

Питание детей первых трех лет жизни

Методические рекомендации

Методические рекомендации «Питание детей первых трех лет жизни» подготовлены Национальным центром общественного здравоохранения МЗ РК при технической помощи Детского Фонда ООН в Казахстане. Данное пособие подготовлено на основе рекомендаций ВОЗ и ЮНИСЕФ и содержит современные научно-обоснованные данные по питанию здоровых детей первых трех лет жизни. Данный информационный ресурс предназначен в качестве практического руководства для преподавателей медицинских вузов и колледжей по вопросам организации питания здоровых детей раннего возраста на уровне первичного звена здравоохранения.

Авторы данного методического пособия:

1. Абуова Гаухар Омержановна, профессор, д.м.н., эксперт по питанию и развитию детей раннего возраста.
2. Чувакова Тамара Курмангалиевна, профессор, д.м.н. эксперт по грудному вскармливанию

Содержание

1. Научно-обоснованные и доказанные факты о питании детей раннего возраста.....	3
2. Состояние питания детей раннего возраста в Республике Казахстан	4
3. Современные рекомендации по питанию детей раннего возраста (0-36 месяцев)	5
3.1 Грудное вскармливание	5
3.1.1 Содействие надлежащему кормлению детей грудного и раннего возраста	9
3.1.2 Состав грудного молока.....	13
3.1.3 Роль грудного молока и грудного вскармливания в развитии иммунитета младенца.....	24
3.2. Прикорм.....	39
3.2.1 Физиологическое развитие ребенка и его значение при назначении прикорма	39
3.2.2 Обоснование для введения прикорма.....	41
4. Практика кормления детей от 1 до 3 лет	47
5. Оценка физического развития детей раннего возраста.....	50
5.1 Физическое развитие.....	50
5.2 Стандарт оценки физического развития.....	56
5.3 Показатели оценки физического развития.....	58
Приложения	62
Графики физического развития различных половозрастных групп детей первых пяти лет жизни для Республики Казахстан	62

Введение

Питание, адекватное потребностям быстрорастущего организма ребенка в раннем детстве имеет фундаментальное значение для его гармоничного роста, оптимального развития и сохранения здоровья. При этом выделяют первые два года жизни как наиболее уязвимый период и называют его «критическим окном». Поэтому охрана, поддержка и поощрение оптимальной практики кормления детей раннего возраста является первостепенной задачей медицинских работников первичного звена здравоохранения, где решающее значение отводится предоставлению правильной информации и консультированию матерей по проблемам питания, а также обеспечению мониторинга показателей питания и развития ребенка.

В этой связи, важно чтобы медицинские работники имели базовые знания и практические навыки по современным аспектам практики кормления детей первых трех лет жизни.

Данные методические рекомендации разработаны в помощь преподавателям медицинских ВУЗов и колледжей для обновления их учебных программ в соответствии с современными научными данными и последними рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Детского фонда Организации объединенных наций (ЮНИСЕФ) по питанию здоровых детей раннего возраста.

1. Научно-обоснованные и доказанные факты о питании детей раннего возраста

– В соответствии с «Конвенцией о правах ребенка» каждый ребенок имеет право на надлежащее питание. Первые три года жизни детей особенно важны, так как оптимальное питание в этом возрасте обеспечивает полноценный рост и развитие ребенка, предупреждает болезни. Сформированные в раннем возрасте привычки здорового питания и пищевые предпочтения снижают в долгосрочной перспективе риски развития хронических неспецифических заболеваний.

– Нарушения здоровья детей в раннем возрасте, связанные с неправильным питанием ограничивают потенциальные возможности физического и умственного развития ребенка. Данные потери не восполняются в последующие годы его жизни даже при условии обеспечения полноценного питания и ухода в дальнейшем.

– Дети первых трех лет жизни, находившиеся с рождения на исключительно грудном вскармливании и получавшие дополнительно с 6 месяцев полноценную пищу для прикорма, как правило, не страдают от анемии, низкорослости и избытка веса. Они демонстрируют более высокие результаты интеллектуального развития и хорошей успеваемости в школе. В будущем они реже болеют сердечно-сосудистыми заболеваниями, ожирением, сахарным диабетом.

– Грудное вскармливание является идеальным питанием для обеспечения здоровья, оптимального физического и интеллектуального развития ребенка и защиты его от инфекций. Каждая женщина способна лактировать и обеспечивать своего ребенка полноценным грудным молоком. Только кормление исключительно грудным молоком по требованию ребенка в первые 6 месяцев жизни способствует достаточной выработке грудного молока.

– Грудное вскармливание – естественный процесс, но *требующий* обучения и консультирования матери. Работающие кормящие женщины могут успешно продолжать кормить ребенка грудью, если создаются такие условия как предоставление: оплачиваемого отпуска по уходу за ребенком, освобожденного времени для кормления в течение рабочего дня и обучения матери правилам сцеживания и хранения грудного молока.

– Бесконтрольное распространение и широкая доступность заменителей грудного молока приводит к раннему и необоснованному прекращению грудного вскармливания.

– Проблемы, связанные с неполноценным питанием детей первых 2 лет жизни в большинстве своем обусловлены не столько недостатком или недоступностью пищевых продуктов для большинства населения, сколько с недостаточной осведомленностью населения в вопросах оптимальной практики кормления детей;

– Полноценность прикорма зависит от полноценности рациона семьи (семейный стол) достаточного по разнообразию пищевых продуктов, обеспечивающих поступление витамина А и С, фолиевой кислоты, железа, йода. Поэтому обучение родителей здоровому питанию, производство дешевых фортифицированных продуктов питания и обеспечение доступа семьи к препаратам железа может оказать существенное влияние на решение данной проблемы.

Улучшение здоровья, обеспечение гармоничного роста и развития детей раннего возраста и снижение детской смертности возможно при обеспечении благоприятных условий для **охраны, поощрения и поддержки оптимальной практики кормления детей раннего возраста в стране**. Практика кормления считается оптимальной при условии обеспечения каждому ребенку исключительно грудного вскармливания с рождения до 6 месяцев, своевременного введения адекватного потребностям ребенка прикорма (в 6 месяцев) и продолжение грудного вскармливания до 2 лет жизни и более. После двухлетнего возраста — обеспечение полноценного рациона питания по качеству и разнообразию продуктов, а также достаточного по количеству и кратности приема пищи.

2. Состояние питания детей раннего возраста в Республике Казахстан

Результаты последнего «Мультииндикаторного кластерного исследования по всем показателям», проведенного Комитетом по статистике

Министерства национальной экономики Республики Казахстан (2016 г), показали следующие проблемы, связанные с питанием детей первых пяти лет жизни:

– На исключительно грудном вскармливании в первые шесть месяцев жизни находятся только чуть более трети (38%) младенцев. Вместе с тем, треть младенцев (33%) не получают своевременно прикорм для восполнения растущих потребностей в важных питательных элементах, таких как витамин А, железо, цинк. Адекватные по питательной ценности виды прикорма, такие как мясо, рыба, бобовые вводятся в рацион питания слишком поздно. Минимально приемлемое питание для прикорма отмечено только у половины детей раннего возраста.

– Как следствие некачественного питания детей раннего возраста и недостаточного потребления ими мяса, рыбы, бобовых, овощей и фруктов, у 168 000 детей в возрасте до 5 лет регистрируется низкорослость. У каждого третьего ребенка этого возраста имеется железодефицитная анемия, что существенно снижает возможность детей полностью реализовать свой потенциал развития и возможности достижения высокого образовательного уровня, соответствующего трудоустройства в будущем.

– По данным исследований Казахской академии питания в стране треть детей первых пяти лет жизни страдают от железодефицитной анемии, где фактор питания является определяющим. Низкий охват исключительно грудным вскармливанием, широкое применение чая, поздний и однообразный прикорм в питании детей раннего возраста приводит к широкой распространенности железодефицитной анемии среди них на протяжении многих лет.

– Распространённым среди населения является мнение, что детям нужен сахар и его вводят в питание детей с раннего возраста, а также такие сахаросодержащие продукты как варенье, пирожные, конфеты, сладкие коммерческие напитки. Отсутствие настороженности населения, агрессивная реклама и недостаточный контроль со стороны органов здравоохранения обуславливают потребление детьми нездоровой, коммерчески производимой пищи (чипсы, сладости, газированные напитки и т.д.).

3. Современные рекомендации по питанию детей раннего возраста (0-36 месяцев)

3.1 Грудное вскармливание

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и детский фонд ООН (UNICEF) в 2003 году, на основании предыдущих инициатив, таких как Международный кодекс маркетинга заменителей грудного молока (1981), Декларация Innocenti (1990), а также «Инициатива за больницы, дружественного отношения к ребенку» (1991), разработали Глобальную стратегию кормления детей грудного и раннего возраста [1]. Основной целью данной стратегии было активизировать внимание общественности к влиянию

практики кормления на состояние питания, физическое и умственное развитие, определяющих здоровье и выживаемость детей грудного и старшего возраста.

За последние десятилетия доказательства, подтверждающие важность грудного вскармливания, значительно расширились. Результаты эпидемиологических исследований и возрастающее число знаний о роли эпигенетики, стволовых клеток, а также современные представления об истоках здоровья и заболеваний обосновали новые подходы к трактовке комплексной значимости грудного вскармливания для ребенка и матери, характеризуя грудное молоко как персонализированную медицину для младенцев. Ширится число научных исследований, в которых показано, что грудное вскармливание оказывает не только положительное влияние на здоровье матери и ребенка, но в значительной степени затрагивает многие социальные и экономические сферы жизни человека, что в конечном счете определяет устойчивое развитие любого общества.

В 2016 г. в первом номере журнала «The Lancet» была опубликована обзорная статья, посвященная грудному вскармливанию: «Грудное вскармливание в XXI веке: эпидемиология, механизмы влияния и эффект на всех этапах жизни», подготовленная группой специалистов из семи стран (Австралия, Бразилия, Вьетнам, Индия, Норвегия, США и Южная Африка). Информация по каждому разделу статьи была получена специалистами из 28 англоязычных систематических обзоров и мета-анализов и представлена профессором С.С. Victora с соавт. в виде обзора о взаимосвязи между грудным вскармливанием и показателями здоровья детей и матерей [2].

Согласно заключению авторов, кормление грудью является одним из самых главных приоритетов по снижению смертности детей до 5 лет жизни. Грудное вскармливание важно для всех детей и матерей, независимо от места проживания или материального достатка. Оно защищает детей от таких заболеваний, как диарея, респираторные инфекции и отит. В странах, где инфекционные заболевания являются основной причиной смерти, грудное вскармливание обеспечивает значительную защиту, но даже в развитых странах оно снижает смертность от некротизирующего энтероколита и синдрома внезапной смерти младенцев. Грудное вскармливание увеличивает человеческий капитал за счет повышения интеллекта. Кроме того, грудное вскармливание снижает вероятность избыточной массы тела и ожирения, сахарного диабета и лейкоза у детей, а также снижает риск развития у матерей рака молочной железы и яичников, сахарного диабета.

Повышение уровня грудного вскармливания в ближайшем будущем в глобальном масштабе смогло бы предотвратить 823 000 детских смертей ежегодно, или 13,8% от общего числа смертей среди детей младше 2 лет. Существующий уровень грудного вскармливания предупреждает ежегодно около 20 000 материнских смертей от рака груди и дополнительно 20 000 являются предотвратимыми при улучшении практики грудного вскармливания. Для достижения этого полного эффекта грудное вскармливание должно продолжаться до 2 лет и более.

Значение грудного вскармливания не ограничивается только его влиянием на здоровье матери и ребенка, но также затрагивает важные социальные и экономические сферы жизни человека. Так, скромные изменения показателей грудного вскармливания с 2000 по 2015 годы определили факт, что большинство стран не выполнили «Цели тысячелетия в области развития» в плане снижения смертности детей до 5 лет на две трети от первоначального уровня.

Реализация программ по защите, пропаганде и поддержке грудного вскармливания будет способствовать достижению международных «Целей в области устойчивого развития» (2016–2030) и, в первую очередь, таких как ликвидация нищеты и голода, достижение хорошего здоровья и благосостояния, качественного образования, достойной работы и экономического роста, а также уменьшение неравенства.

Результаты проведенных 28 систематических обзоров и мета-анализов способствовали обновлению рекомендаций ВОЗ/ЮНИСЕФ по охране, поддержке и поощрению практики грудного вскармливания: «Guideline: protecting, promoting and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services. Geneva: World Health Organization; 2018» [3] и определению наиболее важных рекомендаций по надлежащей практике грудного вскармливания, составивших основу стратегии по обеспечению оптимального здоровья и выживания детей:

- ранний контакт матери и новорожденного кожа к коже;
- начинать грудное вскармливание в течение первого часа после родов;
- проводить исключительно грудное вскармливание в течение первых 6-ти месяцев жизни ребенка, а затем, вместе с надлежащим и безопасным прикормом продолжать грудное вскармливание до двух лет и более;
- совместное пребывание матери и ребенка в послеродовой палате (rooming-in);
- уход методом кенгуру.

Выполнение указанных рекомендаций возможно при условии информированного содействия обученного медперсонала надлежащему кормлению детей для обеспечения их здоровья.

Список использованной литературы:

1. WHO. Infant and young child nutrition. Geneva (Switzerland): WHO; 2003. [Электронный ресурс]. Режим доступа. [http://www.who.int/nutrition/publications/infant feeding/en](http://www.who.int/nutrition/publications/infant-feeding/en).
2. C. Victora, R. Bahl, A. Barros, G.V.A Franca, S. Horton, J. Krasevec, S. Murch, M. J. Sankar, N. Walker, and N. C. Rollins. "Breastfeeding in the 21st Century: Epidemiology, Mechanisms and Lifelong Effect." *The Lancet* 2016; 387 (10017):475-490.
3. «Guideline: protecting, promoting and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services. Geneva: World Health Organization; 2018»

3.1.1 Содействие надлежащему кормлению детей грудного и раннего возраста

Содействие надлежащему кормлению начинается сразу после рождения ребенка, когда его выкладывают на живот матери в контакт «кожа к коже», что способствует раннему началу грудного вскармливания, тепловой защите новорожденного, формированию родственных уз между матерью и ребенком, а также адекватному становлению процессов срочной адаптации новорожденного к новым вне утробным условиям жизни (становление дыхания и перестройка системы кровообращения).

Ранний и непрерывный контакт матери и ребенка «кожа к коже» сразу после рождения и начало грудного вскармливания в течение первого часа после родов очень важны для передачи младенцам уникальных защитных компонентов грудного молока и налаживания грудного вскармливания, что обеспечивает их выживание и здоровье не только в периоде новорожденности, но и в более старшем возрасте.

Несоблюдение этих компонентов ухода создает высокий риск развития ряда серьезных заболеваний, в частности, тяжелых бактериальных инфекций, нередко заканчивающихся смертельным исходом. Это подтверждается результатами исследований экспертов ВОЗ, показавших, что риск смерти в течение первых 28 дней жизни возрастает на 33% у новорожденных, начавших получать грудное вскармливание только через 2–23 часа после родов, и возрастает в два раза и более у тех, кто начал получать грудное молоко через сутки после родов или позже (в сравнении с новорожденными, которым обеспечили грудное вскармливание в течение 1-го часа после родов) [1].

Контакт «кожа к коже» предупреждает охлаждение ребенка. Сразу после родов ребенок попадает в более холодную среду, чем в утробе матери. Ему необходимы дополнительные источники энергии для адаптации во вне утробных условий жизни и в первую очередь для адаптации системы дыхания и кровообращения (начало самостоятельного дыхания и освобождение легочных альвеол от фетальной жидкости, переход с плодового на кровообращение новорожденного). Тепло материнского тела и первые порции молока способствуют поддержанию нормальной температуры тела младенца и возмещению энергетических затрат, произошедших в процессе родов. При их отсутствии развиваются тяжелые дыхательные и сердечно-сосудистые нарушения и начинается интенсивная терапия, проведение которой можно было бы предупредить, обеспечением контакта «кожа к коже» и ранним грудным вскармливанием.

Раннее начало грудного вскармливания, и ранний контакт новорожденного с матерью обеспечивает формирование психологического и социального импринтинга в процессе кормления грудью [2]. После рождения в течение 2-3-х суток в крови новорожденного выявляются высокие уровни неопиатных пептидов-анальгетиков. Эти пептиды вовлечены в процессы ранней метаболической адаптации, ибо участвуют в регуляции и выделении

ряда гормонов, способствующих установлению охранительного режима в условиях перинатального стресса. Важно, что в синтезе этих пептидных гормонов и медиаторных нейроаминов принимает участие APUD-система (Amine and Amine Precursor Uptake and Decarboxylation) желудочно-кишечного тракта, запуск которой осуществляется с началом грудного вскармливания. Отсюда очень существенна роль раннего начала грудного вскармливания и раннего воссоединения новорожденного с его мамой для нивелирования родового стресса и адаптации к изменившимся условиям окружающей среды [3].

Материнское молоко — биологический продукт, обеспечивающий не только полноценную потребность детей в основных пищевых ингредиентах, но и создающий основу неспецифической иммунологической резистентности, способствуя предупреждению развития многих заболеваний [4].

В настоящее время активно изучается вопрос о влиянии питания, особенно в раннем возрасте и в критические возрастные периоды, на экспрессию генов, что в свою очередь оказывает определенное воздействие на здоровье человека в зрелом возрасте. Это научное направление получило название эпигенетика, которая изучает изменения активности генов без структурных изменений ДНК.

Первые 1000 дней с момента зачатия, включающих весь период внутриутробного развития и два года после рождения, составляют так называемый критический период жизни плода и ребенка, когда формируются все органы и системы, происходит созревание и становление их функций. В этот период характер питания матери и ребенка играет решающую роль в программировании работы генов, оказывающих влияние на дифференцировку клеток и развитие органов, определяет характер метаболизма. При нарушении питания в этот период могут закладываться основы целого ряда заболеваний детей и взрослых — ожирения, аллергических заболеваний, а также хронических неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, бронхиальная астма и др.), которые снижают качество жизни, приводя к ранней инвалидизации и смерти.

Программирование — это процесс, при котором под влиянием факторов внешней среды и питания изменяется активность и соответственно функция отдельных генов, которая влечет за собой изменения метаболизма. Например, недостаточное питание плода во внутриутробной жизни направляет метаболизм в сторону накопления пищевых ресурсов впрок. Если после рождения пищи недостаточно, запасы помогают выжить. Если же младенец попадает в благоприятные условия питания, то «запасливый» характер метаболизма может привести на поздних этапах жизни к ожирению и диабету 2-го типа. Избыточное питание беременной, наличие у нее ожирения, диабета программируют повышение массы тела плода и увеличивают риск ожирения у потомства [5].

Программирование в постнатальном периоде определяется характером вскармливания младенца и, если питание ребенка в первые 6 месяцев — это грудное молоко (исключительно и только оно), то закладка фундамента работы генов происходит позитивно, как и задумала природа. Если младенец вскармливается искусственными смесями с высоким содержанием белка, то скорость прибавки массы тела у него в возрасте 3–6 и 6–9 месяцев достоверно выше, чем у детей на грудном вскармливании, с наиболее выраженными отличиями в возрасте 6 месяцев [6]. В литературе имеется немало клинических исследований, связывающих избыточную прибавку массы тела в младенчестве с риском развития ожирения и метаболического синдрома в последующей жизни [7].

Следовательно, отсутствие всех уникальных преимуществ грудного молока лишает ребенка мощного программного обеспечения его генной структуры на всю жизнь. Содействие надлежащему кормлению детей грудного и раннего возраста с целью обеспечения их здоровья и выживаемости, должно начинаться с антенатального периода и включать грамотное назначение питания беременной женщине, с особым контролем за беременными с избыточным весом, ожирением, диабетом.

В постнатальном периоде и в последующем на протяжении двух лет и более содействие надлежащему кормлению детей грудного и раннего возраста следует проводить путем охраны, поощрения и поддержки грудного вскармливания.

