

И.Н. ЗАХАРОВА, д.м.н., профессор, Ю.А. ДМИТРИЕВА, к.м.н., Е.А. ГОРДЕЕВА, к.м.н.
 Российская медицинская академия последипломного образования, Москва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ – НА ПУТИ ПРИБЛИЖЕНИЯ К ЖЕНСКОМУ МОЛОКУ

Грудное молоко является золотым стандартом вскармливания ребенка первого года жизни, оптимально обеспечивает его физическое и нервно-психическое развитие. Состав женского молока непрерывно меняется как в процессе одного кормления, так и на протяжении всего периода лактации. Ингредиенты грудного молока способствуют нормальному росту младенца, оказывают влияние на постнатальную дифференцировку тканей, формирование центральной нервной системы (ЦНС), слухового и зрительного анализатора, становление кишечной микробиоты младенца. При кормлении грудью возникает тесная психоэмоциональная связь между матерью и ребенком, что обеспечивает лучшие условия для дальнейшего формирования психики, интеллекта и особенностей поведения.

Ключевые слова:

*грудное вскармливание
 искусственное вскармливание
 молочные смеси*

Продолжительное грудное вскармливание оказывает долгосрочное защитное воздействие, снижая риск развития ишемической болезни сердца, гипертонии, ожирения, метаболического синдрома, аутоиммунных заболеваний, патологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и др. Британские ученые доказали, что продолжительное грудное вскармливание в первые месяцы жизни ребенка снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний в последующем [1]. Установлено, что влияние грудного вскармливания на уровень артериального давления и холестерина у взрослых людей более значимо, чем все профилактические меры, предпринимаемые впоследствии для контроля факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Перевод ребенка на искусственное вскармливание, особенно в первые месяцы жизни, небезразличен и является метаболическим стрессом. В 2009 г. А.П. Дурмашкиной показана взаимосвязь между питанием неадаптированными молочными продуктами в грудном возрасте и более высокими массо-ростовыми показателями у младенцев начиная с 6-месячного возраста, подверженностью к частым острым респираторным заболеваниям и формированию инсулинорезистентности к возрасту 4–9 лет [2]. В других исследованиях показано, что при раннем введении неадаптированных продуктов повышается риск почечной патологии, микродиapedезных кровотечений из ЖКТ, способствующих развитию железодефицитной анемии [3, 4, 5].

Перевод ребенка на полное искусственное вскармливание должен быть строго обоснованным и может осу-

ществляться только в том случае, когда исчерпан весь арсенал средств, направленных на профилактику гипогалактии и стимуляцию лактации. В таких случаях в питании детей важно использовать адаптированные молочные смеси, созданные с учетом современных требований к их составу. Основной принцип создания адаптированных смесей – максимальное приближение коровьего молока к составу и свойствам женского молока и их соответствие особенностям пищеварения и метаболизма ребенка первого года жизни. К основным требованиям при разработке рецептуры молочных смесей, предъявляемым ВОЗ – FAO/WHO (Codex Alimentarius Commission), Европейским научным обществом педиатров-гастроэнтерологов и нутрициологов (ESPGHAN), FDA (Food and Drug Administration), для вскармливания здорового ребенка относятся следующие (табл.).

Помимо адаптации смесей по основным макронутриентам, необходимо обогащать их функциональными ингредиентами, способными благоприятно влиять на развитие младенца и состояние его здоровья на протяжении последующих лет жизни. Наибольшее количество исследований в отношении нутриентов, способных оказывать долгосрочное влияние на состояние здоровья ребенка, посвящено в настоящее время **нуклеотидам, олигосахаридам и длинноцепочечным полиненасыщенным жирным кислотам (ДЦ ПНЖК), а также мембранам жировых глобул молока.**

Оптимальный уровень белка смеси позволяет обеспечить оптимальные темпы роста и развития младенца, препятствует ускоренным темпам биологического созревания, накоплению избыточной массы тела и чрезмерной нагрузке на незрелый ЖКТ и мочевыделительную систему ребенка. Повышенное потребление белка приводит к изменениям показателей осморегуляции, ацидозу, повышенной экскреции натрия, калия фосфора, хлора, а также метаболитов белкового обмена, что оказывает дополнительную нагрузку на почки ребенка [6].

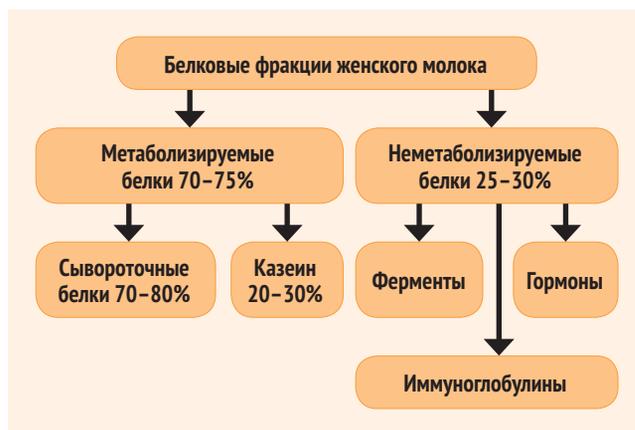
Белок грудного молока состоит из сывороточных протеинов, содержащих незаменимые аминокислоты в оптимальном для ребенка соотношении, и казеина. В раннем лактационном периоде соотношение между сывороточными белками и казеином в женском молоке достигает 80:20, что имеет очень важное биологическое значение для новорожденного. Во-первых, сывороточные белки являются основным источником незаменимых аминокислот, необходимых для роста и развития ребенка. Во-вторых, в структуре белков сыворотки преобладают мелкодисперсные фракции, которые легче ферментируются и быстрее усваиваются, что немаловажно в условиях транзиторной ферментативной незрелости ЖКТ. В отличие от женского, коровье молоко характеризуется преобладанием казеиновой фракции (80%), а основным белком сыворотки является β -лактоглобулин, отсутствующий в молоке женщины.

