

ПИТАНИЕ ЗДОРОВОГО И БОЛЬНОГО РЕБЕНКА

© Конь И.Я., 2004

И.Я. Конь

ПИТАНИЕ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Отдел детского питания НИИ питания РАМН, Москва

Представление о питании, как одном из ключевых факторов гармоничного роста, развития и поддержания здоровья и устойчивости детей первого года жизни к действию неблагоприятных внешних факторов, заняло прочное место в современной педиатрии и детской нутрициологии [1—4]. Вместе с тем, ряд аспектов этой обширной проблемы, связанных, главным образом, с практикой питания детей, остается предметом дискуссий, которые периодически достигают значительной интенсивности в связи с появлением новых научных данных или, еще более часто, в связи с изменившимися социально-экономическими условиями, сопряженными с изменением структуры питания всего населения и (или) детей раннего возраста. Исходя из этого, представляется важным сформулировать основные принципы питания детей в раннем постнатальном периоде, которые носили бы общий характер, не зависящий от текущих обстоятельств, и которые, естественно, должны быть основаны на учете особенностей метаболических и физиологических процессов у детей в этот период. Таким образом, целями настоящего сообщения являются следующие:

- краткая характеристика основных особенностей метаболизма и физиологических функций у детей первого года жизни;
- обоснование принципов питания детей в этом возрасте, вытекающее из данной характеристики;
- рассмотрение некоторых практических рекомендаций по питанию детей первого года жизни, основанных на указанных принципах.

Характеризуя особенности метаболических и физиологических процессов детей первого года жизни, необходимо указать на следующие основные положения:

- высокая скорость роста и развития;
- высокие энергозатраты;
- преобладание анаболических процессов;
- высокая динамичность физиологических и метаболических процессов;

- незрелость метаболических процессов и их регуляции;
- ограниченность в организме запасов белка, витаминов и др.;
- незрелость защитных систем;
- малый объем желудка.

Таким образом, для детей первого года жизни характерна, во-первых, исключительно высокая скорость роста и, соответственно, энергозатрат, сопряженных с резким преобладанием анаболических процессов над катаболическими. Во-вторых, незрелость физиологических и метаболических систем в сочетании с их высокой динамичностью и способностью к адаптации, которые и позволяют новорожденным и более старшим детям, как правило, успешно преодолевать чрезвычайно трудные пути приспособления к новым условиям существования, резко отличающимся от «тепличных» условий внутриутробного «бытия».

Иллюстрацией указанных положений могут служить следующие примеры. В течение только первого года жизни масса тела здорового ребенка увеличивается не менее чем в 3 раза, а длина тела — не менее чем в 1,5 раза. Эти исключительно высокие темпы роста являются уникальными и не повторяются в таких масштабах ни в одном из последующих возрастных периодов, даже таких, как дошкольный возраст и пубертатный период, которым также присуща высокая скорость роста. Одновременно резко возрастает масса и размеры внутренних органов — поджелудочной железы в 4 раза, головного мозга в 2 раза, сердца в 2 раза и др. Совершенно очевидно, что столь высокая скорость роста требует столь же высокой скорости процессов синтеза различных биополимеров (белков, нуклеиновых кислот, гликопротеидов, гликолипидов), составляющих основу клеток и субклеточных структур, тканей и органов [2—5].

В то же время эндогенные депо этих биополимеров и их предшественников — мономеров, в организме детей раннего возраста крайне ограничены, что

и является причиной абсолютной необходимости постоянного поступления в организм младенцев всего комплекса пищевых веществ, в первую очередь, незаменимых, в адекватных и сбалансированных количествах [3, 4].

Высокая интенсивность пластического обмена детей первого года жизни сочетается со значительной незрелостью систем ассимиляции пищевых веществ, прежде всего, на уровне пищеварительного тракта, что накладывает особые требования на состав пищевых рационов младенцев и свойства содержащихся в нем пищевых веществ, которые должны быть адекватны возможностям пищеварительной системы младенцев. Так, например, активность амилазы поджелудочной железы — основного фермента, катализирующего расщепление крахмала, становится значимой к 3—4 месяцам жизни и достигает «взрослого» уровня лишь к концу 1-го года жизни. В связи с этим рационы детей первых месяцев жизни либо вовсе не должны содержать крахмал (основным источником которого служат каши, картофель и овощи), либо содержать его небольшие количества (в частности, в составе заменителей ЖМ), которые могут быть расщеплены с помощью «шунтирующего» фермента — глюкоамилазы кишечника, активность которой повышается раньше, чем активность амилазы [3, 6].

Таблица 1

Возрастная динамика основного обмена

Возраст	Основной обмен, ккал/кг массы тела в день
1 мес	60
10 мес	55
1—3 года	48
4—6 лет	25
7—9 лет	25
Взрослые	24

Интенсивные процессы биосинтеза требуют соответствующего энергетического обеспечения. Именно поэтому основной обмен, в значительной мере отражающий интенсивность пластического обмена, также характеризуется максимальной интенсивностью именно на первом году жизни (табл. 1).

Можно полагать, что необходимость удовлетворения высоких энерготрат детей первого года жизни определила формирование в ходе эволюции человека особого типа метаболизма младенцев, основанного на преимущественном использовании липидов, окисление которых характеризуется значительно более высоким калорическим коэффициентом (9 ккал/г), чем окисление углеводов и белков (4 ккал/г). Остается, однако, неясным, за счет каких механизмов осуществляется столь глубокая и динамичная перестройка метаболизма, при которой доминирующим субстратом окисления служат не углеводы, а липиды, вклад которых в удовлетворение энерготрат пре-

вышает в первом квартале жизни 50% от суммарной потребности детей в энергии. Неясно также, какие задачи, помимо высокой энергетической «ценности» окисления жиров, решает «жировой» тип обмена веществ у детей первых месяцев жизни. В связи с этим можно упомянуть гипотезу профессора Дильмана, связывающего «липидный» тип метаболизма с необходимостью интенсивной клеточной пролиферации и построения цитомембран, важным компонентом которых служат липиды [7].

