

Для корреспонденции

Анчева Ирина Анатольевна – доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии № 1 Одесского национального медицинского университета
 Адрес: 65082, Украина, г. Одесса, Валиховский пер., д. 2
 Телефон: (38 048) 723-83-33
 E-mail: irina.an-va@rambler.ru

И.А. Анчева

Функциональное питание при беременности

Functional food in pregnancy

I.A. Ancheva

Одесский национальный медицинский университет, Украина
 Odessa National Medical University, Ukraine

В обзоре проведен анализ современного состояния проблемы применения функциональных пищевых продуктов при ведении беременных с алиментарным дефицитом эссенциальных нутриентов. Рассматриваются клинические эффекты от применения различных продуктов функционального питания. Приведены примеры аддитивного взаимодействия нутриентов при обогащении ими традиционных пищевых продуктов. Рассматриваются вопросы методологии выбора продуктов для нутрициологической коррекции. Анализируется международный опыт разработки фортификационных схем для базовых пищевых продуктов. Особое внимание уделено проблеме железодефицита у беременных. Акцентируются вопросы клинической эпидемиологии железодефицитных состояний у женщин фертильного возраста, патофизиологии сидеропенического синдрома, связи его с другими нозологическими единицами. Показано, что коррекция дефицита железа у беременных с железодефицитной анемией должна проводиться дифференцированно в зависимости от степени тяжести анемии. При железодефицитной анемии легкой степени проводят алиментарную коррекцию потребления железа с помощью витаминно-минеральных комплексов с содержанием органических солей двухвалентного железа не менее 60 мг и других антианемических биологически активных нутриентов в физиологических для беременности дозировках. Обсуждаются проблемы использования продуктов, обогащенных пробиотиками, пищевыми волокнами, кальцием, фтором, йодом и пребиотиками. Рассматриваются вопросы безопасности применения продуктов функционального питания у беременных. Отмечается, что практическое применение положений концепции функционального питания позволяет скорректировать имеющийся алиментарный дефицит начиная с ранних сроков беременности и значительно снизить риск осложнений беременности и родов. Выбор оптимальных стратегий нутрициологической коррекции зависит от клинической эпидемиологии алиментарного дефицита и может осуществляться как на индивидуальном, так и на популяционном уровне.

Ключевые слова: функциональное питание, нутриенты, микронутриенты, беременность

The current state of the functional food usage in clinical guidance of pregnant females with the alimentary deficiency of essential nutrients was conducted in the review. The clinical effects of the use of various functional food products were discussed. The instances of the additive interaction of nutrients used for food fortification were depicted. The issues of the methodology of selecting food products for the diet correction were reviewed. The international experience of the development of fortification schemes for basic food products was analyzed. The especial attention was dedicated to the problem of iron deficiency in pregnant females. There were urged the issues of clinical

epidemiology of iron deficiency states amongst females of fertile age, the pathophysiology of sideropenic syndrome, its associations with other nosologies. There was demonstrated that the correction of iron deficiency amongst pregnant females suffering from iron deficiency anemia should be differentiated accordingly to the anemia severity. For mild severity of iron deficiency the diet correction of iron consumption should be conducted with the administration of vitamin-mineral complexes containing not less than 60 mg organic salts of bivalent iron and other antianemic biologically active nutrients in the physiological dosages for pregnancy. The issues of the usage of food fortified with probiotics, food fiber, calcium, iodine and prebiotics were discussed. There were conversed the safety issues of the usage of functional food in pregnant females. There was argued that the practical application of the concept of functional food could be helpful for the correction of the present alimentary deficiency since early terms of gestation as well as reduce the risk of pregnancy and childbirth complications significantly. The selection of the optimal strategies of diet correction depends on the clinical epidemiology of alimentary deficiency and could be realized at the individual as well as at the population level.

Keywords: functional food, nutrients, micronutrients, pregnancy

В последние годы большой популярностью во всем мире пользуется концепция функционального питания, базирующаяся на использовании продуктов, подвергающихся специальной технологической обработке для увеличения содержания в них биологически активных эссенциальных и неэссенциальных соединений [1–3]. По мнению сторонников этой концепции, такой подход позволяет повысить эффективность лечения и профилактики большинства заболеваний. Во время 9-й Международной конференции «Функциональное питание и хронические заболевания: наука и практика», проведенной на базе Невадского университета в 2011 г., было предложено следующее определение продуктов функционального питания: «натуральная или искусственно обработанная пища, содержащая заданное количество биологически активных компонентов, которая не содержит токсических веществ, при употреблении которой наблюдаются клинически доказанные и документированные благоприятные эффекты для здоровья потребителя, позволяющие улучшить профилактику, клиническое ведение и лечение хронических заболеваний» [3].

