

Роль микронутриентов в прегравидарной подготовке женщин: обзор литературы

Ш.К. Карибаева¹, М.А. Маннапова¹

¹Международный клинический центр репродуктологии «PERSONA», Алматы, Республика Казахстан

АННОТАЦИЯ

Актуальность: Беременность представляет собой сложный и многогранный биологический процесс, связанный с началом формирования нового организма. Этот период включает множество физиологических, гормональных и метаболических изменений, которые способствуют поддержанию и развитию плода до рождения. Планирование беременности является ключевым этапом, требующим комплексного подхода к подготовке организма. Важную роль в этом процессе играют микронутриенты — витамины и минералы, необходимые для нормального функционирования организма и подготовки его к беременности. Важно уделять особое внимание рациону и питательным веществам, чтобы создать оптимальные условия для вынашивания.

Цели исследования — анализ данных о влиянии различных витаминов и минералов на фертильность и общее здоровье, а также их потенциальная эффективность в профилактике осложнений беременности.

Материалы и методы: Для исследования использовались международные обзоры последних 10 лет с 2015 по 2024 гг. из баз данных PubMed, MedLine и Cochrane, включая исследования по случаям и регистрационные данные, относящиеся к профилактике основных осложнений беременности.

Результаты: В статье анализируется роль микронутриентов в подготовке женщин к беременности. Рассматриваются данные о влиянии различных витаминов и минералов на фертильность и общее здоровье, а также их потенциальная эффективность в профилактике осложнений беременности.

Заключение: Результаты данного обзора могут послужить основой для разработки более точных рекомендаций, направленных на успешную подготовку к материнству.

Ключевые слова: беременность, фолиевая кислота, витамин Д, железо, фолин, полиненасыщенные жирные кислоты, йод, вынашивание, пороки развития.

Для цитирования: Карибаева Ш., Маннапова М. Роль микронутриентов в прегравидарной подготовке женщин: обзор литературы. *Репродуктивная медицина (Центральная Азия)*. 2024;3:29-34. <https://doi.org/10.37800/RM.3.2024.29-34>

The role of micronutrients in the pre-pregnancy training of women: A literature review

Sh.K. Karibaeva¹, M.A. Mannapova¹

¹International Clinic of Reproductive Health “PERSONA,” Almaty, the Republic of Kazakhstan

ABSTRACT

Relevance: Pregnancy is a complex and multifaceted biological process associated with the beginning of the formation of a new organism. This period includes many physiological, hormonal, and metabolic changes that contribute to the maintenance and development of the fetus before birth. Pregnancy planning is a critical stage that requires a comprehensive approach to body preparation, including attention to diet and the intake of essential micronutrients. These vitamins and minerals are necessary for the body's normal functioning and preparation for pregnancy and are critical to creating optimal conditions for gestation.

The study aimed to analyze data on the role of micronutrients in women's pre-pregnancy preparation and their potential effectiveness in preventing pregnancy complications, underscoring the practical benefits of our research.

Materials and Methods: The study used international reviews of the last 10 years, from 2015 to 2024, from PubMed, MedLine, and Cochrane databases, including case studies and registration data related to preventing major pregnancy complications.

Results: The article examines data on the effects of various vitamins and minerals on fertility and general health and their potential effectiveness in preventing pregnancy complications.

Conclusion: This review's results can serve as a basis for developing more precise recommendations on successfully preparing for motherhood.

Keywords: pregnancy, folic acid, vitamin D, iron, folin, polyunsaturated fatty acids, iodine, gestation, malformations.

How to cite: Karibaeva Sh, Mannapova M. The role of micronutrients in the pre-pregnancy training of women: A literature review. *Reproductive Medicine (Central Asia)*. 2024;3:29-34. <https://doi.org/10.37800/RM.3.2024.29-34>

Әйелдердің прегравидальды дайындығындағы микроэлементтердің рөлі: әдебиетке шолу

Ш.К. Қарибаева¹, М.А. Маннапова¹

«PERSONA» Халықаралық репродуктология клиникалық орталығы, Алматы, Қазақстан Республикасы