Сывороточные белки женского молока в основном представлены **альфа-лактоальбумином**, который является важным источником аминокислот, способен активно связывать кальций и цинк в кишечнике младенца и ускорять их всасывание. При переваривании лактоальбумина образуются пептиды, обладающие антибактериальными и иммуностимулирующими свойствами, которые влияют на процессы апоптоза и ускоряют пролиферацию клеток слизистой оболочки кишечника [7]. Казеиновая фракция белка женского молока также имеет свои особенности: в ней содержится 62,5% β -казеина. Не так давно стало

известно о существовании целого класса опиоидных пептидов, отличительной особенностью которых является способность образовываться в результате расщепления белков пищевого происхождения. В составе грудного молока имеется фермент, способный расщеплять β -казеин с образованием различных фрагментов белка, в т. ч. β -казоморфина, который регулирует физиологические процессы в организме ребенка через эндогенную опиоидную систему, тем самым обеспечивая адаптацию ребенка к родовому стрессу, регуляцию эмоциональной сферы, антиноцицептивную активность, оказывает влияние на становление и развитие центральной нервной системы ребенка [8].

Помимо белков, обладающих высокой пищевой ценностью, женское молоко содержит неметаболизируемые протеины, характеризующиеся устойчивостью к ферментации в ЖКТ и выполняющие преимущественно защитные функции в организме младенца (рис. 1).

Рисунок 1. Белковые фракции женского молока



Важным функциональным компонентом, присутствующим в женском молоке, являются **нуклеотиды**, на долю которых приходится около 20% всего небелкового азота. Роль нуклеотидов для организма определяется в первую очередь тем, что они являются структурными компонентами ДНК- и РНК-клеток. Эндогенные источники нуклеотидов включают в себя их образование в ходе распада в организме нуклеиновых кислот или синтез *de novo* из аминокислот. Особую роль нуклеотиды приобретают при различных заболеваниях и состояниях, сопровождающихся энергетическим дефицитом, – тяжелые инфекции, иммунодефицитные состояния, гипотрофия, а также в период активного роста ребенка [9].

Углеводы женского молока представлены в основном дисахаридом β -лактозой (80–90%) и олигосахаридами (15%). Общее содержание углеводов в грудном молоке составляет, по данным разных авторов, от 7 до 8 г на 100 мл (в среднем 7,5 г). Бета-лактоза является важным источником галактозы, которая необходима для формирования галактоцереброзидов головного мозга и мукополисахаридов роговицы глаза. В отличие от α -лактозы коровьего

Таблица. Основные требования к рецептуре детских смесей для вскармливания здорового ребенка

Адаптация компонента смеси	Изменения рецептуры смесей
Белковый компонент смеси	<ul style="list-style-type: none"> снижение общего содержания белка обогащение смеси сывороточными белками введение в смесь серосодержащей аминокислоты цистина и свободной аминокислоты таурина
Жировой компонент смеси	<ul style="list-style-type: none"> частичная или полная замена молочного жира на растительные масла (кукурузное, пальмовое, рапсовое, подсолнечное), содержащие незаменимые для организма ребенка полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) обеспечение оптимального соотношения между жирными кислотами класса омега-6 (линолевой) и омега-3 (α-линоленовой) 10:1–8:1.
Углеводный компонент смеси	<ul style="list-style-type: none"> восполнение недостающего количества лактозы добавление пребиотиков (галакто- и фрукто-олигосахаридов, полидекстрозы и т. д.)
Витаминно-макро- и микроэлементный компонент	<ul style="list-style-type: none"> снижение содержания кальция, калия и натрия оптимизация соотношения Са и Р – 1,8–2:1 коррекция микроэлементного состава с добавлением эссенциальных микроэлементов (I, Zn, Fe, Cu, Se) обогащение витаминами

молока, β-лактоза женского молока медленно расщепляется в тонкой кишке ребенка, частично доходит до толстой кишки, где метаболизируется представителями кишечной микрофлоры, способствуя росту бифидо- и лактобактерий. Образующаяся в ходе ферментации лактозы молочная кислота обеспечивает низкий уровень pH фекалий детей, получающих грудное молоко, что в свою очередь препятствует росту патогенной микрофлоры. Пребиотические свойства грудного молока реализуются также благодаря наличию в составе углеводов олигосахаридов (т. н. бифидус-фактор), которые также способны стимулировать рост нормальной микрофлоры кишечника.

Олигосахариды грудного молока были впервые описаны в 1933 г. Polonovsky и Lespagnol [10]. Олигосахариды представляют собой углеводы, включающие от 3 до 10 остатков моносахаридов. После лактозы они представляют самую крупную углеводную фракцию женского молока. Их содержание достигает 1 г/100 мл. В составе женского молока присутствуют преимущественно короткоцепочечные нейтральные олигосахариды с линейной или разветвленной структурой в сочетании с незначительным количеством кислых олигосахаридов и длинноцепочечных олигосахаридов со степенью полимеризации, достигающей 50 [10, 11]. Олигосахариды не подвергаются расщеплению ферментами пищеварительного тракта, не всасываются в тонкой кишке и в неизменном виде достигают просвета толстой кишки, где ферментируются представителями интестинальной микрофлоры. К настоящему времени четко установлено, что олигосахариды играют роль пребиотиков, избирательно стимулируя рост определенных штаммов кишечной микрофлоры [12], способны оказывать иммуномодулирующее действие на организм младенца [13].

