

Белок в питании детей грудного возраста – современный взгляд на проблему

Т. Н. Самаль, Белорусский государственный медицинский университет
С.Е. Украинцев, Нестле Фуд

Рациональное вскармливание – важнейший фактор для оптимального развития и здоровья ребенка, имеющие непосредственное влияние на адаптивные, физические и интеллектуальные возможности взрослого человека. В настоящее время широкое распространение получила гипотеза А. Lucas (1998) о «программировании» питанием, согласно которой в развитии плода и младенца существуют «критические» периоды. В это время неблагоприятные воздействия и особенно различные нарушения питания, могут повлиять на экспрессию генов, изменить или нарушить синтез ДНК, пролиферацию и дифференцировку клеток и оказывают, таким образом, отдаленное долговременное влияние.

Наиболее сложные проблемы возникают в отношении белка, чья роль в жизнедеятельности организма исключительно велика и многообразна. Именно белки являются специфическим атрибутом живой материи, обеспечивающим высокую степень ее организации, специфичности и пластичности.

Белки живых организмов – чрезвычайно динамичные структуры, постоянно обновляющие свой состав в результате непрерывно протекающих, сопряженных друг с другом процессов распада и синтеза. Вследствие этого для обеспечения стабильности белковых молекул и их биосинтеза требуется постоянное пополнение фонда аминокислот, используемых организмом для построения или обновления молекул белков. Организм человека, особенно в детском возрасте, практически лишен резервов белков, причем углеводы и жиры также не могут служить его предшественниками. В связи с этим единственным источником пополнения фонда аминокислот могут служить белки пищевых продуктов, являющиеся в силу этого незаменимыми компонентами пищевого рациона, которые должны ежедневно поступать в детский организм. Интенсивные процессы роста, характерные для детского возраста, накладывают особые требования на качество пищевых белков.

Важнейшей функцией пищевых белков является обеспечение организма пластическим материалом, в качестве которого используются аминокислоты. Вместе с тем часть пищевых белков окисляется в организме и вносит определенный вклад в энергообеспечение организма. Использование белков в качестве источника энергии

значительно усиливается при голодании, а также при относительном дефиците в рационе углеводов и жиров. Пищевые белки выполняют также защитную, иммунную функцию, повышая устойчивость организма к действию различных инфекционных и токсических агентов, а также стрессовых ситуаций. Таким образом, пищевые белки выполняют в организме ребенка три основных функции: пластическую, энергетическую и протекторную.

Белки, содержащиеся в пищевых продуктах, не могут непосредственно усваиваться организмом и должны быть предварительно расщеплены в ЖКТ до составляющих их аминокислот. В результате сочетанного действия пищеварительных ферментов желудка и тонкой кишки возникает смесь свободных аминокислот, которые всасываются и поступают в печень, а затем – в другие органы и ткани. Свободные аминокислоты образуются также в организме при катаболизме эндогенных белков. Таким образом, оба процесса обеспечивают аминокислотный «фонд» детского организма, в который входит 20 аминокислот. Восемь аминокислот (валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, триптофан, меотинин, лизин) не синтезируются в организме человека и являются, поэтому незаменимыми факторами питания. На первом году жизни незаменимой аминокислотой является также гистидин, а для детей первых месяцев жизни, особенно недоношенных – цистеин и тирозин. Другие аминокислоты могут претерпевать в организме взаимопревращения и поэтому не являются незаменимыми.

Для синтеза большинства белков необходимы все 20 аминокислот, но в различных соотношениях и дефицит любой из незаменимых аминокислот в рационе неизбежно ведет к нарушению синтеза белка. Более того, важно не только поступление достаточного количества каждой аминокислоты, но и их правильное соотношение, приближающееся к таковому в белках человеческого тела. При нарушении сбалансированности аминокислотного состава пищи синтез полноценных белков нарушается.