Однако, с нашей точки зрения, эту гипотезу нельзя признать достаточно убедительной, и проблема «липидного» сдвига метаболизма новорожденных требует своего дальнейшего изучения. Этот «сдвиг» представляется также крайне интересным в качестве иллюстрации отмеченных уже высоких адаптивных возможностей детей первого года жизни, проявляющихся, в частности, в «шунтировании» незрелых ферментных систем. Действительно, усвоение значительных количеств липидов, поступающих с пищей в организм младенцев первых месяцев жизни, происходит в условиях низкой активности панкреатической липазы — наиболее мощного липолитического фермента детей более старшего возраста и взрослых. Однако «взамен» этого фермента расщепление липидов обеспечивается в этом возрасте за счет действия других липаз — лингвальной (вырабатываемой слюнными железами) и желудочной. У детей, находящихся на грудном вскармливании, важное значение имеет также липаза ЖМ [6]. Таким образом, в ходе эволюции были выработаны сложные пути высокоэффективного усвоения липидов в условиях ограниченных ферментативных возможностей младенцев.

Несмотря на отмеченные выше высокие адаптивные возможности детей первого года жизни, незрелость их защитных систем и, в частности, систем детоксикации ксенобиотиков, антиоксидантной и иммунных систем, а также защитных барьеров кожи и слизистых оболочек, предопределяет необходимость «экранирования» младенцев от возможных контаминантов и, в частности, пищевых, чувствительность к которым у детей первого года жизни существенно выше, чем у взрослых [3—5].

Рассмотренные физиологические и метаболические особенности детей первого года жизни лежат в основе сформулированных нами принципов рационального вскармливания детей первого года жизни:

- удовлетворение высоких физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии;
- обеспечение всем комплексом незаменимых и заменимых пищевых веществ;
- высокая степень сбалансированности пищевых веществ рациона;
- высокая динамика состава пищевых рационов, соответствующая возрастным изменениям физиологических и метаболических функций ребенка;
- соответствие возможностям жевательного аппарата и пищеварительной системы;

- частый прием пищи;
- гарантированная химическая и микробиологическая безопасность продуктов и блюд.

То есть, вскармливание детей должно, в первую очередь, удовлетворять количественные потребности детей в основных пищевых веществах и энергии, которые в расчете на 1 кг массы тела существенно превышают потребности детей более старшего возраста и взрослых. Так, потребность детей первого квартала жизни в белках составляет более 2 г/кг массы тела, а у взрослых — не более 1 г/кг, т. е. в 2 раза меньше; потребность в энергии равна в этом возрасте 120 ккал/кг, а у взрослых — не более 30—50 ккал/кг, т. е. в 2,5—4 раза ниже. Однако принципиальное значение имеет не только количественная, но и качественная характеристика питания. Как было отмечено, высокая скорость биосинтетических процессов у детей первого года жизни сочетается у них с ограниченностью эндогенных запасов биополимеров и их предшественников. Поэтому для обеспечения необходимого уровня анаболических процессов, младенцы нуждаются в постоянном «подвозе» всех необходимых компонентов биополимеров и других биомолекул, и, в первую очередь, таких незаменимых факторов питания, как незаменимые аминокислоты, эссенциальные полиненасыщенные жир-

щества, являющихся незаменимыми для малышей, вследствие отсутствия или недостаточной активности в организме ферментов их синтеза и (или) метаболизма (табл. 2).

К числу таких соединений относится свободная (т. е. не входящая в состав белков) аминокислота таурин, которая у более старших детей образуется в организме из цистеина; аминокислоты тирозин и цистеин (которые в более позднем возрасте не являются незаменимыми и образуются из незаменимых аминокислот фенилаланина и метионина соответственно); длинноцепочечные ПНЖК ω -3 семейства: эйкозопентаеновая (20:5) и докозгексаеновая (22:6), образующиеся у более старших детей из линоленовой кислоты (18:3) при участии десатуразы ПНЖК, а также, возможно, нуклеотиды (АТФ, ГТФ, ЦТФ и УТФ), синтез которых из их предшественников у детей первых месяцев жизни может быть ограничен [3, 4, 8—12].

Помимо необходимости получения всех незаменимых и условно незаменимых факторов питания, дети раннего возраста требуют также строгой сбалансированности содержания в рационе отдельных нутриентов. Это требование также является следствием незрелости систем регуляции метаболизма. Примерами могут служить необходимость строго определенного соотношения между содержанием

Таблица 2

**Условно незаменимые пищевые вещества
для детей первых месяцев жизни**

Название соединения	Химический класс соединения	Путь образования у более старших детей	Лимитирующие ферменты
Таурин	Свободная аминокислота	Цистеин → таурин	Декарбоксилаза цистеин-сульфиновой кислоты
Цистеин	Аминокислота	Метионин+серин→ цистеин	Метилтрансфераза, цистатионинсинтетаза, транссульфураза
Тирозин	Аминокислота	Фенилаланин → тирозин	Фенилаланин-гидроксилаза
Эйкозопентаеновая кислота (ЭПК; 20:5)	Длинноцепочечные ПНЖК ω -3 семейства	Линоленовая кислота → ЭПК (20:5)	Десатуразы, элонгазы
Докозгексаеновая кислота (ДГК; 22:6)		Линоленовая кислота → ДГК (22:6)	Десатуразы, элонгазы

ные кислоты (ПНЖК), весь комплекс витаминов и минеральных веществ, микроэлементы. Более того, незрелость некоторых ферментативных систем детей первых месяцев жизни и, особенно, недоношенных детей, расширяет перечень пищевых ве-

в заменителях женского молока ПНЖК и витамина Е (ограничивающего их перекисное окисление), а также ω -6 и ω -3 жирных кислот, определяющего, в свою очередь, соотношение в организме отдельных классов эйкозаноидов.