Перевод ребенка на полное искусственное вскармливание должен быть строго обоснованным и может осуществляться только в том случае, когда исчерпан весь арсенал средств, направленных на профилактику гипогалактии и стимуляцию лактации. В таких случаях в питании детей важно использовать адаптированные молочные смеси, созданные с учетом современных требований к их составу

Следует отметить, что искусственно синтезированные олигосахариды не идентичны таковым грудного молока ни в качественном аспекте, ни в плане функциональности, поскольку они не будут иметь сходства с рецепторами клеточной стенки организма человека [14].

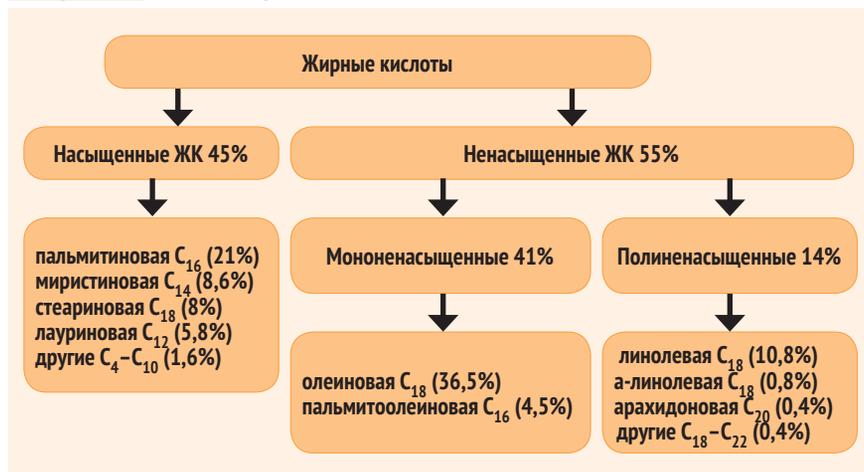
Хорошо известно, что микрофлора детей, находящихся на исключительно грудном вскармливании, характеризуется четким преобладанием бифидобактерий. Однако бифидогенные свойства грудного молока не могут быть объяснены только лишь наличием в нем олигосахаридов. Грудное молоко, следует рассматривать, по-видимому, как синбиотик, поскольку оно обладает характеристиками как пробиотика, так и пребиотика. Установлено, что груд-

ное молоко, по крайней мере в ранние сроки лактации, является источником бифидобактерий для ребенка, причем это не флора кожи грудной железы, а бактерии, содержащиеся в самом грудном молоке [15]. В 2007 г. в Финляндии было проведено крупное рандомизированное исследование, в ходе которого было показано, что содержание бифидобактерий в женском молоке в среднем составляет $1,4 \times 10^3$ бактерий на миллилитр, при этом имеется достоверная корреляция между количественным содержанием бифидобактерий в молоке матери и кале младенцев. Основными выделенными штаммами бифидобактерий явились *B. longum* (77%), *B. animalis* (58%), *B. bifidum* (26%), *B. catenulatum* (15%), *B. adolescentis* (7%), *B. breve* (7%) [16, 17, 18].

Вопрос о том, каким образом бифидобактерии способны попадать в грудное молоко, остается открытым. Имеются данные, что дендритные клетки слизистой кишечника способны проникать через кишечный эпителий и «захватывать» представителей нормальной микрофлоры непосредственно с люминальной поверхности энтероцитов [16].

Современной тенденцией производства молочных смесей для вскармливания младенцев первого года жизни является обогащение их комплексом олигосахаридов. В ряде исследований, проведенных за последние 10 лет, было показано, что обогащение молочных смесей галактоолигосахаридами (ГОС) и фруктоолигосахаридами (ФОС) положительно влияет на состояние здоровья младенцев и обеспечивает им комфортное пищеварение. Так, галакто- и фруктоолигосахариды участвуют в продукции лактата и короткоцепочечных жирных кислот, обеспечивая сохранение низкого уровня pH кала, а также удерживают жидкость в просвете кишечника, делая стул младенца более мягким и частым. Существуют исследования, указывающие на то, что обогащение смесей комплексом пребиотиков уменьшает частоту колик у младенцев [19]. В ряде исследований был подтвержден пребиотический эффект комбинации искусственно синтезированных ГОС и ФОС, выделенных из овощных культур. Структура синтезированных олигосахаридов основана на молекулах лактозы и имеет определенные сходства со структурой ГОС, выделенных из женского молока. ФОС же не входят в состав женского молока. Между тем ученые продемонстрировали, что комбинация ГОС/ФОС (9/1) обеспечивает становление микрофлоры у искусственно вскармливаемых младенцев, сходной по составу с таковой при грудном вскармливании. Показателями эффективности добавления олигосахаридов в состав смесей для вскармливания детей явились общее содержание бифидобактерий в кале [20], видовой состав *Bifidobacterium*, уменьшение количества патогенных представителей микрофлоры [21], спектр продуцируемых жирных кислот и pH кишечного содержимого [22], а также такие характеристики стула младенцев, как частота и консистенция [23]. Некоторые работы убедительно показали, что использование молочной смеси с добавлением олигосахаридов эффективно в отношении увеличения количества бифидобактерий и – в меньшей степени –

Рисунок 2. Состав жирных кислот женского молока



лактобактерий, при этом бифидогенный эффект данных нутриентов является дозозависимым [20, 24]. Ряд данных демонстрирует способность ГОС/ФОС влиять на функциональное состояние иммунной системы кишечника и обеспечивать защиту младенца от инфекционных и аллергических заболеваний [25].