Пионерами в применении продуктов функционального питания были японцы – еще в начале 1980-х гг. в Японии существовала государственная программа по производству так называемой пищи для специального использования с целью оздоровления (Foods for Specified Health Use (FOSHU) [4].

Наиболее часто к этой группе относят функциональные напитки, пробиотические пищевые продукты, специализированные пищевые продукты для диетического лечебного питания для больных с ферментопатиями и непереносимостью определенных нутриентов, биологически активные добавки к пище, продукты с нутригеномической направленностью, а также фортифицированные продукты для лечебно-профилактического питания [1, 5].

Индустрия производства перечисленных продуктов является одной из наиболее быстро растущих – ежегодный прирост продаж составляет 7–10% [1, 6]. Несмотря

на скептицизм некоторых исследователей, полагающих, что эффективность нутрициологической коррекции с применением функциональных пищевых продуктов не имеет достаточного уровня доказательности, многие считают их хорошим дополнением к существующим алгоритмам медикаментозной заместительной терапии дефицита нутриентов, в том числе витаминов и минеральных веществ [1, 7].

Целью настоящего обзора является оценка современного состояния вопроса применения функционального питания у беременных в мире.

Библиометрическое и информационно-аналитическое исследование проведено с использованием электронных библиографических баз данных PubMed, CINAHL, EMBASE, Direct Science и Ovid. Глубина поиска составила 5 лет. Отбирали источники с высокой релевантностью и пертинентностью к поисковому запросу «функциональное питание», «беременность», «нутриенты», «пробиотики». Дополнительно проведен анализ фондов Российской государственной библиотеки и Национальной библиотеки им. В.И. Вернадского. В последующем проведен качественный контент-анализ отобранных источников информации [8].

В исследовании M. Champ и C. Hoebler (2009) показано, что применение функционального питания у беременных и кормящих позволяет оптимизировать содержание пищевых волокон в рационе и, соответственно, уменьшить риск осложнений беременности и родов [9]. Авторы отмечают также снижение риска развития ожирения и послеродовой ретенции массы тела, гестационного диабета и преэклампсии. Одним из эффектов применения функциональных продуктов является благоприятное влияние на плод, что проявляется в улучшении перинатальных показателей. Кроме того, включение в диету матери олигосахаридов приводит к компенсации их недостатка в грудном молоке, что снижает риск развития дисбактериоза у новорожденного.

Помимо обогащения пищевыми волокнами, широкое применение в мире нашли пищевые продукты, фортифицированные фолатом и другими витаминами [10–12].

К числу последних иногда относят так называемый витамин F, представленный эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами. В исследовании A.B. Courville и соавт. (2011) изучали эффекты обогащения диеты беременных продуктами, содержащими повышенное содержание докозагексаеновой кислоты [ДГК (22:6n-3)] [10]. Авторы установили, что у детей, рожденных от матерей, получавших с рационом повышенное количество ДГК, снижаются массо-ростовые показатели и уменьшается концентрация инсулина в пуповинной крови.

Обогащение пищевых продуктов фолиевой кислотой приобрело широкое распространение в конце 1990-х гг. По данным ВОЗ, в настоящее время программы фортификации существуют в 53 странах мира [11]. Наиболее часто фолиевая кислота вводится в состав муки и круп (как правило, из расчета 140 мкг на 100 г продукта), что позволяет за счет стандартного рациона довести потребление фолата до 100–200 мкг/сут. Кроме того, фолиевую кислоту вводят в состав мюсли и других готовых зерновых завтраков и др. Однако, по мнению ряда экспертов, периконцепционное применение фолиевой кислоты для профилактики дефектов нервной трубки (ДНТ), проводимой согласно рекомендациям ВОЗ, эффективно примерно в 70% случаев. Остальные 30% относятся к фолат-независимым состояниям. Учитывая гетерогенность этиологии ДНТ, предполагают, опираясь на данные экспериментальных исследований, существование ин-зист-зависимых форм ДНТ [12]. В то же время применение инозита для алиментарной коррекции рациона беременных не рассматривается – данное соединение в большом количестве синтезируется в организме из глюкозо-6-фосфата путем последовательной изомеризации в инозит-1 и последующего дефосфорилирования.

