

Т.В. Бушуева¹, Т.Э. Боровик^{1, 2}, Т.Н. Степанова¹, Н.Н. Семенова¹¹ Научный центр здоровья детей РАМН, Москва² Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова

Соя и ее роль в питании детей

Контактная информация:

Бушуева Татьяна Владимировна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения питания здорового и больного ребенка НЦЗД РАМН

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, д. 2, тел.: (499) 132-26-00, e-mail: tbushueva@rambler.ru

Статья поступила: 21.01.2011 г., принята к печати: 01.02.2011 г.

В статье представлены данные о пищевой ценности сои как сырья, используемого в продуктах детского питания, об особенностях состава детских смесей на основе изолята соевого белка, предназначенных для детей первого года жизни, а также показания для применения указанных смесей.

Ключевые слова: дети, питание, соя, смеси.

Соя (лат. *Glycine*) — род растений семейства бобовых, одно из древнейших культурных растений, родиной которого является Восточная Азия. Считается, что возделывание этой культуры началось в Китае по меньшей мере 5 тыс. лет назад [1]. В Европе эта культура стала широко известной благодаря немецкому натуралисту Энгельберту Кемпферу, описавшему сою в своей книге «Amoenitatum Exoticarum Poetico-Político-Physico-Medicarum fascicule V», изданной в 1712 г. Первые отечественные упоминания о сое относятся к экспедиции русского исследователя Дальнего Востока Василия Пояркова, который во время путешествия 1643–1646 гг. встретил посевы сои у местного тунгусо-маньчжурского населения в районе среднего течения Амура. В 1873 г. русский ботаник Карл Максимович встретил и описал сою под названием *Glycine hispida* max, которое прочно укоренилось не только в России, но и во всем мире [2]. Практический интерес к этой культуре в России появился после Всемирной выставки в Вене в 1873 г., где экспонировались более 20 сортов сои из Азии и Африки. В России наибольшее число исследований, посвященных влиянию сои на здоровье человека, относится к 20–30 гг. XX столетия, самое раннее датируется 1885 г. [3–5]. Большой интерес к сое объясняется тем, что среди всех возделываемых в мире культур она является одной из самых высокобелковых.

По данным разных авторов, содержание белка в семенах сои может варьировать от 30 до 50%. Белки сои неоднородны по структуре и функциям. Большую часть соевого белка (около 70%) составляют запасные белки класса 7S (β -конглицинины) и 11S (глицинины), которые достаточно хорошо усваиваются млекопитающими [6]. Ингибиторы протеаз составляют 5–10% общего количества белка в семенах сои. Они взаимодействуют с ферментами, предназначенными для расщепления белков, и образуют устойчивые комплексы, лишенные ферментативной активности. Результатом такой блокады становится пониженное усвоение белковых веществ рациона. Попадая в желудок, часть ингибиторов (30–40%) теряет свою активность, а наиболее устойчивые достигают двенадцатиперстной кишки в активной форме и могут ингибировать ферменты, вырабатываемые поджелудочной железой [7, 8].

К ингибиторам протеолитических ферментов относятся лектины, уреазы, липоксигеназа и др. Лектины (фитогемагглютинины) представляют собой гликопротеины, которые составляют от 2 до 10% всего белка сои и хорошо извлекаются водой или спиртом. Уреаза — фермент, осуществляющий гидролитическое расщепление мочевины с образованием аммиака и углекислого газа. В цельных семенах сои доля уреазы может достигать 6% всего количества белков. Липоксигеназа — фермент,

T.V. Bushuyeva¹, T.E. Borovik^{1, 2}, T.N. Stepanova¹, N.N. Semenova¹¹ Scientific Center of Children's Health, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

Soya and its role in children's nutrition

The article presents data on nutritive value of soya as a material for children's nutrition production. Peculiarities of children's mixtures based on soy protein isolates for infants' nutrition and indication for its use are described.

Key words: children, nutrition, soya, mixtures.

содержащийся в сое, играет большую роль в окислении липидов [9].