Как было сказано выше, в настоящее время убедительно показано, что грудное молоко обладает свойством синбиотика, и бифидогенное действие женского молока обусловлено присутствием не только пребиотических компонентов, основными из которых являются β -лактоза и олигосахариды, но и живых бифидобактерий. Среди пробиотических микроорганизмов одним из наиболее изученных является штамм *Bifidobacterium lactis*. Управлением по контролю за лекарственными препаратами и продуктами питания США данный штамм был официально разрешен для использования при производстве продуктов детского питания. В настоящее время большинство смесей для вскармливания младенцев первого года жизни имеют в своем составе пре- и/или пробиотики.

Анализ крупных рандомизированных исследований, посвященных эффективности использования пре- и/или пробиотиков в составе детских молочных смесей, показал, что, несмотря на то что данные компоненты продемонстрировали безопасность при их применении у детей первых месяцев жизни, на настоящий момент существует недостаточно данных, которые бы позволили рекомендовать их рутинное использование в питании младенцев. В соответствии с рекомендациями Комитета нутрициологии ESPGHAN, необходимы дальнейшие, хорошо спланированные рандомизированные контролируемые исследования с четко установленными критериями включения/исключения и достаточным количеством участников [26].

Содержание жира в зрелом женском молоке – величина наиболее непостоянная и составляет (в граммах на 100 мл), по данным отечественных авторов, от 3,0 до 6,2 (в среднем 4,7), по данным ВОЗ, от 1,3 до 8,2 (в среднем 4,5). Основными компонентами жира женского молока являются триглицериды, фосфолипиды, стеролы и жир-

ные кислоты. Состав жирных кислот женского молока представлен на рисунке 2 [9].

Жирынокислотный состав грудного молока характеризуется относительно высоким содержанием **полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)**, концентрация которых в зрелом женском молоке в 12–15 раз больше, чем в коровьем (0,4–0,5 г/100 мл против 0,009 г/100 мл). В организме младенца ПНЖК либо синтезируются ограниченно (мононенасыщенные), либо не синтезируются вообще (полиненасыщенные), при этом данные соединения выполняют важнейшие пластические и метаболические функции. Наибольшее значение для детей раннего возраста имеют пред-

ставители семейств ω -3 и ω -6 жирных кислот, из которых наиболее значимыми являются α -линоленовая и линолевая кислоты. В грудном молоке соотношение ПНЖК ω -6 и ω -3 классов является оптимальным и составляет от 10:1 до 7:1. Под влиянием фермента дельта-6-десатуразы данные соединения превращаются в **длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты (ДЦПНЖК)**, играющие ведущую роль в процессах развития центральной нервной системы младенцев, зрительного анализатора и системы иммунитета, регуляции метаболических процессов и воспалительных реакций (рис. 3).

Докозагексаеновая кислота (ДГК) составляет 25–30% фосфолипидов серого вещества головного мозга, а арахидоновая кислота (АА) – 15–18%. Данные соединения стимулируют нейрогенез, синаптогенез, миграцию нейронов, оказывая важное влияние на развитие головного мозга и зрительного анализатора. Как полагают исследователи, они защищают нервные клетки от повреждений, влияют на физические и электрофизиологические свойства самих мембран и функцию мембранных белков [27, 28, 29]. В фосфолипидах мембран сетчатки глаза около 60% ПНЖК представлены ДГК, которая влияет на фото-

Рисунок 3. Метаболизм и физиологическая роль ПНЖК



рецепторную функцию сетчатки через активацию зрительного пигмента родопсина [29]. Следует отметить, что женское молоко содержит не только полиненасыщенные жирные кислоты класса ω -6 и ω -3, но и готовую ДГК и АА. Наличие свободных ДЦПНЖК имеет важное биологическое значение для младенца первого полугодия жизни, поскольку способность к преобразованию α -линоленовой и линолевой кислот в этом возрасте ограничена и составляет не более 50%.

Адаптация жирового компонента молочной смеси направлена в первую очередь на приближение их жирнокислотного состава к таковому женского молока путем обогащения незаменимыми ПНЖК. Исключительно важным при этом является обеспечение оптимального соотношения между ω -6 и ω -3 жирными кислотами, которое в женском молоке составляет 10:1 – 7:1. Поддержание подобного соотношения в смесях необходимо, поскольку его нарушение сопровождается изменением состава эйкозаноидов в организме ребенка, что может приводить к неадекватной регуляции многих физиологических и метаболических реакций. В конце 90-х гг. рядом иностранных авторов были проведены крупные исследования в данном направлении [30, 31, 32]. Группы детей подбирались таким образом, чтобы одни дети находились исключительно на грудном вскармливании, другие получали «классическую» искусственную смесь, а третьи – смесь, обогащенную ДЦ ПНЖК. При этом проводилось сравнение параметров физического развития, метаболических и функциональных возможностей детей. Все проводимые исследования являлись рандомизированными и контролируруемыми. Оценка психомоторного развития осуществлялась с помощью шкалы Bayley (когнитивные функции, психомоторное развитие, моторные навыки, эмоции, разговорная речь, поведение и т. д.), зритель-