Список использованной литературы:

1. Smith ER, Hurt L, Chowdhury R, Sinha B, Fawzi W, Edmond KM et al. Delayed breastfeeding initiation and infant survival: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2017; 12(7):e0180722. doi:10.1371/journal.pone.0180722.
2. Newton N. Psycho-social aspects of the mother/father/child unit. In: Hambreaus I., Sjion S. The mother/child dyad. Nutrition's aspects (Symposia of the Swedish nutrition Foundation XIV). Stockholm, Almquist and Wiksell, 1979, p.18.
3. Matthews MK. The relationship between maternal labour, analgesia and delay in the initiation of breastfeeding on healthy neonates in the early neonatal period. *Midwifery*, 5:3-10, 1989.
4. Walker A. Breast milk as the gold standard for protective nutrients. *J Pediatr*. 2010; 156 (2 Suppl): S3–7. Doi: 10.1016/j.jpeds.2009.11.021.
5. Hales CN, Barker DJN. The thrifty phenotype hypothesis. *BMJ*. 2001; 60: 5–20.
6. Butte NF, Wong WW, Hopkinson JM, et al. Infant feeding mode affects early growth and body composition. *Pediatrics*. 2000; 106: 1355–1366.
7. Toyomizu M, Kimura S, Hayashi K, et al. Body protein and energy accretion in response to dietary protein level in mice from weaning to maturity. *J. Nutr*. 1989; 119: 1028–1033.

3.1.2 Состав грудного молока

Приводимый ниже обзор ранних и более поздних исследований состава грудного молока свидетельствует о том, что любой его компонент обладает рядом уникальных благоприятных свойств и в той или иной степени оказывает противомикробное и/или иммуномодулирующее воздействие на младенца, формируя качественное состояние его здоровья [1-8].

Современный уровень знаний однозначно свидетельствует о том, что только грудное молоко обеспечивает соответствие нутриентов возможностям пищеварения, всасывания и метаболизма ребенка в первые два года жизни. Грудное молоко (ГМ) является самой идеальной пищей для младенца первых двух лет и особенно первых месяцев жизни, так как вследствие незрелости пищеварительных ферментов младенец не готов к приему другой пищи. Материнское же молоко полностью соответствует особенностям пищеварения и обмена веществ в его организме. Более того, грудное молоко и предшествующее ему молозиво обеспечивают адаптацию новорожденного к внеутробным условиям жизни.

После рождения ребенка прекращается подавляющее влияние плацентарных гормонов на выработку молока. Грудные железы в течение первых 30-и часов наполняются молозивом – особым грудным молоком, которое вырабатывается в первые несколько дней после родов. У матерей, начинающих кормить своих детей сразу после родов, уже через 24-48 часов начинают вырабатываться достаточные количества грудного молока [18].

Молозиво представляет собой клейкую желтоватую жидкость с небольшим объемом и высокой плотностью. Оно содержит меньше лактозы, жира и водорастворимых витаминов, чем зрелое грудное молоко, но зато больше жирорастворимых витаминов таких как А, Е, К и больше натрия и цинка. В молозиве высок уровень иммуноглобулинов и множество других защитных факторов. В молозиве так же высоко содержание иммуноглобулинов, лизоцима и др. защитных факторов, что позволяет рассматривать его не только как продукт питания, но и как своего рода лекарство. Такой состав молозива хорошо соответствует специфическим потребностям новорожденных. Так, высокая плотность молозива и его поступление в небольших объемах предупреждает чрезмерную жидкостную нагрузку на незрелые почки новорожденных. Их почки не могут перерабатывать большие объемы жидкости, не испытывая метаболического стресса. К моменту рождения почки еще функционально незрелы, что определяется низкой скоростью клубочковой фильтрации и их низкой концентрационной способностью. Высокое содержание натрия в молозиве и в зрелом грудном молоке способствует водо-консервирующему механизму почек. Поэтому младенец, вскармливается исключительно молозивом, а в последующем зрелым грудным молоком, так часто и так долго, как ему хочется, не нуждается в дополнительном введении жидкости. Частое прикладывание новорожденного к груди матери как днем, так и ночью, обеспечивает его необходимым объемом питания и всеми компонентами,

содержащимися как в молозиве, так и в последующем в зрелом грудном молоке [18].

Выработка лактазы и других кишечных энзимов еще только начинается, поэтому содержание в молозиве лактозы, по сравнению со зрелым грудным молоком, ниже. Этим определяется противопоказание к вскармливанию новорожденных первых дней жизни донорским зрелым грудным молоком, так как возможно развитие искусственно обусловленной лактазной недостаточности, проявляющейся беспокойством ребенка, срыгиваниями, вздутием живота, частым жидким стулом. В молозиве содержание белка выше, чем в зрелом грудном молоке, но это не вызывает излишнюю азотистую нагрузку на незрелые почки новорожденного, так как молозиво полностью усваивается и не возникают трудности с выведением метаболитических отходов.

Молозиво является естественной гастроэнтеральной защитой младенца, так как в нем высокое содержание иммуноглобулинов всех классов и особенно секреторного IgA (sIgA), который, покрывая незрелую поверхность слизистой желудочно-кишечного тракта, защищает новорожденного от проникновения болезнетворных бактерий, вирусов, паразитов, грибов и других патогенных факторов, способствует формированию нормальной кишечной микрофлоры, регулирует хемотаксис нейтрофилов и адгезию микроорганизмов, защищает от кишечных инфекций. Рядом авторов высказывается гипотеза о локальном синтезе иммуноглобулинов клетками молочной железы. Уровень sIgA изменяется в динамике лактации от 6,4–16 мг/мл в молозиве до 0,5–1,8 мг/мл в зрелом грудном молоке. Более высокий показатель данного белка регистрируется у женщин с преждевременными родами.

С началом легочного дыхания в организм родившегося младенца поступает больше кислорода, чем в периоде его внутриутробного развития. Имеющийся в молозиве витамин Е – естественный антиоксидант, защищает клеточные мембраны от окислительных повреждений. Этот витамин также участвует и в биосинтезе гема, билирубина, пролиферации клеток, в тканевом дыхании и других важнейших процессах клеточного метаболизма, становление которых особенно важно в первые дни после рождения.

Высокое содержание витамина А способствует становлению метаболизма, функции зрения, росту и развитию младенца, повышению его устойчивости к заболеваниям, оказывая прямое действие на иммунную систему.

Биологическая роль витамина К заключается в активировании процесса гамма-карбоксилирования остатков глютаминовой кислоты в протромбине [II фактор], проконвертине [VII фактор], антигемофильном глобулине В [IX фактор] и факторе Стюарта-Проуэра [X фактор]. При недостатке витамина К в печени образуются неактивные акарбоксии-II, VII, IX, X-факторы, не способные связывать ионы кальция [IV фактор] и полноценно участвовать в процессах свертывания крови. Вскармливание молозивом не предупреждает К-гиповитаминоз и требует его введения извне для

профилактики геморрагической болезни. Однако молозиво и зрелое грудное молоко способствуют формированию кишечной микробиоты, участвующей в синтезе менахинона – витамина K₂ и тем самым предупреждается развитие поздней геморрагической болезни новорожденных [19,20].

Многообразием роли эссенциального микроэлемента цинка определяется его высокое содержание в молозиве. Цинк участвует во всех видах обмена веществ, так как является компонентом более 100 металлоэнзимов, стабилизирует клеточные мембраны, участвует в процессах мембранного транспорта, играет важную роль в иммунных механизмах и мн. др.

Молозиво также богато факторами роста, стимулирующими развитие еще недостаточно развитого кишечника ребенка. В частности, эпидермальный фактора роста (ЭФР), который обнаружен и в амниотической жидкости. Устойчивость к низкому рН желудка и пищеварительным ферментам позволяет ЭФР проходить через желудок в кишечник, где он стимулирует энтероциты к увеличению дифференцировки и синтезу ДНК, делению клеток, абсорбции воды и глюкозы и синтезу белка [4].

Гепарин-связывающий фактор роста относящийся к семейству ЭФР, является основным фактором роста, ответственным за разрешение повреждений после гипоксии, геморрагического шока и некротизирующего энтероколита. Средний уровень ЭФР в молозиве в 2000 раз выше, а в зрелом молоке – в 100 раз выше, чем в сыворотке крови матери. Кроме того, молоко для недоношенных детей содержит более высокие уровни ЭФР по сравнению с молоком для доношенных детей.

Незрелость кишечника новорожденного ребенка распространяется на «энтеральную» нервную систему, для развития которой необходимы нейротрофический фактор и глиальные клетки. Исследования показали, что нейрональный фактор роста (НФР) грудного молока увеличивает выживаемость и рост нейронов. Его концентрацию в грудном молоке отмечали вплоть до 90-го дня лактации.

Инсулинподобные факторы роста (ИПФР 1 и 2) обнаруживаются в грудном молоке (самые высокие уровни – в молозиве, они неуклонно снижаются в течение лактации). Их присутствие увеличивает тканевой рост, предупреждает атрофию кишечника, а также может играть роль в выживании энтероцитов после кишечного повреждения во время окислительного стресса.

Васкулярный эндотелиальный фактор роста – основной фактор, отвечающий за ангиогенез. Его в большом количестве обнаруживают в молозиве и считают главным фактором профилактики ретинопатии недоношенных.

Молозиво является естественным слабительным, способствуя выведению мекония — дополнительного источника токсичного билирубина, что особенно важно для новорожденных групп высокого риска по развитию билирубиновой энцефалопатии.

Приведенные аргументы свидетельствуют о важности получения молозива с момента рождения ребенка. Не следует давать новорожденным детям какое-либо питье или пищу до начала кормления грудью. Особенно опасно подкармливать ребенка искусственным питанием.

На 3-14 день после родов молозиво переходит в зрелое молоко, состав которого изменяется соответственно меняющимся потребностям ребенка и его индивидуальным запросам. Зрелое грудное молоко отличается по составу не только у разных матерей, но даже у одной женщины в разных молочных железах, от кормления к кормлению и даже в течение одного кормления. Эти изменения не случайны, а функционально целесообразны и отвечают индивидуальным потребностям детей.

В зрелом грудном молоке содержание белка ниже, чем в молозиве и, тем не менее, его совершенно достаточно для обеспечения оптимального роста и развития детей, так как при частом кормлении по желанию ребенка с каждым кормлением увеличивается объем потребляемого молока. Белок женского молока представлен в основном сывороточными альбуминами, которые легко перевариваются и усваиваются. Высокая степень усвоения белков ГМ способствует тому, что кишечные бактерии протеолитики не получают достаточного количества белка для своего развития и не доминируют над бифидобактериями.

В коровьем молоке, на основе которого наиболее часто изготавливаются искусственные смеси, белок в большей концентрации представлен казеином, который способствует формированию плотного, трудно перевариваемого сгустка в желудке ребенка.

В женском молоке соотношение сыворотки к казеину составляет ориентировочно 80:20, что позволяет образовывать более мягкий для желудка творожок, облегчающий пищеварение. Соотношение аналогичных белков в коровьем молоке 20:80, а в искусственных смесях от 18:82 до 40:60, что определяет повышенные уровни мочевины и аминокислот в крови новорожденных, вскармливаемых искусственными смесями и, следовательно, их незрелые почки испытывают высокую метаболическую нагрузку. Кроме того, искусственные смеси могут привести к гиперосмолярности вследствие высокого содержания в них не только белка, но и солей, что может обусловить развитие вялости, вплоть до летаргии, повреждения ЦНС.

Ни один белок грудного молока не идентичен белкам коровьего молока. Белки женского молока представлены альфа-лактоальбумином (α -ЛА), который характеризуется высоким содержанием цистеина, триптофана и лизина. У младенцев, в отличие от взрослых, эти аминокислоты не синтезируются ввиду отсутствия соответствующих ферментов в мозге и печени. Эти аминокислоты считаются незаменимыми для детей, так как важны для развития структур мозга. α -ЛА является активным компонентом галактозилтрансферазы – ферментной системы, катализирующей в грудной железе синтез лактозы из глюкозы. ЛА участвует в усвоении кальция и цинка, а также в образовании пептидов с антибактериальными и

иммуномодулирующими свойствами. Основным белком коровьего молока является β -лактоглобулин, способный вызывать антигенную реакцию у детей, подверженных аллергии.

Содержание жиров в грудном молоке повышается с 2,0 г в 100 мл молозива до 4,0-4,5 г в 100 мл зрелого молока на 15 день после родов, хотя индивидуальные его значения могут колебаться в широких пределах. Это справедливо не только для общего содержания жиров, но и для состава жирных кислот и связано с повышением энергетических потребностей младенцев. Жиры являются наиболее изменчивым компонентом грудного молока. Наблюдаются суточные колебания жиров с максимумом, регистрируемым поздним утром и непосредственно после полудня, а также в течение кормлений. Так, у некоторых женщин концентрация жиров в молоке к концу кормления в 4-5 раз выше, чем в начале. Считается, что высокий уровень жиров в конце кормления действует как регулятор насыщения. Поэтому продолжительность кормления не должна ограничиваться. Необходимо отметить, что дети способны регулировать энергетические потребности механизмами, которые до сих пор еще до конца не изучены, но доказано, что жиры покрывают до 50% дневной энергетической потребности младенца. Кроме того, с жирами поступают жирорастворимые витамины и эссенциальные жирные кислоты. В женском молоке жиры находятся в виде микроскопических шариков, по размерам значительно меньшим, чем в коровьем. Мембраны шариков содержат фосфолипиды, стеролы и белки. Фосфолипиды на 98% представлены триглицеридами. Жир грудного молока усваивается значительно легче, чем жир искусственных смесей, поскольку, обладая высокой дисперсностью, легко эмульгируется и всасывается. Усвоение жира женского молока составляет 85-90%.

По составу жирных кислот женское молоко относительно стабильно и содержит около 42% насыщенных и 57% ненасыщенных жирных кислот. Присутствие неспецифической липазы в грудном молоке способствует усвоению жиров в течение 2 часов. Это особенно важно при кормлении недоношенных детей, у которых выработка солей желчи и панкреатической липазы наиболее несовершенны. Необходимо помнить, что липаза присутствует только в женском молоке и не может быть обеспечена ни при каком другом вскармливании. Кроме того, жиры женского молока на 60-70% представлены незаменимыми длинноцепочечными полиненасыщенными жирными кислотами (линолевая, линоленовая, арахидоновая, докозагексаеновая), которые очень важны для созревания структур мозга, миелинизации нервных путей. Заменители грудного молока не содержат эти кислоты. Линоленовая и арахидоновая жирные кислоты участвуют в синтезе простагландинов, которые влияют на множество физиологических функций, активирующих пищеварение наряду с созреванием клеток кишечника, влияя, таким образом, на весь защитный механизм. Заменители грудного молока не содержат эти компоненты.

Основным углеводом женского молока является лактоза и в незначительном количестве содержатся галактоза, фруктоза и другие

моносахариды. Лактоза присуща только молоку и женское молоко содержит его наивысшие концентрации: в среднем 4% в молозиве и 7% в зрелом молоке. Она обеспечивает около 40% энергетических потребностей младенца. В ходе обмена веществ она преобразуется в глюкозу (источник энергии) и галактозу – составную часть галактолипидов, необходимых для развития мозга. Лактоза способствует поглощению кальция и железа, стимулирует колонизацию кишечника *Lactobacillus bifidus*. Эти бактерии обеспечивают кислую среду в желудочно-кишечном тракте, подавляющую рост патогенных бактерий, грибков и паразитов. Добавки к питанию в первые месяцы после рождения мешают формированию должной микробиоты кишечника и становлению защитных механизмов. Поэтому у детей на искусственном вскармливании кишечная среда имеет более высокий показатель рН, что способствует развитию преимущественно болезнетворных бактерий.

В практике нередко приходится сталкиваться с такой ситуацией, при которой мать жалуется, что у нее раздражительный крикливый ребенок с частым жидким стулом, часто писающий и срыгивающий. Возможно, что мать не дает ребенку достаточное время насытиться молоком одной груди. Вместо этого она, спустя некоторое время, меняет на другую, и ребенок получает преимущественно «переднее» молоко, богатое лактозой и меньшим содержанием жира. Избыток лактозы при недостаточной выработке расщепляющего энзима лактазы, приводит к чрезвычайно кислой реакции, которая сама по себе может вызвать повреждение щетинок кишечника. У ребенка возникает боль в животе, частый жидкий пенистый стул. Такая мнимая непереносимость грудного молока может исчезнуть через 24 часа, если мать даст своему ребенку возможность “закончить” первую грудь, прежде чем предложить вторую, если ребенок не насытился.

Содержание витаминов в женском молоке почти всегда соответствует потребностям ребенка, хотя оно может изменяться в зависимости от рациона питания женщины. Количество получаемых ребенком жирорастворимых витаминов может существенно меняться в зависимости от содержания жиров в материнском рационе.

Содержание витамина А в женском молоке значительно выше, чем в коровьем, за исключением популяций, имеющих его дефицит. На втором году жизни недостаток витамина А отмечается преимущественно у детей, рано отнятых от груди, чем у тех, кого продолжали кормить до двух лет. Это объясняется тем, что к концу второго года состав грудного молока вновь приближается к молозивному с высоким содержанием витамина А.

Концентрация витамина К в зрелом молоке ниже, чем в молозиве. Тем не менее его дефицит не возникает, так как уже через две недели после рождения у детей на грудном вскармливании сформирована кишечная микробиота, являющаяся поставщиком этого витамина.

Уровень витамина Д в женском молоке невелик и считается недостаточным для младенца. Ученые пришли к выводу, что оптимальный путь его введения в организм не связан с желудочно-кишечным трактом,

через который он может быть поглощен в токсических дозах. Кожа является органом, позволяющим при солнечном свете как производить витамин Д, так и препятствовать его поглощению в количествах больших, чем организм может безопасно использовать и накапливать. Чтобы обеспечить недельную потребность ребенка в витамине Д, достаточно погулять с ним на солнце с открытым личиком в течение 30 минут или подержать его на солнце раздетым 10 минут.

Концентрация витамина В12 в грудном молоке очень низка, но его биологическая ценность усиливается наличием в грудном молоке фактора переноса, отсутствующего в коровьем. Содержание никотиновой, фолиевой и аскорбиновой кислот обычно выше, чем в молоке жвачных животных. У женщин, длительное время употреблявших противозачаточные средства, может наблюдаться дефицит витамина В12 в молоке. Единственным путем устранения витаминной недостаточности у вскармливаемых грудью младенцев является улучшение рациона питания матери.

Содержание минеральных веществ в грудном молоке таких как фосфор, кальций, железо, магний, цинк, калий и фтористые соединения ниже, чем в любом его заменителе, мало зависит от рациона питания матери, но больше соответствуют потребностям и возможностям обмена веществ младенцев.

Кальций всасывается более эффективно, поскольку в грудном молоке соотношение кальция к фосфору 2:1. Коровье молоко более богато фосфором, что ведет к его предпочтительному всасыванию и служит причиной недостаточности кальция у детей на искусственном вскармливании, проявляющейся младенческими судорогами.

Повышенная кислотность желудочно-кишечного тракта, наличие адекватных количеств цинка и меди, фактора переноса железа (лактоферрина) — все это способствует всасыванию 70% железа, содержащегося в женском молоке, по сравнению с 30% из коровьего и 10% — из смесей. Чтобы повысить всасываемость железа из смесей, его дополнительно вносят в них в большом количестве, что способствует размножению патогенных кишечных бактерий, питающихся за счет железа и может снизить поглощение цинка или меди.

Содержание цинка в грудном молоке достаточно для удовлетворения потребностей ребенка и не нарушает поглощение меди и железа. Биологическая ценность цинка женского молока высока по сравнению с цинком, добавляемым в смеси. Грудное молоко является незаменимым лечебным средством при энтеропатическом акродерматите, связанном с дефицитом цинка. Это заболевание присуще детям на искусственном вскармливании и особенно у получающих смеси на основе соевых бобов.

