопию у родителей и другие факторы риска. В возрасте 7–9 лет у детей, зачатых в результате лечения бесплодия, чаще наблюдалась БА

(OR: 1,30; 95% ДИ: 0,98–1,71), экзема (OR: 1,77; 95% ДИ: 1,25–2,49) или назначалась противоаллергическая терапия (OR: 1,45; 95% ДИ: 1,06–1,99) [22].

В ходе исследования по определению роли ВРТ на уровень сенсибилизации было установлено, что у детей, рождённых с помощью ЭКО, имеется более высокий риск развития пищевой аллергии в раннем детстве (скорректированный OR = 3,154, 95% ДИ 1,895–5,250; $P < 0,001$). Кроме того, у этих детей отмечен более высокий уровень сенсибилизации к пищевым аллергенам по сравнению с детьми группы естественного зачатия (скорректированный OR = 5,769, 95% ДИ 2,859–11,751, $P < 0,001$). Сравнительный анализ уровня специфического IgE к другим распространенным аллергенам не выявил различий между этими группами по частоте сенсибилизации, включая эпидермальную и инсектную ($P = 0,627$), а также на ингаляционные аллергены ($P = 0,915$) [23].

В то же время имеются сведения по отсутствию риска аллергических заболеваний, в том числе БА и аллергического ринита у детей, рожденных путем ВРТ [19], [24]. Так в результате крупного исследования, включавшего 543 178 младенцев, рожденных в Южной Корее с 2017 г. по 2018 г., у детей, зачатых с помощью ВРТ, риск развития БА и аллергического ринита был ниже, чем у детей, зачатых без применения ВРТ [24]. В ходе общенационального когортного исследования, проведенного в Дании с использованием национальных реестров здравоохранения, включающего всех детей, зачатых с помощью ИКСИ, ЭКО и естественным путем с 1994 г. по 2019 г. выявлено, что у детей, зачатых с помощью ИКСИ, отсутствовало статистически значимое повышение риска БА [25]. В Китае ретроспективно были включены в исследование 3227 однояйцевых близнецов в возрасте от 3 до 6 лет, зачатых с помощью ЭКО или ИКСИ, а также с помощью переноса свежих или замороженных эмбрионов. В результате данного исследования отмечено, что риск развития БА был одинаковым у одиночек, получавших ВРТ, и у одиночек, зачатых естественным путем. Наряду с этим, не выявлено четких различий между видами ВРТ [26]. Показано, что у детей с низкой оценкой по шкале Апгар, имеющих респираторные заболевания, требующих искусственную вентиляцию лёгких, или перенёсших неонатальный сепсис, влияние ЭКО на риск развития БА было незначительным и статистически недостоверным [20]. Отмечена сопоставимая распространённость аллергического ринита и атопического дерматита у детей, рождённых с помощью ЭКО, и у детей, рождённых в результате естественного зачатия. Не выявлено существенных различий между этими группами в том, что касается приёма каких-либо противоастматических препаратов и кратности обращений в отделение неотложной помощи при обострении БА ($p > 0,05$) [27].