Соя также является источником жиров (соевое масло), содержание которых в семенах колеблется от 16 до 27%. Отличительная особенность сои — в самом высоком содержании фосфолипидов по сравнению с другими культурами. Фосфолипиды обладают антиоксидантной активностью, способствуют регенерации мембран, увеличивают детоксикационную способность печени, снижают у больных диабетом потребность в инсулине, предотвращают дегенеративные изменения в нервных клетках, мышцах, способствует укреплению капилляров. Ненасыщенные, в том числе и полиненасыщенные жирные кислоты, преобладают в соевом масле (86–87% общего количества). К биологически активным веществам соевого масла относятся также токоферолы с их выраженными антиокислительными свойствами [6, 9]. Характерная особенность сои выражается в невысоком содержании углеводов, которые представлены растворимыми сахарами: моносахаридами (глюкозой, фруктозой), дисахаридом (сахарозой), трисахаридом (раффинозой) и тетрасахаридом (стахиозой), а также гидролизуемыми полисахаридами (крахмалом и др.) и нерастворимыми структурными полисахаридами (гемицеллюлозой, пектиновыми веществами и др.). Фракция растворимых углеводов на 99% представлена олигосахаридами — сахарозой, раффинозой и стахиозой, в состав которых входят молекулы глюкозы, фруктозы и галактозы. Помимо белков, жиров и углеводов в соевом зерне содержится целый ряд жирорастворимых (β -каротин, витамин Е) и водорастворимых (группа В, фолиевая кислота и др.) витаминов, макро- и микроэлементов.

Семена сои являются источником изофлавонов, которые сконцентрированы в гипокотиле сои (участке стебля растения от корневой шейки до первых зародышевых листьев). К соевым изофлавонам относятся генистин, генистеин, дайдзин, дайдзеин, глицитеин, куместрол, которые являются термостабильными гликозидами и не разрушаются при кулинарной обработке. Эти биологически активные компоненты сои обладают различной эстрогенной активностью [9–11]. К гликозидам также относятся сапонины, имеющие горьковатый вкус. В соевой муке они составляют от 0,5 до 2,2% [6].

Совершенствование сои как сельскохозяйственной культуры идет по двум направлениям: классическая селекция и генное модифицирование. Трансгенную, или генномодифицированную сою получают путем внедрения гена фермента из агробактерий, обладающих устойчивостью к гербициду (глифосату), который убивает большинство сорных растений, но является малоопасным для человека и животных [12]. ГМ-соя разрешена к импорту и употреблению в пищу в большинстве стран мира, чего нельзя сказать о ее посеве и выращивании. В России возделывание генно-модифицированной сои, как и других трансгенных растений, запрещено, однако продукты из трансгенной сои являются первыми продуктами из генетически модифицированных источников, получившими «права гражданства». С 1999 г. получено официальное разрешение на использование в России продуктов, содержащих генетически модифицированные источники питания [13, 14]. В мире существуют различные подходы к маркировке пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников питания. Так,

в США, Канаде и Аргентине указанные продукты вообще не маркируются каким-либо особым образом, в Японии и Австралии принят 5% уровень маркировки, в странах ЕЭС — 0,9% [13]. В соответствии с Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.3.2.1078-01 с 01.09.2002 г. в России была введена обязательная маркировка пищевых продуктов, в составе которых содержится > 5% трансгенных компонентов [15].

Большая часть выращиваемой в мире трансгенной сои идет на получение растительного масла, а также на производство комбикормов. В последние годы становится популярным использование сои при изготовлении биодизеля.

Проблема безопасности трансгенной сои стала частью обширной дискуссии о безопасности генно-инженерных организмов в целом. Все трансгенные сорта растений перед выходом на рынок проходят тщательную проверку на безопасность для человека и экологии. Это приводит к тому, что стоимость разработки и вывода на рынок нового трансгенного растения чрезвычайно высока, но в то же время такие растения намного более изучены, чем сорта, полученные методами обычной селекции. Так, в США и других развитых странах, несмотря на достаточно длительный период потребления трансгенной сои, на сегодняшний день нет ни одного научно подтвержденного случая ее отрицательного влияния на здоровье человека. В соответствии с регламентированными правилами в производстве детского питания генетически модифицированное сырье не используется [9, 11].

Детские смеси на основе соевого белка известны в мире уже более 100 лет [16]. В США, несмотря на достаточно определенные показания и противопоказания к употреблению этих смесей, они занимают почти 1/4 всех детских смесей, используемых при искусственном вскармливании детей после 2 мес жизни. В основном соевые смеси используются при наследственной патологии обмена углеводов (галактоземия, первичная лактазная недостаточность), вторичной лактазной недостаточности. Также они используются в качестве основного питания у детей во втором полугодии жизни при невозможности вскармливания лечебными молочными смесями из-за непереносимости белков коровьего молока или аллергии [17].