Содержание меди, кобальта и селена в женском молоке больше, чем в коровьем. Повышенная биологическая ценность меди грудного молока объясняется тем, что она вступает в связь с белками, имеющими низкий молекулярный вес. Недостаточность меди, вызывающая гипохромную

микроцитарную анемию и неврологические отклонения, встречаются только у детей на искусственном вскармливании.

В 2007 г. профессор Питер Хартманн (Peter Hartmann) и его группа из Университета Западной Австралии впервые обнаружили присутствие стволовых клеток в грудном молоке. Это были универсальные стволовые клетки, которые могут развиваться во все три зародышевых листка (энтодерму, мезодерму и эктодерму), как и эмбриональные стволовые клетки, а значит, могут дифференцироваться в любую ткань организма. Доказательством этому послужили исследования группы Фотейни Хассиоту (Foteini Hassiotou) из того же университета Западной Австралии, проследивших путь стволовых клеток от матери к потомству, вырастив специальных лабораторных мышей, обладающих геном *tdTomato*. Этот особый ген позволяет разглядеть стволовые клетки, которые, будучи подсвечены флуоресцентной лампой, приобретают характерный красный цвет. Изучая подросший молодняк мышей, родившихся от мышей с геном *tdTomato*, ученые обнаружили искомые клетки повсеместно: в мозгу, вилочковой железе, печени, почках, поджелудочной железе, селезенке и, наконец, в самой крови. Более того, анализ показал, что, попав в организм с молоком матери, стволовые клетки приобретали необходимую функциональность и интегрировались с различными тканями организма. Так, одни клетки стали нейронами головного мозга, другие – специфичными клетками печени, ответственными за синтез альбумина, третьи – вошли в состав поджелудочной железы, где стали участвовать в выработке инсулина. Исследователи отмечают, что «молочные» стволовые клетки, в отличие от эмбриональных, менее склонны к неограниченному клеточному делению и, как показывают опыты, не вызывают образования опухолей при трансплантации. Не исключено, что использование таких стволовых клеток позволит снизить риск развития раковых заболеваний [21]. Лайл Армстронг из Университета Ньюкасла (Великобритания) указывает на то, что стволовые клетки можно было бы замораживать, а затем пересаживать тем же женщинам при развитии у них, например, диабета – для формирования бета-клеток поджелудочной железы.

Таким образом, молоко животных и детские молочные смеси никогда не заменят для младенцев грудное молоко.

Кормление грудью имеет не менее важное значение и для самой женщины. Являясь качественно новым этапом по окончании беременности, кормление грудью оказывает положительное влияние на материнский организм, улучшая ряд функций в послеродовом периоде: благоприятно влияет на сокращение матки, тем самым уменьшает вероятность послеродовых кровотечений и ускоряет инволюцию матки, благодаря опосредованному окситоцином усилению сократительной активности миометрия во время сосания груди ребенком.

Грудное вскармливание предохраняет от возникновения нежелательной беременности путем задержки возобновления овуляции и менструации, но при условии, если мать соблюдает исключительно грудное вскармливание, то

есть кормит ребенка только грудью, часто, по требованию ребенка, днем и ночью, по крайней мере, 8-10 раз и более в течение 24 часов.

При достижении ребенком шестимесячного возраста, грудное вскармливание дает меньше гарантий, что новая беременность не наступит. В этом возрасте все дети должны получать прикорм и грудное вскармливание уже не является исключительным и, тем не менее, если ребенка продолжают часто кормить грудью в сочетании с прикормом, то мать частично гарантирована от наступления новой беременности, она должна давать грудь каждый раз до того, как дать прикорм.

После года защита снижается, ребенку теперь необходимо получать прикорм до кормлений грудью, чтобы быть уверенным, что он ест достаточно; однако, частые грудные кормления все еще могут давать некоторую защиту, особенно если месячные не восстановились;

Когда месячные восстановились, женщина фертильна вновь и грудное вскармливание не защищает ее, даже если ребенку меньше 6 месяцев; она должна применять другой метод планирования семьи.

Менструация является главным показателем того, что женщина снова стала фертильной, но есть женщины, которые могут зачать ДО того, как они снова начнут менструировать, что может случиться, вероятнее всего, когда возраст ребенка старше 6 месяцев.

Физиология лактационной инфертильности/лактационной аменореи.

Грудное вскармливание связано с фертильностью через посредство весьма сложного гипоталамус-гипофизарно-овариального механизма обратной связи. Регулирование при грудном вскармливании как менструального цикла, так и производства молока начинается с сосания и его влияния на гипоталамус-гипофиз. Комплекс сосок-ареола снабжен большим количеством нервных рецепторов. Раздражение этих рецепторов при сосании запускает рефлекторные механизмы, приводящие к выработке гипофизом пролактина и окситоцина, стимулируя производство и выделение молока, при этом яичник не получает стимулирования для развития и созревания яйцеклетки [22]. Процесс сосания подавляет выделение гипоталамусом гонадотропин релизинг гормона (ГТРГ), что приводит к нарушению выделения лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), ограничивается производство эстрогена и не происходит выделение зрелой яйцеклетки.

Таким образом, если у матери не возобновились менструации, а ее ребенку меньше шести месяцев, и он на исключительно грудном вскармливании по требованию, то риск наступления новой беременности очень невелик (меньше 2%). В этой ситуации нет необходимости пользоваться другими методами планирования семьи.

Если же у матери возобновились менструации, или если ее ребенку больше шести месяцев, если ему начали вводить прикорм, то матери рекомендуется использовать другие методы планирования семьи, так как ее фертильность возвратилась к норме.

Если женщина не хочет полагаться на кормление грудью для планирования семьи (например, потому что она вернулась на работу, и не кормит своего ребенка, когда не бывает дома), то ей следует быть готовой использовать другой метод планирования семьи не позднее чем через шесть недель после родов.

Грудное вскармливание экономически выгодно для семьи, для общества в целом, так как не требуются затраты на изготовление и приобретение смесей, бутылочек, экономится время матери, уменьшаются расходы на оказание медицинской помощи в связи со снижением заболеваемости детей, вскармливаемых материнским молоком.

Список использованной литературы:

1. Toyomizu M, Kimura S, Hayashi K, et al. Body protein and energy accretion in response to dietary protein level in mice from weaning to maturity. *J. Nutr.* 1989; 119: 1028–1033.
2. Walker A. Breast milk as the gold standard for protective nutrients. *J Pediatr.* 2010; 156 (2 Suppl): S3–7. Doi: 10.1016/j.jpeds.2009.11.021.
3. Кормление детей первого года жизни: физиологические основы: прил. к тому 67, 1989 Бюллетень Всемирн. орг. здравоохранения/под ред. Дж. Акре. - Женева: ВОЗ, 1991; 120 с.
4. Hanson LA, Korotkova M, Lundin S, Håversen L, Silfverdal SA, Mattsby-Baltzer I, Strandvik B, Teleno E. The transfer of immunity from mother to child. *Ann N Y Acad Sci.* 2003; 987:199–206.
5. Hanson LA. Immunobiology of human milk: how breastfeeding protects babies. Amarillo, TX: Pharmasoft Publishing; 2004. 246 p.
6. Ballard O, Morrow AL. MSc Human Milk Composition: Nutrients and Bioactive Factors. *Pediatr Clin North Am*, 2013, 60(1): 49-74.
7. Belfort MB, Rifas-Shiman SL, Kleinman KP, Guthrie LB, Bellinger DC, Taveras EM, Gillman MW, Oken E. Infant feeding and childhood cognition at ages 3 and 7 years: Effects of breastfeeding duration and exclusivity. *JAMA Pediatr.* 2013; 167(9):836–44.
8. Liao Y, Alvarado R, Phinney B, Lönnerdal B. Proteomic characterization of human milk fat globule membrane proteins during a 12 month lactation period. *J Proteome Res.* 2011; 10(8):3530–41. Doi: 10.1021/pr200149t.
9. Grote V, Verduci E, Scaglioni S, Vecchi F, Contarini G, Giovannini M, Koletzko B, Agostoni C. Breast milk composition and infant nutrient intakes during the first 13 months of life. *European Childhood Obesity Project European Journal of Clinical Nutrition* advance online publication. 30 September 2015, 162.
10. Riordan J. *Breastfeeding and Human Lactation.* Jones and Bartlett Publishers, 2004.
11. Von Kries, R. et al. Vitamin K deficiency in breast-fed infants. Goldman F.S. et al. *Human Lactation*, 3: Effects on the recipient infant. New York, Plenum Press, 1987; 22: 513-517.
12. Sankar Vitamin K prophylaxis for prevention of vitamin K deficiency bleeding: a systematic review. *J Perinatol.* 2016.
13. Hassiotou F, Beltran A, Chetwynd E, Stuebe AM, Twigger AJ, Metzger P, Trengove N, Lai CT, Filgueira L, Blancafort P, Hartmann PE. Breastmilk is a novel source of stem cells with multilineage differentiation potential. *Stem Cells*, 2012, 30(10): 2164-74.
14. A.S, Glasier, A. & Howie, P.G. Endocrine control of lactational infertility. In J. Dobbing (Ed.). *Maternal nutrition and lactational infertility* (pp1-24). New York: Raven Press. 1985.

3.1.3 Роль грудного молока и грудного вскармливания в развитии иммунитета младенца.

Открытия последних лет свидетельствуют, что грудное молоко влияет на формирование и развитие кишечного микробиома (микробиоты) у младенцев, являющегося одним из наиболее важных факторов в послеродовом периоде, обеспечивающим здоровье ребенка. Значимость кишечного микробиома для здоровья ребенка определяется тем, что он обеспечивает колонизационную резистентность слизистых пищеварительного тракта, регулирует важные метаболические и физиологические функции, стимулирует развитие иммунной системы, поддерживает гомеостаз макроорганизма в течение всей его жизни [1].

Под микробиотой человека подразумевают комплекс бактерий, колонизирующих поверхности и открытые полости организма – кожу, дыхательные пути, мочеполовую систему, желудочно-кишечный тракт. Кишечная микробиота является наиболее обширным микробным сообществом человека: в сравнении с общим количеством клеток и генов в организме человека в составе только кишечной микробиоты их больше в 10 и 150 раз, соответственно [2]. В настоящее время многие микробиологи рассматривают совокупность всех микроорганизмов, населяющих тело человека, в качестве «суперорганизма» [3].

Микробиота каждого человека имеет свой уникальный состав и развивается на протяжении всей жизни [4]. Результаты метагеномных исследований показали, что большинство кишечных микробов являются представителями видов Actinobacteria (роды Bifidobacterium и Colinsella), Bacteroidetes (роды Bacteroides и Prevotella), Firmicutes (роды Lactobacillus, Clostridium, Eubacterium и Ruminococcus), Proteobacteria (Enterobacter spp.) [5].

Наиболее изучена в настоящее время полостная микрофлора желудочно-кишечного тракта. На ее состав в значительной степени влияет характер питания, в том числе и поступление с пищей неперевариваемых олигосахаридов и пищевых волокон, которые играют роль питательного субстрата для микроорганизмов и одновременно матрицы, на которой фиксируются и образуют колонии представители облигатной микрофлоры.

Главную биологическую роль играет пристеночная микрофлора кишечника, которая создает колонии на муциновом слое, расположенном над апикальной мембраной энтероцитов (колоноцитов), при этом образуется своеобразная биологическая пленка, состоящая из микробных тел и экзополисахаридов матрикса. Экзопалисахариды микроорганизмов (гликокаликс) защищают микробы от разнообразных физико-химических и биологических воздействий. Полостная и пристеночная микрофлора — две неидентичные, но взаимосвязанные популяции [6], между которыми происходит постоянный обмен микроорганизмами, в результате чего формируется индивидуальный постоянный вариант нормальной кишечной микробиоты.

Слизистая оболочка кишечника обладает собственной лимфоидной тканью. Это так называемая ассоциированная с кишечником лимфоидная ткань (gut-associated lymphoid tissue GALT), которая представляет собой значительное скопление иммунных клеток в организме человека. Считается, что в ней содержится приблизительно 80% иммунокомпетентных клеток и 25% – иммунологически активной ткани. Таким образом, кишечник можно рассматривать как самый большой забытый «иммунный орган» человека, который участвует в ее функциональном становлении [7]. Вместе со структурными компонентами слизистой оболочки лимфоидная ткань образует кишечный барьер, который защищает организм от вторжения патогенных микроорганизмов. Следовательно, главной функцией иммунной системы кишечника является защита от проникновения бактерий в кровь и устранение патогенов (болезнетворных бактерий). Это обеспечивают два механизма: врожденный (наследуется ребенком от матери путем пассивной передачи антител) и приобретенный (адаптивный) иммунитет. Формирование адаптивного иммунитета у ребенка стартует в период ранней микробной колонизации кишечника и в этом процессе существенная роль принадлежит антигенам нормального микробного состава кишечника [8-11].

При контакте с патогенами происходит стимуляция иммунной защиты организма. Микрофлора кишечника (бифидо- и лактобактерии) воздействуют на специфические скопления лимфоидной ткани. Благодаря этому происходит стимуляция клеточного и гуморального иммунного ответа. Клетки иммунной системы кишечника активно вырабатывают иммуноглобулин А – белок, который участвует в обеспечении местного иммунитета и является важнейшим маркером иммунного ответа. Кроме того, микрофлора кишечника вырабатывает множество антимикробных веществ. Одним из основных является лизоцим, который угнетает размножение и рост патогенных бактерий.

При дисбиотических нарушениях в кишечнике наблюдается не только избыточный рост патогенных микробов, но и общее снижение иммунной защиты организма. В настоящее время доказано, что нарушение состава кишечной микробиоты повышает риск или является непосредственной причиной развития инфекционных и неинфекционных заболеваний. [12]. Sherman M.P. New concepts of microbial translocation in the neonatal intestine: mechanisms and prevention. Clin Perinatol 2010; 37 (3): 565–579. DOI: 10.1016/j.clp. 2010.05.006.

Наиболее чувствительна к воздействию неблагоприятных факторов неонатальная микробиота. Данные литературы свидетельствуют о том, что воздействие антибиотиков на «незрелую» микробиоту новорожденного ребенка приводит к снижению разнообразия состава кишечной микробиоты, что делает ребенка более подверженным инфекционным и неинфекционным заболеваниям [8,13]. Дети, получавшие антибиотики в раннем неонатальном периоде, имеют более высокий риск развития атопических заболеваний в течение первого года жизни, а также бронхиальной астмы, воспалительных заболеваний кишечника, ожирения в более позднем возрасте [14, 15].

Метаболиты кишечных микробов играют важнейшую роль в формировании и деятельности головного мозга и, таким образом, могут влиять на формирование когнитивных функций и поведение ребенка [16, 17].

По мнению многих ученых, внутриутробный и неонатальный периоды – критические этапы формирования микробиома ребенка, от которых во многом зависит состояние его здоровья в течение всей жизни [18,19].

До недавнего времени считалось, что ЖКТ здорового доношенного новорожденного стерилен, однако получены доказательства о том, что процесс микробной колонизации начинается внутриутробно [20]. Так, клеточные структуры кишечных бактерий были выявлены в плаценте и амниотической жидкости до начала родов без разрыва оболочек плодного пузыря [21]. Результаты исследований, проведенных К. Aagaard и соавт. [22] на основе метагеномной технологии, свидетельствуют о наличии в плаценте клинически здоровых беременных женщин разнообразного по видовому составу микробиома, состоящего преимущественно из представителей непатогенных Firmicutes, Tenericutes, Proteobacteria, Bacteroides и Fusobacteria.

Микробиота беременной женщины обеспечивает ей метаболизм, необходимый для вынашивания здорового ребенка. О важности состояния микробиоты будущей матери для исхода беременности свидетельствует также тот факт, что нарушение микробного состава вагинальной микробиоты беременной женщины ассоциируется с более высокой частотой преждевременных родов [23].

Наиболее значимая микробная колонизация ребенка происходит во время родов и после рождения. Следует отметить, что микробная колонизация новорожденного ребенка является мультифакториальным и очень уязвимым процессом. Состав формирующейся микробиоты зависит от гестационного возраста ребенка, способа родоразрешения, типа вскармливания, антибактериальной терапии, санитарно-гигиенических условий окружающей среды и др.

При вагинальном родоразрешении источником бактерий и бактериоидов для ребенка, как правило, являются вагинальные и кишечные микроорганизмы матери. При этом пищеварительный тракт младенца интенсивно заселяется аэробными и факультативными анаэробными бактериями: *E. coli* и другими энтеробактериями, энтерококками и стафилококками. Аэробные бактерии снижают концентрацию кислорода в кишечнике и, таким образом, подготавливают условия для колонизации облигатными анаэробами. С конца первой недели жизни ребенка в кишечной микробиоте начинают доминировать строгие анаэробы (бифидобактерии, бактериоиды и клостридии), источником которых, как правило, является вагинальные и кишечные микроорганизмы матери [24]. Для сохранения видовой целостности макроорганизма чрезвычайно важна колонизация младенца сразу после рождения тем набором бактерий, которые присущи ареалу его обитания в физиологических условиях. Этим определяется необходимость выкладывания только что родившегося младенца на тело

матери в контакт «кожа-к-коже» и раннее начало грудного вскармливания (в родильном зале), что способствует заселению различных ниш его организма преимущественно материнскими микроорганизмами. Получение первых капель молозива, а вместе с ними всего спектра неспецифических и специфических факторов защиты содействует заселению кишечника новорожденного дополнительной дозой бактерий и физиологическому течению сложнейших процессов постнатальной адаптации ребенка к условиям вне утробной жизни.

Младенцы, рожденные путем кесарева сечения, лишены вагинальных и кишечных микроорганизмов матери и основным источником для них являются микроорганизмы медицинского персонала, родильного зала, палат. [25]. Помимо этого, кесарево сечение ассоциируется с антибактериальной терапией матери, поздним началом и часто – с непродолжительным периодом грудного вскармливания, что может негативно повлиять на состав микрофлоры кишечника ребенка [26].

В работе S. Nutten и соавт. [27] было показано, что использование антибиотиков широкого спектра действия в течение 7 дней сопровождается грубыми изменениями состава кишечной микробиоты: резким снижением числа бифидобактерий (ББ) и лактобацилл (ЛБ), вплоть до полного их исчезновения, замещением здоровой микрофлоры антибиотико-резистентными штаммами, повышением активности тучных клеток и увеличением риска развития атопии. Нарушение состава кишечной микробиоты снижает возможности защитного барьера кишечника, в частности за счет снижения антимикробной функции клеток Панета [28].

У детей, рожденных путем кесарева сечения, кишечная микробиота характеризуется меньшим разнообразием видов бактерий, низким содержанием бифидобактерий и бактероидов. Нормализация состава кишечной микробиоты при оперативном родоразрешении достигается только к 6-му месяцу жизни. Мета-анализ данных различных исследований о влиянии оперативного родоразрешения на последующее состояние здоровья детей показал достоверно более высокий уровень заболеваемости у младенцев, рожденных с помощью кесарева сечения [29–34].

Все это обосновывает необходимость как можно раннего контакта ребенка с матерью по мере ее «выхода» из наркоза и раннего начала грудного вскармливания для заселения различных ниш его организма преимущественно материнскими микроорганизмами.

Таким образом, первоначальная колонизация кишечника плода, происходящая внутриутробно, является для иммунной системы одним из ключевых жизненных событий. Материнские бактерии, проникая трансплацентарно, попадают в вилочковую железу плода, где образуются предшественники Т-супрессорных клеток. После рождения «обученные» клетки мигрируют в лимфоидную ткань кишечника новорожденного, где происходит их окончательная дифференцировка в Т-супрессорные клетки. Именно эти клетки обеспечивают толерантность к тем микроорганизмам, заселившим кишечник, которые во внутриутробном периоде индуцировали

формирование клеток-предшественников, то есть к микроорганизмам матери [35]. Вскоре после рождения иммунологические «ворота» закрываются, и сообщество, сформированное в начале жизни, приобретает барьер, включающий иммунные и другие механизмы защиты организма от вторжения патогенных микроорганизмов и других потенциально опасных чужеродных веществ. [36].