АҢДАТПА

Өзектілігі: Жүктілік-бұл жаңа ағзаның пайда болуының басталуымен байланысты күрделі және көп қырлы биологиялық процесс. Бұл кезең ұрықтың туылғанға дейін сақталуы мен дамуына ықпал ететін көптеген физиологиялық, гормоналды және метаболикалық өзгерістерді қамтиды. Жүктілікті жоспарлау-бұл денені дайындаудың кешенді тәсілін қажет ететін негізгі кезең. Бұл процессте микроэлементтер – ағзаның қалыпты жұмыс істеуі және оны жүктілікке дайындау үшін қажетті дәрумендер мен минералдар маңызды рөл атқарады. Жүктіліктің оңтайлы жағдайларын жасау үшін диета мен қоректік заттарға ерекше назар аудару маңызды.

Зерттеудің мақсаты – әйелдердің прегравидальды дайындығындағы микроэлементтердің рөлі туралы деректерді талдау, сондай-ақ олардың жүктіліктің асқынуларының алдын алуға алуға алуға қатысты тиімділігі.

Материалдар мен әдістері: Зерттеу үшін PubMed, MedLine және Cochrane дерекқорларынан 2015 жылдан 2024 жылға дейінгі соңғы 10 жылдағы халықаралық шолулар, соның ішінде жүктіліктің негізгі асқынуларының алдын алуға қатысты жағдайларды зерттеу және тіркеу деректері пайдаланылды.

Нәтижелер: Мақалада әртүрлі дәрумендер мен минералдардың құнарлылық пен жалпы денсаулыққа әсері, сондай-ақ олардың жүктіліктің асқынуының алдын алуға әлеуетті тиімділігі туралы мәліметтер қарастырылады.

Қорытынды: Осы шолудың нәтижелері аналыққа сәтті дайындалуға бағытталған дәлірек ұсыныстарды әзірлеуге негіз бола алады.

Түйінді сөздер: жүктілік, фоллий қышқылы, Д дәрумені, темір, фолин, полиқаньқаған май қышқылы, йод, жүктілік, ақаулар.

Введение: Период прегравидарной подготовки играет критическую роль в обеспечении здоровья будущей матери и оптимального развития плода. Важность этого этапа обусловлена необходимостью создания благоприятных условий для наступления беременности и предотвращения возможных осложнений. Одним из ключевых аспектов прегравидарной подготовки является корректировка питания и, в частности, использование микронутриентов. Современные исследования подтверждают, что адекватное потребление витаминов и минералов может существенно повлиять на фертильность, здоровье репродуктивной системы и успешное течение беременности [1].

Микронутриенты, представляющие собой комплексное сочетание необходимых микро- и макроэлементов, призваны компенсировать возможные дефициты питательных веществ, которые могут возникать из-за особенностей питания или индивидуальных физиологических особенностей. Витамины группы В, в частности фолиевая кислота, витамин D, полиненасыщенные кислоты и минералы, такие как железо и йод, играют ключевую роль в поддержании гормонального баланса, нормализации обменных процессов и поддержании общего состояния здоровья женщин, планирующих беременность [2].

Несмотря на существующие рекомендации по приему поливитаминов, результаты исследований в этой области демонстрируют неоднозначные данные, что вызывает необходимость более глубокого анализа их роли и эффективности [3]. Введение поливитаминов в режим прегравидарной подготовки требует систематического подхода и персонализированного подхода, учитывающего индивидуальные потребности и медицинскую историю пациенток.

Цели исследования – анализ данных о влиянии различных витаминов и минералов на фертильность и общее здоровье, а также их потенциальная эффективность в профилактике осложнений беременности.

Материалы и методы: Для исследования использовались международные обзоры последних 10 лет из баз дан-

ных PubMed, MedLine и Cochrane, включая исследования по случаям и регистрационные данные, относящиеся к профилактике основных осложнений беременности.

Результаты:

Роль фолиевой кислоты при беременности. Фолиевая кислота (также известная как витамин В9) — это водорастворимый витамин, который участвует в метилировании ДНК. Данное ее свойство имеет решающее значение для правильной экспрессии генов и сохранения генетической стабильности [4].