С момента появления первых детских соевых формул состав их значительно усовершенствовался. Все современные детские смеси производятся на основе изолята соевого белка, который представляет собой очищенный белок высокой биологической ценности (67 ккал на 100 мл восстановленной смеси) [9, 11, 17]. Белковый компонент этих смесей обогащен L-метионином, L-карнитином и таурином, содержание белка составляет 2,45–2,8 г на 100 ккал, что соответствует 1,6–1,9 г на 100 мл готовой к употреблению смеси. Жировой компонент состоит преимущественно из композиции растительных масел, которая сходна с таковой в молочных смесях. В производстве соевых формул масла используются: соевое, пальмовое, подсолнечное, оливковое, сафлоровое и кокосовое. Основным источником углеводов для соевых детских смесей служат глюкоза, мальтодекстрин, глюкозный сироп при общем содержании 6,8–8,3 г на 100 мл готовой смеси [16, 18].

Соевые формулы содержат около 1,5% фитатов [19]; более 30% всего фосфора представлено в виде плохо

усвояемых соединений. В связи с этим смеси на основе изолята соевого белка обогащают кальцием и фосфором на 20% больше по сравнению с формулами на основе коровьего молока, а соотношение кальция к фосфору составляет от 1,1 до 2,0:1. В связи с тем, что фитаты и олигосахариды также ингибируют всасывание железа и цинка [20, 21], все соевые формулы обязательно обогащаются этими важными элементами.

Особый интерес вызывают исследования влияния соевых продуктов на здоровье детей и взрослых, которые с грудного возраста получали смеси на основе соевого белка. Наиболее интересными для изучения влияния на организм человека являются фитоэстрогены. Они объединяют несколько групп нестероидных эстрогенов, в том числе изофлавоны, которые в достаточном количестве содержатся в соевых бобах [16, 22].

Предполагают, что в процессе пищеварения фитоэстрогены могут быть активизированы удалением гликозида бактериями кишечного тракта [21], а затем инактивированы печенью путем образования глюкуронида или сульфата изофлавонов [22]. P.S. Venkataraman и соавт. показали, что более 94% фитоэстрогенов в детских формулах на основе сои присутствуют в биологически неактивной форме, прежде всего как β-гликозинолаты изофлавонов [23]. Согласно клиническим данным, в плазме крови младенцев, вскармливаемых соевой смесью, менее 3% фитоэстрогенов присутствует в биологически активной форме [24] и накопления их в плазме не происходит [25]. Структурное сходство фитоэстрогенов с 17-эстрадиолом всегда предполагало их потенциальное влияние на репродуктивную функцию и функцию щитовидной железы, а также на процессы онкогенеза.

Экспериментальные исследования токсичности эстрогенов на крысах не продемонстрировали отрицательных эффектов со стороны материнской репродуктивной функции и эмбрионального развития [26–29]. Возможные эффекты изофлавонов сои на процесс образования эстроген-индуцированных опухолей до сих пор активно исследуются в экспериментах, но окончательное заключение пока отсутствует [30–33]. Вместе с тем две группы исследователей независимо друг от друга описали дозозависимые эффекты соевых диет на стимуляцию роста эстроген-зависимых опухолей молочной железы у мышей [32, 33]. J.M. Cline и соавт. показали в своих исследованиях, что употребление соевых фитоэстрогенов при диете в обычных количествах не имели эстрогеноподобной активности у женских особей макак после овариэктомии, однако они препятствовали пролиферации эстроген-индуцированных клеток в грудных железах [34]. Такие противоречивые данные объясняются тем, что в экспериментах на животных, как правило, используются значительно более высокие дозы генистеина, чем в пище для людей, в том числе детских смесях на основе изолята соевого белка.