Поступление в организм младенца комменсальных бактерий в период прохождения по родовым путям матери и с грудным молоком не приводит к продукции провоспалительных цитокинов. Наблюдается появление T-регуляторных клеток, секретирующих IL10, TGF β (трансформирующий фактор роста), обладающих толерогенными свойствами, смягчающих активность иммунного ответа. По мнению Rooks и соавт. это связано с тем, что в процессе многотысячелетней эволюции человека его организм стал воспринимать лактобактерии и бифидобактерии в качестве «старых друзей», поэтому поступление этих бактерий не активирует синтез провоспалительных цитокинов. В то же время отсутствие «старых друзей» нарушает процессы иммунорегуляции, выработку толерантности в организме младенца [37]. Так, младенцы, рожденные оперативным путем, лишены T-супрессорных клеток, обеспечивающих толерантность к микрофлоре медицинского персонала. Их кишечник колонизируется меньшим разнообразием видов бактерий, низким содержанием бифидобактерий и бактероидов в сравнении с кишечником детей при вагинальных родах. Попадание в организм патогенных бактерий сопровождается выбросом провоспалительных цитокинов, активной продукцией TNF α , IL12 и процессом воспаления. При неблагоприятной ситуации этот процесс может носить затяжной характер и повторяться в дальнейшем [38].

Итак, при контакте с микроорганизмами происходит стимуляция иммунной защиты организма. При взаимодействии с Toll-подобными рецепторами запускается синтез различного типа цитокинов. Микрофлора кишечника воздействует на специфические скопления лимфоидной ткани. Благодаря этому происходит стимуляция клеточного и гуморального иммунного ответа. Клетки иммунной системы кишечника активно вырабатывают секреторный иммуноглобулин А (IgA) – белок, который участвует в обеспечении местного иммунитета и является важнейшим маркером иммунного ответа.

Таким образом, плацентацию и длительное развитие плода в утробе матери необходимо рассматривать как эволюционно приобретенный механизм его длительной адаптации к микрофлоре матери и семьи, с которой он встретится после рождения, что обосновывает необходимость и целесообразность совместного пребывания матери и ребенка в одной палате как после вагинальных, так и после оперативных родов.

Важным фактором в формировании микробиома новорожденного является тип вскармливания. Следует отметить, что грудное молоко матерей, придерживающихся исключительно грудного вскармливания, содержит высокий базовый уровень иммунных клеток [39].

Состав кишечной микробиоты у детей на грудном вскармливании имеет важное значение в формировании полноценного кишечного барьера. Повреждение целостности кишечного барьера, наблюдаемое у детей лишенных грудного молока, обуславливает транслокацию бактерий в кровь, что может привести к сепсису, некротическому энтероколиту (НЭК) и синдрому системной воспалительной реакции. Отдаленные исходы повреждения органов при синдроме системной воспалительной реакции связаны с серьезными заболеваниями у новорожденных детей, в том числе с поражением головного мозга у недоношенных (перивентрикулярная лейкомаляция) и повреждением легких (bronхолегочная дисплазия) [40].

Важнейшее значение имеет поступление в пищеварительный тракт младенца сразу после рождения первых порций молозива, содержащего не только ценные питательные, иммунные и бифидогенные факторы, но и живые микроорганизмы, играющих важную роль в становлении физиологического микробиома. Р. Perez и соавт. [35] показали наличие бактерий в молоке женщин, а также наличие бактериальных ДНК, программирующих иммунную систему новорожденных. Эти данные позволяют подтвердить, что бактериальная транслокация является уникальным физиологическим механизмом, наиболее выраженным у беременных и кормящих женщин. [38].

Таким образом, ГМ является источником комменсальных бактерий и фактором, способствующим росту ББ в кишечнике у младенца. Отсутствие грудного вскармливания может нарушить колонизацию кишечника ББ и создает риск развития целого ряда заболеваний.

Относительно происхождения бактерий грудного молока, показано, что некоторые бактерии, присутствующие в материнском желудочно-кишечном тракте, могут достигать молочной железы на поздних сроках беременности и во время лактации по пути миграции макрофагов или с помощью дендритных клеток. Эти клетки способны проникать в кишечный эпителий и захватывать бактерии, сохраняя при этом целостность эпителиального барьера через экспрессию белков с жесткой связью. После прикрепления к дендритным клеткам бактерии через циркуляцию моноцитов в лимфоидной системе, связанной со слизистой оболочкой, проникают в молочную железу и грудное молоко. [41]. Еще одним механизмом бактериальной колонизации грудного молока является попадание бактерий из ротовой полости ребенка в молочные протоки грудной железы [42].

Итак, в нормальных условиях микробиом женского молока представляет собой дополнительную дозу бактерий, попадающих *per os* в пищеварительный тракт ребенка, играющий существенную роль в оптимизации становления микробиома в постнатальном периоде, способствуя созреванию иммунной системы ребенка. С увеличением периода лактации микробный состав молока меняется в сторону уменьшения видового разнообразия, что ассоциируется с увеличением видовой численности собственной микробиоты младенца и снижением потребности в притоке такого видового разнообразия микробов с молоком. Больше

значение на этом этапе, очевидно, приобретает усиление формирующегося микробиома и иммунной системы за счет бифидогенных и иммунных факторов грудного молока.

Дети на грудном вскармливании имеют в составе микробиоты почти в два раза больше бактериальных клеток, чем сверстники, получающие молочные смеси, у которых обнаружено снижение *Bifidobacterium* и повышение относительного количества *Bacteroides*. Различия в колонизации кишечника у детей на грудном вскармливании, по сравнению с младенцами, получающими молочные смеси, как полагают, могут быть обусловлены наличием в грудном молоке собственного богатого микробиома и олигосахаридов, которые выборочно стимулируют рост и/или активность *Bifidobacterium* и *Lactobacillus* [43].

Таким образом, природой предусмотрен целый ряд факторов, способствующих заселению биотопов ребенка физиологической микрофлорой, усиливающей его адаптационные механизмы при переходе в новую, значительно более агрессивную среду обитания. В частности, естественное течение родов и грудное вскармливание дают важные преимущества для младенцев в плане формирования нормального состава кишечной микробиоты и развития иммунной системы. Напротив, оперативное родоразрешение, позднее прикладывание младенца к груди матери и антибиотикотерапия нарушают естественный процесс первичной колонизации ребенка микрофлорой родовых путей. Применение антибиотиков может иметь весьма отдаленные последствия. Так показано, что недельный курс клиндамицина приводит к снижению разнообразия бактерий рода *Bacteroides* на протяжении последующих двух лет [44].

Грудное молоко – идеальное средство для формирования микробиоты младенца так как содержит как пробиотические живые бифидобактерии, так и неперевариваемые ферментами человека пребиотики в виде олигосахаров. Олигосахариды грудного молока (ОСГМ) – это неперевариваемые углеводы, включающие от 3 до 10 остатков моносахаридов, относящиеся к группе непищевых гликанов. ОСГМ не подвергаются расщеплению ферментами пищеварительного тракта, не всасываются в тонкой кишке и в неизменном виде достигают просвета толстой кишки, где ферментируются, являясь субстратом для роста бифидобактерий [45].

Создавая кислую среду в толстой кишке и предотвращая развитие патогенных микроорганизмов, олигосахариды обеспечивают пассивную защиту организма (связываясь с патогенами – бактериями, токсинами, вирусами, подавляют их адгезию к слизистой оболочке кишечника), оказывая пробиотический эффект, способствуют становлению локального иммунитета, стимулируя продукцию IgA, улучшают всасывание кальция, снижают уровень холестерина и общих липидов [46].

Грудное молоко содержит целый ряд факторов, обладающих защитными свойствами, а также отдельные компоненты, участвующие в развитии иммунитета ребенка. Причем компоненты грудного молока выполняют более одной функции, взаимно усиливая эффективность функций

друг друга. Доказано, что лейкоциты из грудного молока способны закрепляться на эпителии кишечника ребенка, стимулируя иммунную систему и помогая ее правильному формированию [47-50]. С первых дней жизни именно грудное молоко защищает ребенка от инфекционных болезней и способствует снижению смертности за счет содержания множества иммунных факторов: Т- и В-лимфоцитов, плазматических клеток, иммуноглобулинов (в первую очередь IgA) и антимикробных ферментов (лизоцима и лактоферрина).

В первые месяцы жизни незрелость иммунной системы ребенка компенсируется за счет пассивного иммунитета, передаваемого от матери новорожденному материнскими иммуноглобулинами (в последние 2 месяца беременности через плаценту активно транспортируются материнские IgG и у доношенного новорожденного их уровень близок к таковому у матери) и защитными факторами молозива и зрелого грудного молока.

Установлено, что для младенцев материнское молоко является единственным источником IgA, который составляет до 95,2% всех классов иммуноглобулинов. Известно, что иммуноглобулины грудного молока, в большей степени секреторный иммуноглобулин А (sIgA), защищают слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта от заселения патогенными микробами и вирусами, способствуют формированию нормальной кишечной микробиоты, регулируют хемотаксис нейтрофилов и адгезию микроорганизмов, защищают от инфекций. Содержание sIgA изменяется в динамике лактации – от максимальной концентрации 6,4–16 мг/мл в молозиве, до 0,5–1,8 мг/мл в зрелом грудном молоке.

sIgA грудного молока синтезируется в молочных железах лимфоцитами, которые мигрировали туда из лимфоидной ткани кишечника матери. В связи с этим молоко матери эффективно защищает ребенка против ее собственной кишечной флоры, которой новорожденный колонизируется при рождении. Наиболее высокая концентрация sIgA обнаружена в молозиве. Со 2-3-го дня лактации его уровень постепенно снижается и стабилизируется с 6-го дня, оставаясь на постоянном уровне в последующие 8-10 месяцев. При этом защита, предоставляемая младенцу весьма значительна. В пересчете на 1 кг массы тела при исключительно грудном вскармливании ребенок получает 0,5 граммов sIgA в сутки, что примерно составляет 50 доз глобулина, вводимого больному с гипоглобулинемией. Также отмечено, что более высокий уровень sIgA в молозиве и зрелом молоке регистрируется у женщин с преждевременными родами.

В грудном молоке, кроме иммуноглобулинов всех классов, также присутствует белок CD14, играющий важную роль в иммунорегуляции. CD14 является растворимым компонентом Toll-подобного рецептора, обладает способностью связываться с липосахаридами грамотрицательных бактерий. Следовательно, грудное молоко способствует становлению иммунных функций организма, снижая развитие целого ряда инфекционных заболеваний, участвует в процессах экспрессии генов.

К неспецифическим факторам гуморальной защиты относят лизоцим, который способствует росту бифидофлоры в кишечнике и оказывает бактериостатическое действие на большую часть грамположительных бактерий, являясь коактиватором IgA. Согласно данным N. Mathur [47], количество лизоцима в молозиве женщин после преждевременных родов значительно выше, чем после срочных родов (1,5 мг/г против 1,1 мг/г белка). Полагают, что лизоцим является одним из компонентов, влияющих на развитие кишечника новорожденного за счет того, что компенсирует незрелость иммунной системы слизистой кишечного тракта, ограничивает размножение патогенной кишечной флоры [48-50].

Лактоферрин – негемовый железосвязывающий гликопротеин, основной функцией которого предположительно является образование комплексов с вирусными и бактериальными частицами, что выражается в бактериостатических, бактерицидных, фунгицидных, противовирусных, детоксицирующих эффектах. Показана компенсаторная роль лактоферрина в становлении кишечной флоры на фоне функциональной незрелости слизистых барьеров, что способствует защите от инфекций и воспаления [51].

ГМ, обладающее низкой буферной емкостью, благодаря низкому уровню фосфора и белка, позволяет быстро снизить рН кишечного содержимого и тем самым способствует росту бифидобактерий, подавляя рост микроорганизмов, не способных размножаться в кислой среде. Молочная смесь обычно содержит более высокий, по сравнению с ГМ, уровень белка и фосфора и обладает высокой буферной емкостью, что снижает продукцию кислоты и оставляет стабильным рН кишечного содержимого. Кроме того, более высокий уровень фосфора в детских молочных смесях может быть неблагоприятным для новорожденного ребенка, так как при этом нарушается метаболизм кальция, увеличивается уровень фосфора в плазме крови с негативным влиянием на процессы минерализации костной ткани, снижается всасывание железа и цинка, увеличивается буферная емкость и нарушается рост бифидобактерий.

Основной сывороточный белок женского молока α -лактальбумин способствует росту бифидобактерий и образованию пептидов с антибактериальными и иммунорегулирующими свойствами. В желудочно-кишечном тракте молекулы α -лактальбумина, соединяясь с олеиновой кислотой, образуют белково-липидный комплекс HAMLET (Human Alpha-lactalbumin Made Letal to Tumour –человеческий α -лактальбумин, подавляющий рост опухолей). Данный комплекс, как показано в экспериментах, является активным антиканцерогенным веществом, способным нейтрализовать до 40 разновидностей раковых клеток [52]. Возможно этим объясняется отсутствие рака грудной железы у женщин, вскармливающих своих детей грудным молоком. В литературе имеются данные о том, что при полноценной и продолжительной лактации снижается риск возникновения новообразований молочной железы и яичников.

К микронутриентам грудного молока с доказанным влиянием на состояние иммунитета в настоящее время относят цинк. Цинк, входя в состав сотен металлоферментов, представляет собой важный структурный компонент клеточных мембран, определяющий также функциональные особенности клеток. Первым звеном защиты организма человека являются клетки эпителия кожи и слизистых оболочек. Дефицит цинка, наблюдаемый у детей на искусственном вскармливании, вызывает нарушения целостности этого барьера, приводя в тяжелых случаях к серьезным повреждениям кожного покрова, слизистых оболочек ЖКТ и дыхательных путей [53]. Одним из первых проявлений дефицита цинка является снижение уровня лимфоцитов периферической крови. По некоторым данным, недостаток цинка в рационе вызывает атрофию тимуса, сохраняющуюся и при восстановлении уровня цинка в крови. Считается, что цинк участвует в самых ранних стадиях созревания Т-клеток, что в определенной степени связано с тем, что цинк является кофактором тимулина, секретлируемого эпителиальными клетками тимуса. Тимулин не только стимулирует созревание Т-лимфоцитов, но и регулирует активность зрелых Т-клеток в периферической крови. Дефицит цинка снижает уровень Т- и -клеток в периферической крови и вызывает нарушение их функции, в частности, нарушение реакций замедленного типа. Уменьшение количества -клеток сопровождается снижением синтеза антител.

Известно, что железо является эссенциальным фактором клеточной дифференциации и роста и, кроме того, кофактором ферментов, необходимых для функционирования иммунных клеток [54]. В ряде исследований было установлено достоверное влияние дефицита железа на функцию иммунокомпетентных клеток. Отмечено снижение бактерицидной активности макрофагов, активности миелопероксидазы нейтрофилов, продуцирующей активный кислород для внутриклеточного уничтожения патогенов. Выявлено снижение общего количества Т-лимфоцитов и снижение продукции IL2 активированными лимфоцитами. По-видимому, дефицит железа в меньшей степени влияет на гуморальный иммунитет, что доказывает наличие адекватной продукции антител в ответ на вакцинацию.

Как выше указывалось, в материнском грудном молоке имеются стволовые клетки, из которых может образоваться практически любая клетка организма, в том числе и в тимоциты — важнейший компонент иммунитета человека [55]. Предположительно стволовые клетки грудного молока играют важную роль в маммогенезе и становлении лактации. Нарушение указанных процессов может лежать в основе формирования инвазивных злокачественных новообразований молочной железы в отдаленном периоде. Вместе с тем остается открытым вопрос о прямом и опосредованном влиянии этих клеток на физиологические процессы у грудного ребенка. Кроме того, в молоке матери содержатся микро РНК, которые играют важную роль в становлении иммунной системы, а также с ними происходит передача генетического материала от мамы к ребенку.

Таким образом, открытие все новых компонентов грудного молока подтверждает давно известное положение о том, что грудное молоко является незаменимым элементом полноценного роста и развития ребенка, сформированного в процессе эволюции. В настоящее время исследования компонентов грудного молока, «открытие» новых его составляющих продолжаются, и интерес ученых к подобным исследованиям не ослабевает.

Список использованной литературы:

1. Qin J., Li R., Raes J., Arumugam M., Burgdorf K.S., Manichanh C. et al. A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. MetaHIT Consortium. *Nature* 2010; 464 (7285): 59–65. DOI: 10.1038/nature08821
2. Friedrich M. J. Genomes of microbes inhabiting the body offer clues to human health and disease. *JAMA*. 2013; 309: 1447–1449.
3. Marchesi J.R., Adams D.H., Fava F., Hermes G.D., Hirschfield G.M., Hold G. et al. The gut microbiota and host health: A new clinical frontier *Gut* 2016; 65: 330–339. DOI: 10.1136/gutjnl-2015-309990.
4. Landman C., Quévrain E. Gut microbiota: Description, role and pathophysiologic implications *Rev Med Interne* 2016; 37 (6): 418–423. DOI:10.1016/j.revmed. 2015.12.012
5. Eckburg P.B., Bik E.M., Bernstein C.N., Purdom E., Dethlefsen L., Sargent M. et al. Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science* 2005; 308 (5728):1635–1638. DOI: 10.1126/science.1110591.
6. Лоранская ИД, Болдырев МН, Трофимов ДЮ. Полостная и пристеночная микробиота прямой кишки при синдроме раздраженного кишечника. *Фарматека*. 2013Ж; 8: 61-66.
7. O'Hara A. M., Shanahan F. The gut flora as a forgotten organ. *EMBO Rep*. 2006; 7 (7): 688 –693.
8. Урсова НИ. Основные физиологические функции нормальной микрофлоры и формирование микробиоценоза у детей. *Вопросы практ. Педиатрии*. 2006; 1(1): 51-56.
9. Feng T, Elson CO. Adaptive immunity in the host-microbiota dialog. *Mucosal Immunol*. 2011; 4:15-21.
10. Хавкин А.И. Микробиоценоз кишечника и иммунитет. *РМЖ. Детская гастроэнтерология и нутрициология*. 2003; 11 (3): 122–125.
11. Бондаренко В.М., Грачева Н.М., Мацулевич Т.В. Дисбактериозы кишечника у взрослых. М.: Изд. КМК Scientific Press, 2003.
12. Sherman M.P. New concepts of microbial translocation in the neonatal intestine: mechanisms and prevention. *Clin Perinatol* 2010; 37 (3): 565–579. DOI: 10.1016/j.clp. 2010.05.006.
13. Sonnenburg J., Sonnenburg E. Assembling Our Lifelong Community of Companions. In *The good gut taking control of your weight, your mood, and your long-term health*. New York: Penguin Publishing Group 2015; 45–57.
14. Risnes K.R., Belanger K., Murk W., Bracken M.B. Antibiotic exposure by 6 months and asthma and allergy at 6 years Findings in a cohort of 1,401 US children. *Am J Epidemiol* 2011; 173 (3): 310–318. DOI: 10.1093/aje/kwq400
15. Shaw S.Y., Blanchard J.F., Bernstein C.N. Association between the use of antibiotics in the first year of life and pediatric inflammatory bowel disease. *Am J Gastroenterol* 2010; 105 (12): 2687–2692. DOI: 10.1038/ajg.2010.398

16. Krajmalnik-Brown R., Lozupone C., Kang D-W., Adams J.B. Gut bacteria in children with autism spectrum disorders: challenges and promise of studying how a complex community influences a complex disease. *Microbial Ecology in Health&Disease* 2015; 26: 26914–26922. DOI: 10.3402/mehd.v26.26914.
17. Li Q., Han Y., Dy AB. C., Hagerman R.J. The Gut Microbiota and Autism Spectrum Disorders *Frontiers in Cellular Neuroscience* 2017; 11: 120. DOI: 10.3389/fncel.2017.00120.
18. Miller W.B. The Eukaryotic Microbiome: Origins and Implications for Fetal and Neonatal Life. *Front Pediatr* 2016; 4: 96. DOI: 10.3389/fped.2016.00096
19. Fox C., Eichelberger K. Maternal microbiome and pregnancy outcomes. *Fertil Steril* 2015; 104 (6): 1358–1363. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2015.09.037.
20. Jimenez E., Marin M. L., Martin R., Odriozola J. M., Olivares M., Xaus J., Fernandez L., Rodriguez J. M. Is meconium from healthy newborns actually sterile? *Res Microbiol.* 2008; 159: 187–193.
21. DiGiulio DB, Diversity of microbes in amniotic fluid. *Semin Fetal Neonatal med*, 2012, 17(1): 2-11
22. Aagaard K., Ma J., Antony K.M., Ganu R., Petrosino J., Versalovic J. The placenta harbors a unique microbiome. *Sci Trans Med* 2014; 6: 237. DOI: 10.1126/scitranslmed.3008599.
23. Ardisson A. N., de la Cruz D. M., Davis-Richardson A. G., Rechcigl K. T., Li N., Drew J. C., Murgas-Torrazza R., Sharma R., Hudak M. L., Triplett E. W., Neu J. Meconium microbiome analysis identifies bacteria correlated with premature birth. *PLoS One.* 2014; 9: e90784.
24. Vaishampayan P.A., Kuehl J.V., Froula J.L., Morgan J.L., Ochman M.H., Francino P. Comparative metagenomics and population dynamics of the gut microbiota in mother and Infant. *Genome Biol. Evol* 2010; 2: 53–66. DOI:10.1093/gbe/evp057.
25. Jakobsson H.E., Abrahamsson T.R., Jenmalm M.C., Harris K., Quince C., Jernberg C. et al. Decreased gut microbiota diversity, delayed Bacteroidetes colonisation and reduced Th1 responses in infants delivered by caesarean section. *Gut* 2014; 63 (4): 559–566. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-303249
26. Bai D.L., Wu K.M., Tarrant M. Association between intrapartum interventions and breastfeeding duration. *J Midwifery Womens Health* 2013; 58 (1): 25–32. DOI: 10.1111/j.1542-2011.2012.00254.
27. Nutten S., Schumann A., Donnicola D. et al. Antibiotic administration early in life impaires specific humoral responses to an oral antigen and increases intestinal mast cell numbers and mediators concentrations. *Clin and Vaccine Immunol* 2007; 2: 190-197.
28. Ismail A.S., Hooper L.V. Epithelial cells and their neighbors. IV. Bacterial contributions to intestinal epithelial barrier integrity. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2005; 289: 779-784.