С начала 1990-х годов были выявлены новые потенциальные функции фолиевой кислоты, включая профилактику врожденных аномалий, таких как дефект нервной трубки, различные неврологические расстройства, а также снижение риска преждевременных родов и недостаточной массы тела новорожденного [5].

Врожденные пороки развития центральной нервной системы являются ведущими причинами перинатальной и детской смертности во многих странах, включая Казахстан, что делает их профилактику крайне важной для акушеров-гинекологов.

По данным Всемирной организации здравоохранения, врожденные дефекты встречаются у примерно 1 из 33 новорожденных, что соответствует около 3,2 миллиона случаев инвалидирующих врожденных дефектов и примерно 270 тысячам случаев смертей новорожденных ежегодно [6]. Дефекты нервной трубки представляют собой группу врожденных пороков центральной нервной системы плода, возникающих из-за нарушений процесса нейруляции (закрытия нервной трубки) между 21 и 28 днями после зачатия. Эти дефекты могут быть обусловлены как генетическими, так и негенетическими факторами, такими как недостаточное питание матери, воздействие токсичных веществ и применение определенных медикаментов во время беременности [7].

Еще одной из ключевых функций фолата является участие в метаболизме гомоцистеина. Недостаток фолата приводит к повышению уровня гомоцистеина в крови,



что связано с увеличением риска сердечно-сосудистых заболеваний. В организме она существует в нескольких формах, наиболее активной из которых является тетрагидрофолат. Эта форма фолата участвует в различных метаболических процессах, таких как синтез пуринов и пиримидинов, которые необходимы для формирования ДНК и РНК [8].

В ряде исследований была выявлена связь между генетическими полиморфизмами, влияющими на фолатный метаболизм, и уровнями общего гомоцистеина. Наиболее подробно изученным полиморфизмом является вариант C677T в гене, отвечающем за синтез метилентетрагидрофолатредуктазы — фермента, играющего ключевую роль в метаболизме фолата. У носителей этого полиморфизма отмечается снижение активности фермента, что требует увеличения суточной дозы фолиевой кислоты. Частота этого полиморфизма изменяется в зависимости от этнической группы и географического региона [9].

Фолиевая кислота присутствует в разных продуктах питания, таких как зелёные листовые овощи, бобовые, орехи и цитрусовые фрукты. Следует отметить, что фолиевая кислота из синтетических добавок и обогащённых продуктов усваивается лучше, чем фолаты из натуральных источников. Рекомендуемая суточная доза фолата варьируется в зависимости от возраста, пола и физиологического состояния. Для женщин, планирующих беременность, рекомендуемая доза составляет 400-800 мкг фолата в день [10].

Также важно помнить о передозировке: избыточное потребление фолата может нарушить метаболизм, вызывая развитие таких состояний, как гиперметилирование. Это может привести к увеличению риска онкологических заболеваний, поскольку избыток фолата может способствовать росту предраковых клеток. В исследовании 2019 года сообщалось, что рациональное употребление фолатов во время подготовки к беременности и вынашивания, ассоциировалось с снижением риска расстройств аутистического спектра (РАС). В случаях потребления добавок выше нормы было связано с увеличением риска РАС. Очень высокие уровни фолиевой кислоты в плазме матери при рождении ($\geq 60,3$ нмоль/л) были связаны с увеличением риска РАС в 2,5 раза и аналогично, очень высокие уровни витамина B12 ($\geq 536,8$ пмоль/л) также ассоциировались с повышением риска РАС в 2,5 раза [11].

Роль железа при беременности. Железо играет многогранную роль в поддержании здоровья человека, особенно в период беременности. Его основная функция заключается в транспортировке кислорода к тканям и органам, а также в поддержании общего метаболизма и иммунной системы. Во время беременности потребность в железе увеличивается, что связано с изменениями в организме женщины и потребностями развивающегося плода.

Всемирная организация здравоохранения признала дефицит железа наиболее распространённым нарушением питания на мировом уровне и важным фактором, способствующим возникновению анемии. По данным, железодефицитной анемией страдают 40% детей в возрасте от 6 до 59 месяцев, 37% беременных женщин и 30% женщин в возрасте от 15 до 49 лет по всему миру [12].

