

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

# Роль прогестерона в пролонгировании беременности и его влияние на состояние здоровья плода и новорожденного.

## Обзор литературы

Л. В. Малютина<sup>1,2</sup>, С. Г. Эдилян<sup>1</sup>, В. В. Эдилян<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ МО «Научно-исследовательский клинический институт детства Минздрава Московской области» (ул. Коминтерна, д. 24а, г. Мытищи, 141009, Россия)

<sup>2</sup> ГБУЗ МО «Щелковский перинатальный центр» (ул. Парковая, д. 6, г. Щелково, 141100, Россия)

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения» (ул. Радио, д. 10а, стр. 2, г. Москва, 105005, Россия)

### Резюме

В доступной отечественной и зарубежной литературе сообщается о важности применения прогестерона с целью пролонгирования и сохранения беременности. Незначительное число публикаций представляет противоречивые данные о его влиянии на врожденные аномалии развития плода. В экспериментах на животных показано влияние прогестерона на развитие головного мозга. Применение прогестерона у беременных способствует более низким значениям респираторного дистресс-синдрома, сепсиса, пневмонии, ретинопатии и необходимости проведения искусственной вентиляции легких у новорожденных по сравнению с популяцией.

**Цель:** на основании обзора современных литературных источников, рассматривающих влияние гестагенов, приме-

няемых во время беременности, на плод и новорожденного, выявить особенности внутриутробного развития, гестационный возраст новорожденных, а также нарушения адаптации в раннем неонатальном периоде.

**Материалы и методы.** Проведен анализ российских и зарубежных публикации за последние 10 лет (с 2015 по 2025 г.). Сделан вывод, что противоречивость и недостаточность научных данных об особенностях состояния здоровья новорожденных при пролонгировании беременности препаратами прогестерона, их адаптационных резервах в ранний неонатальный период определяет актуальность данной темы и необходимость в дальнейшем изучения влияния препаратов прогестерона на потомства человека.

**Ключевые слова:** прогестерон, плод, беременность, новорожденный, перинатальные исходы

**Для цитирования:** Малютина Л. В., Эдилян С. Г., Эдилян В. В. Роль прогестерона в пролонгировании беременности и его влияние на состояние здоровья плода и новорожденного. Обзор литературы. *Архив педиатрии и детской хирургии*. 2025;3(4):83–92. doi: 10.66825/2949-4664-apps-3-4-83-92

### Сведения об авторах / Information about the authors

✉ Малютина Людмила Вячеславовна, к. м. н., доцент, ведущий научный сотрудник отдела неонатальной медицины и когнитивного развития ГБУЗ МО «Научно-исследовательский клинический институт детства Минздрава Московской области»; заместитель главного врача по педиатрической части ГБУЗ МО «Щелковский перинатальный центр Минздрава Московской области», e-mail: [luda336.7272@mail.ru](mailto:luda336.7272@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7225-2053>

Эдилян Сирануш Геворговна, аспирант ГБУЗ МО «Научно-исследовательский клинический институт детства Минздрава Московской области», e-mail: [siranushedilyan@yahoo.com](mailto:siranushedilyan@yahoo.com), <https://orcid.org/0009-0000-1071-8305>

Эдилян Валентина Вагеевна, студентка 5-го курса лечебного факультета ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», <https://orcid.org/0000-0001-7225-2053>

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Источник финансирования

Внешнее финансирование не привлекалось.

✉ Lyudmila V. Malyutina, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Leading Researcher at the Department of Neonatal Medicine and Cognitive Development at the Research Clinical Institute of Childhood of the Ministry of Health of the Moscow Region; Deputy Chief Physician for Pediatrics at the Shchelkovo Perinatal Center of the Ministry of Health of the Moscow Region, e-mail: [luda336.7272@mail.ru](mailto:luda336.7272@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7225-2053>

Siranush G. Edilyan, Postgraduate Student, Research Clinical Institute of Childhood of the Moscow Region, e-mail: [siranushedilyan@yahoo.com](mailto:siranushedilyan@yahoo.com), <https://orcid.org/0009-0000-1071-8305>

Valentina V. Edilyan, Fifth-Year Student, Faculty of Medicine, Federal State University of Education, e-mail: [siranushedilyan@yahoo.com](mailto:siranushedilyan@yahoo.com), [ORCID 0000-0001-7225-2053](https://orcid.org/0000-0001-7225-2053)

#### Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest.

#### Funding

No external funding was attracted.

# Role of progesterone in pregnancy prolongation and its impact on fetal and newborn health.

## A literature review

Lyudmila V. Malyutina<sup>1,2</sup>, Siranush G. Edilyan<sup>1</sup>, Valentina V. Edilyan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Research Clinical Institute of Childhood of the Moscow Region (24a, bldg. 1, Kominterna str., Mytishchi, Moscow region, 141009, Russia)

<sup>2</sup> Shchelkovo Perinatal Center of the Ministry of Health of the Moscow Region (b. 6, Parkovaya St., Shchelkovo, 141100, Russia)

<sup>3</sup> Federal State University of Education (10a, bldg. 2, Radio str., Moscow, 105005, Russia)

### Abstract

Available foreign and Russian literature underscores the importance of progesterone use for the prolongation and maintenance of pregnancy. However, the number of publications addressing its influence on congenital fetal abnormalities is scarce and the findings remain contradictory. Experimental animal studies have demonstrated the potential impact of progesterone on brain development. The use of progesterone in pregnant women is associated with lower indicators of respiratory distress

syndrome, sepsis, pneumonia, retinopathy, and the need for artificial lung ventilation in newborns compared with the general population. The inconsistency and limited availability of reliable data on the health status of newborns following pregnancy prolongation with progesterone therapy, as well as on their adaptive capacity in the early neonatal period, highlight the relevance of this topic and the need for further research into the effects of progesterone therapy on human offspring.

**Keywords:** progesterone, fetus, pregnancy, newborn, perinatal outcomes

**For citation:** Malyutina L. V., Edilyan S. G., Edilyan V. V. Role of progesterone in pregnancy prolongation and its impact on fetal and newborn health. A literature review. *Archives of Pediatrics and Pediatric Surgery*. 2025;3(4):83–92. doi: 10.66825/2949-4664-apps-3-4-83-92

### Введение

Демографическая политика Российской Федерации направлена на увеличение рождаемости, укрепление репродуктивного здоровья населения, в том числе на формирование здоровья детей. Здоровье матери и ребенка является одной из приоритетных и стратегически важных задач отечественного здравоохранения и медицинской науки. Перинатальная медицинская наука и неонатальная реаниматология в новом тысячелетии непрерывно развиваются, обогащаются новыми научными данными и профессиональными достижениями [1].