По данным K.S. Crider и соавт. (2011), прием фолиевой кислоты во время беременности в дозе 400 мкг/сут сопровождается некоторым увеличением количества инфекций дыхательных путей у детей в возрасте до 18 мес [12]. Доноры метильных групп, которые вводятся в диету матери во время беременности, возможно, влияют на состояние дыхательной системы у детей в сочетании с эпигенетическими механизмами. Последние исследования установили, что введение в периконцепционную диету модификаторов метионин-фолатного цикла у овец может приводить к широкому спектру эпигенетической альтерации у потомков [12]. Прием фолиевой кислоты, возможно, также влияет на фенотип болезни через другие механизмы, например фолат участвует в обмене метионина, который является центральным звеном клеточного метаболизма, однако результаты стимуляции этого цикла полностью не изучены [12]. Синтетическая фолиевая кислота (PteGlu), наиболее часто используемая для фортификации формы фолата, отличается от натуральных фолатов и действует иначе, чем естественная [12, 13]. Абсорбция PteGlu имеет кумулятивный эффект и может приводить к циркуляции неизменной фолиевой кислоты, которая имеет определенное влияние на иммунокомпетентные клетки [13].

В то же время риск для плода при недостаточном содержании фолата в рационе беременной значительно превышает возможный риск от его избытка. Благодаря широкому внедрению фортификации пищевых продуктов фолиевой кислотой, частота ДНТ сейчас имеет тенденцию к снижению до 1 на 2000 родов. По мнению большинства экспертов, использование фолиевой кислоты для снижения риска ДНТ считается одной из самых успешных инициатив в области общественного здравоохранения в последние 50–75 лет [12].

Большое значение имеет нормализация потребления беременной йода. В эндемичных по риску гипотиреоза регионах особое значение приобретает использование йодированной соли и других йодированных продуктов (хлеба, салатов, соусов, растительного масла) [14, 15]. Показано, что при потреблении йода с рационом в количестве 100–150 мкг/сут, что соответствует 2,5–4,0 г йодированной соли, полностью компенсирует йододефицит и снижает риск ассоциированных с ним патологических состояний.

Следует отметить, что у беременных потребность в йоде возрастает почти в 1,5 раза. Собственная продукция тиреоидных гормонов у плода происходит только начиная с 14–16 нед беременности, а до этого времени плод зависит от продукции тиреоидных гормонов организмом матери [14]. Оптимальным для беременной считается среднесуточное потребление йода на уровне 220 мкг/сут.

Что касается роли пробиотических продуктов в питании беременных, то в настоящее время по данной проблематике накоплен значительный массив данных [16–18]. Помимо широко известных кисломолочных продуктов, пробиотические штаммы лактобактерий находятся в таких продуктах, как ферментированные овощи и бобы (квашеная капуста, квашеные арбузы, темпе, мисо, денджань, кимчи, пао чай, жа чай и т.д.) [16]. Однако применение большинства вышеперечисленных продуктов при беременности нежелательно в связи со значительным содержанием пряностей и соли, а также повышенным газообразованием после употребления их в пищу. В работе J. Elias и соавт. (2011) показано, что применение пробиотиков при беременности безопасно, случаев диссеминации вводимых с пищевыми продуктами штаммов микроорганизмов не отмечалось [17]. В систематическом обзоре канадских авторов обсуждается целесообразность применения пробиотиков на различных сроках беременности для предупреждения диспептических явлений [18].

Особую роль при беременности играют железодефицит и ассоциированные с ним состояния. Согласно данным литературы, частота манифестного дефицита железа у беременных в мире колеблется от 25 до 50% [19, 20]. На Украине и в других странах постсоветского пространства за последние 10 лет отмечается значительное увеличение частоты железодефицитной анемии (ЖДА) среди беременных [21, 22]. Это можно объяснить как эффективностью скрининга, проводимого в течение беременности, так и негативными тенденциями в состоянии здоровья беременных.

По данным экспертов ВОЗ, анемия выявляется ежегодно в мире у 35–75% беременных женщин [19]. В постсоветских странах, по разным источникам, анемией страдает от 20 до 80% беременных, в развитых странах Европы и США – от 20 до 30% [19–23]. Особенно часто (до 78–80%) железодефицитные состояния случаются в регионах с высоким уровнем рождаемости [23], однако в последние годы появляются данные о тесной ассоциации сидеропении с соматическими заболеваниями [21].

Железо является микроэлементом, который участвует в транспорте электронов, транспорте и депонировании кислорода, формировании активных центров окислительно-восстановительных ферментов. Чрезвычайная уязвимость механизмов, обеспечивающих транспорт и депонирование железа [19, 20, 24], делает беременность дополнительным фактором риска развития железодефицитного состояния, ведь потребности в железе плода обеспечиваются за счет резервов материнского организма.