Железо участвует в регуляции менструального цикла. Недостаток железа может привести к гормональному дисбалансу и анемии, что, в свою очередь, влияет на кровоснабжение яичников и регулярность овуляции. Кроме того, дефицит железа может ухудшить восприимчивость эндометрия к имплантации эмбриона [13].

В недавнем исследовании у женщин, принимавшие добавки железа, реже рождались дети с низким весом при рождении ли раньше срока, хотя эти данные не достигли статистической значимости. Результаты также свидетельствуют о том, что дети, рожденные от матерей, получавших железо, реже появлялись на свет раньше 34 недель беременности. Что касается исходов у матерей, то

женщины, получавшие железо, гораздо меньше страдали анемией во время беременности (13,06% против 35,71%) и были менее склонны к дефициту железа (28,50% против 51,33%) [14]. Авторами было отмечено явное положительное влияние на гематологический статус матери, в то время как влияние на исходы у младенцев было неопределённым.

Железо в пище встречается в двух основных формах: «гемовой» и «негемовой». Гемовое железо содержится в продуктах животного происхождения, таких как мясо, и имеет более высокую биодоступность по сравнению с негемовым железом, которое можно найти как в растительных, так и в животных источниках. Компоненты пищи могут либо улучшать, либо препятствовать усвоению железа. Например, мясные белки и органические кислоты способствуют лучшему усвоению железа, в то время как кальций и полифенолы могут его снижать.

Ежедневный приём пероральных добавок железа в период беременности может снизить уровень анемии у матери и дефицит железа у доношенного ребёнка. Однако, касаясь других исходов для матери и ребёнка, различий между группами почти не наблюдается, либо данные являются недостоверными. Необходимы дальнейшие исследования для оценки влияния добавок железа на другие аспекты здоровья матери и младенца, такие как уровень железа в крови, рост и развитие ребёнка [15].

Роль витамина D при беременности. Витамин D — это жирорастворимый витамин, который можно получать двумя способами: как из пищи, так и через синтез в коже под воздействием солнечного света. Он необходим для поддержания нормального уровня кальция и фосфора в организме, а также для поддержания иммунной системы.

Влияние витамина D на женскую фертильность:

1. Витамин D играет роль в регуляции менструального цикла и овуляции. Исследования показывают, что женщины с дефицитом витамина D могут сталкиваться с нарушениями цикла, что затрудняет зачатие. Например, было установлено, что нехватка витамина D связана с синдромом поликистозных яичников (СПКЯ), который может вызывать нарушения овуляции и снижать фертильность.

2. Витамин D также может оказывать влияние на качество яйцеклеток и успешную имплантацию эмбриона. Недавние исследования свидетельствуют о том, что достаточные уровни витамина D могут улучшить качество яйцеклеток и увеличить вероятность успешной имплантации, что особенно актуально при использовании вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) [16].

Уровень витамина D может также влиять на качество спермы и уровень тестостерона. Дефицит витамина D связан с нарушениями морфологии сперматозоидов и снижением их подвижности. Кроме того, витамин D может поддерживать оптимальные уровни тестостерона, что важно для нормального функционирования мужской репродуктивной системы [17].

Витамин D способствует формированию костей и зубов у плода, а также поддерживает его иммунную систему. Дефицит витамина D у беременных женщин может привести к нехватке этого витамина у плода, что увеличивает риск рахита и других проблем с развитием.

Недостаток витамина D может быть связан с повышенным риском различных осложнений беременности, таких как преэклампсия, гестационный диабет и преждевременные роды. Витамин D помогает регулировать воспалительные процессы и поддерживать нормальное функционирование иммунной системы, что может быть важно для предотвращения этих состояний.

Для поддержания адекватного уровня витамина D рекомендуется включать в рацион продукты, богатые этим витамином, такие как жирная рыба, яичные желтки и обогащенные продукты. В некоторых случаях может потребоваться приём добавок витамина D, особенно в регионах с недостатком солнечного света [18].

Роль полиненасыщенных жирных кислот при беременности. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), такие как омега-3 и омега-6, играют ключевую роль в поддержании здоровья и нормальном функционировании организма. К омега-3 относятся альфа-линоленовая кислота, эйкозапентаеновая кислота (ЭПК) и докозагексаеновая кислота (ДГК), а к омега-6 — линолевая кислота. В последние десятилетия накоплено много данных, подчеркивающих их важность в подготовке к беременности.