Заключение

Таким образом, данные современной литературы о состоянии респираторного здоровья, особенностях течения аллергических заболеваний органов дыхания у детей, рожденных после ВРТ, немногочисленны и дискуссионны. Отмечено, что дети, зачатые путем ВРТ более восприимчивы к острым респираторным инфекциям в раннем возрасте. Имеются сведения о том, что ВРТ могут повышать риск развития аллергических заболеваний. Большинство крупных доказательных исследований подтверждают взаимосвязь между ВРТ и высоким риском возникновения бронхиальной астмы у детей. Необходимы дальнейшие рандомизированные контролируемые исследования по определению риска развития острых и хронических респираторных заболеваний, их клинических особенностей у детей, рожденных путем ВРТ. Требуется разработка и внедрение алгоритмов ранней диагностики респираторной патологии у детей, рожденных при помощи ВРТ. Это позволит оценить риск развития бронхолегочных заболеваний, в том числе хронических, определить направления дифференцированной профилактики, что исключительно важно.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Мельникова И.М. Современные подходы к профилактике частых респираторных инфекций в детском возрасте / И.М. Мельникова, Ю.Л. Мизерницкий // Медицинский совет. — 2024. — № 18 (19). — С. 79–86. — DOI: 10.21518/ms2024-506
2. Чучалин А.Г. Бронхиальная астма: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению / А.Г. Чучалин, С.Н. Авдеев, З.Р. Айсанов и др. // Пульмонология. — 2022. — № 32 (3). — С. 393–447. — DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-3-393-447
3. Беляева И.А. Отдаленное развитие и здоровье детей, зачатых с помощью вспомогательных репродуктивных технологий / И.А. Беляева, Л.С. Намазова-Баранова, А.А. Баранов и др. // Вопросы современной педиатрии. — 2022. — № 21 (2). — С. 72–82. — DOI: 10.15690/pf.v19i2.2404
4. Худоярова Д.Р. Вспомогательные репродуктивные технологии и их виды / Д.Р. Худоярова, З.А. Шопулова // Eurasian journal of medical and natural sciences. — 2024. — № 9. — С. 129–133. — DOI: 10.5281/zenodo.13852729
5. Савельева Г.М. Здоровье детей, рожденных после ЭКО / Г.М. Савельева, М.А. Курцер, Е.М. Карачунская и др. // Акушерство и гинекология. — 2010. — № 5. — С. 49–54.
6. Мельник Л.А. Состояние здоровья детей, рожденных при помощи вспомогательных репродуктивных технологий / Л.А. Мельник, А.С. Иова, Л.М. Щугарева // Педиатрия. — 2017. — № 96 (1). — С. 110–116.