Наиболее тяжелые последствия развиваются при нарушении обеспечения белком в периоды максимального быстрого роста и развития, т.е. на первом году жизни. Причем это касается не только общепризнанного показателя достаточности белкового обеспечения как длина тела, но и трофики скелетной мускулатуры и миокарда, синтезе всех ферментных систем, гемоглобина, антител и т.д., что сказывается на физическом развитии и здоровье ребенка. В последнее время доказана и тесная связь белкового голодания с интеллектуальным развитием, особенно кратковременной памятью, конгнитивными функциями, депрессивными состояниями, которые сохраняются и у взрослых. С другой стороны, избыточное поступление белка вызывает повышенную нагрузку на почки, связанную с усиленным выведением конечных продуктов азотистого

обмена и риском развития в дальнейшем тубуло-интерстициальных нефропатий и мочекаменной болезни. Усиленная работа пищеварительного тракта, значительная активация обмена аминокислот и синтез мочевины в печени приводят к развитию метаболического стресса и повышенному риску ожирения. При перегрузке белком в плазме повышаются аминокислоты с разветвленной цепью, стимулирующие синтез инсулина. Это может сопровождаться снижением числа инсулиновых рецепторов и развитием инсулинрезистентного диабета. Повышенное поступление некоторых аминокислот, особенно циклических (фенилаланина, тирозина и т.д.) может стать причиной необратимой умственной отсталости.

Единственным продуктом, полностью обеспечивающим процессы роста и развития младенца и приспособленным к ограниченным возможностям желудочно-кишечного тракта, является женское молоко. Белок грудного молока содержит сывороточные белки и казеин, причем первые преобладают над вторыми в отличие от коровьего молока, а также гормоны, высокоактивные ферменты, иммунологические факторы: секреторный Ig A, лактоферрин, лизоцим, на которые приходится около 30 % всего белка, поэтому грудное молоко невозможно воссоздать искусственно. Не менее важен и такой момент, как психосоциальная депривация. Так, даже у детей с тяжелыми нарушениями питания при муковисцидозе не было выявлено снижения IQ или школьной успеваемости, если они находились в период младенчества на грудном вскармливании и имели активную стимуляцию со стороны родителей. Поэтому перевод ребенка на искусственное вскармливание должен рассматриваться как экстремальная ситуация.

Современные требования, предъявляемые к искусственным смесям, чрезвычайно высоки. Молочная смесь должна быть максимально приближена по составу к грудному молоку, являющемуся «золотым стандартом», удовлетворяющим все потребности младенца. В то же время использование грудного молока в качестве белкового стандарта затруднено в связи с несколькими проблемами. Во-первых, количество белка и его состав с течением времени меняются: в молозиве белок составляет 13 г/л при соотношении сывороточных белков и казеина 80 : 20, в зрелом молоке – 11,5 г/л при соотношении 60 : 40, и в позднем периоде лактации – около 10 г/л, при соотношении 55 : 45 (для сравнения в коровьем молоке белка содержится 30-35 г/л, а соотношение сывороточных белков к казеинам составляет 20 : 80). Во-вторых, в грудном молоке содержится небелковая фракция азота, т.е. низкомолекулярные азотистые соединения, включая мочевину, мочевую кислоту, креатинин, аминсахара, свободные аминокислоты, на долю которой приходится от 46 до 61 % общего количества азота в грудном молоке. Значение, биодоступность и метаболизм различных компонентов небелковой фракции азота

изучены мало. Третья проблема состоит в наличии в грудном молоке белков, не используемых для метаболизма и роста ребенка, о которых говорилось выше (иммуноглобулины, лактоферрин и т.д.). С учетом этого считается, что грудное молоко содержит около 9 г/л белка, доступного для удовлетворения метаболических потребностей ребенка.

С помощью факторного метода, оценивающего отдельно потребности на поддержание жизнедеятельности и на образование новых тканей, в работе K.G. Dewey et al. были определены общие потребности в белке. При этом использовались данные о росте детей, вскармливаемых грудным молоком (табл.1).

Исходя из этих данных, в течение первого месяца жизни ребенка доля белка, используемого для роста тканей, составляет 64 % от общей потребности в белке. С возрастом темпы роста ребенка замедляются и к 9-12 месяцам на обеспечение роста потребляется около 18 % белка.