Влияние ПНЖК на развитие плода:

1. Омега-3 жирные кислоты, особенно ДГК, имеют решающее значение для развития мозга и нервной системы плода. ДГК является основным компонентом клеточных мембран нейронов и участвует в формировании синапсов и нейронных связей. Исследования показывают, что адекватное потребление ДГК в период беременности связано с улучшением когнитивных функций и зрения у ребенка.

2. Профилактика преждевременных родов. Некоторые исследования демонстрируют, что потребление омега-3 жирных кислот может снижать риск преждевременных родов. Омега-3 жирные кислоты оказывают противовоспалительное действие, что может способствовать снижению воспалительных процессов, связанных с преждевременными родами [19].

Рекомендуется включать в рацион продукты, богатые ПНЖК, такие как жирная рыба (лосось, скумбрия, сардины), орехи, семена льна и чиа, а также растительные масла. Эти продукты обеспечивают организм необходимыми жирными кислотами для поддержания здоровья и подготовки к беременности.

В случаях, когда получение достаточного количества ПНЖК из пищи затруднено, могут потребоваться добавки, содержащие омега-3 жирные кислоты. Рекомендуемая доза омега-3 жирных кислот для женщин, планирующих беременность, составляет около 250-500 мг ЭПК и ДГК в день (9). Однако прием добавок должен обязательно назначить лечащий врач [20].

Роль холина при подготовке к беременности. Одной из основных функций холина является синтез фосфатидилхолина, который является ключевым компонентом клеточных мембран. Это особенно необходимо во время беременности, когда клетки активно делятся и развиваются, формируя основы для роста и развития плода. Исследования показывают, что холин способствует развитию мозга и нервной системы плода. Он помогает в формировании и поддержке мембран клеток нервной системы, что может влиять на когнитивное развитие ребенка. В сочетании с фолиевой кислотой холин может снизить риск возникновения дефектов нервной трубки [21]. Также он участвует в метаболизме жиров и предотвращает накопление жира в печени, что может быть особенно полезно при подготовке к беременности, когда организм подвержен дополнительным нагрузкам.

Рекомендуемое дневное количество холина варьируется в зависимости от возраста и состояния здоровья. Для женщин детородного возраста рекомендуется потребление около 440-480 мг холина в день. Важно учитывать, что потребности могут изменяться в зависимости от индивидуальных особенностей, поэтому консультация с врачом или диетологом поможет определить оптимальное количество холина для каждой женщины.

Включение продуктов, богатых холином, в свой рацион и консультация с медицинским специалистом помогут обеспечить адекватное потребление этого нутриента и способствовать здоровой беременности и развитию ребенка.

Холин можно получить из различных пищевых источников - яичные желтки, мясо, рыба, орехи, бобовые, соевые фрукты и зелень [22].

Роль йода при подготовке к беременности. Йод имеет решающее значение для синтеза тиреоидных гормонов, необходимых для нормального роста и развития орга-

низма. Недостаток йода может вызвать гипотиреоз, что, в свою очередь, может нарушать менструальный цикл и овуляцию, снижая шансы на зачатие. Также йод важен для поддержания гормонального баланса. У женщин с дефицитом йода могут наблюдаться изменения в уровнях половых гормонов, что может негативно сказываться на репродуктивном здоровье женщины [23].

Также йод участвует в развитии нервной системы плода. Дефицит йода в ранние сроки беременности может приводить к нарушению развития мозга и когнитивных функций у ребенка, что может проявляться в виде умственной отсталости и других неврологических нарушений. Кроме того, дефицит йода может быть связан с повышенным риском преждевременных родов, низкой массой тела при рождении и другими осложнениями. Адекватное потребление йода до и во время беременности помогает снизить вышеперечисленные риски [24].