Беременные женщины высокого риска (БВР) представляют собой значимую проблему здоровья из-за тесной связи с ростом заболеваемости и смертности среди матерей и новорожденных. Беременность обычно характеризуется положительными ожиданиями, но наличие материнских сопутствующих заболеваний, гестационных осложнений или неблагоприятных социально-экономических и экологических условий значительно повышают вероятность неблагоприятных исходов. Широкий спектр факторов риска, преждевременные роды и недостаток пренатального ухода подчеркивают сложный характер БВР. Современные данные по эпидемиологии, этиологическим факторам и клиническим последствиям беременностей с высо-

ким риском подчеркивают необходимость интегративной, профилактической и междисциплинарной системы для смягчения неблагоприятных неонатальных исходов и улучшения долгосрочных траекторий здоровья [2].

Прогестерон хорошо известен своими многочисленными эндокринологическими ролями во время беременности, обладает иммуномодуляцией, снижая индукцию воспалительных реакций. Описываются перспективы прогестерона в профилактике и/или лечении таких серьезных осложнений, как рецидивирующий выкидыш, преэклампсия и преждевременные роды. Точные молекулярные пути, определяющие механизмы действия прогестогенов, не разработаны, что предполагает персонализированный подход, поскольку иммуномодуляция проявляется только у женщин с иммунной этиологией осложнений беременности и родов [3].

Многочисленные исследования полиморфизма генов цитокинов показали, что для женщин с преждевременными родами характерно наличие провоспалительных доминантных аллелей этих генов, что приводит к повышенной выработке провоспалительных цитокинов в маточно-плацентарном комплексе и запускает процесс преждевременного прерывания беременности. Ведутся исследования генома

женщин с преждевременными родами на наличие генов, отвечающих за продолжительность периода гестации, что приведет к снижению перинатальной заболеваемости и смертности [4].

Современная наука и практическая медицина располагают достаточно большим арсеналом лечебно-диагностических и организационных технологий, ориентированных на предупреждение и ликвидацию осложнений перинатального периода. современной стратегии развития персонализированной медицины. Перинатальная и антенатальная охрана внутриутробного развития ребенка обеспечивает программирование будущего здоровья [5, 6, 7].

Комплекс мер по снижению числа преждевременного прерывания беременности, в том числе путем применения гестагенов, и изучение состояния здоровья новорожденных относятся к перспективным научным направлениям.

**Цель исследования** — на основании обзора современных литературных источников, рассматривающих влияние гестагенов, применяемых во время беременности, на плод и новорожденного, выявить особенности внутриутробного развития, гестационный возраст новорожденных, а также нарушения адаптации в раннем неонатальном периоде.

## Материалы и методы

Проведен анализ 147 российских и зарубежных публикаций за последние 10 лет (с 2015 по 2025 г.). Исследование проводилось с использованием следующих ключевых слов (по отдельности или в сочетании): дети, новорожденные, прогестерон, беременность перинатальные исходы, развитие, последующее наблюдение, долгосрочный период, профилактика преждевременных родов.

## Результаты

### Вопросы невынашивания беременности

Репродуктивные неудачи при невынашивании беременности являются актуальной проблемой в акушерстве и неонатологии, поскольку имеют не только медицинское, но и большое социальное значение. Частота самопроизвольного прерывания беременности в России остается высокой — от 15 до 23 % всех зарегистрированных беременностей. В структуре причин привычных потерь беременности выделяют генетические, анатомические, эндокринные, иммунологические, инфекционные и тромбофилические факторы.

Гестационный возраст при рождении является критически важным фактором для перинатальных исходов и состояния здоровья на протяжении жизни. Преждевременные роды (ПР) являются основным фактором и ведущей причиной заболеваемости и смертности детей, в том числе младенцев. Стратегии раннего выявления и профилактики этого акушерского состояния были предложены

в клинических условиях с интересными результатами. Доказано, что прогестерон играет ключевую роль в профилактике ПР, демонстрируя ряд положительных эффектов, таких как снижение синтеза простагландинов, ингибирование дегенерации шейки матки, модуляции воспалительного ответа, уменьшение раскрытия шейки матки и снижение активации миометрия [8].

Изучение прогестерона и его метаболитов, типов активируемых клеточных рецепторов, задействованных сигнальных путей, регулируемых генов и цитокинов, выделяемых воздействием этих стероидов в нервной ткани, может быть полезным в клинической терапии, позволит снизить восприимчивость ЦНС недоношенных детей к повреждениям при развитии опухолей мозга [9].

Эпидемиологические данные связывают восприимчивость человека к хроническим заболеваниям во взрослой жизни с событиями внутриутробной фазы развития, когда клетки-предшественники размножаются и дифференцируются, влияя на структуру, функциональные возможности и активность ферментных и эндокринных систем, закладывая основы для разнообразных заболеваний, которые проявляются много лет спустя, часто в ответ на вторичные экологические стрессоры.

Развитие плода связано с плацентой — органом, образующим связь между плодом и его матерью. Все питательные вещества и кислород, поступающие к плоду, проходят через этот орган. Плацента также выполняет важные эндокринные функции, организуя адаптацию матери к беременности и мобилизуя ресурсы для использования плодом, создавая защитную среду за счет минимизации воздействия материнских гормонов, таких как глюкокортикоиды, ксенобиотики, патогены и паразиты. Плацента способна адаптироваться к неблагоприятным факторам окружающей среды и уменьшать их воздействие на плод. Изучается сложная взаимосвязь между фенотипом плаценты и развитием хронических заболеваний у потомства. Обеспечение оптимальной плацентации предлагает новый подход к профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и ожирения, которые достигают эпидемических масштабов [10].

Материнско-эндокринно-плодовая система служит интерфейсом для обмена белковых и стероидных гормонов, координируя выработку и секрецию хорионического гонадотропина человека (ХГЧ), прогестерона, эстрогенов и плацентарного лактогена (ПЛ) [11, 12].

### Роль прогестерона в невынашивании беременности

Эпоха использования аналогов прогестерона началась после выделения А. Ф. Бутенандта (1934) вещества, обладающего прогестероноподобной активностью, за что он был удостоен Нобелевской премии,

и точной расшифровке структуры прогестерона К. Н. Slotta [13]. Понятие важности роли прогестерона в поддержании беременности в современной репродуктивной медицине появилось более полувека назад. В 1972 году А. I. Csapo et al. обнаружили, что удаление желтого тела до адекватного развития плаценты вызывает спонтанный выкидыш. Это раннее исследование показало, что прогестерон, секретируемый желтым телом, имеет решающее значение для поддержания беременности до высвобождения плацентарного прогестерона [14].