Таблица 1

Потребности в белке, определенные с помощью факторного метода
(K.G. Dewey, 1966)

Возрастной интервал, мес	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-9	9-12
Рост	1,43	0,98	0,63	0,50	0,42	0,36	0,29	0,22
Поддержание жизнедеятельности	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Всего	1,99	1,59	1,19	1,06	0,92	0,92	0,85	0,78

Эти данные, полученные на основании широкомасштабных, мультидисциплинарных исследований, включены ВОЗ – FAO/WNO (Codex Alimentarium commission), Европейским научным обществом педиатров-гастроэнтерологов и нутрициологов (ESPGAN), FDA (Food and Drug Administration) в рекомендации по питанию детей грудного возраста, принятые в большинстве стран мира. Российские нормы потребления белка значительно отличаются от вышеуказанных и во втором полугодии превышают их в 3,7 раза и в 2,8 раза превышают безопасную норму потребления белка.

При анализе цифр потребностей в белке видно, что поступление белка с современными молочными смесями намного превышает потребности грудного ребенка. На сегодняшний день принято, что в молочной смеси для вскармливания ребенка первых 6 месяцев уровень белка не должен превышать 1,7 г/100 мл. Однако, простое снижение уровня белка в смеси до уровня его содержания в грудном молоке не может решить проблему, поскольку в этом случае возникает дефицит незаменимых аминокислот. Введение в состав молочных смесей сывороточных белков помогло, с одной стороны, уменьшить содержание в них циклических аминокислот, токсичных для мозга, -

фенилаланина, количество которого выше в казеин-преобладающих смесях, но с другой стороны, при этом отмечался повышенный уровень треонина, что также отличает аминокислотный состав смеси от грудного молока. Лимитирующей аминокислотой, во многом определяющей адекватность белкового компонента продукта, является триптофан, предшественник серотонина, стимулирующего психическую активность, уровень которого в грудном молоке выше, чем в коровьем. Для того, чтобы получить содержание триптофана в смеси, близкое к его содержанию в грудном молоке, необходимо увеличить общий уровень белка как минимум до 14-15 г/л, при этом возникает избыток других аминокислот, в частности, треонина, который должен экскретироваться почками.

Анализ аминокислотного состава белков коровьего молока показал, что одна из белковых фракций – казеин-глико-макропептид (КГМП) - содержит высокое количество треонина и в то же время является дефицитным по триптофану. Эта фракция является основной причиной того, что уровень треонина в молочных смесях на 20 % выше его уровня в грудном молоке. Новые технологии позволили в настоящее время удалить КГМП из состава молочной смеси и обогатить ее альфа-лактальбумином, что с одной стороны, повысило уровень триптофана в смеси, а с другой стороны, позволило снизить в ней уровень треонина.

Первая смесь, содержащая новый модифицированный белковый компонент («НАН»), разработана в научно-исследовательском центре Нестле и уже несколько лет используется в питании детей первого года жизни во многих странах мира, в том числе и в Республике Беларусь. Это первая смесь с содержанием белка 12 г/л, т.е. максимально приближенным к содержанию белка в грудном молоке при сохраненном адекватном аминокислотном профиле. Эффективность и безопасность новой смеси оценивалась в процессе проведения многоцентровых рандомизированных клинических испытаний. Так, в балансовых исследованиях Э. Зиглера с соавт. установлена идентичная ретенция азота при вскармливании детей новой и стандартными смесями при достоверно большей экскреции азота с мочой у детей, получавших стандартную смесь. Последний факт свидетельствует о более «экономной» утилизации белка в группе детей, получавших смесь со сниженным уровнем белка. Ретенция кальция, фосфора, магния и усвоение жира не отличались у детей, получавших новую и стандартную смеси. В исследованиях К. Бахмана было показано, у детей, получавших новую смесь НАН, уровень аминокислот в плазме крови был близок к концентрации аминокислот у детей на грудном вскармливании.

В исследовании Т. Н. Сорвачевой с соавт. было показано, что динамика массы и длины тела у детей, получавших «традиционную» смесь НАН, соответствовала возрастной норме. У детей, получавших «новый» НАН эти показатели также укладывались в возрастную норму. Однако, при сопоставлении показателей физического развития у детей, получавших «новую» и «традиционную» смесь НАН установлено, что средняя прибавка массы тела у детей, получавших новый вариант НАН достоверно выше, чем у детей, получавших традиционный НАН. Прибавка роста у детей, получавших «новый» НАН также имела тенденцию к увеличению по сравнению с детьми, получавших традиционную смесь (табл. 2).