Для обеспечения адекватного уровня йода рекомендуется включать в рацион продукты, богатые этим микроэлементом, такие как морепродукты, молочные продукты и йодированная соль. В некоторых случаях, особенно в регионах с низким содержанием йода в почве и пище, может потребоваться прием добавок йода. Регулярный контроль функций щитовидной железы может помочь выявить дефицит йода на ранней стадии и скорректировать его с помощью диеты или микронутриентов [25].

Обсуждение: Анализ литературы подчеркивает, что дефицит данных микронутриентов может негативно сказаться на фертильности, увеличивая риск бесплодия и осложнений в период беременности. Исследования демонстрируют, что женщины, получающие достаточное количество фолиевой кислоты перед зачатием, имеют более высокие шансы на успешное зачатие. Витамин D, в свою очередь, влияет на гормональный баланс и овуляцию: его нехватка может быть связана с ухудшением фертильности и повышенным риском заболеваний.

Минералы, такие как железо и йод, также играют немаловажную роль. Железо необходимо для предотвращения анемии, что может привести к осложнениям во время беременности, а йод способствует поддержанию гормонального баланса. Кроме того, следует учитывать индивидуальные потребности женщин, обусловленные их образом жизни, состоянием здоровья и диетой. Недостаток необходимых микронутриентов может негативно сказаться как на здоровье женщины, так и на развитии будущего ребенка.

Заключение: Обзор литературы и анализ клинических данных подтверждают, что адекватное потребление витаминов и минералов может оказывать положительное влияние на гормональный баланс и общее состояние репродуктивной системы, а также на развитие плода.

Тем не менее, несмотря на общее признание пользы микронутриентов, результаты обзора указывают на необходимость индивидуализированного подхода в их применении. Не все женщины могут получить одинаковую пользу от стандартных поливитаминных комплексов, что требует определенных исследований, учета индивидуальных особенностей питания и потребностей каждой пациентки.

Данные результаты подчеркивают важность дальнейших исследований в этой области для уточнения оптимальных дозировок и комбинаций витаминов и минералов, необходимых для эффективной прегравидарной подготовки. Разработка более точных рекомендаций и протоколов позволит улучшить качество медицинского сопровождения женщин на этапе подготовки к беременности, повысить шансы успешного исхода беременности.