Метаболические особенности аномальной толерантности к глюкозе во время беременности оказывают влияние на рост, массу тела при рождении и жировую массу новорожденных. Воздействие плацентарных гормонов (лактогена плаценты, кортизола и прогестерона) на метаболизм глюкозы и липидов у матери приводит к усугублению гипергликемии и стимулированию избыточного роста плода, влияет на долгосрочные метаболические пути. Процесс внутриутробного роста, включая состав тела после рождения, в сочетании с генетическими факторами и внутриутробной средой, способствует определению риска развития заболеваний, связанных с образом жизни в будущем [15, 16, 17, 18, 19].

Применение прогестерона для поддержки лютеиновой фазы — устоявшаяся концепция в области экстракорпорального оплодотворения (ЭКО), которая широко используется во время беременности. Долгосрочные эффекты воздействия экзогенного прогестерона на плод и развитие ребенка практически не изучались [20, 21].

Национальный институт клинического совершенства в Великобритании, а также FIGO и SMFM в США рекомендуют использование прогестогенов женщинам с высоким риском преждевременных родов, применяя вагинально 17-гидроксипрогестерон капроат (250 мг внутримышечно в неделю), начиная с 16–20 до 36 недель или при родах у женщин с одноплодной беременностью и предыдущими преждевременными родами. Однако доказательства влияния на уровень преждевременных родов и долгосрочные эффекты для ребенка остаются неоднозначными [22].

Эффективность препаратов прогестерона в первом триместре беременных женщин ( $n = 112\,986$ ) составляет 30,70 %. Среди используемых препаратов диогестерон и прогестерон имеют самые высокие показатели воздействия — 11,97 и 10,82 % соответственно. Общая частота неблагоприятных исходов беременности составляет 13,49 %. Воздействие диогестерона в первом триместре коррелирует с более высокой частотой мертворождения, преждевременных родов, низкой массой тела при рождении и врожденными дефектами, а также с более низкой частотой выкидышей и аборт [23].

Ретроспективное когортное исследование включало 265 беременных женщин, которые были разделены

на две группы, получившие прогестерон до 12 недель и более 12 недель лечения. В группе женщин, получающих прогестерон с продолжительностью лечения более 12 недель, частота преждевременных родов, синдрома дыхательного дистресса, низкой массы тела при рождении и необходимости госпитализации в отделение интенсивной терапии были значительно ниже в группе, получающей прогестерон с продолжительностью лечения более 12 недель [24].

N. E. Simons et al., оценивая состояние здоровья детей в возрасте от 6 месяцев до 8 лет, сравнивали прогестерон с плацебо во втором и/или третьем триместре для профилактики преждевременных родов, показали необходимость оценки эффектов у новорожденных после введения прогестерона на ранних сроках беременности [25].

Лечение прогестероном было связано со снижением частоты спонтанных преждевременных родов до 34 недель беременности, поступлением в отделение интенсивной терапии новорожденных и продолжительностью неонатальной терапии у пациентов с высоким риском, даже при начале после 24 недель беременности [26].

### Прогестерон и болезни ребенка в будущем

Особенности эндокринной регуляции роста и динамики пластических процессов у недоношенных детей и детей, малых для гестационного возраста, сопряжены с избыточным накоплением жировой ткани, что может служить функциональным механизмом метаболического программирования отдаленных эндокринных и кардиометаболических нарушений [27].

J. Zhao et al. в ретроспективном исследовании по схеме «кейс-контроль» 610 случаев крипторхизма и 610 контрольных пациентов в период с апреля 2016 г. по октябрь 2021 г. показали пренатальное воздействие экзогенного прогестерона на вероятность крипторхизма у новорожденных детей (aOR = 1,85; 95 % ДИ = 1,42–2,40;  $p < .001$ ) и частоту кесарева сечения (взаимодействие  $p = 0,001$ ). Отмечался более высокий уровень преждевременных родов (13,8 против 7,3 %;  $p = 0,018$ ) и низкий вес при рождении (17,5 против 9,9 %;  $p = 0,014$ ). Возраст матерей был сопоставим в группах ( $p = 0,409$ ) [28]. Исследование гипоспадии выявило соотношение шансов (ОР) 3,7 (95 % ДИ, 2,3–6,0) у беременных женщин с воздействием прогестина [29].

Введение прогестерона беременной увеличило концентрацию прогестерона у мужских, но не женских плодов, а также увеличенную циркуляцию 11-дигидрокортикостерона у мужских плодов. Введение прогестерона на ранних сроках беременности матери изменило функцию гипофиза и яичек плода у самцов овец [30].

Исследования показали, что стероидогенез не следует рассматривать исключительно с точки зрения

гонады. На самом деле контроль дифференцировки мочегенитального тракта плода человека зависит не только от гонадальных стероидов, но и от сложного взаимодействия между гонадными и негонадными тканями. Анализ стероидогенного механизма и понимание дефицитов развития человека позволили сделать вывод, что плацента играет ключевую роль в мужественности мужского плода [31].

А. Katalinic et al. (2024) сделали вывод, что несмотря на крупные клинические испытания и метаанализы, не показывающие связи между применением диогестерона во время беременности и врожденными аномалиями, некоторые недавно отозванные публикации предполагают связь с тератогенностью. Диогестерон также часто считается менее безопасным, чем биоидентичные прогестины. Данный систематический обзор и метаанализ дают максимально возможное подтверждение как для клиницистов, так и для пациентов в том, что диогестерон не добавляет релевантного дополнительного риска врожденных аномалий выше ожидаемой для всех прогестогенов или факторов окружающей среды и генетики [32].

В экспериментах на животных показано патогенетическое воздействие прогестерона на развитие нервной системы головного мозга, мишенями прогестерона являются неокортекс, гиппокамп, гипоталамус и другие отделы мозга. Воздействие на них прогестерона проявляется, в частности, нейропротекторным эффектом [33].

Прогестерон как некоторые другие стероиды синтезируется нейронами и в глии (нейростероидное действие) нервной системой. Все ферменты, необходимые для превращения холестерина в прегненолон, а затем в прогестерон, также широко распространены в головном мозге. Аллопрегнонолон является самым важным для нормальной функции центральной нервной системы (ЦНС) [34].

В неонатальном возрасте доказано без патогенетического обоснования, что прогестерон у беременных способствует более низким значениям респираторного дистресс-синдрома, сепсиса, пневмонии, ретинопатии и искусственной вентиляции легких, по сравнению с данными в популяции.