Следующим условием рационального вскармливания является адаптация пищевых рационов к динамично меняющимся особенностям физиологических и метаболических функций и возможностей жевательного аппарата и пищеварительных органов. В частности, возрастное снижение интенсивности биосинтетических процессов (в расчете на 1 кг массы тела) требует соответствующего изменения энергетической ценности и содержания отдельных нутриентов в рационе (также в расчете на кг массы тела). Появление способности к самостоятельному синтезу таурина у детей во втором квартале жизни делает ненужным его включение в состав заменителей ЖМ, и, напротив, исчезновение к 6—8 месяцам жизни эндогенных запасов железа, депонированного в организме ребенка в период внутриутробного развития, делает необходимым увеличение содержания железа в рационе детей старше 4—5 месяцев.

Появление у детей первых зубов требует постепенного перехода от жидкой к полужидкой, а затем твердой пище, необходимой и как закономерный этап постепенного перехода к «взрослому» питанию, и как фактор тренировки жевательного аппарата.

Малый объем желудка (табл. 3) делает необходимым частый (через 1,5—3 ч) прием пищи, причем возрастное увеличение объема желудка позволяет постепенно существенно удлинять интервалы между приемами пищи.

Наконец, исключительно важный принцип рационального вскармливания — обеспечение полной химической и биологической безопасности пищи. Это требование, обусловленное рассмотренной уже выше незрелостью систем детоксикации чужеродных соединений, закреплено в специальных нормативных документах (как международных, так и отечественных) [3, 4, 13].

Таким образом, рациональное вскармливание предусматривает соблюдение большого числа различных достаточно сложных условий. Следует однако указать, что возможность их соблюдения полностью обеспечивается при вскармливании детей материнским молоком, эволюционно закрепленный состав которого позволяет полностью удовлетворить все указанные требования. Именно поэтому ес-

тественное вскармливание младенцев материнским молоком является идеальным видом питания, способным обеспечить оптимальное развитие ребенка и адекватное состояние его здоровья.

Преимущества естественного вскармливания обусловлены, главным образом, уникальностью состава и свойств ЖМ, которое является не только источником всех необходимых ребенку пищевых веществ, но содержит также большое количество биологически активных соединений и защитных факторов, оказывающих влияние на рост, развитие, формирование иммунной системы, поведенческих и психических реакций детей и способность к обучению [3, 14, 15].

Наличие в ЖМ широкого спектра биологически активных и защитных факторов принципиально отличает его от всех других продуктов питания и позволяет относить ЖМ к «живым структурам». Подобная точка зрения представляется достаточно обоснованной с учетом наличия в ЖМ не только значительного числа химических соединений, но и «живых» функционально активных клеток, а также высокоактивных ферментов. Общий перечень биологически активных и защитных факторов ЖМ представлен в табл. 4.

В грудном молоке обнаружен также широкий спектр гормонов и гормоноподобных веществ:

- 1) гормоны гипоталамуса и гипофиза: рилизинг-факторы тиреотропина, гонадотропина, гормона роста; пролактин; окситоцин; тиреоид-стимулирующий гормон;
- 2) тиреоидные гормоны: тироксин и трийодтиронин;
- 3) кортикостероиды;
- 4) половые гормоны: эстроген и его метаболиты; прогестерон и его метаболиты;
- 5) инсулин;
- 6) простагландины;
- 7) гормонально активные пептиды: бомбензин; нейротензин и др.

В их числе гормоны гипоталамуса и гипофиза: рилизинг-факторы тиреотропина, гонадотропина, гормона роста; пролактин, окситоцин. Тиреоидные гормоны представлены тироксином и трийодтиронином. Присутствуют различные кортикостероиды, половые гормоны, инсулин. ЖМ содержит также гастроинтестинальные регуляторные пептиды: желудочный ингибиторный полипептид, бомбензин, холецистокинин, нейротензин и др., которые играют, очевидно, важную роль в регуляции процессов роста и созревания желудочно-кишечного тракта новорожденного. ЖМ содержит также небольшие количества простагландинов E_2 и $F_{2\alpha}$, не представленных в коровьем молоке, которые способны влиять на многие физиологические функции, включая пролиферацию энтероцитов, желудочно-кишечную секрецию и абсорбцию, сокращение гладкой мускулатуры, обладают цитопротекторными свойствами [3, 4, 15, 16].