Соя является традиционным продуктом питания для народов Дальнего Востока и Азии. Проведенный в Японии анализ материнской и пуповинной плазмы, а также амниотической жидкости, показал, что при употреблении сои в пищу ее компоненты проникают через трансплацентарный барьер, но при этом не оказывают отрицательного воздействия на мать или плод [35]. Исследования состава женского молока показали, что уровень изофлавонов в нем зависит от качества материнской диеты:

Питание на основе сои с рождения



- ✓ без ГМО
- ✓ без лактозы и галактозы
- ✓ без белков коровьего молока



Показания:

- галактоземия
- первичная и вторичная лактазная недостаточность
- непереносимость белков коровьего и козьего молока

Подтверждено клиническим опытом:

- на фоне диетотерапии смесью Humana SL отмечается стабилизация состояния ребенка и последующая регрессия симптомов заболевания
- диета с использованием смеси позволяет достичь компенсации метаболического дефекта и оптимизировать прогноз заболевания
- смесь обеспечивает возрастные потребности больных детей грудного и раннего возрастов в основных пищевых веществах, энергии и других эссенциальных факторах питания
- Humana SL высоко эффективна при длительном применении

Консультация специалистов по питанию:
8-800-200-22-29 (звонок по России бесплатный)
www.humana.ru

ООО «ОЛТРИ» эксклюзивный дистрибьютор Humana в России:
+7 (495) 933-15-55; www.oltriru
интернет-магазин: www.oltrishop.ru

у женщин на обычной диете была выявлена значительно более низкая концентрация изофлавонов по сравнению со строгими вегетарианцами, в рационах которых соя присутствовала в больших количествах [36, 37].

Сравнение ультразвуковых параметров репродуктивных органов у 4-месячных младенцев, получавших грудное молоко, молочную и соевую смесь, не выявило различий между группами детей [38].

В ретроспективном исследовании В. L. Strom показал, что молодые мужчины и женщины в возрасте 24–30 лет, которые в детстве получали формулы на основе сои, не отличались в плане репродуктивной функции, развития злокачественных новообразований и общего состояния здоровья от тех молодых людей, которые в грудном возрасте получали стандартные молочные смеси. Ни о каких существенных токсических воздействиях в данном исследовании также не сообщается [39]. Также не было обнаружено никакого феминизирующего воздействия на младенцев мужского пола [40] или учащения случаев гипоспадии в популяции с высоким потреблением сои [41].

Сравнительные исследования по воздействию соевых и молочных смесей на различные параметры развития детей показали, что у доношенных новорожденных детей, получавших смеси на основе изолята соевого белка, обогащенных метионином, были отмечены нормальные рост и развитие; потребление энергии также эквивалентно таковому при вскармливании молочными смесями [42–46]. Концентрация альбумина сыворотки крови как маркера адекватности питания при вскармливании соевой смесью сохранялась в пределах нормальных величин [44].

Минерализация костной ткани, концентрация кальция, фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови у доношенных детей первого года жизни, получающих соевые смеси, не отличалась от показателей у детей, получавших молочные смеси, но была выше по сравнению с группой младенцев, находящихся на грудном вскармливании [23, 47, 48]. Эти результаты были подтверждены и в экспериментальных условиях: более высокая плотность костной ткани была обнаружена у поросят, вскормленных соевой или стандартной молочной смесью, по сравнению с группой животных, получавших только грудное молоко [49].

Однако в отдельных случаях назначение соевых смесей требует осторожности или может быть противопоказано. Например, у младенцев с врожденным гипотиреозом при длительном питании соевой смесью на фоне гормонозаместительной терапии отмечается повышение тиреостимулирующего гормона щитовидной железы. Это происходит вследствие повышенной абсорбции фитатами и инактивации гормона щитовидной железы, получаемого *per os* [50–52]. Аналогичные данные получены и у взрослых с гипотиреозом. В таких ситуациях предлагается более тщательный контроль за уровнем тироксина в крови и при необходимости увеличение дозы L-тироксина. В то же время исследования влияния пищевой сои на функцию щитовидной железы у здоровых крыс не выявили подобных неблагоприятных эффектов [53].

Не рекомендуется назначать смеси на основе изолята соевого белка недоношенным детям, так как установлено их отрицательное влияние на процессы остеогенеза у младенцев с низкой массой тела при рождении и пре-

ждевременно родившихся детей [53, 54]. Показано, что даже при дополнительном назначении кальция и витамина D выраженная остеопения, подтвержденная рентгенографически, сохранялась у 40 (32%) из 125 недоношенных новорожденных, получающих соевую смесь. Этот факт авторы связывают с функциональной незрелостью почек и снижением абсорбции кальция на фоне вскармливания соевыми смесями. Поэтому для недоношенных детей рекомендуются только специализированные смеси на основе молочного белка. У доношенных детей с нормальной почечной функцией подобного эффекта не отмечалось [54].