В 12 рандомизированных исследованиях с 1557 участниками, из которых 888 (57,3 %) были рандомизированы по проводимой терапии прогестероном. Новорожденные в группе прогестерона имели более низкий риск респираторного дистресс-синдрома (отношение риска (ОР) 0,61 [95 % доверительный интервал (ДИ), 0,43–0,87],  $p < 0,01$ ), сепсиса (ОР 0,51 [95 % ДИ, 0,27–0,96],  $p = 0,039$ ), пневмонии (ОР 0,29 [95 % ДИ, 0,11–0,74],  $p < 0,01$ ), ретинопатии (ОР, 0,38 [95 % ДИ, 0,17–0,83],  $p = 0,015$ ) и потребности в вентиляции (ОР, 0,65 [95 % ДИ, 0,46–0,91],  $p = 0,012$ ) [35].

В концентрациях, присутствующих в пуповинной крови, эстрадиол и прогестерон обладают такой же

мощью, как и гидрокортизон, для ингибирования продукции цитокинов мононуклеарными клетками пуповинной крови и моноцитами (*in vitro*). Требуются исследования влияния гестационного возраста на восприимчивость клеток врожденного иммунитета новорожденных к эстрадиолу и прогестерону. Высокий уровень эстрадиола и прогестерона в крови может способствовать относительному иммунодефициту и повышенной восприимчивости к инфекции, наблюдаемой у новорожденных [36].

Прогестерон является нейропротективным средством, что отражено в большинстве неонатальных исследований на животных с гипоксически-ишемическим поражением. Однако могут быть важные половые различия. Безопасность объясняют ингибиторными ГАМК-эргическими токами, встречающимися у новорожденных усиливая защиту клеток головного мозга при неонатальном ишемическом поражении ЦНС [37].

### Прогестерон и лактация

Уровень прогестерона в сыворотке крови до родов имеет положительную связь с послеродовым производством молока, поскольку способствуют пролиферации эпителия молочной железы и морфогенезу протоков во время беременности, а также блокирует лактогенез в антенатальный период из-за подавления пролактина и глюкокортикоидных рецепторов в ткани молочной железы. Прогестерон подавляет синтез  $\alpha$ -лактальбумина, казеина и лактозы, тем самым ингибируя начало лактогенеза. После рождения плаценты концентрация прогестерона быстро снижается. Снижение уровня прогестерона после родов запускает сигнализацию пролактиновых рецепторов через STAT5, которые необходимы для обильного производства молока [38, 39].

Во время лактации прогестерон, накопленный в жировой ткани, также может выделяться через грудное молоко благодаря высокой склонности к молочному жиру, что было доказано в исследованиях на крупных животных [40, 41].

### Заключение

Таким образом, исследования в основном посвящены успешному применению препаратов прогестерона при патологических состояниях для пролонгирования беременности. Противоречивость и недостаточность научных данных об особенностях состояния здоровья новорожденных при пролонгировании беременности матери препаратами прогестерона, их адаптационных резервах в ранний неонатальный период, отсутствие подходов к прогнозированию формирования патологических состояний определяют актуальность данной темы, и в настоящее время сохраняется высокая необходимость в дальнейшем изучении влияния препаратов прогестерона на здоровье потомства человека.

## Вклад авторов / Author contribution

Л. В. Малютина — разработка концепции, редактирование и утверждение окончательного варианта статьи.

С. Г. Эдиян — поиск литературных источников, анализ обзорных данных, написание статьи.

В. В. Эдиян — поиск литературных источников, написание статьи.

L. V. Malyutina — research concept development, revision and approval of the final version of the article.

S. G. Edilyan — literature search, data analysis, manuscript writing.

V. V. Edilyan — literature search, manuscript writing.

## Литература

1. Завьялов О. В., Игнатко И. В., Стрижаков А. Н., Пасечник И. Н., Карданова М. А. Роль перинатальной охраны внутриутробного ребенка в сохранении здоровья нации. *Педиатрическая фармакология*. 2023;20(3):274–281. doi: 10.15690/pf.v20i3.2587.
2. Sokou R., Lianou A., Lampridou M., Panagiotounakou P., Kafalidis G., Paliatsiou S., Volaki P., Tsantes A. G., Boutsikou T., Iliodromiti Z., Iacovidou N. Neonates at Risk: Understanding the Impact of High-Risk Pregnancies on Neonatal Health. *Medicina (Kaunas)*. 2025 Jun 11;61(6):1077. doi: 10.3390/medicina61061077. PMID: 40572764; PMCID: PMC12194930.
3. Raghupathy R., Szekeres-Bartho J. Progesterone: A Unique Hormone with Immunomodulatory Roles in Pregnancy. *Int J Mol Sci*. 2022 Jan 25;23(3):1333. doi: 10.3390/ijms23031333. PMID: 35163255; PMCID: PMC8835837.
4. Белоусова В. С., Стрижаков А. Н., Свитич О. А. и др. Преждевременные роды: причины, патогенез, тактика. *Акушерство и гинекология*. 2020;2:82–87. doi: 10.18565/aig.2020.2.82-87.
5. Володин Н. Н., Беляева И. А., Намазова-Баранова Л. С. и др. Вызовы современности и перспективы внедрения достижений фундаментальных наук в практическую неонатологию. *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского*. 2020;99(1):8–17. doi: 10.24110/0031-403X-2020-99-1-8-17.
6. Володин Н. Н., Кешишян Е. С., Панкратьева Л. Л. и др. Стратегии отечественной неонатологии: вызовы настоящего и взгляд в будущее. *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского*. 2022;101(1):8–20. doi: 10.24110/0031-403X-2022-101-1-8-20.
7. Якубова Д. И., Игнатко И. В., Меграбян А. Д. и др. Возможности прогнозирования и особенности течения беременности при различных фенотипических формах задержки роста плода. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2022;21(6):35–42. doi: 10.20953/1726-1678-2022-6-35-42.
8. Di Renzo G. C., Tosto V., Tsibizova V., Fonseca E. Prevention of Preterm Birth with Progesterone. *J Clin Med*. 2021 Sep 29;10(19):4511. doi: 10.3390/jcm10194511. PMID: 34640528; PMCID: PMC8509841.
9. Gonzalez-Orozco J. C., Camacho-Arroyo I. Progesterone Actions During Central Nervous System Development. *Front Neurosci*. 2019 May 17;13:503. doi: 10.3389/fnins.2019.00503. PMID: 31156378; PMCID: PMC6533804.
10. Burton G. J., Fowden A. L., Thornburg K. L. Placental Origins of Chronic Disease. *Physiol Rev*. 2016 Oct;96(4):1509–65. doi: 10.1152/physrev.00029.2015. PMID: 27604528; PMCID: PMC5504455.
11. Fox R., Akinboro S., Kedzia A., Niechcial E. The Effects of Maternal Endocrinopathies and Exposure to Endocrine Disruptors During Pregnancy on the Fetus and Newborn. *Biomedicines*. 2025 Aug 13;13(8):1965. doi: 10.3390/biomedicines13081965. PMID: 40868219; PMCID: PMC12383639.
12. Прохорова О. В., Олина А. А., Толибова Г. Х., Траль Т. Г. Прогестерон-индуцированный блокирующий фактор: от молекулярной биологии к клинической медицине (обзор литературы). *Акушерство и гинекология*. 2021;5:64–71. doi: dx.doi.org/10.18565/aig.2021.5.64-71.
13. Piette P. The history of natural progesterone, the never-ending story. *Climacteric*. 2018 Aug;21(4):308–314. doi: 10.1080/13697137.2018.1462792. Epub 2018 May 28. PMID: 29806794.
14. Csapo A. I., Pulkkinen M. O., Ruttner B., Sauvage J. P., Wiest W. G. The significance of the human corpus luteum in pregnancy maintenance. I. Preliminary studies. *Am J Obstet Gynecol*. 1972 Apr 15;112(8):1061–1067. doi: 10.1016/0002-9378(72)90181-0. PMID: 5017636.
15. Karcz K., Krolak-Olejnik B. Impact of Gestational Diabetes Mellitus on Fetal Growth and Nutritional Status in Newborns. *Nutrients*. 2024 Nov 27;16(23):4093. doi: 10.3390/nu16234093. PMID: 39683486; PMCID: PMC11643953.
16. Смирнова А. В., Борзова Н. Ю., Сотникова Н. Ю., Малышкина А. И. Клинико-иммунологические факторы риска очень ранних преждевременных родов. *Проблемы репродукции*. 2020;26(2):113–119. doi: 10.17116/repro202026021113.
17. Mollers L. S., Yousuf E. I., Hamatschek C., Morrison K. M., Hermanussen M., Fusch C., Rochow N. Metabolic-endocrine disruption due to preterm birth impacts growth, body composition, and neonatal outcome. *Pediatr Res*. 2022 May;91(6):1350–1360. doi: 10.1038/s41390-021-01566-8. Epub 2021 May 26. PMID: 34040160; PMCID: PMC9197767.
18. Игнатко И. В., Стрижаков А. Н., Кузнецов А. С., Чурганова А. А., Лебедев В. А., Богачева Н. А., Богомазова И. М., Карданова М. А. Применение микронизированного прогестерона в профилактике и терапии невынашивания беременности. *Акушерство и гинекология*. 2019;2:148–156. doi: 10.18565/aig.2019.2.148-156.
19. Raghupathy R., Szekeres-Bartho J. Progesterone: A Unique Hormone with Immunomodulatory Roles in Preg-