7. Хурастеева Е.Н. Оценка состояния здоровья детей, родившихся от вспомогательных репродуктивных технологий / Е.Н. Хурастеева // Российский педиатрический журнал. — 2022. — № 3 (1). — С. 332.
8. Зюзикова З.С. Состояние здоровья детей, рожденных в результате применения вспомогательных репродуктивных технологий: позиция эндокринолога / З.С. Зюзикова, Н.Н. Волеводз, О.Р. Григорян и др. // Проблемы эндокринологии. — 2018. — № 64 (4). — С. 235–243. — DOI: 10.34341/probl8759
9. Norrman E. Cardiovascular disease, obesity, and type 2 diabetes in children born after assisted reproductive technology: A population-based cohort study / E. Norrman, M. Petzold, M. Gissler et al. // PLoS Med. — 2021. — № 18 (9). — DOI: 10.1371/journal.pmed.1003723
10. Spaan M. Risk of cancer in children and young adults conceived by assisted reproductive technology / M. Spaan, A.W. van den Belt-Dusebout, M.M. van den Heuvel-Eibrink et al. // Hum Reprod. — 2019. — № 34 (4). — P. 740–750. — DOI: 10.1093/humrep/dey394
11. Sutcliffe A.G. General health in a cohort of children conceived after assisted reproductive technology in the United Kingdom: a population-based record-linkage study / A.G. Sutcliffe, M. Purkayastha, D.R. Brison et al. // Am J Obstet Gynecol. — 2023. — № 228 (1). — P. 1–82. — DOI: 10.1016/j.ajog.2022.07.032
12. Rönö K. The neurodevelopmental morbidity of children born after assisted reproductive technology: a Nordic register study from the Committee of Nordic Assisted Reproductive Technology and Safety group / K. Rönö, E. Rissanen, C. Bergh et al. // Fertil Steril. — 2022. — № 117 (5). — P. 1026–1037. — DOI: 10.1016/j.fertnstert.2022.01.010
13. Lung F.W. Assisted reproductive technology has no association with autism spectrum disorders: The Taiwan Birth Cohort Study / F.W. Lung, T.L. Chiang, S.J. Lin et al. // Autism. — 2018. — № 22 (3). — P. 377–384. — DOI: 10.1177/1362361317690492
14. Davidovitch M. Infertility treatments during pregnancy and the risk of autism spectrum disorder in the offspring / M. Davidovitch, G. Chodick, V. Shalev et al. // Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. — 2018. — № 86. — P. 175–179. — DOI: 10.1016/j.pnpbp.2018.05.022
15. Xu X. The altered immunological status of children conceived by assisted reproductive technology / X. Xu, H. Wu, Y. Bian et al. // Reprod Biol Endocrinol. — 2021. — № 19 (1). — P. 171. — DOI: 10.1186/s12958-021-00858-2
16. Mitter V.R. Early childhood respiratory tract infections according to parental subfertility and conception by assisted reproductive technologies / V.R. Mitter, S.E. Håberg, M.C. Magnus // Hum Reprod. — 2022. — № 37 (9). — P. 2113–2125. — DOI: 10.1093/humrep/deac162
17. Ilmuratova S. Immune profiling of ART-conceived children in Kazakhstan: a case-control study / S. Ilmuratova, V. Lokshin, A. Prodeus et al. // Front Pediatr. — 2024. — № 12. — DOI: 10.3389/fped.2024
18. Михеева Е.М. Иммунологический статус детей первого года жизни, родившихся с применением вспомогательных репродуктивных технологий / Е.М. Михеева, Н.И. Пенкина // Практическая медицина. — 2022. — № 7. — С. 41–45. — DOI: 10.32000/2072-1757-2022-7-41-45
19. Wijs L.A. Asthma and allergies in a cohort of adolescents conceived with ART / L.A. Wijs, D.A. Doherty, J.A. Keelan et al. // Reprod Biomed Online. — 2022. — № 45 (6). — P. 1255–1265. — DOI: 10.1016/j.rbmo.2022.07.007
20. Magnus M.C. Maternal history of miscarriages and measures of fertility in relation to childhood asthma / M.C. Magnus, Ø. Karlstad, C.L. Parr et al. // Thorax. — 2019. — № 74 (2). — P. 106–113. — DOI: 10.1136/thoraxjnl-2018-211886
21. Källén B. Asthma in Swedish children conceived by in vitro fertilisation / B. Källén, O. Finnström, K.G. Nygren et al. // Arch Dis Child. — 2013. — № 98 (2). — P. 92–96. — DOI: 10.1136/archdischild-2012-301822
22. Polinski K.J. Infertility treatment associated with childhood asthma and atopy / K.J. Polinski, D.R. Stevens, P. Mendola et al. // Hum Reprod. — 2022. — № 37 (3). — P. 1609–1618. — DOI: 10.1093/humrep/deac070
23. Luo Q.Y. Association between frozen embryo transfer and childhood allergy: a retrospective cohort study / Q.Y. Luo, K. Su, Z.H. Dong et al. // Reprod Biomed Online. — 2024. — № 49 (5). — DOI: 10.1016/j.rbmo.2024.104320
24. Kim S.H. Assisted reproductive techniques and subsequent risk of asthma and allergic rhinitis in offspring: a nationwide birth cohort study in South Korea / S.H. Kim, M. Kim, H. Lee et al. // Eur Rev Med Pharmacol Sci. — 2024. — № 28 (7). — P. 2737–2749. — DOI: 10.26355/eurrev_202404_35902
25. Wod M. Selected chronic diseases in children and adolescents conceived with intracytoplasmic sperm injection / M. Wod, C.T. Thorarinsson, L.R. Jølvig et al. // Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. — 2025. — № 304. — P. 127–133. — DOI: 10.1016/j.ejogrb.2024.11.023
26. Liu S. The risk of asthma in children conceived using assisted reproductive technologies: a retrospective cohort study / S. Liu, S. Zhou, V. Wang et al. // Hum Reprod Open. — 2024. — № 2024 (3). — DOI: 10.1093/hropen/hoae041
27. Cetinkaya F. Prevalence of asthma and other allergic diseases in children born after in vitro fertilisation / F. Cetinkaya, S.A. Gelen, E. Kervancioglu et al. // Allergol Immunopathol (Madr). — 2009. — № 37 (1). — DOI: 10.1016/s0301-0546(09)70245-9

Список литературы на английском языке / References in English

1. Mel'nikova I.M. Sovremennyye podkhody k profilaktike chasty'x respiratorny'x infekcij v detskom vozraste [Modern approaches to the prevention of frequent respiratory infections in childhood] / I.M. Mel'nikova, Yu.L. Mizerniczkiy // Medical Council. — 2024. — № 18 (19). — P. 79–86. — DOI: 10.21518/ms2024-506 [in Russian]
2. Chuchalin A.G. Bronxial'naya astma: federal'ny'e klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniyu [Federal guidelines on diagnosis and treatment of bronchial asthma] / A.G. Chuchalin, S.N. Avdeev, Z.R. Ajsanov et al. // Pulmonology. — 2022. — № 32 (3). — P. 393–447. — DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-3-393-447 [in Russian]
3. Belyaeva I.A. Otdalennoe razvitie i zdorov'e detej, zachaty'x s pomoshh'yu vspomogatel'ny'x reproduktivny'x texnologij [Long-Term Development and Health of Children Conceived by Assisted Reproductive Technologies] / I.A. Belyaeva, L.S.