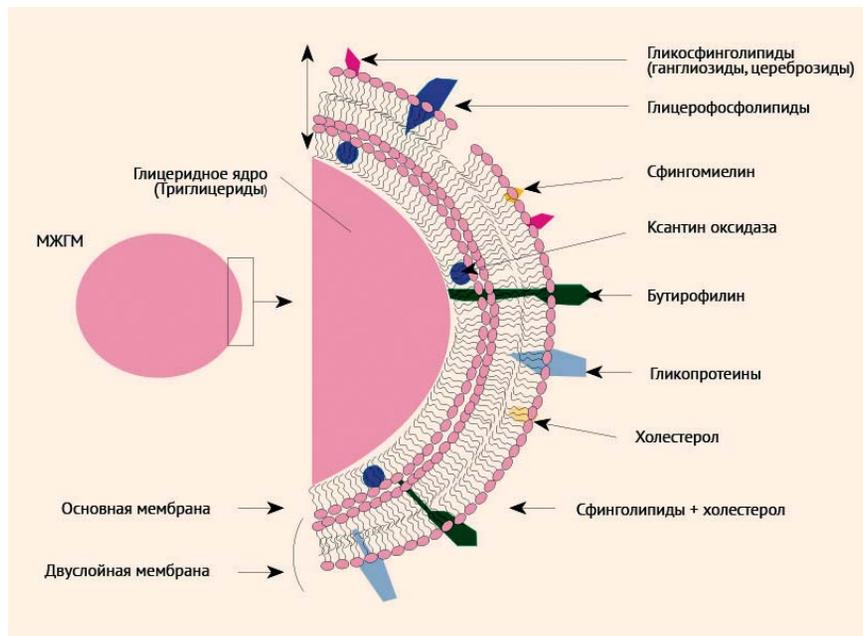
ные функции – методом регистрации зрительных вызванных потенциалов. Также измерялись концентрации ДЦ ПНЖК в плазме и фосфолипидах эритроцитов, определялся уровень физического развития. Во всех перечисленных работах авторы получили более высокие показатели остроты зрения у детей, получавших смесь, обогащенную ДЦ ПНЖК (сопоставимые с таковыми у детей на грудном вскармливании), по сравнению с детьми, находившимися на вскармливании необогащенной смесью. Также статистически достоверно прослеживалось улучшение когнитивных функций у детей, получавших обогащенные ДЦ ПНЖК смеси [33].

Белок грудного молока состоит из сывороточных протеинов, содержащих незаменимые аминокислоты в оптимальном для ребенка соотношении, и казеина. В раннем лактационном периоде соотношение между сывороточными белками и казеином в женском молоке достигает 80:20, что имеет очень важное биологическое значение для новорожденного

Willatts et al. (1998) также изучали влияние ДЦ ПНЖК на когнитивные функции детей и зрительную память. У детей, получавших смесь, обогащенную АК и ДГК, отмечалось улучшение показателей зрительной памяти (укорочение времени фиксации взгляда) [34].

Использование в рационе детей первого года жизни смесей, обогащенных ДГК, показало достоверное снижение заболеваемости острыми респираторными инфекциями по сравнению с детьми, получавшими стандартные смеси [35]. Механизм действия ω -3 ПНЖК связывают с включением их в цитоплазматические мембраны. Изменение состава мембран клеток (соотношение ω -3 и ω -6 ПНЖК, зависящее от их содержания в пище) влияет на чувствительность клеток к действию гормонов, иммуноглобулина класса E, цитокинов, модулирует текучесть липидов в мембране, оказывает воздействие на активность ферментов, транспортных молекул, погруженных в мембраны. Также противовоспалительная активность ω -3 ПНЖК связана с тем, что они, являясь предшественниками эйкозаноидов, в т. ч. лейкотриенов (ЛТ) и простагландинов, во многом определяют развитие аллергического воспаления, снижая синтез медиаторов воспаления, таких как интерлейкин-1, фактор некроза опухоли, лейкотриены B₄, C₄, E₄, и способны блокировать синтез фактора активации тромбоцитов, являющегося универсальным промотором как аллергического, так и бактериального воспаления [36, 37].

Рисунок 4. Мембрана жировых глобул молока



Интересен тот факт, что иммуномодулирующее действие ДЦ ПНЖК сохраняется не только в период вскармливания ребенка обогащенной смесью, но и в отдаленном периоде. Так, E. Birch и соавт. (2008) в своем исследовании продемонстрировали, что в группе детей, получавших в первые месяцы жизни смесь, обогащенную данными нутриентами, частота респираторных и аллергических заболеваний была достоверно ниже, чем в группе сравнения, в течение последующих 3 лет катамнестического наблюдения [38]. В дополнение к описанным биологическим эффектам ДЦ ПНЖК в настоящее время накоплен ряд данных, свидетельствующих о положительном влиянии данных нутриентов на состояние желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы организма.

Особое внимание ученых обращено в настоящее время на т. н. минорные составляющие жирового компонента грудного молока. Известно, что молочный жир грудного молока структурирован и присутствует в нем в виде жировых глобул. Центральная часть жировых глобул – гидрофобные триглицериды, составляющие 95–98% глобулы. Остальные 2–5% глобулы представлены липидно-белковой мембраной, включающей также небольшие количества витаминов, ферментов. Данная мембрана получила название мембраны жировых глобул молока (MFGM) (рис. 4). Состав MFGM уникален, ее компоненты незаменимы для полноценного развития ребенка. Соотношение белков и липидов в мембране составляет примерно 1:1 [39]. Липидная фракция MFGM включает фосфолипиды, ганглиозиды и холестерин – составляющие жирового компонента молока, которые, к сожалению, практически утрачиваются в процессе производства молочных смесей вследствие замещения животного жира растительным [40, 41].