Таблица 2. Массо-ростовые показатели наблюдавшихся детей в динамике

Смесь	Среднесуточная прибавка массы тела, г/сут $M \pm m$	Средняя прибавка длины тела, см/мес
НАН традиционная	20,3 \pm 1,4 (норма 18-30)	2,0 \pm 0,5
НАН новая	31,3 \pm 2,3* (норма 18-30)	2,5 \pm 0,7
* - $p < 0,01$		

В этом же исследовании было доказано, что уровень мочевины в крови детей, получавших новую смесь НАН, был ниже, чем в группе детей, вскармливавшихся стандартной смесью и соответствовал уровню мочевины у детей на грудном вскармливании (табл. 3)

Таблица 3

Биохимические показатели сыворотки крови детей при вскармливании двумя видами смеси НАН

Показатель	«Традиционная» смесь НАН, $M \pm m$	«Новая» смесь НАН, $M \pm m$	Нормальные значения
Белок общий, г/л	55,6 \pm 0,98	54,64 \pm 0,74	47,0 – 65,0
Альбумин, г/л	39,37 \pm 0,6	41,0 \pm 0,76	36,0 – 49,0
Холестерин, ммоль/л	2,42 \pm 0,12	2,13 \pm 0,1	1,56 – 4,94
Мочевина, ммоль/л	4,1	3,18 \pm 0,21	2,50 – 5,60
Калий, ммоль/л	5,63 \pm 0,13	5,5 \pm 0,13	4,15 – 5,76
Кальций ионизированный, ммоль/л	1,3 \pm 0,02	1,29 \pm 0,02	1,30 – 1,87
Натрий, ммоль/л	144,6 \pm 0,2	135,6 \pm 9,2	130 – 150
Фосфор, ммоль/л	2,06 \pm 0,05	2,17 \pm 0,07	1,30 – 2,30
Гемоглобин, ммоль/л	129,0 \pm 22,4	132,00 \pm 23,1	Не ниже 110
* $p < 0,01$			

Создание новой смеси НАН с белковым компонентом, более близким к белкам грудного молока, позволяет предотвратить риск развития многих патологических состояний, связанных с повышенной белковой нагрузкой.

В Беларуси пользуются нормами потребления белка, принятыми в России. К сожалению, отечественные производители детского питания ориентируются на национальные, а не международные стандарты и рекомендации. В настоящее время в Российской Федерации проводится активная работа в целях пересмотра норм потребления белка в сторону их снижения. Очевидно, что необходимость проведения подобной работы назрела и в Республике Беларусь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алферов В.П., Романюк Ф.П. Питание детей первого года жизни. Пособие для врачей. 2-е изд., доп. и перераб., - Сп.-б, 2003. – 48 с.
2. Захарова И.Н., Лыкина Е.В. Современные подходы к адаптации молочных смесей для искусственного вскармливания здоровых детей первого года жизни / Детская гастроэнтерология и нутрициология, т. 11, № 13, 2003. – с. 767-771.
3. Зинглер Э.В. Потребности в белке у детей грудного возраста / Детский доктор, 2001, № 4, с. 52-56.
4. Конь И.Я. Некоторые актуальные проблемы современной детской диетологии (нутрициологии). Часть 1. Питание здоровых детей. Вопросы детской диетологии, 2003, ч. 1., № 1. – с. 8-15.
5. Нетребенко О.К. Белок в питании грудных детей: нормы потребления и современные рекомендации / Вопросы современной педиатрии, 2002, т. 1, № 1. – с.4-47.
6. Нетребенко О.К. Белок в питании грудных детей: нормы потребления и современные рекомендации (обзор литературы) // Питание детей грудного и раннего возраста: опыт, использования детских лечебных смесей Нестле в педиатрической практике. Сб. статей – М.: ООО «Нью Информ», 2002, с. 143-151.
7. Сорвачева Т.Н., Шилина Н.М., Пырьева Е.А. и др. Клинико-биохимические подходы к обоснованию содержания белка в заменителях женского молока / Вопросы детской диетологии, 2003, т. 1, № 1. – с. 18-22.
8. Руководство по детскому питанию / Под ред. Тутельяна В.А., Коня И.Я.. – М.: Медицинское информационное агенство, 2004 . – 662 с.
9. Dewey K.G., Beaton G., Fgeld C. et. al. Protein requirementes of infants and children. Eur. G. Clin. Nutr., 1996, vol. 50 (Suppl. 1), p.S 119- S 150.