29. Backhed F, Roswall J, Peng Y, et al. Dynamics and stabilization of the human gut microbiome during the first year of life. *Cell Host Microbe*, 2015, 17(6): 852. doi: 10.1016/j.chom.2015.05.012.
30. Jakobsson HE, Abrahamsson TR, Jenmalm MC, et al. Decreased gut microbiota diversity, delayed *Bacteroides* colonization and reduced Th1 responses in infants delivered by caesarean section. *Gut*, 2014, 63(4): 559-566.
31. Collado MC, Rautava S, Aakko J, et al. Human gut colonization may be initiated in utero by distinct microbial communities in the placenta and amniotic fluid. *Sci Rep*, 2016, 6: 23129. doi: 10.1038/srep23129.
32. Schwartz A., Gruhl B., Lobnitz M., Michel P., Radke M., Blaut M. Development of the intestinal bacterial composition in hospitalized preterm infants in comparison with breast-fed, full-term infants. *Pediatr Res*. 2003; 54: 393–9.
33. Mshvildadze M., Neu J., Mai V. Intestinal microbiota development in the premature neonate: establishment of a lasting commensal relationship? *Nutr Rev*. 2008; 66: 658–63.
34. Morowitz M. J., Poroyko V., Caplan M., Alverdy J., Liu D. C. Redefining the role of intestinal microbes in the pathogenesis of necrotizing enterocolitis. *Pediatrics*. 2010; 125: 777–85.
35. Perez P. F., Dore J., Leclerc M. et al. Bacterial imprinting of the neonatal immune system: lessons from maternal cells? *Pediatrics*. 2007; 119: e724–32.
36. Chen Y., Chou K., Fuchs E. et al. Protection of the intestinal mucosa by intraepithelial gamma delta T cells. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2002; 99: 14338–14343.
37. Rooks GA, Bruner LR. Microbes, immunoregulation, and the gut. *Gut*, 2005; 54: 317–320.
38. O’Mahony L, O’Callaghan L, McCarthy J et al. Differential cytokine response from dendritic cells to commensal and pathogenic bacteria in different lymphoid compartments in human. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2006; 290: G839–G845.
39. Bode L, McGuire M, Rodriguez JM, Geddes DT, Hassiotou F, Hartmann PE, McGuire MK. It’s alive: microbes and cells in human milk and their potential benefits to mother and infant. *Adv Nutr*, 2014 Sep, 5(5): 571-573.
40. Neu J., Douglas-Escobar M., Lopez M. Microbes and the developing gastrointestinal tract. *Nutr Clin Pract*. 2007; 22: 174–82.
41. Fernandez L., Langa S., Martin V., Maldonado A., Jimenez E., Martin R., Rodriguez J. M. The human milk microbiota: Origin and potential roles in health and disease. *Pharmacological Res*. 2013; 69: 1–10.
42. Ramsay D. T., Kent J. C., Owens R. A., Hartmann P. E. Ultrasound imaging of milk ejection in the breast of lactating women. *Pediatrics*. 2004; 113: 361–7.
43. Cabrera-Rubio R, Collado MC, Laitinen K, Salminen S, Isolauri E, Mira A. (2012). The human milk microbiome changes over lactation and is shaped by maternal weight and mode of delivery. *American Journal of Clinical Nutrition*: <http://www.fecyt.es/fecyt/home.do>.

44. Jernberg C., Lofmark S, Edlund C, Jansson JK. Long-term ecological impacts of antibiotic administration of the human intestinal microbiota. *ISME J.* 2007; 1: 56-66.
45. Bode L. Recent advances on structure, metabolism, and function of human milk oligosaccharides. *J Nutr*, 2006; 136:2127-2130.
46. Kunz C., Rudloff S., Baier W. et al. Oligosaccharides in human milk: structural, functional, and metabolic aspects. *Ann Rev Nutr* 2000; 20: 699–722.
47. Marcobal A, Sonnenburg J. Human milk oligosaccharide consumption by intestinal microbiota. *Clin Microbiol Infect.* 2012; 18: 12–15.
48. Goldman A.S., Chheda S., Garofalo R. Evolution of immunologic functions of the mammary gland and the postnatal development of immunity. *Pediatr Res* 1998; 43: 2: 155–162.
49. Labbok M.H., Clark D., Goldman A.S. Breastfeeding: maintaining an irreplaceable immunological resource. *Nat Rev Immunol* 2004; 4: 565–572.
50. Mathur N.B., Dwarkadas A.M., Sharma V.K. et al. Anti-infective factors in preterm human colostrum. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79: 11: 1039–1044.
51. Agostoni C., Bounocore G., Carnielli V.P. et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010; 50: 1: 85–91.
52. Киселева Е.С., Мохова Ю.А. Грудное молоко и его компоненты: влияние на иммунитет ребенка. *Педиатрия* 2010; 89; 6: 62–69.
53. Hilton S. Breast milk breaks new boundaries. *Pract Midwife* 2012; 15: 7: 37–39.
54. Casey C.E., Hambidge K.M., Neville M.C. Studies in human lactation: zinc, copper, manganese and chromium in human milk in the first month of lactation. *Am J Clin Nutr* 1985; 41: 6: 1193–1200.
55. Кондратьева Е.И., Барабаш Н.А., Станкевич С.С. и др. Влияние микроэлементов на состояние здоровья детей, находящихся на различных видах вскармливания. *Рос вестн перинатол и педиат* 2008; 2: 24–29.
56. Hassiotou F, Beltran A, Chetwynd E, Stuebe AM, Twigger AJ, Metzger P, Trengove N, Lai CT, Filgueira L, Blancafort P, Hartmann PE. Breastmilk is a novel source of stem cells with multilineage differentiation potential. *Stem Cells*, 2012, 30(10): 2164-74.

3.2. Прикорм

3.2.1 Физиологическое развитие ребенка и его значение при назначении прикорма

Прием пищи

Здоровый ребенок способен с рождения сосать материнскую грудь, перемещать молоко в глубину рта и глотать. Эти функции достигаются специальной морфологической конфигурацией рта ребенка с пропорционально более длинным, чем в последующие периоды жизни мягким небом, а также действиями сосательного и глотательного рефлексов, управляемых серией координированных движений губ, щек, языка и глотки. К шестимесячному возрасту ребенок начинает развивать способность проглатывания жидкости, которую дают ему из чашки. В первом полугодии жизни, если ребенку в рот попадает твердая или полутвердая пища, он активно ее выталкивает под действием других естественных рефлексов. И только ближе к шести месяцам рефлекс выталкивания языком больше не присутствует, и ребенок способен принимать другую пищу кроме молока. Набор движений, необходимых для этой цели, отличается от тех, которые необходимы при сосании и простом глотании жидкостей. С этого же времени развивается способность перемещать языком твердую пищу во рту из стороны в сторону. Позднее к семи-деяти месяцам жизни у ребенка начинают появляться ритмические кусательные движения и способность жевать, которые обычно совпадают по времени с прорезыванием первых зубов.

Таким образом, в течение первых шести месяцев жизни здоровый ребенок находится на стадии функционального развития, которая позволяет ему принимать только жидкую пищу. Дальнейшее его развитие во втором полугодии способствует к переходу приема твердой пищей. Кроме этого, во втором полугодии ребенок способен сидеть с поддержкой, приближать руки и различные предметы ко рту. Ребенок начинает проявлять любопытство к еде и демонстрирует готовность есть при приближении пищи ко рту младенца.

Усвоение пищи

Хотя возможности усвоения различной пищи у младенцев зависят от зрелости системы пищеварения, прежде всего от развивающихся функций поджелудочной железы и печени, определенная фермент-образующая активность уже имеется у ребенка с рождения. С первых месяцев жизни у него полностью развита активность дисахаридаз, вырабатываемых слизистой тонкого кишечника для усвоения углеводов: дельта-глюкозидаза гидролизует сахарозу и мальтозу; бета-галактозидаза расщепляет лактозу. При этом эти ферменты имеют ту же степень активности, что и у более

старших детей. Поэтому усвоение молочного сахара не представляет трудности для младенца с рождения. Дальнейшее переваривание различных углеводов происходит в проксимальном отделе тонкого кишечника в основном под действием дельта-амилазы, вырабатываемой поджелудочной железой, которая развивается по мере роста ребенка и активна во втором полугодии жизни.

Способность ребенка переваривать белки полностью развита при рождении. Желудок младенца выделяет соляную кислоту, пепсин и их концентрация постепенно возрастает в течении первых месяцев жизни. Расщепление белка происходит полностью в тонком кишечнике, где протеолитическая активность у новорожденного достигает тех же уровней, что и у взрослых. Хотя у маленьких детей имеются определенные трудности в переваривании белков типа казеина. Тем не менее необходимо избегать избыточного потребления белка, особенно у недоношенных и у маловесных детей, у которых избыточная нагрузка на незрелую выделительную систему почек может привести к нарушению кислотно-щелочного баланса и вызвать метаболический ацидоз. Другой проблемой, связанной с усвоением белков у младенцев первых месяцев жизни, является проницаемость слизистой кишечника для больших молекул белка, которые могут действовать как антигены и может привести к развитию аллергии при кормлении младенца искусственными смесями на основе коровьего молока.

Если во внутриутробном периоде развития плода глюкоза является главным источником энергии, то после рождения им становятся пищевые жиры. Около 40-50% энергии грудного молока обеспечиваются за счет содержащегося в нем жира. Жиры обычно гидролизуются в основном за счет панкреатической липазы в тонком кишечнике и затем продукты этого липолиза становятся доступными для всасывания в результате действия солей желчи. У младенцев функции поджелудочной железы и печени не полностью развиты к моменту рождения и концентрация липазы и солей желчи обычно низкая. Однако, доказано, что грудные дети хорошо абсорбируют жиры грудного молока. Известно, что расщепление и всасывание жиров у младенцев обеспечивается языковой липазой, вырабатываемой задними сосочками языка для эмульгирования жировой смеси (жирные кислоты и моноглицериды), компенсируя низкое содержание солей желчи. Этот механизм перед дуоденального липолиза у младенцев далее дополняется деятельностью липазы, содержащейся в грудном молоке (желчно-солевая стимулированная липаза). Липаза грудного молока в виде эфиров ретинола жизненно важна и для усвоения витамина А. Эти компенсаторные механизмы утилизации жира менее эффективны для жиров коровьего молока и других жиров пищи при введении их в рацион питания ребенка.

Выделительная система

Почки новорожденного характеризуются низкой скоростью гломерулярной фильтрации и низкой концентрирующей способностью. Однако почки функционируют очень эффективно и у них не возникает трудностей с выводом метаболических отходов при переваривании грудного молока. Но кормление ребенка неразбавленным коровьим молоком может привести к гипернатриемии и гиперосмолярности и соответственно к потере воды организмом младенца около 80 мл/день. При таком вскармливании, ситуация становится критической при дополнительных потерях воды из-за высокой температуры окружающей среды или болезни ребенка. Почки младенца адаптированы к низкому потреблению фосфатов, как это было во время его внутриутробной жизни, и которая продолжается при грудном вскармливании. Однако если, в рацион питания ребенка вводят коровье молоко, содержащее большое количество фосфатов, почки младенца должны приспособиться к другому уровню работы, что занимает время. Между тем, у ребенка может развиться гиперфосфатемия как результат незрелости почек и функционального гипопаратиреодизма, что служит причиной недостаточности кальция у детей на искусственном вскармливании и, как следствие, развитие младенческих судорог.

Функциональное созревание почек происходит в течение первых нескольких месяцев жизни ребенка и способность воспринимать существенные изменения в рационе питания начинается с четырех-шести месяцев, когда нагрузка на выделительную систему в результате метаболизма новых продуктов питания является приемлемой. Более того, постепенное изменение рациона питания стимулирует работу почек к высокой функциональной активности.

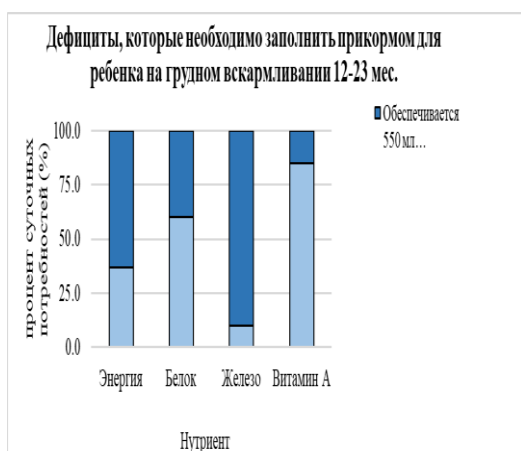
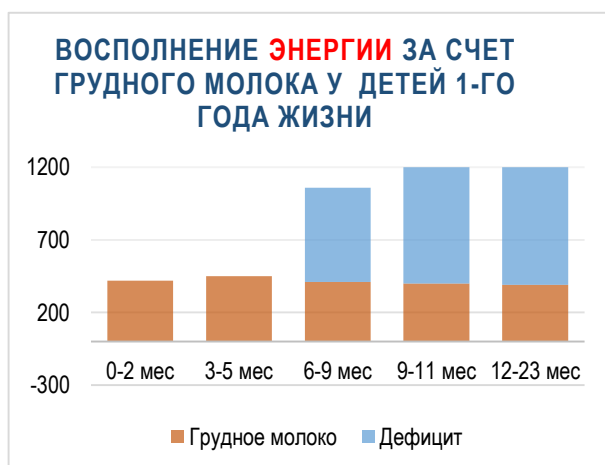
Учитывая выше указанные физиологические особенности развития младенцев, Всемирная организация здравоохранения ввела ограничения на использование неразведенного цельного и ферментированного молока жвачных животных (коровьего, козьего, овечьего) в питании детей первого года жизни (до 9 или 12 месячного возраста). Состав коровьего молока (также, как козьего и овечьего), существенно отличается от грудного молока высоким содержанием белка и сниженным – аминокислоты таурин, полиненасыщенных жирных кислот (особенно линоленовой жирной кислоты), лактозы, витаминов А, Е, С, а также железа как по содержанию, так и по его биодоступности.

Не разведенное коровье молоко (козье, овечье) оказывает нагрузку на несовершенную выделительную систему ребенка, особенно в первые 4-6 месяцев жизни. Поэтому ВОЗ не рекомендует использовать коровье молоко (козье, овечье) в качестве заменителя грудного молока, а также рекомендует ограничить их применение в качестве продукта для прикорма как в цельном, так и ферментированном виде у детей первого года жизни.

3.2.2 Обоснование для введения прикорма

Грудничковый возраст характеризуется интенсивным ростом и прибавкой массы тела ребенка. В этот период ребенку необходима энергия и питательные вещества не только на поддержание функций и жизнедеятельности организма, но и на рост и развитие его тканей и органов. Поэтому количественные и качественные потребности ребенка первого года жизни существенно отличаются от потребностей более старших детей и взрослых и имеют свои возрастные особенности.

До 6 месяцев жизни грудное вскармливание полностью удовлетворяет физиологические потребности ребенка в воде и пище, но начиная со второго полугодия потребность ребенка в энергии и питательных веществах становится выше и уже не покрывается грудным молоком. Именно к этому периоду ребенок становится физиологически более зрелым, развитым и его нейромышечное развитие, состояние пищеварительной системы готовы принимать другие виды пищи, кроме грудного молока. На рисунках, приведенных ниже, наглядно показана доля потребностей растущего ребенка, покрываемых за счет грудного молока и дефицит энергии и нутриентов, которые необходимо восполнить за счет прикорма с шести до 24 месяцев жизни ребенка.



Указанные причины являются научным обоснованием введения наряду с грудным молоком дополнительной пищи ребенку с 6 месяцев, которую принято называть прикормом. Несвоевременное введение прикорма приводят к развитию различных нарушений питания, последствия которых проявляются потом всю жизнь. При этом негативные последствия для ребенка несет как раннее, так и позднее введение прикорма от положенного возрастного срока.

Раннее введение прикорма может повлиять на снижение количества кормлений грудью и выработку нужного объема молока. Такой ребенок имеет повышенный риск поступления меньшего количества энергии и питательных веществ, так как прикорм, как правило, вводят только в виде жидких каш. У такого младенца повышается риск инфицирования через пищу и воду, используемую для приготовления прикорма. Раннее введение прикорма при незрелой иммунной и пищеварительной системах будет способствовать увеличению риска развития аллергических заболеваний.

В случае позднего введения прикорма будет наблюдаться отставание в физическом и психосоциальном развитии, так как такие дети не получают достаточного количества питательных веществ. У них, как правило, плохой иммунитет и они более восприимчивы к кишечным и респираторным инфекциям, а недостаток железа может вызвать у них развитие железодефицитной анемии.