Назначение соевой смеси при аллергии к белкам коровьего молока широко обсуждается в литературе. Повышенная чувствительность к белкам сои отмечена у 10–14% детей с аллергией к белкам коровьего молока [55], поэтому в случаях повышенного риска развития аллергических реакций или при уже имеющихся клинических проявлениях предпочтение отдают формулам на основе гидролизованного молочного белка [55, 56]. Положительное влияние диетотерапии с использованием соевых формул отмечалось при лечении вирусных, в том числе ротавирусных, диарей: в группе детей, получавших строгую безлактозную диету на фоне соевой смеси, быстрее наступала нормализация частоты и характера стула [57].

В настоящее время на российском потребительском рынке представлено несколько смесей на основе изолята соевого белка зарубежного и отечественного производства (табл.). Химический состав указанных смесей отвечает всем современным требованиям качества и безопасности и соответствует нормативам СанПин 2.3.21978-01 МЗ РФ [15].

Для детей с наследственной патологией обмена галактозы и лактозы правильный выбор безлактозной/безгалактозной детской смеси является жизненно важным. Как правило, в таких случаях назначают формулы на основе изолята соевого белка. В отделениях Научного центра здоровья детей РАМН у младенцев с классической галактоземией использовали соевую смесь Хумана СЛ (Humana SL, Германия). По данным неонатального скрининга, уровень тотальной галактозы у этих детей составлял 56–79 мг%. Смесь назначалась в первые 7–14 дней жизни; если диагноз был подтвержден пренатально — с самого рождения ребенка. Наряду с данными физикального обследования основным критерием эффективности диеты являлся уровень тотальной галактозы в крови, который определяли на 4, 7, 10 и 14-й дни жизни ребенка, далее — не реже одного раза в месяц.

На фоне диетотерапии наблюдалась постепенная стабилизация состояния детей с последующей регрессией симптомов заболевания (интоксикации, желтухи), отмечались нормализация размеров печени и селезенки, оживление рефлексов новорожденных, постепенное восстановление темпов физического и психомоторного развития. Содержание галактозы в крови снижалось уже на 3 сут, достигая допустимых величин на 7 сут. Контроль уровня тотальной галактозы в крови показал их стабильность в течение первого полугодия жизни (не выше 3 мг%) и в дальнейшем — на фоне введения прикорма (1–4 мг%). Оценка фактического питания детей также показала, что лечебные рационы детей с галактоземией, в которых длительно использовалась соевая смесь

Таблица. Химический состав и энергетическая ценность детских смесей на основе изолята соевого белка (на 100 мл готового продукта)*

Смесь	Производитель (страна)	Химический состав, г			Энергоценность, ккал
		белки	жиры	углеводы	
Хумана СЛ	Хумана (Германия)	1,6	3,3	7,9	67
Нутрилак Соя	Нутритек (Россия)	1,8	3,6	6,7	67
Нутрилон Соя	Нутриция (Голландия)	1,6	3,5	7,0	66
Фрисосой	Фризленд-Фудс (Голландия)	1,7	3,5	7,1	67

Примечание. * — во всех смесях содержатся L-метионин, таурин и L-карнитин.

Хумана СЛ, позволяют обеспечить возрастные потребности больных детей в основных пищевых веществах, энергии и других эссенциальных факторах питания. Так как в рационе детей старше 1-го года суточное количество смеси уменьшали до 200–400 мл, пациентам дополнительно назначали препараты кальция.

Клинические наблюдения показали, что патогенетическая диета с использованием смеси Хумана СЛ наряду с медикаментозной терапией позволила достигнуть компенсации метаболического дефекта и оптимизировать прогноз отдаленного развития. Была подтверждена высокая эффективность указанной смеси при ее длительном применении в питании детей грудного и раннего возрастов (с рождения до 3 лет) [58–60].