- nancy. *Int J Mol Sci.* 2022 Jan 25;23(3):1333. doi: 10.3390/ijms23031333. PMID: 35163255; PMCID: PMC8835837.
20. Child T., Leonard S. A., Evans J. S., Lass A. Systematic review of the clinical efficacy of vaginal progesterone for luteal phase support in assisted reproductive technology cycles. *Reprod Biomed Online.* 2018 Jun;36(6):630–645. doi: 10.1016/j.rbmo.2018.02.001. Epub 2018 Feb 22. PMID: 29550390.
  21. Schutt M., Nguyen T. D., Kalff-Suske M., Wagner U., Macharey G., Ziller V. Subcutaneous progesterone versus vaginal progesterone for luteal phase support in *in vitro* fertilization: A retrospective analysis from daily clinical practice. *Clin Exp Reprod Med.* 2021 Sep;48(3):262–267. doi: 10.5653/cerm.2020.04021. Epub 2021 Aug 9. PMID: 34370944; PMCID: PMC8421659.
  22. Norman J. E. Progesterone and preterm birth. *Int J Gynaecol Obstet.* 2020 Jul;150(1):24–30. doi: 10.1002/ijgo.13187. Erratum in: *Int J Gynaecol Obstet.* 2020 Dec;151(3):487. doi: 10.1002/ijgo.13390. PMID: 32524598; PMCID: PMC8453855.
  23. Li L., Wang K., Wang M., Tao J., Li X., Liu Z., Li N., Qiu X., Wei H., Lin Y., He Y., Deng Y., Kang H., Li Y., Yu P., Wang Y., Zhu J., Liu H. The maternal drug exposure birth cohort (DEBC) in China. *Nat Commun.* 2024 Jun 21;15(1):5312. doi: 10.1038/s41467-024-49623-0. PMID: 38906856; PMCID: PMC11192739.
  24. Kazemi Aski S., Sharami S. H., KabodMehri R., Rahnamaei F. A., Milani F., Sabetghadam S. Association between the duration of progesterone supplementation treatment and premature neonates outcomes: A retrospective cohort study. *Health Sci Rep.* 2023 Nov 21;6(11):e1721. doi: 10.1002/hsr2.1721. Erratum in: *Health Sci Rep.* 2023 Dec 14;6(12):e1768. doi: 10.1002/hsr2.1768. PMID: 38028677; PMCID: PMC10663170.
  25. Simons N. E., Leeuw M., Van't Hooft J., Limpens J., Roseboom T. J., Oudijk M. A., Pajkrt E., Finken M., Painter R. C. The long-term effect of prenatal progesterone treatment on child development, behaviour and health: a systematic review. *BJOG.* 2021 May;128(6):964–974. doi: 10.1111/1471-0528.16582. Epub 2020 Nov 28. PMID: 33112462; PMCID: PMC8246867.
  26. Luxembourg D., Porat S., Romero R., Raif Neshet D., Haj Yahya R., Sompolinsky Y., Hochler H., Ezra Y. and Kabiri D. The effectiveness of vaginal progesterone in reducing preterm birth in high-risk patients diagnosed with short cervical length after 24 weeks: A retrospective cohort study. *Front. Med.* 2023;10:1130942. doi: 10.3389/fmed.2023.1130942.
  27. Шайдуллина М. Р., Мансурова А. Т. Особенности эндокринной регуляции пластических процессов у недоношенных детей и детей, малых для гестационного возраста. *Российский вестник перинатологии и педиатрии.* 2023;68(5):11–16. doi:10.21508/1027-4065-2023-68-5-11-16.
  28. Zhao J., Cheng X., Shi Z., Chen D., Shen Y., Zhong H., Zhu J. Cesarean delivery modifies the association between prenatal exogenous progesterone and cryptorchidism: a case-control study. *Eur J Pediatr.* 2025 Nov 11;184(12):746. doi: 10.1007/s00431-025-06599-3. PMID: 41214222; PMCID: PMC12602552.
  29. Siemienowicz K. J., Wang Y., Mareckova M., Nio-Kobayashi J., Fowler P. A., Rae M. T., Duncan W. C. Early pregnancy maternal progesterone administration alters pituitary and testis function and steroid profile in male fetuses. *Sci Rep.* 2020 Dec 14;10(1):21920. doi: 10.1038/s41598-020-78976-x. PMID: 33318609; PMCID: PMC7736841.
  30. Zhao C., He L., Li L., Deng F., Zhang M., Wang C., Qiu J. and Gao Q. Prenatal glucocorticoids exposure and adverse cardiovascular effects in offspring. *Front. Endocrinol.* 2024;15:1430334. doi: 10.3389/fendo.2024.1430334.
  31. Coomarasamy A., Harb H. M., Devall A. J., Cheed V., Roberts T. E., Goranitis I., Ogwulu C. B., Williams H. M., Gallos I. D., Eapen A., Daniels J. P., Ahmed A., Bender-Atik R., Bhatia K., Bottomley C., Brewin J., Choudhary M., Crosfill F., Deb S., Duncan W. C., Ewer A., Hinchshaw K., Holland T., Izzat F., Johns J., Lumsden M. A., Manda P., Norman J. E., Nunes N., Overton C. E., Kriedt K., Quenby S., Rao S., Ross J., Shahid A., Underwood M., Vaithilingham N., Watkins L., Wykes C., Horne A. W., Jurkovic D., Middleton L. J. Progesterone to prevent miscarriage in women with early pregnancy bleeding: the PRISM RCT. *Health Technol Assess.* 2020 Jun;24(33):1–70. doi: 10.3310/hta24330. PMID: 32609084; PMCID: PMC7355406.
  32. Katalinic A., Noftz M. R., Garcia-Velasco J. A., Shulman L. P., van den Anker J. N., Strauss Iii J. F. No additional risk of congenital anomalies after first-trimester dydrogesterone use: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Open.* 2024 Jan 23;2024(1):hoae004. doi: 10.1093/hropen/hoae004. PMID: 38344249; PMCID: PMC10859181.
  33. Guennoun R. Progesterone in the Brain: Hormone, Neurosteroid and Neuroprotectant. *Int J Mol Sci.* 2020 Jul 24;21(15):5271. doi: 10.3390/ijms21155271. PMID: 32722286; PMCID: PMC7432434.
  34. Kolatorova L., Vitku J., Suchopar J., Hill M., Parizek A. Progesterone: A Steroid with Wide Range of Effects in Physiology as Well as Human Medicine. *Int J Mol Sci.* 2022 Jul 20;23(14):7989. doi: 10.3390/ijms23147989. PMID: 35887338; PMCID: PMC9322133.
  35. Fernandes Dias M., Do O De Souto Neto M., Alves Duarte H., Gomes de Albuquerque Neto A., Medeiros Cabral I. M. Progesterone in pregnancy and neonatal outcomes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Gynaecol Obstet.* 2026 Feb;172(2):685–696. doi: 10.1002/ijgo.70419. Epub 2025 Jul 25. PMID: 40709632.
  36. Giannoni E., Guignard L., Knaup Reymond M., Perreau M., Roth-Kleiner M., Calandra T., Roger T. Estradiol and progesterone strongly inhibit the innate immune response of mononuclear cells in newborns. *Infect Immun.* 2011 Jul;79(7):2690–2698. doi: 10.1128/IAI.00076-11. Epub 2011 Apr 25. PMID: 21518785; PMCID: PMC3191988.