Следующим важным аспектом питания детей раннего возраста является обеспечение полноценной, адекватной по энергетической и питательной ценности пищи для прикорма. В раннем возрасте желудок ребенка имеет небольшие размеры и может вмещать не более 30 мл на килограмм его веса. Например, желудок ребенка весом 10 кг может вместить максимально 300 мл пищи и жидкости, принятой вместе. Вместе с тем, потребности ребенка в нутриентах и энергии очень высоки на единицу его веса ввиду интенсивного роста организма, особенно в первые 2 года жизни. Поэтому, особое значение в этом возрастном периоде ребенка приобретает энергетическая плотность пищи для прикорма, которая достигается, прежде всего, за счет соблюдения густоты прикорма. Рекомендуемая ВОЗ энергетическая плотность каждого приема прикорма должна быть не менее 1,0 -1,2 ккал на один грамм/мл или 100-120 ккал на 100 грамм/мл пищи. В этой связи, не приемлемо использование в питании детей раннего возраста бульонов и супов. Даже если суп будет густой, например, суп-пюре, в котором ложка быстро тонет, их калорийность будет составлять максимум 0,5 ккал/мл, и не достигнет рекомендуемого значения. Вторым условием повышения энергетической ценности прикорма является добавление масла. ВОЗ рекомендует добавлять по 1 чайной ложке растительного или сливочного масла/ домашних сливок в пищу для основных 3 приемов прикорма.

Пища для прикорма должна быть сытной, но вместе с тем и достаточно питательной, что обеспечивается разнообразием используемых пищевых продуктов. Питательность предполагает адекватное поступление всех

необходимых нутриентов, включая витамины и минералы. Для этого в рационе питания ребенка должны быть мясо, рыба, различные крупы, разнообразные овощи и фрукты, яйца, молочные продукты, а также правильно и безопасно приготовленные бобовые и орехи.

Таким образом, при назначении прикормов требуется соблюдать следующие 4 условия:

- своевременность введения;
- адекватность пищи для прикорма по энергетической и питательной ценности;
- достаточность пищи для прикорма по количеству и кратности приема;
- обеспечение безопасности при приготовлении пищи и при кормлении ребенка.

1. **Своевременность** обеспечивается оптимальным временем для введения прикорма – в 6 месяцев или сразу же по достижению ребенком 180 дня жизни. Именно с этого периода потребность ребенка в питательных веществах полностью не обеспечивается грудным молоком и именно с 6 месяцев ребенок становится физиологически зрелым и развитым, чтобы принимать другую пищу. Сроки и правила введения прикорма у ребенка, находящегося на искусственном вскармливании, не отличаются от ребенка на грудном вскармливании.

2. **Адекватность** – пища для прикорма должна быть достаточной по своему энергетическому и нутриентному составу для удовлетворения физиологических потребностей растущего организма ребенка. Рекомендации по прикорму должны основываться на научно-обоснованных рекомендациях ВОЗ, адаптированных с учетом доступности и приемлемости с точки зрения национальных, религиозных традиций, а также с преимущественным использованием пищевых продуктов местного производства.

3. **Достаточность** – ребенок должен получать количество пищи, соответствующее его потребностям, что обеспечивается соблюдением рекомендуемой частоты кормления, объема и густоты каждого кормления. По мере постепенного введения прикормов к 8 месяцам ребенок должен получать 2-3 основных прикорма, а с 8 до 12 месяцев – полноценный завтрак, обед и ужин дополнительно к грудному вскармливанию по требованию ребенка не менее 6 раз в течение суток. После года рекомендовано ввести к трем основным приемам пищи два питательных перекуса – второй завтрак, полдник. Особенно важно вводить пятиразовый прикорм детям на искусственном вскармливании. По мере того, как ребенок становится старше (1-3 года) пятиразовое кормление сохраняется и меняется только объем кормления. Ниже в таблице указано количество пищи для прикорма детям с шести месяцев до 3 лет.

Количество пищи для прикорма на один прием при грудном вскармливании:	
6–7 месяцев	10 столовых ложек (150 мл)
8–10 месяцев	12 столовых ложек (180 мл)
11–12 месяцев	15 столовых ложек (225 мл)
1-2 года	17-20 столовых ложек или 1,5 стакана (250- 300 мл)
2 -3 года	350 мл (2 полных стакана)

Искусственное вскармливание: 8-12 месяцев 225 мл; 12–24 месяцев 250-300 мл

4. **Безопасность** – пища для прикорма должна быть безопасной для здоровья ребенка. Хранение, приготовление, проведение процесса непосредственного кормления должны проводиться с соблюдением правил гигиены – чистые руки, чистая вода, чистые пищевые продукты, чистая посуда, правильное хранение готовой и сырой пищи. ВОЗ не рекомендует использовать бутылочки для кормления детей, так как такое кормление приводит к следующему:

- нарушается правильное прикладывание к груди, и ребенок начинает брать грудь как соску, что приводит к натиранию сосков и появлению трещин;
- бутылочки трудно промывать и при их использовании повышается риск инфицирования ребенка;
- бутылочное кормление ограничивает общение матери и ребенка во время кормления (менее эмоциональный контакт и менее активное кормление).

Основные правила успешного введения прикорма

Прикорм не должен вытеснять грудное молоко, которое остается главным и ценным пищевым продуктом рациона питания ребенка.

Начинают прикорм с транзитного периода или периода ввода ребенку новой по консистенции и вкусу пищи. Время для первого ввода прикорма выбирают наиболее подходящее в течение дня, когда ребенок обычно голоден или наиболее расположен к еде и когда мать может больше времени уделить своему ребенку. Предпочтительным является первая половина дня. При этом любой прикорм должен вводиться медленно, начиная с чайной ложечки, постепенно, увеличивая раз за разом до полного объема. Начинать надо с однородного пюре, умеренной густоты (ложка быстро тонет) однокомпонентного блюда из наиболее типичных для данной местности продуктов, например, перетертая рисовая каша или картофельного пюре. Через 5-6 дней после первого прикорма вводится второй и соответственно еще через 5-6 дней – третий. В течение этого времени необходимо повышать разнообразность используемых в питании вашего ребенка пищевых продуктов, вводя в дневной рацион различные многокомпонентные блюда, состоящие из мяса, рыбы, печени, бобовых (фасоль, горох, чечевица), яиц, круп, фруктов и овощей. Семимесячный

ребенок должен уже получать 3 приема основной пищи в день (завтрак, обед, ужин) в дополнение к 6 разовому грудному вскармливанию.

На потребление детьми пищи для прикорма может влиять целый ряд органолептических факторов, таких как вкус, аромат, внешний вид и консистенция еды. Процесс введения прикорма зависит от того, как грудной ребенок учится наслаждаться новой едой. Новые продукты или блюда нужно предлагать многократно, возвращаясь через определенное время, поскольку первоначально отвергнутая еда впоследствии нередко принимается.

Каждый прием прикорма у грудного ребенка должен быть достаточным по пищевой ценности – энергетической (сытность) и питательной (разнообразие продуктов). Сытность обеспечивается: объемом, адекватным возрастной потребности и густотой (консистенция) пищи для прикорма. Прикорм должен быть достаточно густым, но таким, чтобы ребенок мог принимать его с ложки и, чтобы ложка медленно тонула в приготовленной пище. В каждую пищу для прикорма необходимо добавлять 1 чайную ложку растительного или сливочного масла, которая увеличивает калорийность пищи, необходимой ребенку.

Питательность добывается разнообразием используемых пищевых продуктов. Достичь питательную ценность можно, если придерживаться правила, при котором каждый прием прикорма, должен состоять из не менее трех пищевых продуктов. Добавляя фрукты, овощи, зелень, мы улучшаем витаминно-микроэлементный состав пищи. Яйца, мясо, рыба, бобовые, орехи (только перетертые), добавленные в прикорм, являются источниками ценного белка для растущего организма ребенка.

Мясо является необходимым продуктом в питании ребенка первого года жизни как ценный источник железа, предупреждающий развитие анемии. Для детского питания рекомендуются нежирные сорта говядины, баранины, конины, мясо птиц (курица, индюк) и кролика.

Цельное, неразведенное коровье молоко, включая кисломолочные продукты, не рекомендуется применять для питья ребенку в возрасте до 9 месяцев и лучше воздержаться до 12 месяцев. В этот период допускается использование цельного молока в половинном разведении с водой только для приготовления каш. Но после 12 месяцев применять надо только цельное и необезжиренное молоко и другие молочные продукты.

Овощи и фрукты лучше использовать местного производства, соки и фруктово-овощные пюре предпочтительны домашнего приготовления. Нет необходимости стремиться давать фрукты только в виде соков. Размятые спелые фрукты и отварные овощи обеспечат ребенка не только витаминами и минералами, но и полезными для здоровья компонентами, которые остаются обычно в выжатых отходах (пищевые волокна, фитостероиды, флавоноиды). Следует избегать использования производственных соков, где количество сахара и различных консервантов приносит больше вреда, чем пользы. В возрасте 8-12 месяцев ребенку дают в руки кусочки мягких зрелых фруктов или кусочки мягких отварных овощей для самостоятельной еды в качестве пищи и дополнительного стимула развития навыков ребенка.

Чего необходимо избегать:

Выбор круп в период первого ввода желателен начинать с глютенов не содержащих: рис, гречка, кукуруза. В пшеничной, в том числе манной, ячменной, перловой, крупах и овсянке содержится глютен. Введение первого прикорма желателен начинать с круп не содержащих глютен (рис, гречка, кукуруза) и избегать использования пшеничной, манной, ячменной и перловой круп, содержащих глютен.

Сахар и соль не рекомендуются для использования в питании детей первых трех лет жизни, и они строго ограничиваются в течение первого года жизни. Следовательно, абсолютно неоправданно добавлять сахар, соль при приготовлении пищи для ребенка и давать детям раннего возраста конфеты, шоколад, сладкие печенья, вафли, пряники, различные сладкие напитки и т. д.

Детям до 3 лет не дают чай (черный, зеленый, травяной), как жидкость для питья, так как вещества, содержащиеся в чае (танины), связывают железо из потребляемой пищи и приводят к анемии.

Нельзя детям раннего возраста **давать цельные орешки, семечки, мягкие сорта сыра, леденцы, зефир**, так как ребенок может ими подавиться. По этой же причине необходимо помнить, **что особую опасность представляют любые маленькие, круглые, гладкие продукты или предметы**. Необходимо также использовать в кормлении ребенка только круто сваренный желток **куриного яйца**, а белок лучше использовать в пищу только после 12 месячного возраста. Кормление ребенка должно всегда проходить при непосредственном участии и контроле взрослого человека. Не рекомендуется детям первого года **давать в пищу мед** во избежание заражения ботулизмом. Необходимо помнить, что наиболее **частыми аллергенными продуктами** являются яйца, рыба, коровье молоко, цитрусовые, манная крупа, арахис, шоколад, куриное мясо, клубника. В период ввода прикорма решение о применении этих продуктов должны приниматься совместно с медицинским работником для детей с пищевой аллергией или у ребенка с высоким риском развития аллергии.

4. Практика кормления детей от 1 до 3 лет

После года и старше, дети обычно получают пищу с семейного стола при пятиразовом кормлении в день – завтрак, обед, ужин и второй завтрак, полдник. ВОЗ рекомендует, без ущерба для прикорма, продолжать грудное вскармливание. Соответственно, доля грудного молока будет прогрессивно снижаться по мере роста ребенка. Как правило, к достижению ребенком 2 лет сохраняется грудное кормление только утром и вечером.

Количество пищи на один прием в возрастной группе 1-2 года составляет 17-20 столовых ложек или 1,5 стакана (250- 300 мл), а в возрасте 2-х лет и старше – 350 мл или 2 полных стакана. У каждого ребенка должна

быть своя чашка для кормления, а родители или лица, ухаживающие за ребенком должны знать объем этой чашки, чтобы быть уверенным, что их ребенок съедает достаточное количество пищи за один прием. Пища для перекусов должна быть питательной и необходимо избегать пищевых продуктов с большим содержанием сахара и жиров (печенье, вафли, конфеты и т.д.), которые называют «пустыми калориями». Примерами правильного перекуса является:

- бутерброд с маслом сырым или с отварным мясом (котлетой) или яйцом;
- пирожки или пироги с различной начинкой (овощной, фруктовой, мясной, творожной или их комбинации);
- творог с фруктами и сметаной;
- свежие фрукты, свежие или отварные овощи.

Для улучшения питательности перекуса можно использовать компот, кисель, морс (без сахара), несладкий кефир или йогурт, шубат. ВОЗ рекомендует широко использовать чистую питьевую воду в качестве жидкости для питья во время основного приема пищи и перекусов.

В течение дня, кроме приёмов пищи, ребенок нуждается в питье и ему необходимо давать чистую питьевую воду. Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) рекомендует детям в возрасте от 1 до 3 лет потреблять 1,1–1,3 л жидкости в день, включая жидкость из пищи и пищевых напитков. EFSA считает, что в качестве жидкости для питья предпочтительно использовать питьевую воду и предлагать ее ребенку регулярно в течение дня. Обычно в возрасте 1-3 года ребенок должен получать жидкости 6-8 раз в день, примерно 100–150 мл на один прием.

В возрасте от года до 3 лет дети по мере своего развития становятся физически более активными. Вместе с тем объем желудка этих детей остается еще ограниченным, поэтому обеспечение достаточного поступления энергии и питательных веществ на единицу веса их тела также остается важным фактором полноценного питания ребенка. Требования к рациону питания детей данной возрастной группы не отличаются от описанного выше и ежедневно в питании ребенка должны присутствовать разнообразные, представленные основными группами пищевых продуктов: крупы, макаронные изделия, хлеб, мясо, рыба, яйца, орехи, бобовые, овощи и фрукты, молочные изделия. Им также рекомендуют выбирать нежирные сорта мяса, птицу (без кожи), рыбу, яйца, печень, а также чаще применять бобовые: фасоль, горох, чечевица.

Таким образом, для обеспечения сбалансированного питания растущего ребенка его ежедневный рацион должен включать четыре основные группы пищевых продуктов. Начиная с двух лет, дневной рацион ребенка должен состоять из 5-ти порций овощей и фруктов; 5-ти порций крупно-макаронных изделий, картофеля и других сложных углеводов; 3-х порций молока и молочных продуктов и 2-х порций мясных, рыбных продуктов, яиц, бобовых. На рисунке, приведенном ниже наглядно показан дневной рацион ребенка от 2 до 3 лет.



При этом необходимо помнить, что в отличие от грудничкового периода, в рационе питания детей старше года рекомендуется использовать цельное коровье молоко и кисломолочные продукты натуральной жирности. Обезжиренные молочные продукты начинают давать детям только после пятилетнего возраста. Цельное молоко является хорошим источником необходимых питательных веществ, включая витамин А (которого нет в больших количествах в обезжиренном молоке), белок, кальций, йод и витамины группы В.

Для развития правильных привычек питания в дальнейшей жизни, детям с раннего возраста необходимо предлагать самые разнообразные продукты. Исследованиями показано, что привычки здорового питания надо формировать с раннего возраста и это обеспечит у них в будущем профилактику хронических неспецифических заболеваний.

Здоровые малыши обычно способны регулировать собственный аппетит, однако всегда необходимо следить за балансом общей калорийности рациона питания ребенка и расходом энергии на обеспечения роста, физической активности. Чаще всего этот баланс нарушается за счет использования высококалорийных, с повышенным содержанием сахара продуктов промышленного производства, например, таких как шоколад, конфеты, мороженное, кондитерские изделия, различные сладкие напитки. Данные продукты не представляют питательной ценности для ребенка и являются источником только энергии. Малыши от природы предпочитают сладкие продукты, и они не контролируют их избыточное потребление при неограниченном их доступе к таким продуктам питания.

Сладкие продукты являются причиной раннего кариеса зубов у детей. Для профилактики кариеса зубов Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) предлагает давать детям первых трех лет жизни

натуральные фруктовые соки только в разведении с водой и пить их только во время еды. EFSA строго не рекомендуют давать детям до 3 лет сладкие и газированные напитки, чай, кофе.

5. Оценка физического развития детей раннего возраста.

5.1 Физическое развитие

Физическое развитие — это динамический процесс, характеризующийся увеличением длины и массы тела, формированием пропорций и телосложения, развитием органов и систем организма в определенном периоде жизни. Темпы физического развития оцениваются по изменениям веса и размеров тела ребенка и их физиологического созревания в соответствии с возрастом, включая такие понятия физического развития как вес или масса тела (кг), длина или рост (см) и возраст (месяцы).

Показатели веса и роста являются высоко чувствительными индикаторами состояния питания и здоровья ребенка в раннем возрасте и используются для раннего скрининга нарушений питания и болезней. Плохое физическое развитие детей раннего возраста всегда ассоциируется с высоким риском заболеваемости, смертности и задержки познавательного и психомоторного развития. По частоте встречаемости нарушений веса и роста, можно судить как об отклонениях благополучия и здоровья детей в популяции, так и о состоянии работы службы первичного звена здравоохранения страны.

При оценке физического развития ребенка необходимо учитывать то, что нет понятия абсолютной нормы, а есть только средние значения веса и роста, определенные как «норма» и которые соответствуют промежутку в шкале стандарта между 5 и 95 (или 3-97) перцентилями, или в промежутке между двумя стандартными отклонениями от медианного значения (-) 2СО и (+) 2СО. При этом значения менее 5-го перцентиля или (-) 2СО расцениваются как ниже, а более 95 перцентиля или (+) 2СО как выше нормы. При этом, значения от (+) /(-) в диапазоне от 2СО до 3СО и от 3СО до 4СО соответствуют степени выраженности недостатка или избытка веса, или роста. Диапазон от 1СО до 2СО – расценивается как зона риска.

За эталон сравнения или стандарта физического развития принято использовать данные веса и роста различных половозрастных групп здоровых детей, полученных путем популяционного исследования с использованием единой международно-принятой методологии. При этом для данных исследований отбираются только дети, которые живут в здоровой окружающей среде, имеют полноценное питание с рождения и у которых высокая вероятность полной реализации своего потенциала физического развития.

Для полной оценки физического развития ребенка используют три следующих параметра: вес (масса), рост/ длина и возраст. Эти параметры оцениваются по трем показателям:

1) вес (масса тела) к возрасту, 2) вес (масса тела) к росту и 3) рост к возрасту, а также Индекс массы тела (ИМТ), который ранее не использовался для детей первых пяти лет жизни и был введен ВОЗ как дополнительный параметр с 2006 года.

На основании комплексной оценки по всем этим показателям выставляется заключение в виде: **норма физического развития, низкий вес, очень низкий вес (истощение); избыток веса, ожирение; высокий рост, низкорослость.** При обнаружении нарушений, уточняются их возможные причины, например, погрешности в питании ребенка или наличие у него острых (диарея, острый или затяжной «синдром мальабсорбции») и/или хронических (эндокринные болезни, наследственные энзимопатии, пороки развития, СПИД и др.) заболеваний.

Таким образом, для оценки физического развития необходимо провести три последовательных шага:

1.1. Максимально точно взвесить, измерить рост и окружность головы ребенка, подсчитать возраст и записать данные в индивидуальную карту развития (форма №112)

1.2. Оценить физическое развитие по трем показателям (1: масса к возрасту, 2: масса к росту, 3: рост к массе) и по индексу массы тела, используя принятые в стране стандарты в виде половозрастных графиков или процентильных таблиц. При необходимости быстрого скрининга состояния питания по данным физического развития, показателем выбора является «масса к возрасту», как интегральный индикатор, отражающий острые и хронические погрешности в питании ребенка. Однако при обнаружении отклонений от нормы рекомендуется повторная оценка по всем трем показателям.

1.3. Сделать заключение о физическом развитии и состоянии питания. В случаях отклонения от нормы параметров физического развития (масса, рост) определить план дальнейших действий: оценка и коррекция питания, при подозрении на заболевания дополнительное обследование: анамнез, лабораторное обследование, консультации эндокринолога или других узких специалистов.

Ниже приводится методология проведения указанных выше трех шагов для оценки физического развития.

Измерение роста, окружности головы и массы тела

Для обеспечения точности и достоверности проводимых измерений необходимо соблюдение унификации методики измерения и взвешивания ребенка, а также обеспечение калибровки оборудования – регулярная калибровка весов с периодичностью 1 раз в неделю, с использованием стандартного веса.