Заключение

Анализ результатов экспериментальных и клинических исследований демонстрирует отсутствие какого-либо неблагоприятного влияния детских смесей на основе изолята соевого белка на рост, развитие, репродуктивную и эндокринную функцию, состояние нутритивного

статуса детей и взрослых, которые в грудном возрасте вскармливались соевыми смесями. Эти смеси не должны использоваться в питании недоношенных детей и детей, родившихся с малым весом к сроку гестации, а также при наличии у ребенка патологии почек. Относительным противопоказанием для использования соевых формул является врожденный гипотиреоз. Существуют вполне определенные показания к назначению данного вида питания. В первую очередь, наследственные нарушения обмена углеводов галактозы и лактозы (галактоземия и первичная лактазная недостаточность), при которых использование соевых смесей с рождения несомненно является высокоэффективным. При аллергических реакциях на белки коровьего молока или молока других животных соевые смеси назначаются индивидуально в соответствии с клиническими и иммунологическими показателями. При острых вирусных диареях, которые, как правило, осложняются вторичной лактазной недостаточностью, соевые смеси могут быть включены в состав лечебного рациона с учетом индивидуальной переносимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Енкен В.Б. Соя. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959. — 653 с.
2. Зеленцов С.В., Кочегура А.В. Современное состояние систематики культурной сои *Glycine max (L.) Merrill* / Масличные культуры. Научно-технический бюллетень. — Краснодар: ВНИИМК, 2006; 1 (134): 34–48.
3. Соевое питание в России и СССР в XIX–XX веках. Региональный общественный фонд содействия внедрению социальных инноваций / под ред. А.В. Которовского. — М., 2005. — 491 с.
4. Липский А.А. Китайский боб, соя (*Soja hispida*) и его пищевое значение // Врач. — 1885; 6 (40): 657–659.
5. Бордаков П.П. Соя как пищевая культура // Вопросы питания. — 1932; 1 (1–2): 73–77.
6. Петибская В.С. Соя: качество, использование, производство / под ред. В.С. Петибской, В.Ф. Баранова, А.В. Кочегуры и др. — М.: Аграрная наука, 2001. — 64 с.
7. Krogdahl A. Soybean proteinase inhibitors and human proteolytic enzymes: selective inactivation of inhibitors by treatment with human gastric juice // J. Nutr. — 1981; 111 (12): 2045–2051.
8. Бенкен И.И. Антипитательные вещества белковой природы в семенах сои / Научно-технический бюллетень ВИР. — СПб., 1985; 149: 3.
9. Руководство по детскому питанию / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коля. — Москва, 2004. — С. 428–430.
10. Hymowitz T. On the domestication of the soybean // Economic Botany. — 1970; 24 (4): 408–421.
11. Клиническая диетология детского возраста. Руководство для врачей / под ред. Т.Э. Боровик, К.С. Ладодо. — М., 2008. — С. 606.
12. Глазко В.И. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы. — Киев: РА NOVA, 2006. — 101 с.
13. Экологическая сертификация и экомаркировка. ЕС — Россия. Программа Сотрудничества. Заключительный технический отчет. — М., 2009. — 62 с.
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 12 от 26.09.99. «О совершенствовании системы контроля за реализацией сельскохозяйственной продукции и медицинских препаратов, полученных на основе генетически модифицированных источников». — М., 1999.
15. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПин 2.3.2.1078-01 МЗ России. — Москва, 2002. — С. 101–102.
16. Merritt R.J., Jenks B.H. Safety of soy-based infant formulas containing isoflavones: the clinical evidence // J. Nutr. — 2004; 134 (5): 1220–1224.
17. Jatinder B., Frank G. Use of soy protein-based formulas in infant feeding // J. Pediatrics. — 2008; 121 (5): 1062–1068.

18. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Commentary on breast-feeding and infant formula, including proposed standards for formulas // *Pediatrics*. — 1976; 57 (2): 278–285.
19. Bhatia J., Fomon S.T. Formulas for premature infants: fate of the calcium and phosphorus // *Pediatrics*. — 1983; 72 (1): 37–40.
20. Erdman J.W.J., Fordyce E.J. Soy products and the human diet // *Am. J. Clin. Nutr.* — 1989; 49 (5): 725–737.
21. Sandstrom B., Cederblad A., Lonnerdal B. Zinc absorption from human milk, cow's milk, and infant formula // *Am. J. Dis. Child.* — 1983; 137 (8): 726–729.
22. Erdman J.W.J., Badger T.M., Lampe J.W. et al. Not all soy products are created equal: caution needed in interpretation of research results // *J. Nutr.* — 2004; 134 (5): 1229–1233.
23. Venkataraman P.S., Luhar H., Neylan M.J. Bone mineral metabolism in full-term infants fed human milk, cow milk-based, and soy-based formulas // *Am. J. Dis. Child.* — 1992; 146 (11): 1302–1305.
24. Bhathena S.J., Velasquez M.T. Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes // *Am. J. Clin. Nutr.* — 2002; 76 (6): 1191–1201.
25. Cross H.S., Kallay E., Lechner D. et al. Phytoestrogens and vitamin D metabolism: a new concept for the prevention and therapy of colorectal, prostate, and mammary carcinomas // *J. Nutr.* — 2004; 134 (5): 1207–1212.
26. Lamartiniere C.A., Zhang J.X., Cotroneo M.S. Genistein studies in rats: potential for breast cancer prevention and reproductive and developmental toxicity // *Am. J. Clin. Nutr.* — 1998; 68 (6): 1400–1405.
27. Gallo D., Cantelmo F., Distefano M. et al. Reproductive effects of dietary soy in female Wistar rats // *Food. Chem. Toxicol.* — 1999; 37 (5): 493–502.
28. You L., Casanova M., Bartolucci E.J. et al. Combined effects of dietary phytoestrogen and synthetic endocrine-active compound on reproductive development in Sprague-Dawley Rats: genistein and methoxychlor // *Toxicol. Sci.* — 2002; 66 (1): 91–104.
29. Rozman K.K., Bhatia J., Calafat A.M. et al. NTP-CERHR expert panel on the reproductive and developmental toxicity of soy formula // *Birth. Defects. Res. B. Dev. Reprod. Toxicol.* — 2006; 77 (4): 280–397.
30. Fritz W.A., Coward L., Wang J., Lamartiniere C.A. Dietary genistein: perinatal mammary cancer prevention, bioavailability and toxicity testing in the rat // *Carcinogenesis*. — 1998; 19 (12): 2151–2158.
31. Rao C.V., Wang C.X., Simi B. et al. Enhancement of experimental colon cancer by genistein // *Cancer. Res.* — 1997; 57 (17): 3717–3722.
32. Ju Y.H., Allred C.D., Allred K.F. et al. Physiological concentrations of dietary genistein dose-dependently stimulate growth of estrogen-dependent human breast cancer (MCF-7) tumors implanted in athymic nude mice // *J. Nutrition*. — 2001; 131 (11): 2957–2962.
33. Allred C.D., Allred K.F., Ju Y.H. et al. Soy diets containing varying amounts of genistein stimulate growth of estrogen-dependent (MCF-7) tumors in a dose-dependent manner // *Cancer. Res.* — 2001; 61 (13): 5045–5050.
34. Cline J.M., Soderqvist G., Register T.C. et al. Assessment of hormonally active agents in the reproductive tract of female nonhuman primates // *Toxicol. Pathol.* — 2001; 29 (1): 84–90.
35. Adlercreutz H., Yamada T., Wahala K., Watanabe K. Maternal and neonatal phytoestrogens in Japanese women during birth // *Am. J. Obstet. Gynecol.* — 1999; 180 (3 pt 1): 737–743.
36. Setchell K.D., Zimmer-Nechemias L., Cai J., Heubi J.E. Exposure of infants to phytoestrogens from soy-based infant formula // *Lancet*. — 1997; 350 (9070): 23–27.
37. UK Food Standards Agency. Consultation on the Committee on Toxicology Report on Phytoestrogens and Health (2008). URL: <http://www.cot.food.gov.uk/cotreports/cotwgreports/phytoestrogensandhealthcot>
38. Gilchrist J.M., Moore M.B., Andres A. et al. Ultrasonographic patterns of reproductive organs in infants fed soy formula comparison to infants fed breast milk and milk formula // *J. Pediatr.* — 2009; 156 (2): 215–220.