37. Lee M. T., McNicholas R., Miall L., Simpson N., Goss K. C.W., Robertson N. J., Chumas P. Progesterone as a Neuroprotective Agent in Neonatal Hypoxic-Ischaemic Encephalopathy: A Systematic Review. *Dev Neurosci.* 2023;45(2):76–93. doi: 10.1159/000521540. Epub 2022 Nov 25. PMID: 36436500; PMCID: PMC10129034.
38. Ingram J. C., Woolridge M. W., Greenwood R. J., McGrath L. Maternal predictors of early breast milk output. *Acta Paediatr.* 1999 May;88(5):493–499. doi: 10.1080/08035259950169486. PMID: 10426170.
39. Djiane J., Durand P. Prolactin-progesterone antagonism in self regulation of prolactin receptors in the mammary gland. *Nature.* 1977 Apr 14;266(5603):641–643. doi: 10.1038/266641a0. PMID: 193038.
40. Ren Z., Zhang A., Zhang J., Wang R., Xia H. Role of Perinatal Biological Factors in Delayed Lactogenesis II Among Women With Pre-pregnancy Overweight and Obesity. *Biol Res Nurs.* 2022 Oct;24(4):459–471. doi: 10.1177/10998004221097085. Epub 2022 May 3. PMID: 35505584.
41. Jin X., Perrella S. L., Lai C. T., Taylor N. L., Geddes D. T. Causes of Low Milk Supply: The Roles of Estrogens, Progesterone, and Related External Factors. *Adv Nutr.* 2024 Jan;15(1):100129. doi: 10.1016/j.advnut.2023.10.002. Epub 2023 Oct 11. PMID: 37832920; PMCID: PMC10831895.
1. Zavyalov O. V., Ignatko I. V., Strizhakov A. N., Pasechnik I. N., Kardanova M. A. The Role of Perinatal Care for the Intrauterine Child in Maintaining the Health of the Nation. *Pediatric Pharmacology.* 2023;20(3): 274–281. <https://doi.org/10.15690/pf.v20i3.2587>.
2. Sokou R., Lianou A., Lampridou M., Panagiotounakou P., Kafalidis G., Paliatsiou S., Volaki P., Tsantes A. G., Boutsikou T., Iliodromiti Z., Iacovidou N. Neonates at Risk: Understanding the Impact of High-Risk Pregnancies on Neonatal Health. *Medicina (Kaunas).* 2025 Jun 11;61(6):1077. doi: 10.3390/medicina61061077. PMID: 40572764; PMCID: PMC12194930.
3. Raghupathy R., Szekeres-Bartho J. Progesterone: A Unique Hormone with Immunomodulatory Roles in Pregnancy. *Int J Mol Sci.* 2022 Jan 25;23(3):1333. doi: 10.3390/ijms23031333. PMID: 35163255; PMCID: PMC8835837
4. Belousova V. S., Strizhakov A. N., Svitich O. A., et al. Premature Birth: Causes, Pathogenesis, and Tactics. *Obstetrics and Gynecology.* 2020.2:82–87. (In Russ.). doi: 10.18565/aig.2020.2.82-87.
5. Volodin N. N., Belyaeva I. A., Namazova-Baranova L. S., et al. Challenges of the Present and Prospects for Implementing the Achievements of Fundamental Sciences in Practical Neonatology. *Pediatrics. Journal named after G. N. Speransky.* 2020;99(1):8–17. (In Russ.). doi: 10.24110/0031-403X-2020-99-1-8-17.
6. Volodin N. N., Keshishyan E. S., Pankratyeva L. L., et al. Strategies of Russian Neonatology: Challenges of the Present and a Look into the Future. *Pediatrics. Zhurnal im. G. N. Speranskogo.* 2022;101(1):8–20. (In Russ.). doi: 10.24110/0031-403X-2022-101-1-8-20.
7. Yakubova D. I., Ignatko I. V., Megrabyan A. D., et al. Possibilities of forecasting and features of the course of pregnancy in various phenotypic forms of fetal growth retardation. *Issues of Gynecology, Obstetrics, and Perinatology.* 2022;21(6):35–42. (In Russ.). doi: 10.20953/1726-1678-2022-6-35-42.
8. Di Renzo G. C., Tosto V., Tsibizova V., Fonseca E. Prevention of Preterm Birth with Progesterone. *J Clin Med.* 2021 Sep 29;10(19):4511. doi: 10.3390/jcm10194511. PMID: 34640528; PMCID: PMC8509841.
9. Gonzalez-Orozco J. C., Camacho-Arroyo I. Progesterone Actions During Central Nervous System Development. *Front Neurosci.* 2019 May 17;13:503. doi: 10.3389/fnins.2019.00503. PMID: 31156378; PMCID: PMC6533804.
10. Burton G. J., Fowden A. L., Thornburg K. L. Placental Origins of Chronic Disease. *Physiol Rev.* 2016 Oct;96(4):1509–65. doi: 10.1152/physrev.00029.2015. PMID: 27604528; PMCID: PMC5504455.
11. Fox R., Akinboro S., Kedzia A., Niechcial E. The Effects of Maternal Endocrinopathies and Exposure to Endocrine Disruptors During Pregnancy on the Fetus and Newborn. *Biomedicines.* 2025 Aug 13;13(8):1965. doi: 10.3390/biomedicines13081965. PMID: 40868219; PMCID: PMC12383639
12. Prokhorova O. V., Olina A. A., Tolibova G. Kh., Tral T. G. Progesterone-Induced Blocking Factor: From Molecular Biology to Clinical Medicine (Literature Review). *Obstetrics and Gynecology.* 2021;5:64–71. (In Russ.). doi: 10.18565/aig.2021.5.64-71.
13. Piette P. The history of natural progesterone, the never-ending story. *Climacteric.* 2018 Aug;21(4):308–314. doi: 10.1080/13697137.2018.1462792. Epub 2018 May 28. PMID: 29806794.
14. Csapo A. I., Pulkkinen M. O., Ruttner B., Sauvage J. P., Wiest W. G. The significance of the human corpus luteum in pregnancy maintenance. I. Preliminary studies. *Am J Obstet Gynecol.* 1972 Apr 15;112(8):1061–1067. doi: 10.1016/0002-9378(72)90181-0. PMID: 5017636.
15. Karcz K., Krolak-Olejniak B. Impact of Gestational Diabetes Mellitus on Fetal Growth and Nutritional Status in Newborns. *Nutrients.* 2024 Nov 27;16(23):4093. doi: 10.3390/nu16234093. PMID: 39683486; PMCID: PMC11643953.
16. Smirnova A. V., Borzova N. Yu., Sotnikova N. Yu., Malysheva A. I. Clinical and immunological risk factors for very early premature birth. *Russian Journal of Human Reproduction.* 2020;26(2):113–119. (In Russ.) doi: 10.17116/repro202026021113.
17. Mollers L. S., Yousuf E. I., Hamatschek C., Morrison K. M., Hermanussen M., Fusch C., Rochow N. Metabolic-endocrine disruption due to preterm birth impacts growth, body composition, and neonatal outcome. *Pediatr Res.* 2022 May;91(6):1350–1360. doi: 10.1038/s41390-021-01566-8. Epub 2021 May 26. PMID: 34040160; PMCID: PMC9197767.