Рост (длина) ребенка

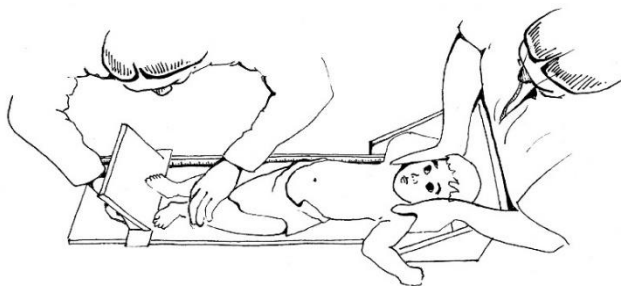
Наиболее стабильным показателем физического развития является рост ребенка. Он определяет абсолютную длину тела и, соответственно этому, увеличение размеров тела, развитие и созревание его органов и систем, формирование функций в тот или иной период времени. Рост отражает особенности процессов, протекающих в организме ребенка. Отсюда важность качественного питания, особенно содержания в нём достаточного количества нутриентов пищи, прежде всего, сбалансированного полноценного белкового компонента и витаминов группы «В», «А», «Д», «Е», а также микронутриентов таких как железо, цинк, йод. Недостаток некоторых пищевых компонентов, например, витамина «А», цинка и йода избирательно нарушает процессы роста детей. Отставание в росте могут вызывать и различные хронические или определенные эндокринные заболевания.

Наибольший темп роста приходится на первую четверть года. Длина тела, доношенного новорождённого при рождении колеблется от 46 до 60 см, в среднем – 48-52 см. За первый год ребёнок прибавляет около 25 см и к году его рост составляет в среднем 75-76 см. За второй год жизни ребенок вырастает на 12 -13 см, за третий – 7 - 8 см.

Ребенку первых 2-х лет жизни, для достижения большей точности, рекомендуется измерять размеры тела в сантиметрах с точностью до 0,1 см в положении лежа, используя стандартный ростомер с горизонтальной линейкой. Поэтому для данного возраста используется термин «длина». Длина указывается только для детей меньше 85 см. Рост ребенку старшего возраста измеряется стоя, с помощью ростомера. Разница длины и роста составляет примерно 0,7 см. Если при определенных обстоятельствах ребенка до двух лет измерили рост стоя, то к полученному результату необходимо добавить 0,7 см, чтобы преобразовать рост в длину.

Наоборот, если ребенок старше 2 лет измерялся лежа, то следует вычесть 0,7 см, чтобы преобразовать длину в рост. Данная разница учитывается при разработке норм роста, поэтому, необходимо соответствующим образом корректировать проведенные измерения.

Измерения длины проводят ребенку без обуви (допускаются только тонкие носки) и без головного убора. В измерении участвуют 2 человека: измеряющий (медицинский работник) находится с правой стороны у ног ребёнка (чтобы было видна измерительная надпись ростомера), а помощник (чаще мама) находится у изголовья ребенка. Помощник удерживает голову малыша в горизонтальном положении, чтобы верхняя часть головы прикасалась к вертикальной неподвижной планке ростомера, руки ребенка при этом должны быть расположены вдоль тела и глаза ребенка должны быть направлены вверх. Измеряющий лёгким надавливанием левой рукой на колени ребёнка удерживает его ноги в выпрямленном положении, а правой рукой подвигает подвижную планку ростомера плотно к подошвенной стороне стоп, согнутых под прямым углом.



Рост ребенку старше 2 лет измеряют стоя. Перед измерением убедитесь, что ростомер стоит на ровном месте. При измерении, наряду со снятием обуви и головного убора, необходимо расплести косу, убрать все возможные заколки, банты, резинки, мешающие измерению. Позиция ребенка на ростомере правильная, если он стоит плотно к вертикальной доске, касаясь: затылком, лопатками, ягодицами, икрами, пятками и слегка расставив ноги.

Горизонтальная планка ростомера должна располагаться плотно на голове ребенка, придавливая волосы, так чтобы условная горизонтальная линия от слухового прохода и нижней части глазной впадины проходили параллельно к основе ростомера. Измеряющий должен придерживать голову ребенка, располагая руку под его щеки снизу, между большим и остальными четырьмя пальцами руки как показано на рисунке.



Факторы риска и причины низкого роста (гипостатура):

Существуют 4 основных вида гипостатуры: патологическая (постнатальные проявления), конституциональная задержка физического развития, семейная гипостатура и пренатальные проявления гипостатуры. В основе перечисленных 4-х видов гипостатуры имеет место недостаточность питания или наличие заболевания типа: гипотиреозидизм, синдром Тернера, деривационная карликовость, гипопитуитаризм, хронические заболевания (СПИД, врожденный порок и др.).

Дифференциальный диагноз низкого роста

	Конституциональ-ная задержка роста	Семейная низкорослость	Карликовость	Синдром Тернера
1	2	3	4	5
Семейный анамнез	Часто	всегда	нет	нет
Пол	мужской > женский	оба пола	оба пола	женский
Костный возраст	задержка	норма	задержка	задержка
1	2	3	4	5
T4 (тироксин)	Норма	норма	норма или низкое	норма
Тесты	нет специфических	нет специфических	Наблюдение у специалиста (эндокринолог)	кариотип
Терапия	Наблюдение как группы риска	Не требует	Благоприятная окружающая среда	Гормоно-заместительная терапия

Высокий рост, как правило, является проявлением нормы и имеет наследственный характер. В некоторых случаях высокий рост может быть обусловлен эндокринными нарушениями при избытке гормонов: щитовидной железы (гипертиреоз), гормона роста (гигантизм, акромегалия), андрогенов (крупный в детстве и короткий во взрослом состоянии). К наследственным синдромам и метаболическим нарушениям, ответственным за высокий рост являются: гомоцистинурия, церебральный гигантизм (синдром Sotos), синдромы: Beckwith-Wiedemann, Weaver –Smith, Klinefelter.

Масса тела ребенка

В отличие от роста масса тела является довольно изменяющимся показателем, который сравнительно быстро реагирует и изменяется под влиянием самых различных причин. Особенно интенсивно прибавка в массе тела происходит в первую четверть года. Масса тела доношенных новорожденных колеблется обычно от 2600 до 4000 г и в среднем равна 3-3,5 кг.

В норме у большинства детей к 3-5 дню жизни отмечается «физиологическая» убыль в массе до 5 %. Восстановление физиологической потери массы тела происходит максимум к концу второй недели. Динамика массы тела характеризуется большей прибавкой впервые 6 месяцев жизни и меньшей к концу первого года. Масса тела ребёнка к 4,5 месяцам удваивается, к году утраивается, несмотря на то, что этот показатель может изменяться и зависит от питания, перенесенных заболеваний и т.д. Темпы нарастания массы тела с каждым месяцем жизни постепенно ослабевают. В среднем к одному году масса тела ребенка равна 10-10,5 кг. Нарастание

массы тела у грудных детей не всегда отличается такой закономерностью. Это зависит от индивидуальных особенностей ребёнка и целого ряда внешних факторов. Дети с первоначально малой массой тела дают относительно большие ежемесячные прибавки массы, и она удваивается и утраивается раньше, чем у детей более крупных. Дети, находящиеся на искусственном вскармливании сразу после рождения, удваивают свою массу приблизительно на месяц позднее детей, находящихся на естественном вскармливании.

Масса тела у ребёнка раннего возраста может меняться под влиянием различных условий. Поэтому масса тела является показателем текущего состояния организма, в отличие от роста, который не сразу изменяется под влиянием различных условий и является более постоянным и устойчивым показателем. Масса измеряется в килограммах с точностью до 0.1 кг. Взвешивать ребёнка рекомендуют на специально предназначенных для детей раннего возраста весах в положении сидя или лежа в теплом помещении, чтобы была возможность максимально (до нижнего белья) раздеть ребёнка.

Факторы риска и причины недостатка веса:

К причинам недостатка веса относят следующее: количественное или качественное недоедание, диарея или острые, хронические синдромы мальабсорбции (инфекции, целиакия, дисахаридазная недостаточность, белково-дефицитная энтеропатия, пузырный фиброз), аллергия, иммунодефицитные состояния, хронические заболевания.

Окружность головы

Кроме роста и массы тела для оценки физического развития имеют значение правильные пропорции тела. Одним из предлагаемых дополнительных методов измерения является окружность головы. У доношенных детей она колеблется в достаточно широких пределах – от 33,5 до 37,5 см. и в среднем равна 35 см. При анализе показателей следует учитывать рост и массу тела ребёнка, а также соотношение окружности головы с окружностью грудной клетки. При сравнении следует учитывать, что при рождении голова не должна превышать окружность грудной клетки больше, чем на 2 см. В дальнейшем необходимо ориентироваться на темп прироста окружности головы. Впервые 3- 5 месяцев ежемесячная прибавка равна 1,0-1,5 см, а затем 0,5 –0,7 см. К году окружность головы увеличивается на 10-12 см и достигает 46-48 см (в среднем 47 см.).

У ребёнка, родившегося с нормальными показателями роста и массы тела, окружность головы составляет около 36 см. За первые 3 месяца жизни окружность головы должна «вырасти» на 4 см (т.е. в 3 месяца – 40 см.). За последующие 3 месяца окружность головы увеличивается ещё на 3 см и становится к 6 месяцам равной 43 см, а к году 46-48 см.

Окружность головы измеряют при положении сантиметровой ленты сзади на уровне затылочного бугра, а спереди - над бровями.

Частота мониторинга веса и роста ребенка раннего возраста.

Мониторинг физического развития – это процесс измерения роста и веса ребенка в течение определенного периода времени и сравнение результатов со стандартными данными физического развития. При этом мониторинг физического развития ребенка первых трех лет должен проводиться со следующей периодичностью:

до 12 месяцев	1 раз в месяц
1 - 2 года	каждые 3 месяца жизни
2 – 3 года	каждые 6 месяцев жизни
с 3 лет	1 раз в год

5.2 Стандарт оценки физического развития

Правильность оценки физического развития является очень важным аспектом, потому что по его результатам проводится коррекция. Любые ошибки, как в сторону недооценки, так и переоценки чреваты негативными последствиями (*например, необоснованное введение докорма при неправильной интерпретации прибавки веса младенца и, как следствие, потеря грудного вскармливания*). В данном контексте приобретает важность выбора правильного стандарта данных роста и веса. Каждая страна при выборе эталона стандарта руководствуется следующими критериями:

1. методологическая корректность проведения национального исследования, на основании которых были получены справочные данные и был разработан национальный стандарт. Были ли обеспечены в выборке исследования категории только здоровых детей, которые сполна реализовали свой потенциал физического развития (здоровая окружающая среда и хорошее питание, включая грудное вскармливание до 2 лет, где первые 6 месяцев они были на исключительно грудном вскармливании);

2. сопоставимость национальных стандартов с различными странами, позволяющая проводить эпидемиологические наблюдения за весом и ростом детей на популяционном уровне. Подобного рода данные дают возможность прогнозирования проблем здоровья (заболеваемость, смертность), умственного развития, риска хронических заболеваний методом сопоставления и периодического мониторинга.

Для международного использования Всемирная организация здравоохранения разработала стандарт физического развития детей, который основан на данных исследования полиэтнической группой здоровых детей мира. Данный международный половозрастной стандарт веса, роста и 6 параметров развития моторики у детей первых пяти лет жизни является

результатом долгосрочного интенсивного изучения, начатого в 1997 году и представленного для внедрения странам в 2008 году.

Многофокусное исследование эталонов физического и моторного развития проводилось на основе выборки детей из различных этнических групп из 6 стран, представляющих различные континенты мира: Бразилия, Гана, Индия, Норвегия, Оман и Соединенные Штаты. Всего в ходе научного исследования было обследовано 8440 детей, которые росли в обстановке, обеспечившее им здоровый рост и развитие (*оптимальное питание, включая грудное вскармливание и профилактика инфекций*). Кроме того, матери этих детей следили за своим здоровьем – не курили в течение и после беременности и обеспечивали адекватный уход за здоровьем своих детей.

Эти научно-обоснованные данные ВОЗ, наряду с возможностью их использования странами в качестве стандарта физического развития детей первых 5 лет, показали на основе научно-доказательной медицины, что дети, рожденные в различных регионах мира с оптимальными условиями жизни, имеют одинаковый потенциал достижения оптимального роста и веса для своего возраста. Кроме того, данный стандарт дает ответ на вопрос "как дети ДОЛЖНЫ расти". Ключевой характеристикой нового стандарта является выборка детей, находившихся на грудном вскармливании, как биологическая "норма" и вскормленный грудью ребенок является стандартом по показателям его здорового роста и развития.

В республике Казахстан в качестве стандарта физического развития детей первых 5 лет используются стандарты ВОЗ, представленные в виде половозрастных таблиц или графиков физического развития детей первых пяти лет жизни.

Таблицы и графики стандарта физического развития детей, разработанные ВОЗ доступны на сайте Всемирной организации здравоохранения <https://www.who.int/childgrowth/en/>

Методика оценки физического развития по показателям: «вес к возрасту», «вес к росту», «рост к весу»

Существуют 3 различных методики, по которым антропометрические данные половозрастных групп детей могут быть представлены в качестве стандарта в общепринятом диапазоне нормы:

1. в форме перцентили с нормой в диапазоне от 3 до 97 или 5 и 95 перцентили;
2. отклонение от медианы эталона, выраженное в виде стандартного отклонения (СО) или по шкале Z-значения с нормой в диапазоне (-) 2СО – (+)2СО) или (-) 2 Z-значения – (+) 2 Z-значения;
3. в форме отклонения от эталонного значения, выраженное в процентах от медианы при норме 90%-80%.

Первые два варианта с успехом применяются в амбулаторно-поликлинической практике службы ПМСП для проведения мониторинга

физического развития детей. В Казахстане с 2008 года используют второй вариант.

Последний (процент от медианы) больше предназначен для клинической практики при оценке степени тяжести нарушений питания, выявленный по недостатку веса к росту – (традиционно, называемое в советской педиатрии как гипотрофия). При этом, значение (-) 1СО и (-) 2СО приблизительно будут соответствовать 90% и 80% процентному значению, несмотря на то, обычно эти две шкалы нельзя сравнивать.

Стандарты физического развития в Республике Казахстан принятые для использования в системе здравоохранения представлены в виде графиков ВОЗ различных половозрастных групп детей первых 5 лет жизни с диапазоном нормы (-) 2 Z-значения– (+) 2 Z-значения (см. графики в приложении). Соответственно описание ниже оценки физического развития дано в Z-значении.

5.3 Показатели оценки физического развития

1. Вес (масса тела) для данного роста (длины)

Низкая масса тела – является результатом, либо отсутствия увеличения массы тела, либо потери массы тела. Критериями данного показателя являются: <(-) 2 Z-значения (*стандартное отклонение от медианного значения, выраженного в Z-значении*) массы тела для данного роста: <- 2 СО «**низкий вес**», ≥ -3 СО «**очень низкий вес**» (*истощение*). Показатель указывает на острую недостаточность питания, которая может быстро возникнуть, но и может быстро прекратиться.

Высокая масса тела: является результатом увеличения массы. Чтобы уточнить наличие избытка веса необходимо убедиться, проверив на соответствие роста к данному возрасту. Масса тела > (+) 2 Z-значения, расценивается как «**повышенный вес**», а $\geq + 3$ Z-значения – как «**ожирение**». ВОЗ также предлагает дополнительный подход оценки показателя вес (масса тела) к росту - «**Индекс массы тела**» (ИМТ). Индекс массы тела рассчитывается по формуле: масса в кг, деленная на квадрат роста в метрах. Для индекса массы тела также предлагается график с диапазоном нормы -2 Z-значения +2 Z-значения. Этот метод предлагается для быстрой оценки веса к росту (см. графики в приложении).

2. Рост или длина для данного Возраста.

Низкий рост - является результатом замедления развития костной системы и критерием будет значение <- 2 Z-значения от среднего роста для данного возраста. (см. графики в приложении). В целом данный показатель отражает хронический характер неблагополучия. К наиболее важным причинным факторам ухудшения линейного роста ребенка относятся плохое питание, инфекции и плохой уход за ребенком в семье, в частности

недостаточное взаимодействие матери с ребенком. Задержка роста часто наступает в течение достаточно короткого времени – от нескольких месяцев после рождения до примерно 2 летнего возраста. Чаще всего это период после 6 месяцев и в основном связано с нарушениями прикорма, поздний или ранний ввод, неполноценный по количеству и качеству пища для прикорма. Причинами более раннего наступления задержки роста могут быть низкий вес при рождении из-за преждевременных родов или неблагополучия во время внутриутробного развития плода, а также наследственных или эндокринных патологий.

3. Масса тела для данного Возраста

Этот показатель охватывает, как массу тела для данного роста, так и рост для данного возраста. Данный показатель может использоваться в качестве популяционного скрининга, для выявления детей с отклонениями в физическом развитии. Однако для оценки физического развития ребенка необходимо проведение оценки по всем предлагаемым параметрам.

Оценка физического развития детей с использованием графиков физического развития (ВОЗ).

Оценка проводится по предложенным стандартам ВОЗ или графикам, разработанным на основе данных различных половозрастных групп детей. Оценка проводится путем нахождения точки пересечения двух параметров физического развития, заданных по вертикальной и горизонтальной оси. При локализации точки в зоне, подпадающей между двумя стандартными отклонениями ($-2 Z$ -значения и $+2 Z$ -значения) результат расценивается как норма.

Например, при оценке показателя Вес (масса тела) к Возрасту:

1. Найдите соответствующий график по полу в приложении (см графики для мальчиков и девочек в приложении);
2. Найдите вес ребенка по вертикальной и возраст по горизонтальной линии графика.
3. Найдите точку их пересечения.
4. Если Вы попали в среднюю выделенную зону ($-2 Z$ -значения и $+2 Z$ -значения) у ребенка нормальный вес к его возрасту. Если Вы ниже этой зоны - у ребенка низкий вес. Оцените по аналогии по другим графикам «рост к возрасту» и «вес к росту» или по графику ИМТ (графики в приложении).

Для оценки физического развития детей первых пяти лет в Республике Казахстане утверждены для практического использования половозрастные графики стандарта физического развития (см приложение)

Заключение оценки физического развития

На основании полученных результатов оценки по 3 показателям и ИМТ, используя графики стандартов, необходимо сделать окончательный вывод для физического развития оцениваемого ребенка. Варианты возможных заключений предложены ниже в таблице №1 с пояснениями.

На основании заключения необходимо провести оценку и коррекцию питания ребенка, а также при подозрении на заболевания назначить дополнительное обследование и направить к узкому специалисту.

Таблица №1. Заключительная оценка физического развития ребенка

Z-значение (или СО)	Показатели физического развития ребенка			
	Длина/рост к возрасту	Вес к возрасту	Вес к длине/росту	ИМТ к возрасту
Выше (+) 3	<i>Высоко- рослость примечание 1</i>	<i>Примечание 2</i>	<i>Ожирение</i>	<i>Ожирение</i>
Выше (+) 2	<i>Высокий рост - норма</i>		<i>Избыточный вес</i>	<i>Избыточный вес</i>
Выше (+) 1	<i>Норма</i>		<i>Риск избыточного веса - примечание3</i>	<i>Риск избыточного веса -примечание3</i>
0 (Медиана)	<i>Норма</i>	<i>Норма</i>	<i>Норма</i>	<i>Норма</i>
Ниже (-) 1		<i>Норма</i>	<i>Норма</i>	<i>Норма</i>
Ниже (-) 2	<i>Низко- рослость (См. прим. 4)</i>	<i>Недоста- точный вес</i>	<i>Низкий вес</i>	<i>Низкий вес</i>
Ниже (-) 3	<i>Очень низкий рост (См. прим. 4)</i>	<i>Очень низкий вес</i>	<i>очень низкий вес</i>	<i>очень низкий вес</i>

Примечания:

Примечание 1. Ребенок, находящийся в этом диапазоне – обладатель очень высокого роста, нуждается в обязательной консультации эндокринолога.