Таблица 3

Возрастная динамика массы тела и размеров некоторых органов пищеварения

Показатели	Новорожденные	1 год	10 лет	Взрослые
Масса, кг	3,0	10	25—30	60
Пищевод, см	10	12	18	25
Желудок, мл	30—35	250—350	1100	1400
Поджелудочная железа, г	3	—	30—35	90—100

Таблица 4

**Биологически активные соединения, содержащиеся
в женском молоке**

Регуляторы метаболизма	Факторы роста и дифференцировки	Защитные факторы
Витамины и витаминоподобные соединения (в том числе карнитин)	Эпидермальный фактор роста	Макрофаги, лимфоциты, нейтрофилы
Микроэлементы	Инсулиноподобный фактор роста	Иммуноглобулины
Гормоны и гормоноподобные вещества	Лактоферрин, таурин, полиамины	Интерферон
Свободные аминокислоты, в том числе таурин	Простагландины	Лизоцим
Нуклеотиды	Карнитин	Лактоферрин, лактопероксидаза
Ферменты		Бифидогенные факторы (в том числе лактоза, олигосахариды и др.)
		Нуклеотиды

Следует подчеркнуть, однако, что вопрос о том, является ли присутствие гормонов в ЖМ физиологически значимым феноменом, играющим важную роль в регуляции развития младенцев, или же их поступление в молоко носит «транзитный» характер, связанный с механической трансудацией гормонов из крови в грудную железу в процессе образования ЖМ, остается недостаточно ясным и требует дальнейшего изучения [15, 16].

Ростовые факторы — гормон роста, инсулиноподобный фактор роста I, эпидермальный ростовой фактор (EGF α), колониестимулирующий фактор (GM-CSF) и трансформирующий ростовой фактор β (TGF β) — способствуют росту и дифференцированию энтероцитов. К числу этих факторов относятся также уже упомянутые простагландины, таурин, карнитин и лактоферрин.

С учетом приведенных данных об уникальности ЖМ и его высокой физиологической ценности для младенцев, очевидна та обоснованная тревога, которую вызывает резкое снижение распространенности в последние годы в России грудного вскармливания, особенно удручающего на фоне противоположной тенденции в большинстве европейских стран (рис. 1) [17, 18].

В связи с этим в России под эгидой Министерства здравоохранения и социального развития РФ проводится значительная работа по поддержке грудного вскармливания, которая, в частности, направлена на организационную перестройку ЛПУ родовспоможения и расширение числа учреждений, соответствующих званию «Больница, доброжелательная к ребенку» [17—20]. Одним из ее важных компонентов является отказ от кормления детей строго по часам (в течение многих лет являвшимся основным подходом к вскармливанию детей в нашей стране) в пользу свободного вскармливания.

Частота кормления при свободном вскармливании зависит от активности сосательного рефлекса

новорожденного и массы тела при рождении. Новорожденный ребенок может «требовать» от 8—10 до 12 и более прикладываний к груди за сутки. Длительность кормления может составлять 20 мин и более. К концу первого месяца жизни частота кормления обычно снижается до 7—8 раз и уменьшается продолжительность кормления.

Исследования, проведенные в нашем отделе, показали, что при свободном вскармливании объем лактации в первую неделю после родов в 1,5 раза и более выше, чем при вскармливании по часам, при этом «удельное» содержание (т.е. содержание в расчете на 1 мл молока) белков, жиров, витамина С, а также активность ряда ферментов не ниже, а в ряде случаев выше, чем при вскармливании по часам. Следствием этого является большая суммарная (суточная) секреция с молоком основных пищевых веществ (табл. 5).

Тенденция к большему объему лактации и большей секреции с молоком пищевых веществ при сво-

Таблица 5

Суточный объем лактации, содержание белка, жира и витамина С в женском молоке (удельное и суммарное) на 5—6-й день после родов

Показатели	Виды вскармливания	
	по часам (n=15)	свободное (n=15)
Объем молока, мл/сут	301 \pm 30	537 \pm 17*
Белок: г/л г/сут	19,2 \pm 1,1 5,7 \pm 0,7	17,2 \pm 0,4 9,2 \pm 0,4*
Жир: г/л г/сут	30,7 \pm 2,1 8,5 \pm 1,2	29,7 \pm 1,9 15,4 \pm 1,1*
Витамин С: мг/л мг/сут	61,5 \pm 4,7 18,5 \pm 3,3	47,8 \pm 4,4 25,4 \pm 2,3

* p<0,001.

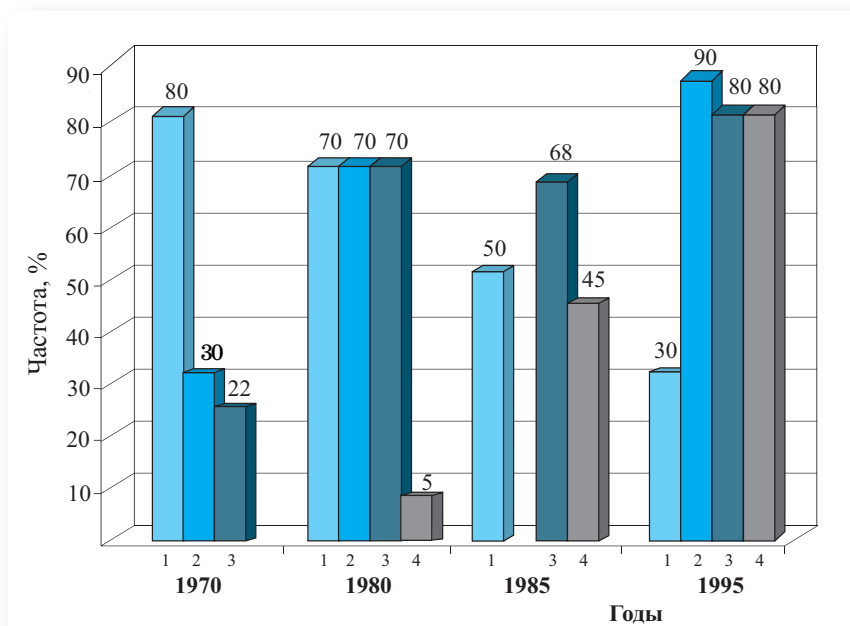


Рис. 1. Динамика распространенности грудного вскармливания в возрасте 3 месяцев в России и европейских странах в 1970—1995 гг.