Прогрессирующая беременность в несколько раз увеличивает потребность организма в железе. Так, в I триместре она составляет 0,6–0,8 мг/сут, а уже во II – 2,8–3 мг/сут и в III – 3,5–4 мг/сут. За весь гестационный период на кроветворение расходуется 500 мг железа, из них на нужды плода – 280–290 мг, плаценты – 25–100 мг [21]. К концу беременности неизбежно наступает обеднение железом организма матери в связи с депонированием его в фетоплацентарном комплексе (около 450 мг), увеличением объема циркулирующей крови (около 500 мг) и в послеродовом периоде в связи с физиологической кровопотерей в третьем периоде родов (150 мг) и лактацией (400 мг). Суммарная потеря железа до окончания беременности и лактации может составлять 1200–1400 мг [24]. Этому способствует повышенный расход элемента, особенно в период, когда начинается костномозговой гемопоэз плода (16–20 нед беременности) и увеличивается масса крови в материнском организме.

Основным фактором, который оказывает вредное воздействие на организм матери и плод при дефиците железа, является тканевая гипоксия с последующим развитием вторичных метаболических расстройств. Если во время физиологической беременности потребление кислорода увеличивается на 15–33%, то при анемии происходит усиление гипоксии путем снижения оксигенации тканей [21, 24]. Состояние гемической гипоксии, повышение концентрации лактата в тканях и органах приводят к усилению продукции почками эритропоэтина и, соответственно, стимуляции эритропоэза при легких формах ЖДА. Однако начиная с II триместра беременности наблюдается прогрессирующее достоверное снижение концентрации ферритина и увеличение концентрации трансферрина при относительно пониженном уровне сывороточного железа. Подобная динамика феррокинетических показателей соответствует сидеропеническому состоянию, характеризующемуся отрицательным балансом

железа и постепенным истощением запасов данного микроэлемента в процессе беременности. При этом в первую очередь уменьшается количество железа, депонированного в органах, затем транспортного железа, далее железа гемосодержащих ферментов и в последнюю очередь железа, используемого на синтез гемоглобина [24].

Одним из наиболее важных факторов риска возникновения ЖДА является алиментарный дефицит. Он наиболее распространен среди вегетарианок, лиц с низким уровнем доходов, а также женщин, имеющих вредные пищевые привычки. Впрочем, большинство исследований роли алиментарного фактора на возникновение ЖДА у беременных сфокусированы на устаревших методах оценки полноценности питания [20]. Внедрение USDA новых рекомендаций [25] по оценке рационов питания позволяет значительно увеличить точность личных методов, которые до сих пор наиболее распространены в клинической практике.

В соответствии с приказом Минздрава Украины № 417 от 11.07.2011 всего около 5–20% железа, которое употребляется с пищей, усваивается, однако железо, которое входит в состав гема рыбы, морепродуктов и мяса, усваивается на 20–30%. Негемовое железо, которое содержится в продуктах растительного происхождения, молоке, яйцах, усваивается хуже – на 2–7%. Витамин С, животный белок и некоторые органические кислоты улучшают усвоение негемового железа. В соответствии с требованиями действующего национального клинического протокола, женщинам с достаточными запасами железа в организме не требуется дополнительного назначения железа. Данные о целесообразности назначения препаратов железа всем беременным в дозе 30 мг в день являются спорными [26].

В другом национальном клиническом протоколе, утвержденном в приказе Минздрава Украины № 709 от 02.11.2015, акцентируется внимание на значительной распространенности неадекватного приема препаратов железа: пациент либо вообще не принимает рекомендованный ему препарат железа, либо принимает минеральные или витаминно-минеральные комплексы с недостаточным содержанием этого элемента [27]. Следует отметить, что недостаточная абсорбция железа наблюдается при одновременном приеме препаратов, замедляющих либо уменьшающих абсорбцию железа (например, чай, кофе, препараты кальция и молочные продукты, антацидные средства, ингибиторы протонной помпы, H₂-блокаторы, тетрациклин), в течение 2 ч до или после приема препарата железа. Значительно снижается абсорбция железа при состояниях, сопровождающихся воспалительным процессом с сопутствующим функциональным дефицитом железа, в том числе при патологических состояниях слизистых оболочек кишечника (например, целиакия, болезни кишечника, сопровождающиеся воспалением его оболочек), нарушении секреции париетальными клетками желудка, наличии обходных желудочно-кишечных анастомозов, инфицирования *Helicobacter pylori* и других состояниях [27, 28].