Получено/Received/Жіберілді: 23.09.2024

Одобрено/Approved/Мақұлданды: 27.09.2024

Опубликовано на сайте/Published online/Сайтта жарияланган: 01.10.2024



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Goetzke J, Buyken AE, Louie JC, Moses RG, Brand-Miller JC. Dietary micronutrient intake during pregnancy is a function of carbohydrate quality. *Am J Clin Nutr*. 2015;102(3):626-632.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.114.104836>
- Groth SW, Stewart PA, Ossip DJ, Block RC, Wixom N, Fernandez ID. Micronutrient Intake Is Inadequate for a Sample of Pregnant African-American Women. *J Acad Nutr Diet*. 2017;117(4):589-598.
<https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.11.011>
- Bailey RL, West KP, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann Nutr Metab*. 2015.
<https://doi.org/10.1159/000371618>
- Crawford SA, Brown AR, Teruel Camargo J, Kerling EH, Carlson SE, Gajewski BJ, Sullivan DK, Valentine CJ. Micronutrient Gaps and Supplement Use in a Diverse Cohort of Pregnant Women. *Nutrients*. 2023;15(14):3228.
<https://doi.org/10.3390/nu15143228>
- Raghavan R, Riley AW, Volk H, Caruso D, Hironaka L, Sices L, Hong X, Wang G, Ji Y, Brucato M, Wahl A, Stivers T, Pearson C, Zuckerman B, Stuart EA, Landa R, Fallin MD, Wang X. Maternal Multivitamin Intake, Plasma Folate and Vitamin B12 Levels and Autism Spectrum Disorder Risk in Offspring. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2018;32(1):100-111.
<https://doi.org/10.1111/ppe.12414>
- Birth Defect Rates by Country 2024. World Population Review. [Internet]. Date of access: 2024 Sept 16.
<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/birth-defect-rates-by-country>
- Keats EC, Haider BA, Tam E, Bhutta ZA. Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;3(3):CD004905.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004905.pub6>
- Ferrazzi E, Tiso G, Di Martino D. Folic acid versus 5- methyl tetrahydrofolate supplementation in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.06.012>
- Hiraoka M, Kagawa Y. Genetic polymorphisms and folate status. *Congenit Anom (Kyoto)*. 2017;57(5):142-149.
<https://doi.org/10.1111/cga.12232>
- Singh MD, Thomas P, Owens J, Hague W, Fenech M. Potential role of folate in pre-eclampsia. *Nutr Rev*. 2015;73(10):694-722.
<https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv028>
- Raghavan R, Riley AW, Volk H, Caruso D, Hironaka L, Sices L, Hong X, Wang G, Ji Y, Brucato M, Wahl A, Stivers T, Pearson C, Zuckerman B, Stuart EA, Landa R, Fallin MD, Wang X. Maternal Multivitamin Intake, Plasma Folate and Vitamin B12 Levels and Autism Spectrum Disorder Risk in Offspring. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2018;32(1):100-111.
<https://doi.org/10.1111/ppe.12414>
- Finkelstein JL, Cuthbert A, Weeks J, Venkatramanan S, Larvie DY, De-Regil LM, Garcia-Casal MN. Daily oral iron supplementation during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;8(8):CD004736.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004736.pub6>
- Kapper C, Oppelt P, Ganhör C, Gyunes AA, Arbeitshuber B, Stelzl P, Rezk-Füreder M. Minerals and the Menstrual Cycle: Impacts on Ovulation and Endometrial Health. *Nutrients*. 2024;16(7):1008.
<https://doi.org/10.3390/nu16071008>
- Da Silva Lopes K, Yamaji N, Rahman MO, Suto M, Takemoto Y, Garcia-Casal MN, Ota E. Nutrition-specific interventions for preventing and controlling anemia throughout the life cycle: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;9(9):CD013092.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD013092.pub2>
- Ruan S, Li J, Xiong F, Qie D, Lu Y, Yang S, Tang Z, Yang F. The effect of iron supplementation in preterm infants at different gestational ages. *BMC Pediatr*. 2024;24(1):530.
<https://doi.org/10.1186/s12887-024-04996-5>
- Fernando M, Ellery SJ, Marquina C, Lim S, Naderpoor N, Mousa A. Vitamin D-Binding Protein in Pregnancy and Reproductive Health. *Nutrients*. 2020;12(5):1489.
<https://doi.org/10.3390/nu12051489>
- Макушин ДГ, Белкина ЛВ, Трухан ДИ. Роль и место нутрицевтиков в комплексной терапии идиопатического мужского бесплодия. *Consilium Medicum*. 2020;6.
Makushin DG, Belkina LV, Trukhan DI. The role and place of nutraceuticals in the complex therapy of idiopathic male infertility. *Consilium Medicum*. 2020;6. (in Russ).
<https://doi.org/10.26442/20751753.2020.6.20025418>
- Maugeri A, Barchitta M, Blanco I, Agodi A. Effects of Vitamin D Supplementation During Pregnancy on Birth Size: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2019;11(2):442.
<https://doi.org/10.3390/nu11020442>
- Zou R, El Marroun H, Voortman T, Hillegers M, White T, Tiemeier H. Maternal polyunsaturated fatty acids during pregnancy and offspring brain development in childhood. *Am J Clin Nutr*. 2021;114(1):124-133.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab049>
- Wahab RJ, Jaddoe VWV, Mezzouiouso AG, Gaillard R. Maternal polyunsaturated fatty acid concentrations during pregnancy and childhood liver fat accumulation. *Clin Nutr*. 2022;41(4):847-854.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.02.012>
- Heras-Sola J, Gallo-Vallejo JL. Importancia de la colina durante el embarazo y lactancia. Una revisión sistemática. *Semergen*. 2024;50(1):102089.
Heras-Sola J, Gallo-Vallejo JL. Importance of choline during pregnancy and lactation: A systematic review. *Semergen*. 2024;50(1):102089. (in Spanish).
<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2023.102089>
- Громова ОА, Торшин ИЮ, Тетруашвили НК. Новые подходы к нутрициальному сопровождению беременности: фокус на холин. *Акушерство и гинекология: Новости. Мнения. Обучения*. 2023;4(42):60-75.
Gromova OA, Torshin IY, Tetruashvili NK. New approaches to nutritional support of pregnancy: focus on choline. *Akusherstvo i*