В ходе многолетних исследований компании торговой марки Semper создан инновационный продукт для детей от 0 до 6 мес. *Semper Baby Nutrdefense 1*, содержащий, помимо ингредиентов, присущих смесям премиум, молочный жир и компоненты мембран жировых глобул молока (MFGM) – холестерин, фосфолипиды, ганглиозиды. Клиническая эффективность молочной смеси с компонентами MFGM была продемонстрирована в исследовании, включившем 240 детей, рандомизированных в зависимости от характера вскармливания на 3 группы (по 80 человек в каждой): основная группа получала новый обогащенный продукт, группы сравнения были представлены младенцами, вскармливаемыми стандартной смесью и грудным молоком. В ходе исследования было продемонстрировано, что показатели физического развития детей, получавших молочную смесь с компонентами MFGM, соответствовали таковым у детей групп сравнения. Коэффициенты когнитивного развития младенцев при вскармливании обогащенным продуктом приближались к уровню младенцев на грудном вскармливании и превышали показатели детей, получавших стандартную молочную смесь без компонентов MFGM. Дополнительно было показано, что дети основной группы реже госпитализировались в стационар по поводу острого среднего отита, по сравнению с детьми, получавшими стандартную

Абсолютная инновация для Semper!

Еще ближе к грудному молоку!

- Semper Baby Nutrdefense 1 – новая молочная смесь с инновационной для Semper комбинацией компонентов MFGM & Milk Fat (мембрана жировых глобул молока и молочный жир).
- Компоненты MFGM & Milk Fat натуральным образом присутствуют в грудном молоке и крайне необходимы для здорового развития ребенка.
- Клинически доказано: использование молочной смеси с компонентами MFGM & Milk Fat снижает частоту инфекций* и достоверно увеличивает показатели когнитивного развития детей по сравнению с детьми, которые получали молочную смесь без MFGM.**



Реклама. Товар сертифицирован.
Semper Baby Nutrdefense 1 – Адаптированная молочная смесь для детей с рождения и до 6 месяцев.

* Острый средний отит
** Timby N., DomellÖf E., Hernell, M. Neurodevelopment, nutrition and growth until 12 mo of age in infants fed a low-energy, low-protein formula supplemented with bovine milk fat globule membranes: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(4):860-8

ВАЖНО: ГРУДНОЕ МОЛОКО – ИДЕАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ДЛЯ РЕБЕНКА. ВОЗ РЕКОМЕНДУЕТ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ГРУДНОЕ ВСКАРМЛИВАНИЕ ДО 6 МЕСЯЦЕВ. ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ СМЕСИ ТРЕБУЕТСЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА. ИНФОРМАЦИЯ ТОЛЬКО ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ.

молочную смесь. Частота госпитализаций детей из основной группы была сравнима с таковой у младенцев на грудном вскармливании.

К настоящему времени четко установлено, что олигосахариды играют роль пребиотиков, избирательно стимулируя рост определенных штаммов кишечной микрофлоры, способны оказывать иммуномодулирующее действие на организм младенца

Минеральный состав женского молока значительно отличается от коровьего, в котором содержится в 3 раза больше солей, в основном за счет макроэлементов. Относительно низкое содержание минеральных веществ в женском молоке обеспечивает его низкую осмолярность и уменьшает нагрузку на незрелую выделительную систему. К макроэлементам относятся кальций, фосфор, калий, натрий, хлор и магний. Остальные относятся к микроэлементам и присутствуют в тканях организма человека в малых количествах. Десять из них к настоящему моменту отнесены к классу эссенциальных – железо, цинк, йод, фтор, медь, селен, хром, молибден, кобальт и марганец. Следует отметить, что многие макро- и микроэлементы из женского молока усваиваются значительно лучше, чем из коровьего. Так, биодоступность кальция составляет более 70%, а железа – около 50%. Это объясняется прежде всего их оптимальным соотношением с другими микроэлементами (в частности, кальция с фосфором, железа с медью), а также наличием в женском молоке особых транспортных белков (лактоферрин, церулоплазмин, паратиреоид-подобный пептид), способствующих хорошему всасыванию минеральных веществ.

В женском молоке содержатся практически все водорастворимые витамины. Концентрация их во многом определяется питанием кормящей женщины и приемом поливитаминных препаратов. Единственным витамином, который целесообразно вводить дополнительно ребенку, находящемуся на естественном вскармливании, является витамин D, поскольку содержание его в молоке практически в 10 раз ниже физиологической потребности младенца. Все современные адаптированные смеси содержат необходимый набор витаминов и минеральных веществ в соответствии с физиологическими потребностями детей первых месяцев жизни, обеспечивающих оптимальное формирование и функционирование различных органов и систем ребенка. Это в первую очередь железо, медь, цинк, йод, селен.

Соотношение кальция и фосфора в смесях находится в диапазоне 1,5:1 – 2,0:1, что обеспечивает правильное развитие костной ткани и предупреждает появление рахита. Оптимальным является соотношение 2:1. Предусматривается также оптимальное соотношение калия и натрия, равное 3:1.

Начальные смеси обычно содержат от 3–5 до 8 мг железа в 1 литре. Столь невысокое его содержание в продуктах, предназначенных для вскармливания детей пер-

вого полугодия жизни, объясняется тем, что в этом возрасте гемопоэз осуществляется в основном за счет эндогенных запасов железа, полученных внутриутробно. При этом, поскольку абсорбция микроэлемента из смеси составляет около 10%, неусвоенное железо может стимулировать размножение представителей сидерофильной грамотрицательной флоры. Содержание железа в последующих смесях составляет 10–14 мг/л, что удовлетворяет ежедневную потребность в нем младенцев старше 6 мес. Для улучшения усвоения железа и его использования в процессах кроветворения очень важно наличие в продукте достаточного количества аскорбиновой кислоты (5–10 мг в 100 мл), а также оптимальное соотношение железа и цинка – 2:1 и железа и меди – 20:1, поскольку при таком балансе не происходит нарушение всасывания этих микроэлементов.