Проведенные нами ранее генетические и иммуногистохимические исследования показали, что основными триггерами развития дисфункции плаценты у беременных является анемия и дефицит NO-синтазы [29, 30]. В связи с этим коррекцию питания женщин с включением продуктов животного происхождения, богатых аргинином и гемовым железом, можно рассматривать в качестве неотложной задачи как на прегравидарном этапе, так и начиная с ранних сроков беременности. Коррекция железодефицита у беременных с ЖДА должна проводиться дифференцированно в зависимости от степени тяжести анемии. При ЖДА легкой степени проводят алиментарную коррекцию потребления железа с помощью витаминно-минеральных комплексов с содержанием органических солей двухвалентного железа не менее 60 мг и других антианемических микронутриентов в физиологических для беременности дозировках [30].

Значительный интерес представляет физиологическая роль селена при беременности. Данный элемент является мощным антиоксидантом, важен для нормального функционирования щитовидной железы. Имеются данные о риске возникновения преэклампсии у беременной и врожденных дефектов развития у плода при дефиците селена, среднесуточное потребление которого в рационе беременной должно составлять не менее 65 мкг. В то же время избыток селена может привести к селенозу, в связи с чем максимальное потребление селена не должно превышать 150–200 мкг/сут [31, 32].

Во время беременности существенно увеличивается потребность в кальции. Данный макроэлемент является основным пластическим материалом для костной ткани, участвует в свертывании крови, поддерживает возбудимость нервной и мышечной ткани, является мембраностабилизатором, повышает резистентность организма к неблагоприятным внешним воздействиям. Обогащение рациона беременной кальцием позволяет снизить перинатальную смертность, улучшить показатели биофизического профиля плода, уменьшить частоту преэклампсии и преждевременных родов [33]. Эксперты

ВОЗ рекомендуют вводить в рацион беременной 1500–2000 мг кальция как в виде фортифицированных молочных продуктов, так и в виде специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище [33, 34].

К числу других широко распространенных на рынке продуктов функционального питания, предназначенных для беременных женщин, относятся молоко, обогащенное кальциферолом либо фтором, а также фторированная соль (применяемая в геохимических провинциях с низким содержанием фтора в питьевой воде как альтернатива ее фторирования), фруктовые и овощные соки, обогащенные олигосахаридами и/или пектином, соки и негазированные напитки, обогащенные кальцием и микроэлементами [5, 35–38].

В настоящее время на рынке представлено большое количество специализированных продуктов для питания беременных и кормящих женщин. База данных FDA/USDA включает более 200 наименований таких продуктов, однако в условиях стран СНГ их ассортимент значительно более скромный. Тем не менее белковые витаминно-минеральные комплексы, предназначенные для беременных и выпускающиеся в виде напитков или коктейлей (Нутридринк, «Nutricia»; Мадонна-плюс, «Валетек»; Фемилак, «Инфаприм Нутритек»; БелЛакт-Мама, «Беллакт»; Энфамама, «Mead Johnson»; Нуппи-ЭМА, «Nurp», и др.), уже достаточно давно завоевали популярность у специалистов в области клинической диетологии, равно как и среди акушеров-гинекологов.

Таким образом, практическое применение положений концепции функционального питания позволяет скорректировать имеющийся алиментарный дефицит начиная с ранних сроков беременности и значительно снизить риск осложнений беременности и родов (relative risk reduction – RRR=0,3–0,8). Выбор оптимальных стратегий нутрициологической коррекции зависит от клинической эпидемиологии алиментарного дефицита (распространенности дефицитных состояний) и может осуществляться как на индивидуальном, так и на популяционном уровне.