1— Россия, 2— Норвегия, 3 — Швеция, 4 —Австрия.

бодном вскармливании, чем при вскармливании «по часам», сохраняется и в последующие периоды лактации. Было отмечено также, что свободное вскармливание оказывает положительное влияние не только на становление лактации и последующую длительность грудного вскармливания, но и, тем самым, на состояние здоровья детей (рис. 2) [3, 21, 22].

Переход к «свободному» режиму вскармливания не является, однако, единственным и, более того, основным фактором, способствующим увеличению распространенности грудного вскармливания. Другими важными подходами, по нашему мнению, являются формирование доминанты лактации у женщин; изменение стереотипов мышления у других членов семьи, которым принадлежит важная роль в поддержке мотивации женщины к длительной лактации; рационализация питания женщин в период беременности и лактации. Чрезвычайно важным и эффективным подходом к увеличению продолжительности грудного вскармливания являются, безусловно, организационно-управленческие решения в ЛПУ родовспоможения и детства, направленные на стимуляцию работы участковых педиатров и врачей ЛПУ родовспоможения по поддержке грудного вскармливания с каждой женщиной.

Несмотря на рассмотренные неоспоримые преимущества естественного вскармливания, значительная часть детей уже с первых месяцев жизни оказывается лишенной материнского молока и нуждается в искусственном вскармливании, адаптация к которому требует значительного напряжения со стороны многих физиологических и метаболических систем организма младенца. Поэтому крайне важно макси-

мально «облегчить» адаптацию малышей к нефизиологичной форме питания, которой неизбежно является любое питание, кроме материнского молока. В связи с этим необходимо подчеркнуть, что наиболее современным подходом к организации искусственного вскармливания детей, обеспечивающей адекватный рост и развитие детей и оказывающей наименьшую нагрузку на физиологические и метаболические системы младенцев, является использование специализированных продуктов детского питания промышленного выпуска — современных заменителей ЖМ, адаптированных молочных смесей (infant formula — детских «формул» — по терминологии зарубежных авторов). Классификация существующих заменителей ЖМ приведена на рис. 3.

Как видно из рис. 3, заменители ЖМ могут быть сухие и жидкие (готовые к употреблению), пресные и кисломолочные.

Основной принцип создания «заменителей» — их максимальное приближение (адаптация) к составу и свойствам ЖМ и соответствие особенностям пищеварения и метаболизма ребенка первого года жизни. Совершенно очевидно, что условно обозначая указанные продукты «заменителями» ЖМ, мы понимаем невозможность полной замены материнского молока, поскольку кормление ЖМ — это не только процесс обеспечения ребенка всеми необходимыми ему пищевыми веществами в высоко усвояемой форме, но и время тесного эмоционального контакта между матерью и ребенком, который оказывает исключительно благоприятное воздействие на все последующее поведение младенца.

Приближение (адаптация) состава молочных смесей к составу ЖМ проводится по всем компонен-

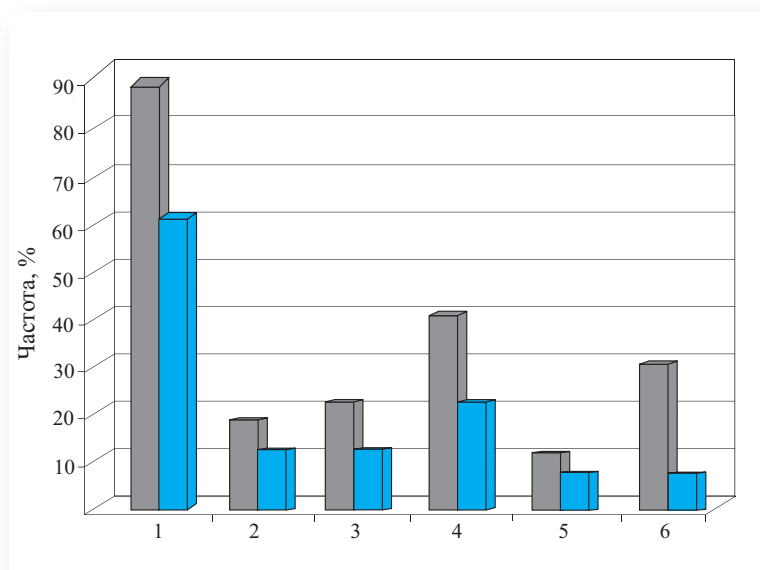


Рис. 2. Заболеваемость детей первого года жизни, находящихся на разных режимах вскармливания. 1-й столбик — вскармливание по часам, 2-й столбик — свободный режим вскармливания; 1 — ОРЗ, 2 — острый бронхит, 3 — железодефицитная анемия, 4 — пищевая непереносимость, 5 — дисбактериоз кишечника, 6 — функциональные нарушения кишечника.