- ginekologija: Novosti. Mnenija. Obuchenija.* 2023;4(42):60-75. (Russian).
<https://doi.org/10.33029/2303-9698-2023-11-4-60-75>
23. Keats EC, Oh C, Chau T, Khalifa DS, Imdad A, Bhutta ZA. Effects of vitamin and mineral supplementation during pregnancy on maternal, birth, child health, and development outcomes in low- and middle-income countries: A systematic review. *Campbell Syst Rev.* 2021;17(2):e1127.
<https://doi.org/10.1002/cl2.1127>
24. Croce L, Chiovato L, Tonacchera M, Petrosino E, Tanda ML, Moleti M, Magri F, Olivieri A, Pearce EN, Rotondi M. Iodine status and supplementation in pregnancy: an overview of the evidence provided by meta-analyses. *Rev Endocr Metab Disord.* 2023
<https://doi.org/10.1007/s11154-022-09760-7>
25. Dineva M, Fishpool H, Rayman MP, Mendis J, Bath SC. Systematic review and meta-analysis of the effects of iodine supplementation on thyroid function and child neurodevelopment in mildly-to-moderately iodine-deficient pregnant women. *Am J Clin Nutr.* 2020;112(2):389-412.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa071>

Информация об авторах:

Карибаева Ш.К. – кандидат медицинских наук, акушер-гинеколог высшей категории, Международный клинический центр репродуктологии «PERSONA», Алматы, Республика Казахстан, тел. 87017550675, e-mail: sh.karibaeva@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5691-8652>

Маннапова М.А. (корреспондирующий автор) – акушер-гинеколог, Международный клинический центр репродуктологии «PERSONA», Алматы, Республика Казахстан, тел. 87089086567, e-mail: ma_lika96@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8703-978>.

Вклад авторов:

Разработка концепции, Административное руководство исследовательским проектом, Написание черновика рукописи, Написание рукописи – рецензирование и редактирование – Карибаева Ш.К., Маннапова М.А.

Проведение исследования – Карибаева Ш.К.

Валидация результатов – Маннапова М.А.

Финансирование: Статья написана при поддержке компании Solgar.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Information about the authors:

Sh.K. Karibaeva – Candidate of Medical Sciences, Obstetrician-gynecologist, International Clinic of Reproductive Health “PERSONA,” Almaty, the Republic of Kazakhstan, tel. +77017550675, e-mail: sh.karibaeva@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5691-8652>;

M.A. Mannapova (corresponding author) – Obstetrician-gynecologist, International Clinic of Reproductive Health “PERSONA,” Almaty, the Republic of Kazakhstan, tel. +77089086567, e-mail: ma_lika96@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8703-978>

Authors Contribution:

Conceptualization, Project Administration, Writing – Original Draft Preparation, Writing – Review & Editing – Sh.K. Karibaeva, M.A. Mannapova

Investigation – Sh.K. Karibaeva

Validation – M.A. Mannapova

Funding: This study was conducted with the support of Solgar.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

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



ҰРПАҚ ЖАЛҒАСТЫРАТЫН ЖАСТАҒЫ
НАУҚАСТАРДЫ ҚОРЕКТІК ҚОЛДАУ
НУТРИЕНТНАЯ ПОДДЕРЖКА ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН
РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА



- Фолат 400 мкг «Метафолин»
- Железо 27 мг в ферментированной культуре Коджи
- Тройная Омега-3 950 мг ЭПК и ДГК
- Легкодоступное железо Джентл Айрон
- Витамин D3 600 МЕ
- Йод из бурых водорослей и йодида калия

ООО «СОЛГАР Витамин»



+7 (727) 311 14 44



www.solgar.kz



SolgarKazakhstan



Solgar.kz



Қарсы көрсетілімдері бар. Қолданар алдында маманмен кеңесу керек.
Имеются противопоказания. Перед применением необходимо проконсультироваться со специалистом.
ББК, ДӘРІЛІК ЗАТ БОЛЫП ТАБЫЛМАЙДЫ
БАД, НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