- Namazova-Baranova, A.A. Baranov et al. // Issues of Modern Paediatrics. — 2022. — № 21 (2). — P. 72–82. — DOI: 10.15690/pf.v19i2.2404 [in Russian]
4. Xudoyarova D.R. Vspomogatel'ny'e reproduktivny'e texnologii i ix vidy' [Assisted reproductive technologies and their types] / D.R. Xudoyarova, Z.A. Shopulova // Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. — 2024. — № 9. — P. 129–133. — DOI: 10.5281/zenodo.13852729 [in Russian]
5. Savel'eva G.M. Zdorov'e detej, rozhdenny'x posle E'KO [Health of babies born after in vitro fertilization] / G.M. Savel'eva, M.A. Kurcer, E.M. Karachunskaya et al. // Obstetrics and gynaecology. — 2010. — № 5. — P. 49–54. [in Russian]
6. Mel'nik L.A. Sostoyanie zdorov'ya detej, rozhdenny'x pri pomoshhi vspomogatel'ny'x reproduktivny'x texnologij [Health of children born with by means of assisted reproductive technologies] / L.A. Mel'nik, A.S. Iova, L.M. Shhugareva // Pediatrics. — 2017. — № 96 (1). — P. 110–116. [in Russian]
7. Xurasteeva E.N. Ocenka sostoyaniya zdorov'ya detej, rodivshixsya ot vspomogatel'ny'x reproduktivny'x texnologij [Health assessment of children born via assisted reproductive technology] / E.N. Xurasteeva // Russian Pediatric Journal. — 2022. — № 3 (1). — P. 332. [in Russian]
8. Zyuzikova Z.S. Sostoyanie zdorov'ya detej, rozhdenny'x v rezul'tate primeneniya vspomogatel'ny'x reproduktivny'x texnologij: poziciya e'ndokrinologa [Health status of children conceived by assisted reproductive technologies: endocrinologist's position] / Z.S. Zyuzikova, N.N. Volevodz, O.R. Grigoryan et al. // Problems of Endocrinology. — 2018. — № 64 (4). — P. 235–243. — DOI: 10.34341/probl8759 [in Russian]
9. Norrman E. Cardiovascular disease, obesity, and type 2 diabetes in children born after assisted reproductive technology: A population-based cohort study / E. Norrman, M. Petzold, M. Gissler et al. // PLoS Med. — 2021. — № 18 (9). — DOI: 10.1371/journal.pmed.1003723
10. Spaan M. Risk of cancer in children and young adults conceived by assisted reproductive technology / M. Spaan, A.W. van den Belt-Dusebout, M.M. van den Heuvel-Eibrink et al. // Hum Reprod. — 2019. — № 34 (4). — P. 740–750. — DOI: 10.1093/humrep/dey394
11. Sutcliffe A.G. General health in a cohort of children conceived after assisted reproductive technology in the United Kingdom: a population-based record-linkage study / A.G. Sutcliffe, M. Purkayastha, D.R. Brison et al. // Am J Obstet Gynecol. — 2023. — № 228 (1). — P. 1–82. — DOI: 10.1016/j.ajog.2022.07.032
12. Rönö K. The neurodevelopmental morbidity of children born after assisted reproductive technology: a Nordic register study from the Committee of Nordic Assisted Reproductive Technology and Safety group / K. Rönö, E. Rissanen, C. Bergh et al. // Fertil Steril. — 2022. — № 117 (5). — P. 1026–1037. — DOI: 10.1016/j.fertnstert.2022.01.010
13. Lung F.W. Assisted reproductive technology has no association with autism spectrum disorders: The Taiwan Birth Cohort Study / F.W. Lung, T.L. Chiang, S.J. Lin et al. // Autism. — 2018. — № 22 (3). — P. 377–384. — DOI: 10.1177/1362361317690492
14. Davidovitch M. Infertility treatments during pregnancy and the risk of autism spectrum disorder in the offspring / M. Davidovitch, G. Chodick, V. Shalev et al. // Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. — 2018. — № 86. — P. 175–179. — DOI: 10.1016/j.pnpbp.2018.05.022