18. Ignatko I. V., Strizhakov A. N., Kuznetsov A. S., Churganova A. A., Lebedev V. A., Bogacheva N. A., Bogomazova I. M., Kardanova M. A. Application of micronized progesterone in the prevention and treatment of miscarriage. *Obstetrics and Gynecology*. 2019;2:148–156. doi: 10.18565/aig.2019.2.148-156.
19. Raghupathy R., Szekeres-Bartho J. Progesterone: A Unique Hormone with Immunomodulatory Roles in Pregnancy. *Int J Mol Sci*. 2022 Jan 25;23(3):1333. doi: 10.3390/ijms23031333. PMID: 35163255; PMCID: PMC8835837.
20. Child T., Leonard S. A., Evans J. S., Lass A. Systematic review of the clinical efficacy of vaginal progesterone for luteal phase support in assisted reproductive technology cycles. *Reprod Biomed Online*. 2018 Jun;36(6):630–645. doi: 10.1016/j.rbmo.2018.02.001. Epub 2018 Feb 22. PMID: 29550390.
21. Schutt M., Nguyen T. D., Kalff-Suske M., Wagner U., Macharey G., Ziller V. Subcutaneous progesterone versus vaginal progesterone for luteal phase support in *in vitro* fertilization: A retrospective analysis from daily clinical practice. *Clin Exp Reprod Med*. 2021 Sep;48(3):262–267. doi: 10.5653/cerm.2020.04021. Epub 2021 Aug 9. PMID: 34370944; PMCID: PMC8421659.
22. Norman J. E. Progesterone and preterm birth. *Int J Gynaecol Obstet*. 2020 Jul;150(1):24–30. doi: 10.1002/ijgo.13187. Erratum in: *Int J Gynaecol Obstet*. 2020 Dec;151(3):487. doi: 10.1002/ijgo.13390. PMID: 32524598; PMCID: PMC8453855.
23. Li L., Wang K., Wang M., Tao J., Li X., Liu Z., Li N., Qiu X., Wei H., Lin Y., He Y., Deng Y., Kang H., Li Y., Yu P., Wang Y., Zhu J., Liu H. The maternal drug exposure birth cohort (DEBC) in China. *Nat Commun*. 2024 Jun 21;15(1):5312. doi: 10.1038/s41467-024-49623-0. PMID: 38906856; PMCID: PMC11192739.
24. Kazemi Aski S., Sharami S. H., KabodMehri R., Rahnamaei F. A., Milani F., Sabetghadam S. Association between the duration of progesterone supplementation treatment and premature neonates outcomes: A retrospective cohort study. *Health Sci Rep*. 2023 Nov 21;6(11):e1721. doi: 10.1002/hsr2.1721. Erratum in: *Health Sci Rep*. 2023 Dec 14;6(12):e1768. doi: 10.1002/hsr2.1768. PMID: 38028677; PMCID: PMC10663170.
25. Simons N. E., Leeuw M., Van't Hooft J., Limpens J., Roseboom T. J., Oudijk M. A., Pajkrt E., Finken M., Painter R. C. The long-term effect of prenatal progesterone treatment on child development, behaviour and health: a systematic review. *BJOG*. 2021 May;128(6):964–974. doi: 10.1111/1471-0528.16582. Epub 2020 Nov 28. PMID: 33112462; PMCID: PMC8246867.
26. Luxembourg D., Porat S., Romero R., Raif Neshet D., Haj Yahya R., Sompolinsky Y., Hochler H., Ezra Y. and Kabiri D. The effectiveness of vaginal progesterone in reducing preterm birth in high-risk patients diagnosed with short cervical length after 24 weeks: A retrospective cohort study. *Front. Med*. 2023;10:1130942. doi: 10.3389/fmed.2023.1130942.
27. Shaidullina M. R., Mansurova A. T. Features of endocrine regulation of plastic processes in premature infants and infants small for gestational age. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2023;68(5):11–16. (In Russ.). doi: 10.21508/1027-4065-2023-68-5-11-16.
28. Zhao J., Cheng X., Shi Z., Chen D., Shen Y., Zhong H., Zhu J. Cesarean delivery modifies the association between prenatal exogenous progesterone and cryptorchidism: a case-control study. *Eur J Pediatr*. 2025 Nov 11;184(12):746. doi: 10.1007/s00431-025-06599-3. PMID: 41214222; PMCID: PMC12602552.
29. Siemienowicz K. J., Wang Y., Mareckova M., Nio-Kobayashi J., Fowler P. A., Rae M. T., Duncan W. C. Early pregnancy maternal progesterone administration alters pituitary and testis function and steroid profile in male fetuses. *Sci Rep*. 2020 Dec 14;10(1):21920. doi: 10.1038/s41598-020-78976-x. PMID: 33318609; PMCID: PMC7736841.
30. Zhao C., He L., Li L., Deng F., Zhang M., Wang C., Qiu J. and Gao Q. Prenatal glucocorticoids exposure and adverse cardiovascular effects in offspring. *Front. Endocrinol*. 2024;15:1430334. doi: 10.3389/fendo.2024.1430334.
31. Coomarasamy A., Harb H. M., Devall A. J., Cheed V., Roberts T. E., Goranitis I., Ogwulu C. B., Williams H. M., Gallos I. D., Eapen A., Daniels J. P., Ahmed A., Bender-Atik R., Bhatia K., Bottomley C., Brewin J., Choudhary M., Crosfill F., Deb S., Duncan W. C., Ewer A., Hinshaw K., Holland T., Izzat F., Johns J., Lumsden M. A., Manda P., Norman J. E., Nunes N., Overton C. E., Kriedt K., Quenby S., Rao S., Ross J., Shahid A., Underwood M., Vaithilingham N., Watkins L., Wykes C., Horne A. W., Jurkovic D., Middleton L. J. Progesterone to prevent miscarriage in women with early pregnancy bleeding: the PRISM RCT. *Health Technol Assess*. 2020 Jun;24(33):1–70. doi: 10.3310/hta24330. PMID: 32609084; PMCID: PMC7355406.
32. Katalinic A., Noftz M. R., Garcia-Velasco J. A., Shulman L. P., van den Anker J. N., Strauss Iii J. F. No additional risk of congenital anomalies after first-trimester dydrogesterone use: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Open*. 2024 Jan 23;2024(1):hoae004. doi: 10.1093/hropen/hoae004. PMID: 38344249; PMCID: PMC10859181.
33. Guennoun R. Progesterone in the Brain: Hormone, Neurosteroid and Neuroprotectant. *Int J Mol Sci*. 2020 Jul 24;21(15):5271. doi: 10.3390/ijms21155271. PMID: 32722286; PMCID: PMC7432434.
34. Kolatorova L., Vitku J., Suchopar J., Hill M., Parizek A. Progesterone: A Steroid with Wide Range of Effects in Physiology as Well as Human Medicine. *Int J Mol Sci*. 2022 Jul 20;23(14):7989. doi: 10.3390/ijms23147989. PMID: 35887338; PMCID: PMC9322133.
35. Fernandes Dias M., Do O De Souto Neto M., Alves Duarte H., Gomes de Albuquerque Neto A., Medeiros Cabral I. M. Progesterone in pregnancy and neonatal outcomes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Gynaecol Obstet*.