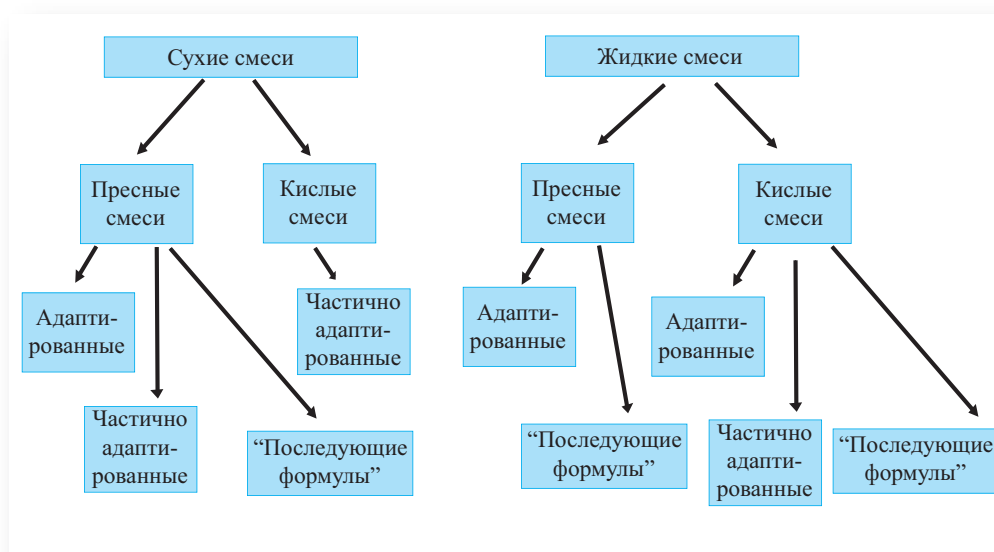


Рис. 3. Современная классификация заменителей женского молока.

там — белковому, жировому, углеводному, витаминному и минеральному.

Адаптация белкового компонента заключается, прежде всего, в снижении общего уровня белка (с 2,8 г/100 мл в коровьем молоке до 1,5—1,6 г/100 мл в готовой к употреблению молочной смеси), что в большей мере соответствует уровню белка в ЖМ (0,8—1,2 г/100 мл). Снижение содержания белка в заменителях ЖМ позволяет устранить неблагоприятное влияние избытка белка на азотистый и минеральный обмен грудного ребенка, функцию его пищеварительного тракта и почек. Следует подчеркнуть однако, что вопрос об оптимальном содержании белка в заменителях ЖМ остается спорным: одни ис-

следователи считают, что уровень белка в смесях может быть снижен почти до его уровня в ЖМ (т.е. до 1,2 г/100мл), тогда как другие полагают, что содержание белка в смесях должно быть выше этих величин, с учетом более низкой усвояемости белков из смеси, чем из ЖМ, а также неопределенных данных о соотношении содержания в ЖМ собственно белка и небелкового азота (в заменителях ЖМ небелковый азот вовсе не содержится) [23, 24]. В свете этой дискуссии следует указать, что в самое последнее время в нашем отделе проведена оценка эффективности в питании детей первых месяцев жизни нескольких заменителей ЖМ, содержащих 1,2—1,4 г белка / 100 мл. Эти исследования, включавшие оценку ско-

рости роста детей, содержание в крови гемоглобина, а также оценку уровня короткоживущих белков крови (преальбумина, трансферрина, церулоплазмينا), подтвердили адекватность всех изученных смесей и их способность поддерживать удовлетворительную обеспеченность детей белком даже при минимальном (1,2 г/100 мл) уровне белка в продукте. Необходимо указать, однако, что в смеси, содержащей 1,2 г белка/100 мл (1,8 г/100 ккал), биологическая ценность белков была существенно выше, чем в обычных заменителях ЖМ, что достигалось с помощью новых технологических подходов к формированию белкового компонента молочных смесей.

Одним из более традиционных направлений адаптации белкового компонента заменителей ЖМ является введение в их состав белков молочной сыворотки, которые, в отличие от казеина, преобладающего в коровьем молоке, образуют в желудке ребенка значительно более нежный и легче усвояемый сгусток, а также обеспечивают большее приближение аминокислотного состава смеси к аминокислотному составу ЖМ [3, 4]. Тем не менее, вопрос о целесообразности обогащения заменителей ЖМ белками молочной сыворотки также остается предметом дискуссий [23, 24]. В частности, в США до самого последнего времени преобладала точка зрения специалистов, указывающих на отсутствие существенных преимуществ молочных смесей, обогащенных белками молочной сыворотки, перед казеин-доминирующими смесями, изготовленными на основе цельного коровьего молока. В соответствии с этой точкой зрения, в США в течение многих лет выпускаются заменители ЖМ казеин-доминирующего типа, которые не обогащены сывороточными белками. В основе представлений о нецелесообразности обогащения молочных смесей белками молочной сыворотки лежат результаты исследований, в которых было показано сходство показателей роста, развития, азотистого метаболизма и аминокислотного состава крови детей, получавших смеси «казеинового» и «альбуминового» типа (т.е. обогащенные белками молочной сыворотки), а также хорошо известные данные о существенных различиях в составе и свойствах белков коровьего и женского молока и невозможности, вследствие этого, полностью приблизить аминокислотный состав заменителей к составу самого ЖМ, несмотря на введение. Тенденция к большому объему лактации и боль в смеси белков молочной сыворотки [24, 25].

Тем не менее, во многих работах отмечаются преимущества заменителей ЖМ, обогащенных сывороточными белками, перед «казеиновыми формулами». Помимо уже упомянутых различий в характере сгустка, возникающего при переваривании смесей в желудке и более высоком уровне серосодержащих аминокислот в смесях альбуминового, чем казеинового типа [3, 4], установлено, что смеси, обогащенные сывороточными белками, способствуют более оптимальному составу кишечной микрофлоры, чем «казеин-

доминирующие смеси» [26]; реже вызывают срыгивания и другие функциональные нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта [3, 4]. Исходя из этого, большинство специалистов в области детского питания считают все же более правильным применение в питании детей первого года жизни молочных смесей, обогащенных сывороточными белками [3, 4]. Следует указать, что в основе упомянутых новых технологических подходов к формированию белкового компонента рациона, использованного при создании «низкобелкового» заменителя ЖМ (1,2 г белка/100 мл), лежит развитие именно этого подхода, а именно обогащение продукта белком молочной сыворотки — лактальбумином, богатым триптофаном, на фоне удаления из смеси гликомакропептида, богатого треонином [27, 28].