15. Xu X. The altered immunological status of children conceived by assisted reproductive technology / X. Xu, H. Wu, Y. Bian et al. // Reprod Biol Endocrinol. — 2021. — № 19 (1). — P. 171. — DOI: 10.1186/s12958-021-00858-2
16. Mitter V.R. Early childhood respiratory tract infections according to parental subfertility and conception by assisted reproductive technologies / V.R. Mitter, S.E. Håberg, M.C. Magnus // Hum Reprod. — 2022. — № 37 (9). — P. 2113–2125. — DOI: 10.1093/humrep/deac162
17. Ilmuratova S. Immune profiling of ART-conceived children in Kazakhstan: a case-control study / S. Ilmuratova, V. Lokshin, A. Prodeus et al. // Front Pediatr. — 2024. — № 12. — DOI: 10.3389/fped.2024
18. Mixeeva E.M. Immunologicheskij status detej pervogo goda zhizni, rodivshixsya s primeneniem vspomogatel'ny'x reproduktivny'x texnologij [Immunological status in children of the first year of life born as a result of assisted reproductive technologies] / E.M. Mixeeva, N.I. Penkina // Practical medicine. — 2022. — № 7. — P. 41–45. — DOI: 10.32000/2072-1757-2022-7-41-45 [in Russian]
19. Wijs L.A. Asthma and allergies in a cohort of adolescents conceived with ART / L.A. Wijs, D.A. Doherty, J.A. Keelan et al. // Reprod Biomed Online. — 2022. — № 45 (6). — P. 1255–1265. — DOI: 10.1016/j.rbmo.2022.07.007
20. Magnus M.C. Maternal history of miscarriages and measures of fertility in relation to childhood asthma / M.C. Magnus, Ø. Karlstad, C.L. Parr et al. // Thorax. — 2019. — № 74 (2). — P. 106–113. — DOI: 10.1136/thoraxjnl-2018-211886
21. Källén B. Asthma in Swedish children conceived by in vitro fertilisation / B. Källén, O. Finnström, K.G. Nygren et al. // Arch Dis Child. — 2013. — № 98 (2). — P. 92–96. — DOI: 10.1136/archdischild-2012-301822
22. Polinski K.J. Infertility treatment associated with childhood asthma and atopy / K.J. Polinski, D.R. Stevens, P. Mendola et al. // Hum Reprod. — 2022. — № 37 (3). — P. 1609–1618. — DOI: 10.1093/humrep/deac070
23. Luo Q.Y. Association between frozen embryo transfer and childhood allergy: a retrospective cohort study / Q.Y. Luo, K. Su, Z.H. Dong et al. // Reprod Biomed Online. — 2024. — № 49 (5). — DOI: 10.1016/j.rbmo.2024.104320
24. Kim S.H. Assisted reproductive techniques and subsequent risk of asthma and allergic rhinitis in offspring: a nationwide birth cohort study in South Korea / S.H. Kim, M. Kim, H. Lee et al. // Eur Rev Med Pharmacol Sci. — 2024. — № 28 (7). — P. 2737–2749. — DOI: 10.26355/eurrev_202404_35902
25. Wod M. Selected chronic diseases in children and adolescents conceived with intracytoplasmic sperm injection / M. Wod, C.T. Thorarinsson, L.R. Jølvig et al. // Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. — 2025. — № 304. — P. 127–133. — DOI: 10.1016/j.ejogrb.2024.11.023
26. Liu S. The risk of asthma in children conceived using assisted reproductive technologies: a retrospective cohort study / S. Liu, S. Zhou, V. Wang et al. // Hum Reprod Open. — 2024. — № 2024 (3). — DOI: 10.1093/hropen/hoae041



27. Cetinkaya F. Prevalence of asthma and other allergic diseases in children born after in vitro fertilisation / F. Cetinkaya, S.A. Gelen, E. Kervancioglu et al. // Allergol Immunopathol (Madr). — 2009. — № 37 (1). — DOI: 10.1016/s0301-0546(09)70245-9