Уровень витаминов в адаптированных молочных смесях превышает таковой в женском молоке в среднем на 15–20%, т. к. их усвояемость из смесей на основе коровьего молока более низкая, чем из женского молока. Во все смеси добавлены витамины группы B, витамин E, обладающий антиоксидантной активностью, витамин A, принимающий участие в иммунных реакциях организма, а в некоторые смеси введен б-каротин. Заменители женского молока обогащены витамином D, содержание которого составляет 40–50 МЕ в 100 мл готовой смеси, в связи с чем дети, находящиеся на искусственном вскармливании, не нуждаются в его дополнительном профилактическом назначении.

Наибольшее значение для детей раннего возраста имеют представители семейств ω -3 и ω -6 жирных кислот, из которых наиболее значимыми являются а-линоленовая и линолевая кислоты. В грудном молоке соотношение ПНЖК ω -6 и ω -3 классов является оптимальным и составляет от 10:1 до 7:1

Процесс производства детских молочных смесей в настоящее время действительно достиг больших успехов. По мере введения новых компонентов в состав формул появляются новые исследования, часто имеющие противоречивые результаты. Не вызывает сомнения, что ни одна современная смесь, несмотря на максимальную адаптацию, никогда не сможет полностью соответствовать грудному молоку в функциональном плане, учитывая наличие в нем значительного количества важнейших биологически активных компонентов, воссоздать которые невозможно даже в условиях современных технологий производства продуктов детского питания. Следует отметить, что преимущества естественного вскармливания обусловлены не только сбалансированным составом основных нутриентов, но и содержанием большого количества биологически активных соединений и защитных факторов, включая гормоны, гормоноподобные вещества, простагландины, интерлейкины, факторы роста и дифференцировки тканей, имму-

ноглобулины и факторы неспецифического иммунитета (лизоцим, компоненты комплемента). Благодаря воздействию этих биологически активных веществ происходит обеспечение защиты ребенка от инфекций, аллергии; осуществляется регуляция процессов роста и дифференцировки тканей, формирование эндокринно-метаболических стереотипов. Безусловно, необходимы дальнейшие исследования по изучению эффективности и безопасности введения различных ингредиентов в состав молочных смесей, а также поиск новых возможностей адаптации формул. Однако с уверенностью в настоящий момент можно сказать, что наибольшее приближение к грудному молоку в функциональном отно-

шении имеют продукты детского питания, содержащие в оптимальном соотношении основные макро- и микро-нутриенты, а также имеющие в своем составе все важнейшие функциональные компоненты (нуклеотиды, ДЦПНЖК, олигосахариды, пробиотики), учитывая их наличие в составе женского молока и доказанное положительное действие на организм младенцев при включении в состав молочных смесей. Новым направлением в создании молочных смесей можно считать обогащение их состава компонентами мембран жировых глобул молока (MFGM), что максимально приближает состав смеси к грудному молоку. Это направление, безусловно, нуждается в дальнейшем изучении.