Адаптация жирового компонента заменителей ЖМ направлена, в первую очередь, на приближение их жирно-кислотного состава к составу ЖМ, поскольку коровье молоко содержит существенно меньше незаменимых ПНЖК ω -6 и ω -3 семейств, чем женское. Важным при этом является обеспечение достаточного уровня линолевой кислоты (не менее 10—15% от общего содержания жирных кислот); оптимального соотношения витамина Е и ПНЖК; оптимального соотношения между ω -6 и ω -3 ПНЖК, которое составляет в ЖМ 10:1—7:1 [3, 4, 15].

Оптимальное соотношение между ω -6 и ω -3 жирными кислотами в смесях необходимо, поскольку его нарушение сопровождается изменением соотношения в организме ребенка различных классов эйкозаноидов, играющих важную роль в регуляции многих физиологических и метаболических реакций [1, 3]. Увеличение отношения ПНЖК/витамин Е может вести к неблагоприятным последствиям и, прежде всего, к усилению ПОЛ. В связи с этим, следует подчеркнуть, что в составе всех современных заменителей ЖМ имеется значительное количество растительных масел, как источников ПНЖК, являющихся субстратами свободнорадикальных реакций ПОЛ. В то же время в составе молочных смесей присутствуют активные инициаторы этих реакций — соли железа и меди в сочетании с аскорбиновой кислотой. В связи с этим возникает проблема возможных нарушений качества липидного компонента молочных смесей вследствие активации процессов ПОЛ, продукты которого способны вызывать раздражение незрелой слизистой оболочки желудка и кишечника младенцев, с последующими нарушениями их функций (срыгивания, диарея и др.). Действительно, нами была выявлена корреляция между возникновением у детей первых месяцев жизни диареи и существенным повышением в молочной смеси, которую получали дети, величины перекисного числа — одного из показателей степени окисленности жира пищевых продуктов. После устранения дефектов качества липидного компонента смеси и снижения величины перекисного числа, та же самая смесь у тех же детей уже не вызывала никаких кишечных нарушений.

В связи с этим нами было предложено обязательное исследование перекисного числа в молочных смесях в качестве показателя качества их жирового компонента. Многолетний опыт показал эффективность использования данного показателя для экспресс-анализов качества заменителей ЖМ: в ряде случаев величина перекисного числа существенно превышала ПДК (4 ммоль активного кислорода/1 кг жира), четко коррелируя при этом с органолептическими свойствами продукта (прогорклый вкус, сниженная растворимость, изменение цвета и др.) [29].

С целью адаптации углеводного компонента молочной смеси в нее добавляют лактозу, уровень которой в коровьем молоке значительно ниже, чем в женском, или сочетание этого сахара с декстрин-мальтозой, позволяющей снизить осмолярность молочных смесей. Декстринмальтоза хорошо утилизируется в кишечнике, оказывает положительное влияние на микрофлору кишечника. Ее важной особенностью является также медленное всасывание в кишечнике и постепенное поступление в кровь, в связи с чем дети, получающие этот углевод, дольше не испытывают чувства голода и способны выдерживать более длительные интервалы между кормлениями, чем в случае смесей, содержащих только лактозу.

Важнейшим звеном адаптации коровьего молока к женскому является оптимизация минерального состава смесей. Она заключается, с одной стороны, в снижении в смесях, по сравнению с коровьим молоком, общего количества солей, а также содержания кальция, калия, натрия, которые значительно выше в коровьем, чем в женском молоке и, наоборот, во введении в смеси ряда микроэлементов, уровень которых ниже в коровьем, чем в женском молоке. Высокое содержание минеральных солей в коровьем молоке, кефире и других неадаптированных цельномолочных продуктах приводит при потреблении их детьми первых месяцев жизни к значительной нагрузке на канальцевый аппарат почек, нарушениям в водно-электролитном балансе, усилению выведения жиров в виде кальциевых солей и др. Это является одной из причин, в силу которых неадаптированные молочные продукты не рекомендуются в нашей стране детям первых 6—8 месяцев жизни, а в США — и на протяжении всего первого года.

С другой стороны, как было отмечено, оптимизация минерального состава молока предусматривает

дополнительное внесение в смесь ряда необходимых микроэлементов и, прежде всего железа, цинка, меди, йода, содержание которых в коровьем молоке ниже, чем в женском. В последние годы перечень микроэлементов, вносимых в ряд заменителей ЖМ, существенно расширился и включает селен, хром, молибден, эссенциальность которых была доказана относительно недавно [1, 3].

Наряду с микроэлементами, в смесь вносят необходимые количества водо- и жирорастворимых витаминов (включая витамин К), причем с учетом более низкой усвояемости витаминов из коровьего молока, чем из женского, их содержание должно быть несколько выше, чем физиологические потребности в этих нутриентах [3—5].

Помимо указанных микронутриентов, во многие смеси вносят условно эссенциальную аминокислоту таурин, необходимую детям первых недель и месяцев жизни для формирования органа зрения и головного мозга; витаминopodobное соединение карнитин, способствующее транспорту жирных кислот в митохондрии и их окислению; небольшие количества лецитина, как эмульгатора жиров смеси [3, 4, 8].