Литература

1. Abuajah C.I., Ogbonna A.C., Osuji C.M. Functional components and medicinal properties of food: a review // J. Food Sci Technol. 2015. Vol. 52, N 5. P. 2522–2529.
2. Liu R.H. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet // Adv. Nutr. 2013. Vol. 4, N 3. P. 384S–392S.
3. Martirosyan D., Singh J. A new definition of functional by FFC: what makes a new definition unique? // FFHDJ. 2015. Vol. 5, N 6. P. 209–223.
4. Saito M. Role of FOSHU (food for specified health uses) for healthier life // Yakugaku Zasshi. 2007. Vol. 127, N 3. P. 407–416.
5. Нефедов П.В., Нефедова Л.В., Макарова Г.А. Роль и место раздела нутрициологии «функциональное питание» в системе высшего медицинского образования // Междунар. журн. экспер. образования. 2013. № 4-1. С. 200–204.
6. Григоренко О.М. Моделирование функциональных харчових продуктів // Харчова наука і технологія. 2013. Т. 14, № 3 (24). С. 14–18.
7. Крючкова В.В., Евдокимов И.А., Кондратова В.Ю. Функциональные продукты – питание будущего // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы : материалы международной научно-практической конференции : в 4 т. М., 2013. С. 125–132.
8. Guidelines for Critical Review of Qualitative Studies [Электронный ресурс]. URL: <http://www.usc.edu/hsc/ebnet/res/Guidelines.pdf>
9. Champ M., Hoebler C. Functional food for pregnant, lactating women and in perinatal nutrition: a role for dietary fibres? // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2009. Vol. 12, N 6. P. 565–574.
10. Courville A.B., Harel O., Lammi-Keefe C.J. Consumption of a DHA-containing functional food during pregnancy is associated with lower infant ponderal index and cord plasma insulin concentration // Br. J. Nutr. 2011. Vol. 106, N 2. P. 208–212.
11. Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women. WHO guideline, 2012 [Электронный ресурс]. URL: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines/daily_ifa_supp_pregnant_women/en/

12. Crider K.S., Bailey L.B., Berry R.J. Folic acid food fortification – its history, effect, concerns, and future directions // *Nutrients*. 2011. Vol. 3, N 3. P. 370–384.
13. Choi J.H., Yates Z., Veysey M. et al. Contemporary issues surrounding folic acid fortification initiatives // *Prev. Nutr. Food Sci.* 2014. Vol. 19, N 4. P. 247–260.
14. Zhang H., Lv S., Mu Z. et al. Iodised salt contribution to iodine nutrition status of pregnant and lactating women // *Br. J. Nutr.* 2015. Vol. 114, N 1. P. 126–133.
15. Combet E., Bouga M., Pan B. Iodine and pregnancy – a UK cross-sectional survey of dietary intake, knowledge and awareness // *Br. J. Nutr.* 2015; Vol. 114, N 1. P. 108–17.
16. Плотникова Е.Ю., Захарова Ю.В. Пробиотики во время беременности и лактации: в чем польза? // *Рус. мед. журн.* 2015. Т. 23, № 17. С. 1038–1043.
17. Elias J., Bozzo P., Einarson A. Are probiotics safe for use during pregnancy and lactation? // *Can. Fam. Physician*. 2011. Vol. 57, N 3. P. 299–301.
18. Dugoua J.J., Machado M., Zhu X. et al. Probiotic safety in pregnancy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, and *Saccharomyces* spp. // *J. Obstet. Gynaecol. Can.* 2009. Vol. 31, N 6. P. 542–552.
19. Miller J.L. Iron deficiency anemia: a common and curable disease // *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* 2013. Vol. 3, N 7. Article ID 011866.
20. McArdle H.J., Gambling L., Kennedy C. Iron deficiency during pregnancy: the consequences for placental function and fetal outcome // *Proc. Nutr. Soc.* 2014. Vol. 73, N 1. P. 9–15.
21. Медведь В.И. Беременность-ассоциированная патология // *Жіночий Лікар*. 2012. № 2. С. 8–14.
22. Мурашко А.В. Железодефицитная анемия во время беременности // *Мед. совет*. 2013. № 5. С. 94–101.
23. Iron deficiency anaemia [Электронный ресурс]. URL: <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/index.html>
24. Cao C., O'Brien K.O. Pregnancy and iron homeostasis: an update // *Nutr. Rev.* 2013. Vol. 71, N 1. P. 35–51.
25. USDA National Nutrient Database for Standard Reference [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>
26. Наказ МЗУ № 417 від 15.07.2011 «Методичні рекомендації щодо організації надання амбулаторно-гінекологічної допомоги» [Электронный ресурс]. URL: http://moz.gov.ua/ua/portal/dn_20110715_417.html
27. Наказ МЗУ № 709 від 02.11.2015 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при залізодефіцитній анемії» [Электронный ресурс]. URL: http://moz.gov.ua/ua/portal/dn_20151102_0709.html
28. Soares N.N., Mattar R., Camano L., Torloni M.R. Torloni Iron deficiency anemia and iron stores in adult and adolescent women in pregnancy // *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2010. Vol. 89, N 3. P. 343–349.
29. Анчева І.А. Патоморфологічний субстрат прогресування дисфункції плаценти у вагітних з проявами сидеропенічного синдрому // *Вісник морфології*. 2014. Т. 20, № 2. С. 406–409.
30. Анчева І.А. Комплексная прегравидарная подготовка женщин с дефицитом железа // *Практическая медицина*. 2015. № 1 (86). С. 46–49.
31. Тутельян В.А. Ваше здоровье – в Ваших руках // *Пищ. пром-сть*. 2005. № 4. С. 6–8.
32. Голубкина Н.А., Сенькевич О.А., Кекина Е.Г. Обеспеченность населения Республики Саха селеном // *Вопр. питания*. 2009. № 5. С. 31–34.
33. Guideline: Calcium supplementation in pregnant women. 2013 [Электронный ресурс]. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85120/1/9789241505376_eng.pdf?ua=1
34. Конь И.Я., Сафронова А.И., Гмошинская М.В. Костная прочность у беременных женщин города Москвы: возможное влияние алиментарных факторов и особенностей течения беременности // *Вопр. питания*. 2014. № 6. С. 58–65.
35. Шемета О.О., Дожук К.М. Функціональне харчування - новий підхід до здорового способу життя // *Ліки України*. 2015. № 1. С. 24–27.
36. Корзун В.Н., Тихоненко Ю.С. Функціональні продукти і їх роль у харчуванні людини // *Наукові праці ОНАХТ*. 2010. Т. 2. Вип. 38. С. 173–178.
37. Astbury S., Mostyn A., Symonds M.E., Bell R.C. Nutrient availability, the microbiome, and intestinal transport during pregnancy // *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2015. Vol. 40, N 11. P. 1100–1106.
38. Шендеров Б.А. *Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома*. М.: ДеЛи принт, 2008. 318 с.
39. FDA/USDA database [Электронный ресурс]. URL: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods>