ЛИТЕРАТУРА

- Lucas A. Nutritional programming: concept, benefits and challenges. Nutritional programming: implications for infant feeding (Paediatric Nutrition Update), 2005.
- Дурмашкина А.П. Отдаленные последствия вскармливания детей неадаптированными молочными продуктами в грудном возрасте: автореф. дис. ... канд. мед. наук, 2009.
- Зиглер Экхард Э. Можно ли считать немодифицированное коровье молоко подходящей пищей для шести-, двенадцатимесячных младенцев. Материалы I Международного симпозиума по проблемам правильного питания матери и ребенка. М., 1991. 9-22.
- Конь И.Я., Сафронова А.И., Воробьева Л.Ш. и др. Оценка влияния кефира и «последующей» молочной смеси на развитие диapedезных кровотечений у детей второго полугодия жизни. *Педиатрия*, 2002, 3: 55-59.
- Малова Н.Е. Клинико-патогенетические основы дифференцированной терапии и профилактики железодефицитной анемии у детей раннего возраста. Дисс. ... канд. мед. наук. М., 2003, 123 с.
- Коровина Н.А., Захарова И.Н., Нетребенко О.К., Еремеева А.В. Обоснование потребления белка у детей раннего возраста, больных пиелонефритом. *Российский педиатрический журнал*, 2005, 6: 27-30.
- Нетребенко О.К. Питание и защита: новые открытия и достижения детской нутрициологии. *Nestle nutrition*, 2004, Бюллетень 17.
- Михеева И.Г. и соавт. Опиоидные пептиды экзогенного происхождения В-казоморфины и питание детей раннего возраста. *Педиатрия*, 2003, 5: 1-4.
- Питание детей первого года жизни. Часть 1. Естественное вскармливание. Под ред. В.А. Филина, Т.Г. Верещагиной. М., 2003. 80 с.
- Polonovsky M, Lespagnol A. Nouvelles acquisitions sur les composés glucidiques du lait de femme. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1933, 15: 320-349.
- Stillwell W, Wassail SR. Docosahexaenoic acid: membrane properties of a unique fatty acid. *Chem Phys Lipids*, 2003, 126(1): 1-27.
- Newburg DS, Ruiz-Palacios GM, Morrow AL. Human milk glycans protect infants against enteric pathogens. *Annu Rev Nutr.*, 2005, 25: 37-58.
- Morrow AL, Ruiz-Palacios GM et al. Human-milk glycans that inhibit pathogen binding protect breast-feeding infants against infectious diarrhea. *J Nutr.*, 2005 May, 135(5): 1304-7.
- Mountzouris KC, McCartney AL, Gibson GR. Intestinal microflora of human infants and current trends for its nutritional modulation. *Br. J. Nutr.*, 2002, 87: 405-20.
- Украинцев С.Е., Нетребенко О.К. Роль пищевых волокон и пребиотиков в обеспечении комфортного пищеварения. *Nestle News*, 2007, Бюллетень 23.
- Grönlund MM, Gueimonde M, Laitinen K et al. Maternal breast-milk and intestinal bifidobacteria guide the compositional development of the Bifidobacterium microbiota in infants at risk of allergic disease. *Clin Exp Allergy*, 2007 Dec, 37(12): 1764-72.
- Martin R, Langa S, Reviriego C et al. Human milk is a source of lactic acid bacteria for the infant gut. *J. Pediatr.*, 2003, 143: 754-8.
- Martin R, Olivares M et al. Probiotic potential of 3 lactobacilli strains isolated from breast milk. *J. Hum. Lact.*, 2005, 21: 8-17.
- Savino F, Palumeri E, Castagno E et al. Reduction of crying episodes owing to infantile colic: a randomized control study on the efficacy of a new infant formula. *Eur J Clin Nutr*, 2006, 60: 1304-1310.
- Boehm G, Lidestri M., Casetta P. et al. Supplementation of an oligosaccharides mixture to a bovine milk formula increases counts of fecal bifidobacteria in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2002, 86: F178-81.
- Knol J, Boehm G, Lidestri L, Negretti F, Jelinek J, Agosti M, Stahl B, Marini A, Mosca F. Increase of fecal bifidobacteria due to dietary oligosaccharides induces a reduction of clinically relevant pathogen germs in the faeces of formula-fed preterm infants. *Acta Paediatr.*, 2005, 94: suppl 449: 31-3.
- Knol J, Scholtens P, Kafka C. et al. Colon microflora in infants fed formula with galacto- and fructo-oligosaccharides: more like breast fed infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.*, 2005, 40: 36-42.
- Mihatsch WA, Hoegel J, Pohlandt F. Prebiotic oligosaccharides reduce stool viscosity and accelerate gastrointestinal transport in preterm infants. *Acta Paediatr*, 2006, 95: 843-8.
- Moro G, Minoli I, Fanaro S et al. Dosage-related bifidogenic effect of galacto- and fructooligosaccharides in formula-fed term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.*, 2002, 34: 291-5.
- Boehm G, Jelinek J, Knol J, M'Rabet L, Stahl B, Vos P, Garssen J. Prebiotics and immune responses. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.*, 2004, 39: suppl 3: 772-3.
- Supplementation of Infant Formula With Probiotics and/or Prebiotics: A Systematic Review and Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2011, 52: 238-50.
- Bruno MJ, Koeppel RE 2nd, Andersen OS. Docosahexaenoic acid alters bilayerelastic properties. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2007, 104(23): 963-43.
- Stillwell W, Wassail SR. Docosahexaenoic acid: membrane properties of a unique fatty acid. *Chem Phys Lipids*, 2003, 126(1): 1-27.
- Valentine RC, Valentine DL. Omega-3 fatty acids in cellular membranes: a unified concept. *Prog Lipid Res*, 2004, 43(5): 383-402.
- Birch EE, Garfield S, Hoffman DR et al. A randomized controlled trial of early dietary supply of long-chain polyunsaturated fatty acids and mental development in term infants. *Dev. Med. Child. Neurol.*, 2000, 42: 174-181.
- Birch EE, Hoffman DR, Uauy R et al. Visual acuity and the essentiality of docosahexaenoic acid and arachidonic acid in the diet of term infants. *Pediatr. Res.*, 1998, 44: 201-209.
- Hoffman DR, Birch EE, Birch DG et al. Impact of early dietary intake and blood lipid composition of long-chain polyunsaturated fatty acids on later visual development.
- Fukushima Y, Kawata Y, Hara H, et al. Effect of a probiotic formula on intestinal immunoglobulin A production in healthy children. *Int J Food Microbiol*, 1998, 42: 39-44.
- Willatts P, Forsyth JS, Dimodugno MK et al. Effect of long-chain polyunsaturated fatty acids infant formula on problem solving at 10 months of age. *Lancet*, 1998, 352: 688-691.
- Rayon J, Carver J, Wyble L et al. The fatty acids composition of maternal diet affects lung prostaglandin E2 level and survival from group B Streptococcal sepsis in neonatal rat pups. *The Journal of Nutrition*, 1997, 127, 10: 1989-92.
- Пампура А.Н., Чебуркин А.А., Погосий Н.Н. Опыт применения ПНЖК ω-3 у детей с atopическим дерматитом. *Лечащий врач*, 2000, 7: 44-45.
- Soyland E, Funk J, Rajka G, Sandberg M, Thune P, Ruistad L et al. Effect of dietary supplementation with very-long chain n-3 fatty acids in patients with psoriasis. *N Engl J Med.*, 1993, 328(25): 1812-1816.
- Birch EE, Khoury JC, Mitmesser SH et al. Impact of early nutrition on resistance to common respiratory infections and allergic illnesses in the first 3 years of life. Presented at World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, Aug 20, 2008.
- Mather IH, Keenan TW. Origin and secretion of milk lipids. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*, 1998, 3, 3: 259-273.
- Pan XL, Izumi T. Variation of the ganglioside compositions of human milk, cow's milk and infant formulas. *Early Human Development*, 2000, 57, 1: 25-31.
- Zeisel SH, Char D, Sheard NF. Choline, phosphatidylcholine and sphingomyelin in human and bovine milk and infant formulas. *J Nutr*, 1986, 116, 1: 50-58.