- 2026 Feb;172(2):685–696. doi: 10.1002/ijgo.70419. Epub 2025 Jul 25. PMID: 40709632.
36. Giannoni E., Guignard L., Knaup Reymond M., Perreau M., Roth-Kleiner M., Calandra T., Roger T. Estradiol and progesterone strongly inhibit the innate immune response of mononuclear cells in newborns. *Infect Immun.* 2011 Jul;79(7):2690–2698. doi: 10.1128/IAI.00076-11. Epub 2011 Apr 25. PMID: 21518785; PMCID: PMC3191988.
37. Lee M. T., McNicholas R., Miall L., Simpson N., Goss K. C.W., Robertson N. J., Chumas P. Progesterone as a Neuroprotective Agent in Neonatal Hypoxic-Ischaemic Encephalopathy: A Systematic Review. *Dev Neurosci.* 2023;45(2):76–93. doi: 10.1159/000521540. Epub 2022 Nov 25. PMID: 36436500; PMCID: PMC10129034.
38. Ingram J. C., Woolridge M. W., Greenwood R. J., McGrath L. Maternal predictors of early breast milk output. *Acta Paediatr.* 1999 May;88(5):493–499. doi: 10.1080/08035259950169486. PMID: 10426170.
39. Djiane J., Durand P. Prolactin-progesterone antagonism in self regulation of prolactin receptors in the mammary gland. *Nature.* 1977 Apr 14;266(5603):641–643. doi: 10.1038/266641a0. PMID: 193038.
40. Ren Z., Zhang A., Zhang J., Wang R., Xia H. Role of Perinatal Biological Factors in Delayed Lactogenesis II Among Women With Pre-pregnancy Overweight and Obesity. *Biol Res Nurs.* 2022 Oct;24(4):459–471. doi: 10.1177/10998004221097085. Epub 2022 May 3. PMID: 35505584.
41. Jin X., Perrella S. L., Lai C. T., Taylor N. L., Geddes D. T. Causes of Low Milk Supply: The Roles of Estrogens, Progesterone, and Related External Factors. *Adv Nutr.* 2024 Jan;15(1):100129. doi: 10.1016/j.advnut.2023.10.002. Epub 2023 Oct 11. PMID: 37832920; PMCID: PMC10831895.

Поступила 10.09.2025

Принята в печать 30.11.2025