В последние годы к числу микронутриентов, обнаруженных в ЖМ и имеющих важное физиологическое значение, были отнесены нуклеотиды, которые являются, по-видимому, важными регуляторами иммунного статуса детей [9, 12]. В связи с этим многие компании в течение ряда лет производят молочные смеси, обогащенные этими соединениями.

Новыми подходами к дальнейшему приближению свойств заменителей ЖМ к свойствам самого ЖМ является включение в состав смесей пробиотиков (бифидо- и лактобактерий) и пребиотиков (олигосахаридов и лактулозы), способствующих улучшению кишечной микрофлоры детей, находящихся на искусственном вскармливании [30—32].

Приведенные данные представляют собой лишь небольшую часть теоретических и практических проблем, касающихся оптимальных подходов к организации рационального питания детей в раннем постнатальном периоде, как одного из факторов поддержания здоровья в этом и последующих возрастных периодах. Очевидно, что дальнейшие исследования в этом направлении являются крайне актуальными как с точки зрения фундаментальных вопросов возрастной физиологии и биохимии, так и с позиций практической медицины.

ЛИТЕРАТУРА

См. online-версию журнала <http://www.pediatricjournal.ru> № 1/2006, приложение № 8.

И.Я. Конь
ЛИТЕРАТУРА

1. Present knowledge in nutrition / Ed. Ziegler E., Filer L.— ILSI Press, Washigton, 1996.— 660p.
2. Корпель-Фрониус Э. Педиатрия.— Будапешт, 1993.— С. 510.
3. Тутельян В.А., Конь И.Я. Руководство по детскому питанию.— М., 2004.— С. 661.
4. Nutrition of normal infants / Ed. Fomon S.— Moshby, 1993.— 420 p.
5. Nutrition in Paediatrics/ Ed. Walter W., Watkins J. B.C.— Decker Inc. Publ., Hamilton-London, 1997.— 850 p.
6. Namosh M. // Handbook of milk composition / Ed. Iensen R. —N.Y. — L. Acad Press, 1995.— P. 388—427.
7. Дильман В.М. Эндокринологическая онкология. — Л., 1983.
8. Конь И.Я. // Международная конференция «Развитие индустрии детского питания на молочной основе в 21 веке».— М., 2002.
9. Конь И.Я., Сорвачева Т.Н., Пашкевич В. В. и др. // Вопр. детской диетологии.— 2004.— № 2.— С. 20-23.
10. Carlsson S. E. // Annales of Nestle. — 1997.— Vol. 55, № 2.— P. 52-62.
11. Ballabriga A. // 11nd International Symposium «New Perspectives in infant nutrition».— Madrid, 1994.— P. 237-247.
12. Carver J., Wolker A. // Nutr. Biochem.— 1995.— № 6.— P. 58—72.
13. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. — СанПин 2. 3.2.1078-01.— М., 2002.
14. Воронцов И.М., Фатеева Е.М. Естественное вскармливание.— СПб., 1998.— 260 с.
15. Handbook of milk composition / Ed. Iensen R.— Acad. Press, New York; London, 1995.— 910 p.
16. Koldovsky O., Strabak V. // Handbook of milk composition / Ed. Iensen R.— N. Y. —L. Acad Press, 1995.— P. 429-436.
17. Корсунский А.А. Абольян Л.В. // Вопр. детской диетологии.— 2004.— № 1.— С. 16—17.
18. Лешкевич И.А.ГФ'атеева Е.М., Конь И.Я. и др. // Вопр. организации здравоохранения и история медицины.— 1997.— № 5.— С. 13—17.
19. Evidence for the ten steps to successful breastfeeding. — WHO/CHD/98.9.
20. Ладодо К.С., Дружинина Л.В., Абольян Л.В., Развитие Инициативы ВОЗ/ЮНИСЕФ «Больница, доброжелательная к ребенку» в Российской Федерации.— М., 2000.— 54 с.
21. Конь И.Я., Попович М.В., Фатеева Е.М. и др. // Рос. пед. журнал.— 1999.— № 4.— С. 19—22.
22. Попович М.В., Фатеева Е.М., Конь И.Я. // 1-й Всерос. конгресс с международным участием «Питание детей XXI век».— М., 2000.— С. 49.
23. Raiha N.C.R. //Acta paediatr.— 1994.— Suppl.402.— P. 57—58.
24. Chierici R., Vigi V. A. // Acta paediatr.— 1994.— Suppl. 402.— P. 18—23.
25. Redel C., Shulman R. // Pediatric clinics of North America. — 1994.— Vol. 41.— P. 909—924.
26. Wharton V.A., Balmer S., Scott P. //Acta paediatr.— 1994.— Suppl. 402.— P. 24—30.
27. Jost R., Maire J.-C., Maynard F. // Int. J. Food Sci. Technol.— 1999.— Vol. 34.— P. 533—542.
28. Rigo J., Boem G., Georgu G. et al. // J. Ped. Gastroenteril. Nutr.— 2001.— Vol. 32.— P. 127—130.
29. Конь И.Я., Левачев М.М., Эллер К.И. // 1-й Всерос. Конгресс с международным участием «Питание детей: XXI век».— М., 2000.— С. 141.
30. Боклер Х.М., Киселева Е.С. // Вопр. детской диетологии.— 2003.— № 2.— С. 28—35.
31. Langhendries J.P., Detry J., Van Hees J. et al. // J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. —1995.— Vol. 21.— P. 177—181.
32. Fukushima Y. Li S.T., Hara H. et al. // Biosci. Microflora.— 1997.— Vol. 16.— P. 65—72.