References

1. Abuajah C.I., Ogbonna A.C., Osuji C.M. Functional components and medicinal properties of food: a review. *J Food Sci Technol*. 2015; Vol. 52 (5): 2522–9.
2. Liu R.H. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. *Adv Nutr*. 2013; Vol. 4 (3): 384S–92S.
3. Martirosyan D., Singh J. A new definition of functional by FFC: what makes a new definition unique? *FFHJ*. 2015; Vol. 5 (6): 209–23.
4. Saito M. Role of FOSHU (food for specified health uses) for healthier life. *Yakugaku Zasshi*. 2007; Vol. 127 (3): 407–16.
5. Nefedov P.V., Nefedova L.V., Makarov G.A. Role and place of nutrition topic aka «functional nutrition» in the system of higher medical education. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya* [International Journal of Experimental Education]. 2013; Vol. 4-1: 200–4. (in Ukrainian)
6. Grigorenko A.N. Modeling functional foods. *Food Science and Technology*. 2013; Vol. 14, 3 (24): 14–8. (in Ukrainian)
7. Kryuchkov V.V., Evdokimov I.A., Kontareva V.Y. Functional food-products – the future nutrition. In: *Innovative path agribusiness development: problems and prospects*. In: Materials of the international scientific conference: in 4 vol. Moscow, 2013: 125–32. (in Russian)
8. Guidelines for Critical Review of Qualitative Studies [Electronic resources]. URL: <http://www.usc.edu/hsc/ebnet/res/Guidelines.pdf>
9. Champ M., Hoebler C. Functional food for pregnant, lactating women and in perinatal nutrition: a role for dietary fibres? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009; Vol. 12 (6): 565–74.
10. Courville A.B., Harel O., Lammi-Keefe C.J. Consumption of a DHA-containing functional food during pregnancy is associated with lower infant ponderal index and cord plasma insulin concentration. *Br J Nutr*. 2011; Vol. 106 (2): 208–12.
11. Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women. WHO guideline, 2012 [Electronic resource]. URL: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/guidelines/daily_ifa_supp_pregnant_women/en/
12. Crider K.S., Bailey L.B., Berry R.J. Folic acid food fortification-its history, effect, concerns, and future directions. *Nutrients*. 2011; Vol. 3 (3): 370–84.
13. Choi J.H., Yates Z., Veysey M., et al. Contemporary issues surrounding folic Acid fortification initiatives. *Prev Nutr Food Sci*. 2014; Vol. 19 (4): 247–60.
14. Zhang H., Lv S., Mu Z., et al. Iodised salt contribution to iodine nutrition status of pregnant and lactating women. *Br J Nutr*. 2015; Vol. 114 (1): 126–33.
15. Combet E., Bouga M., Pan B. Iodine and pregnancy – a UK cross-sectional survey of dietary intake, knowledge and awareness. *Br J Nutr*. 2015; Vol. 114 (1): 108–17.