39. Strom B.L., Schinnar R., Ziegler E.E. et al. Exposure to soy-based formula in infancy and endocrinological and reproductive outcomes in young adulthood // *JAMA*. — 2001; 286 (7): 807–814.
40. Essex C. Phytoestrogens and soy based infant formula // *BMJ*. — 1996; 313 (7056): 507–508.
41. Paulozzi L.J. International trends in rates of hypospadias and cryptorchidism // *Environ. Health. Perspect.* — 1999; 107 (4): 297–302.
42. Fomon S.J., Ziegler E.E. Isolated soy protein in infant feeding. In: Steinke F.H., Waggle D.H., Volgarev M.N. eds. *New Protein Foods in Human Health: Nutrition, Prevention, and Therapy*. — Boca Raton, FL: CRC Press Inc., 1992. — C. 75–83.
43. Graham G.G., Placko R.P., Morales E. et al. Dietary protein quality in infants and children. VI. Isolated soy protein milk // *Am. J. Dis. Child.* — 1970; 120 (5): 419–423.
44. Fomon S.J., Ziegler E.E. Soy protein isolates in infant feeding. In: Wilcke H.L., Hopkins D.T., Waggle D.H. eds. *Soy Protein and Human Nutrition*. — NY: Academic Press Inc., 1979. — C. 79–99.
45. Kohler L., Meeuwisse G., Mortenson W. Food intake and growth of infants between six and twenty-six weeks of age on breast milk, cow's milk formula, or soy formula // *Acta. Paediatr. Scand.* — 1984; 73 (1): 40–48.
46. Sarrett H.P. Soy-based infant formulas. In: Hill L.D. ed. *World Soybean Research. Proceedings of the World Soybean Research Conference*. — Danville, IL: Interstate Printers and Publishers Inc., 1976. — C. 840–849.
47. Hillman L.S., Chow W., Salmons S.S. et al. Vitamin D metabolism, mineral homeostasis, and bone mineralization in term infants fed human milk, cow milk-based formula, or soy-based formula // *J. Pediatr.* — 1988; 112 (6): 864–874.
48. Mimouni F., Campaigne B., Neylan M., Tsang R.C. Bone mineralization in the first year of life in infants fed human milk, cow-milk formula or soy-based formula // *J. Pediatr.* — 1993; 122 (3): 348–354.
49. Chen J.R., Lazarenko O.P., Blackburn M.L. et al. Infant formula promotes bone growth in neonatal piglets by enhancing osteoblastogenesis through bone morphogenic protein signaling // *J. Nutr.* — 2009; 139 (10): 1839–1847.
50. Conrad S.C., Chiu H., Silverman B.L. Soy formula complicates management of congenital hypothyroidism // *Arch. Dis. Child.* — 2004; 89 (1): 37–40.
51. Jabbar M.A., Larrea J., Shaw R.A. Abnormal thyroid function tests in infants with congenital hypothyroidism: the influence of soy-based formula // *J. Am. Coll. Nutr.* — 1997; 16 (3): 280–282.
52. Chorazy P.A., Himelhoch S., Hopwood N.J. et al. Persistent hypothyroidism in an infant receiving a soy formula: case report and review of the literature // *Pediatrics*. — 1995; 96 (1 pt 1): 148–150.
53. Shenai J.P., Jhaveri B.M., Reynolds J.W. et al. Nutritional balance studies in very-low-birth-weight infants: role of soy formula // *Pediatrics*. — 1981; 67 (5): 631–637.
54. Callenbach J.C., Sheehan M.B., Abramson S.J., Hall R.T. Etiologic factors in rickets of very-low-birth-weight infants // *J. Pediatr.* — 1981; 98 (5): 800–805.
55. Klemola T., Vanto T., Juntunen-Backman K. et al. Allergy to soy formula and to extensively hydrolyzed whey formula in infants with cow's milk allergy: a prospective, randomized study with a follow-up to the age of 2 years // *J. Pediatr.* — 2002; 140 (2): 219–224.
56. Боровик Т.Э. Медико-биологические основы диетотерапии при пищевой непереносимости у детей раннего возраста: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. — М., 1994. — 40 с.
57. Haffejee I.E. Cow's milk-based formula, human milk, and soya feeds in acute infantile diarrhea: a therapeutic trial // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* — 1990; 10 (2): 193–198.
58. Бушуева Т.В., Яцык Г.В., Боровик Т.Э. и др. Галактоземия у новорожденного // *Вопросы современной педиатрии*. — 2007; 6 (3): 107–111.
59. Бушуева Т.В., Рославцева Е.А., Ладодо К.С. и др. Особенности лечебного питания при галактоземии у детей // *Вопросы современной педиатрии*. — 2006; 5 (1): 496–497.
60. Современные подходы к организации лечебного питания при галактоземии у детей / Методические рекомендации МЗ РФ. — М., 2007. — 31 с.