16. Plotnikov E.Y., Zakharov J. Probiotics during pregnancy and lactation, in favor of something? *Russkiy meditsinskiy zhurnal* [Russian Medical Journal]. 2015; Vol. 23 (17): 1038–43. (in Russian)
17. Elias J., Bozzo P., Einarson A. Are probiotics safe for use during pregnancy and lactation? *Can Fam Physician*. 2011; Vol. 57 (3): 299–301.
18. Dugoua J.J., Machado M., Zhu X., et al. Probiotic safety in pregnancy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, and *Saccharomyces* spp. *J Obstet Gynaecol Can*. 2009; Vol. 31 (6): 542–52.
19. Miller J.L. Iron deficiency anemia: a common and curable disease. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2013; Vol. 3 (7): Article ID 011866.
20. McArdle H.J., Gambling L., Kennedy C. Iron deficiency during pregnancy: the consequences for placental function and fetal outcome. *Proc Nutr Soc*. 2014; Vol. 73 (1): 9–15.
21. Medved V.I. Pregnancy associated pathology. *Female Doctor*. 2012; 2: 8–14. (in Ukrainian)
22. Murashko A.V. Iron deficiency anemia during pregnancy. *Meditsinskiy sovet* [Medical Council]. 2013; 5: 94–101. (in Russian)
23. Iron deficiency anaemia [Electronic resources]. URL: <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/index.html>
24. Cao C., O'Brien K.O. Pregnancy and iron homeostasis: an update. *Nutr Rev*. 2013; Vol. 71 (1): 35–51.
25. USDA National Nutrient Database for Standard Reference [Electronic resource]. URL: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>
26. Order of the Ministry of Health of 15.07.2011 № 417 «Guidelines for organizations providing outpatient gynecological care» [Electronic resource]. URL: http://moz.gov.ua/ua/portal/dn_20110715_417.html [Ukr]
27. Order of the Ministry of Health of 02.11.2015 N 709 «On the approval and introduction of medical and technological documents for the standardization of care in iron deficiency anemia» [Electronic resource]. URL: http://moz.gov.ua/ua/portal/dn_20151102_0709.html [in Ukrainian]
28. Soares N.N., Mattar R., Camano L., Torloni M.R. Iron deficiency anemia and iron stores in adult and adolescent women in pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2010; Vol. 89 (3): 343–9.
29. Ancheva I.A. pathologic substrate of progression of dysfunction of the placenta in pregnant women with symptoms syderopenic syndrome. *Bulletin of Morphology*. 2014; Vol. 20 (2): 406–9. (in Ukrainian)
30. Ancheva I.A. Complex of pregravidary preparation for women with iron deficit. *Prakticheskaya meditsina* [Practical Medicine]. 2015; Vol. 1 (86): 46–9. (in Russian)
31. Tutelian V.A. Your health – in your hands. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry]. 2005; 4: 6–8. (in Russian)
32. Golubkina N.A., Senkevich O.A., Kekin E.G. Security of the Republic of Sakha selenium. *Voprosy pitaniia* [Problems of Nutrition]. 2009; Vol. 5: 31–4. (in Russian)
33. Guideline: Calcium supplementation in pregnant women. 2013 [Electronic resource]. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85120/1/9789241505376_eng.pdf?ua=1
34. Kon' I.Y., Safronov A.I., Gmoshinskaya M.V. Bone strength of pregnant women of the city of Moscow: the possible impact of nutritional factors and peculiarities of pregnancy. *Voprosy pitaniia* [Problems of Nutrition]. 2014; Vol. 83 (6): 58–65. (in Russian)
35. Shemet A.A., Dozhuk K.N. Functional food – a new approach to healthy living. *Medicine of Ukraine*. 2015; 1: 24–7. (in Ukrainian)
36. Korzun V.N., Tykhonenko Y.S. Functional foods and their role in human nutrition. *Proceedings ONAFT*. 2010; Vol. 38 (2): 173–8. (in Ukrainian)
37. Astbury S., Mostyn A., Symonds M.E., Bell R.C. Nutrient availability, the microbiome, and intestinal transport during pregnancy. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2015; Vol. 40 (11): 1100–10.
38. Shenderov B.A. Functional food and its role in the prevention of metabolic syndrome. Moscow: DeLi print, 2008: 318 p. (in Russian)
39. FDA / USDA database [Electronic resource]. URL: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods6>.