Примечание 2. Ребенок, чей показатель веса к возрасту находится в этом диапазоне, может иметь проблему. Такому ребенку необходимо провести полную оценку по показателям Вес к Росту (длине) или ИМТ к возрасту и сделать заключение, основываясь на всех этих показателях.

Примечание 3. Если ребенок находится на уровне 1 Z-значения и ниже, это говорит о возможном риске. Промежуток между 1 и 2 Z-значениями указывает на зону риска. Чем ближе ребенок к линии 2 Z-значения, тем больший риск.

Примечание 4. Ребенок, находящийся в этом диапазоне нуждается в консультации эндокринолога, с особым вниманием к детям, находящимся ниже (-) 3. Ребенок с низким или очень низким ростом может иметь избыточный вес.

Список использованной литературы:

1. Essential Nutrition Actions - Improving maternal, newborn, infant and young child health and nutrition, WHO, 2013
2. “Feeding and Nutrition of infants and young children”, Guideline for WHO European Region with emphasis on the former Soviet countries, Kim Fleischer Michaelsen, etc., 2000
<https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/feeding-and-nutrition-of-infants-and-young-children>
3. Infant and young child feeding, WHO Model Chapter for textbooks for medical students and allied health professionals, 2009
4. Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child, Pan American Health Organization, Washington, 2003
5. WHO e-Library of Evidence for Nutrition Actions (e-LENA), <https://www.who.int/elena/en/>
6. WHO Child Growth Standards, training course on child growth assessment, 2009
7. WHO Bulletin on young children growth assessment, 1994, 72: 273-283
8. Мульти-кластерное, индикаторное исследование, Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан, 2015
9. Infant feeding: the physiological basis, James Akre, Bulletin of the World Health Organization, supplement to volume 67, 1989.
10. Use of new World Health Organization child growth standards to assess how infant malnutrition relates to breastfeeding and mortality, Linda Vesel, Rajiv Bahl, Jose Martines, Bulletin of the World Health Organization 2010;88:39-48. doi: 10.2471/BLT.08.057901
11. Complementary feeding: Vegetables first,
12. frequently and in variety
13. Complementary feeding: vegetables first, frequently and variety, L. Chambers, British Foundation Nutrition Bulletin, 2016
14. WHO Care of the well child , training module, 2014
15. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs, Dewey KG, Brown K., Food and Nutrition Bulletin, 2003, 24:5–28.
16. Systematic review of the efficacy and effectiveness of complementary feeding interventions in developing countries. Dewey KG, Adu-Afarwuah S., Maternal and Child Nutrition, 2008, 4(s1):24–85

Приложения

Графики физического развития различных половозрастных групп детей первых пяти лет жизни для Республики Казахстан

График 1

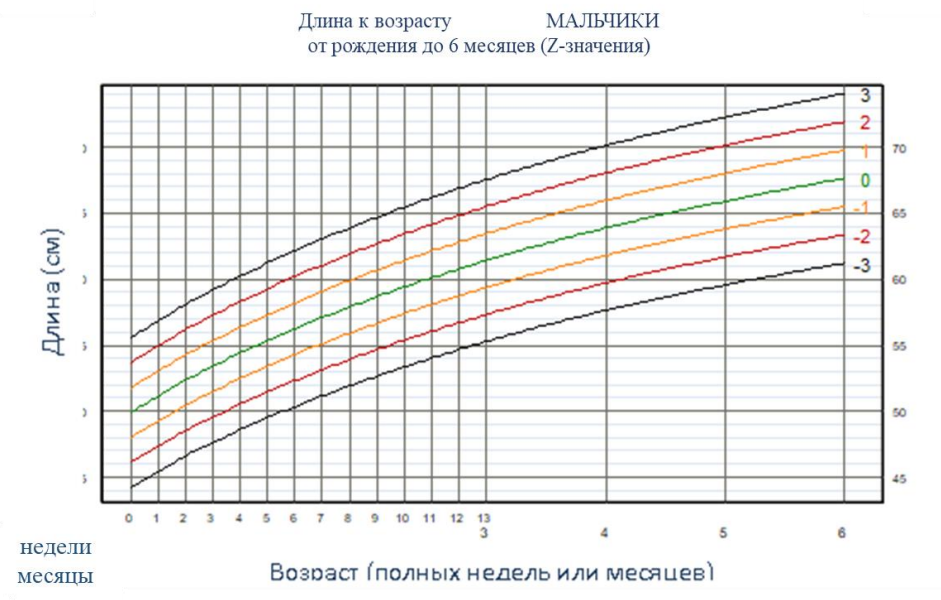


График 2

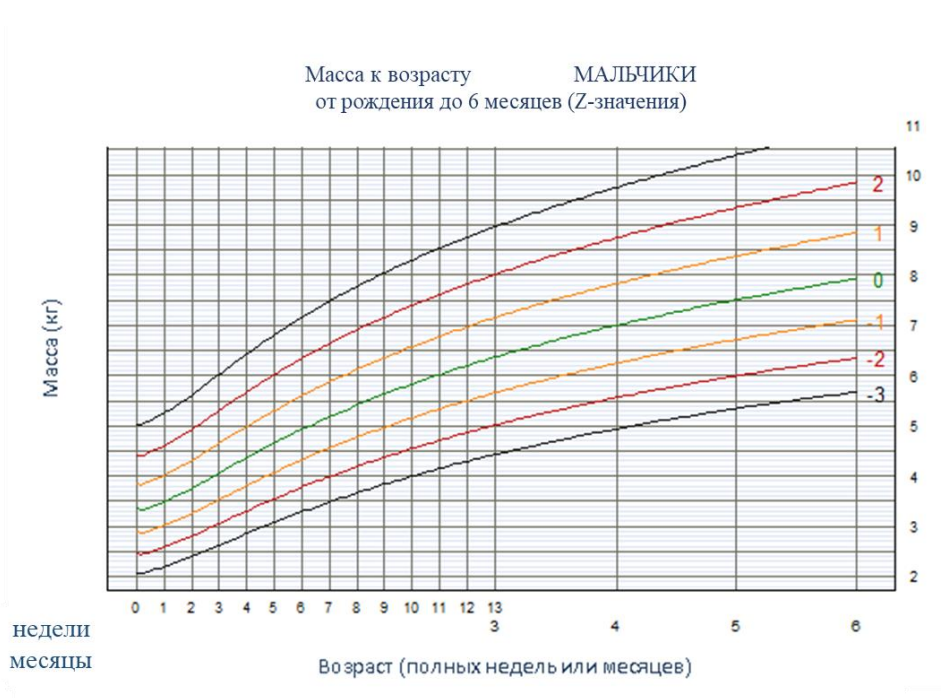


График 3

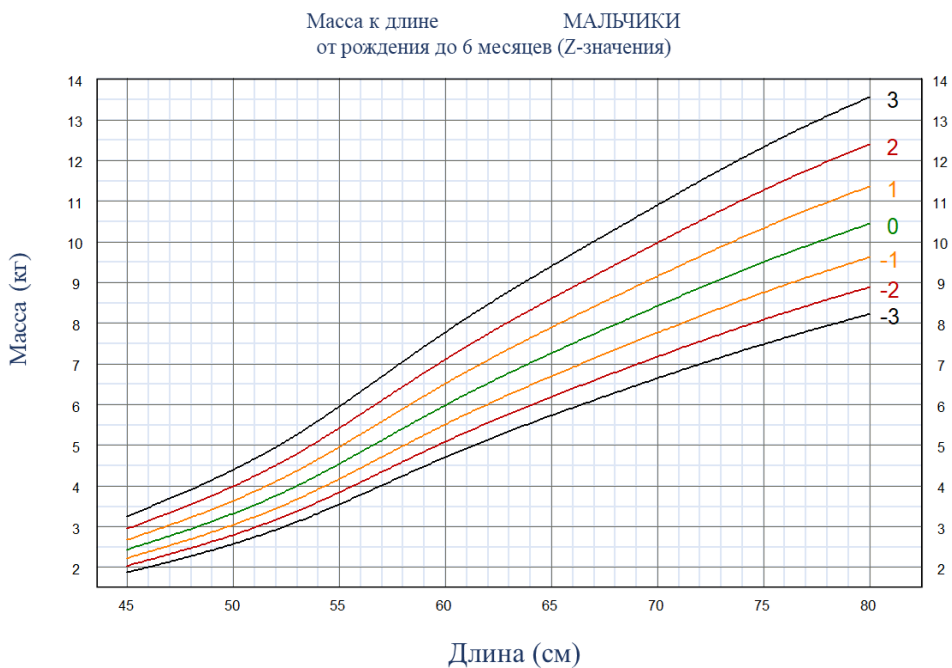


График 4

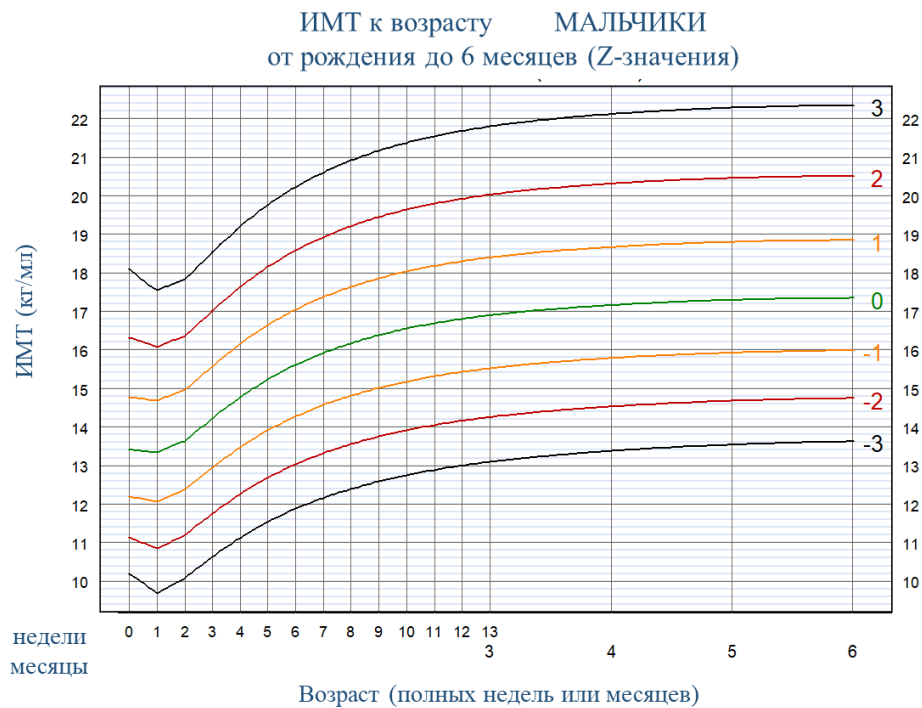


График 5

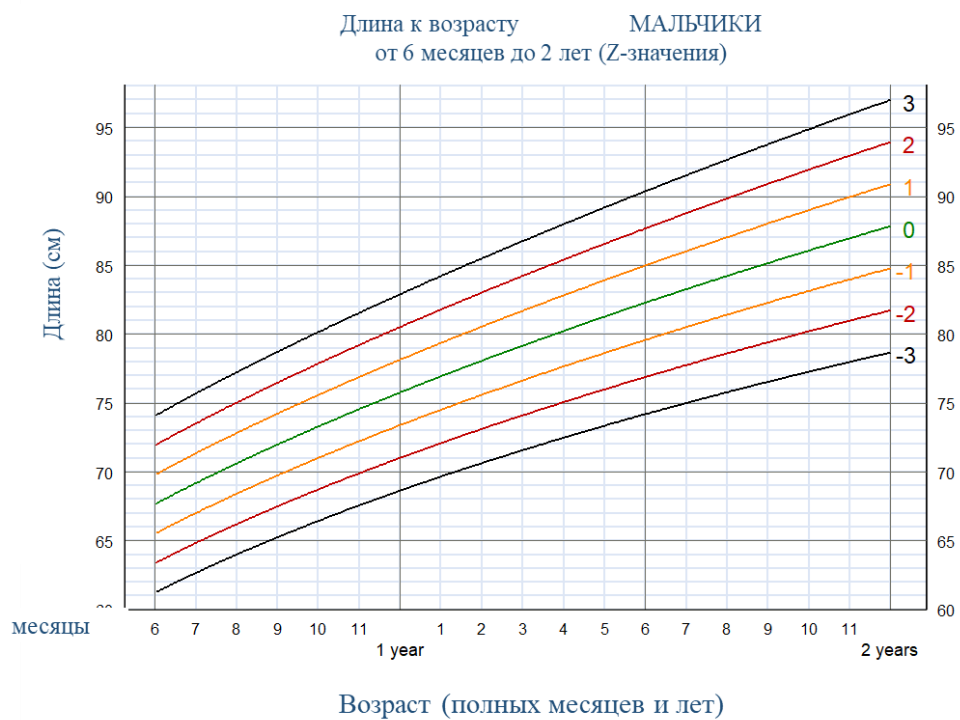


График 6

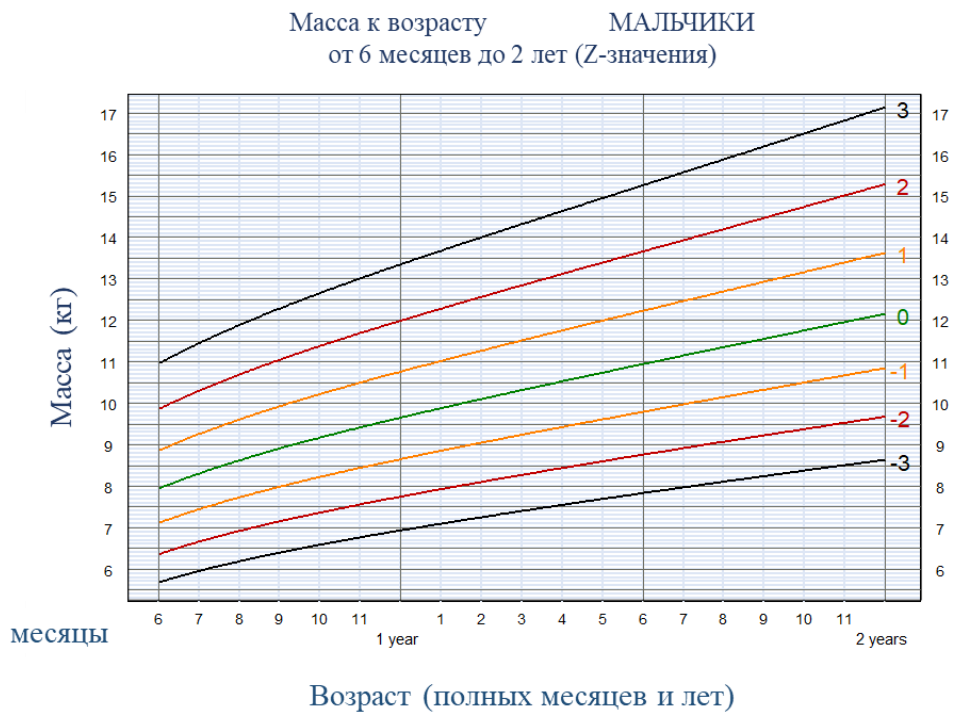


График 7

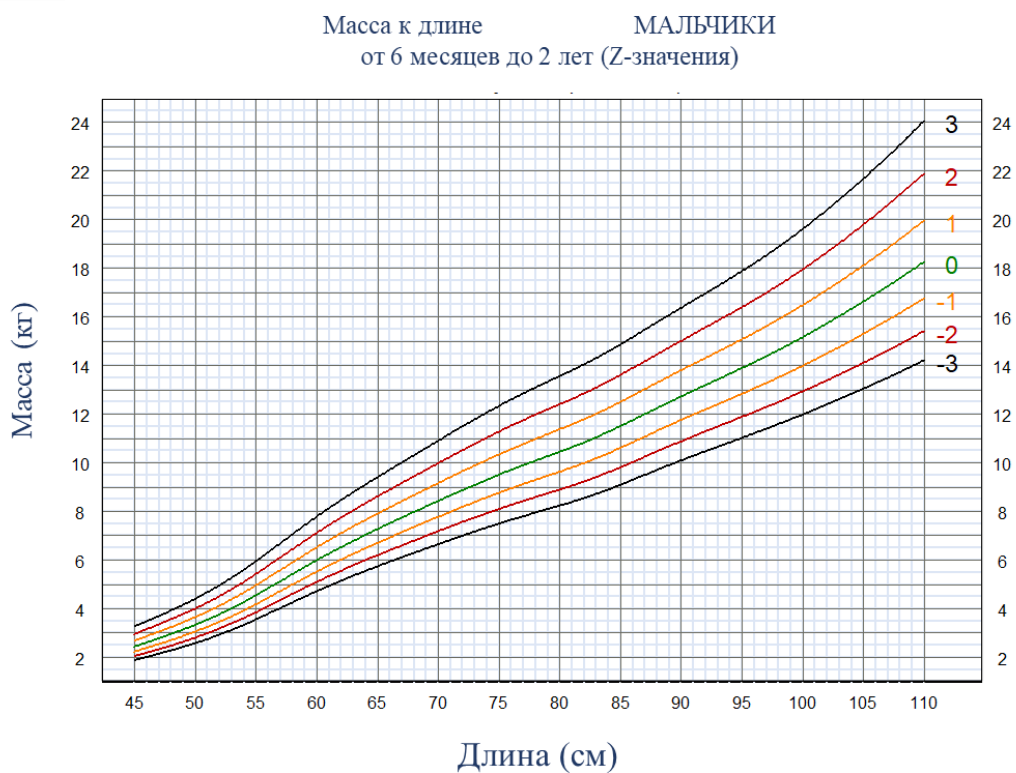
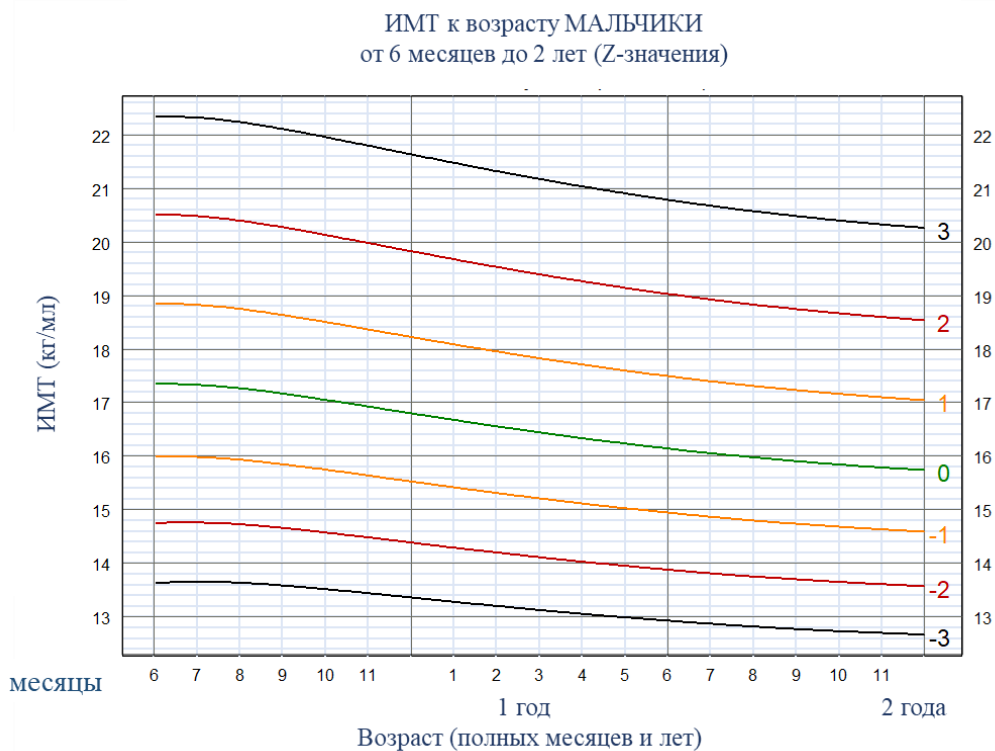
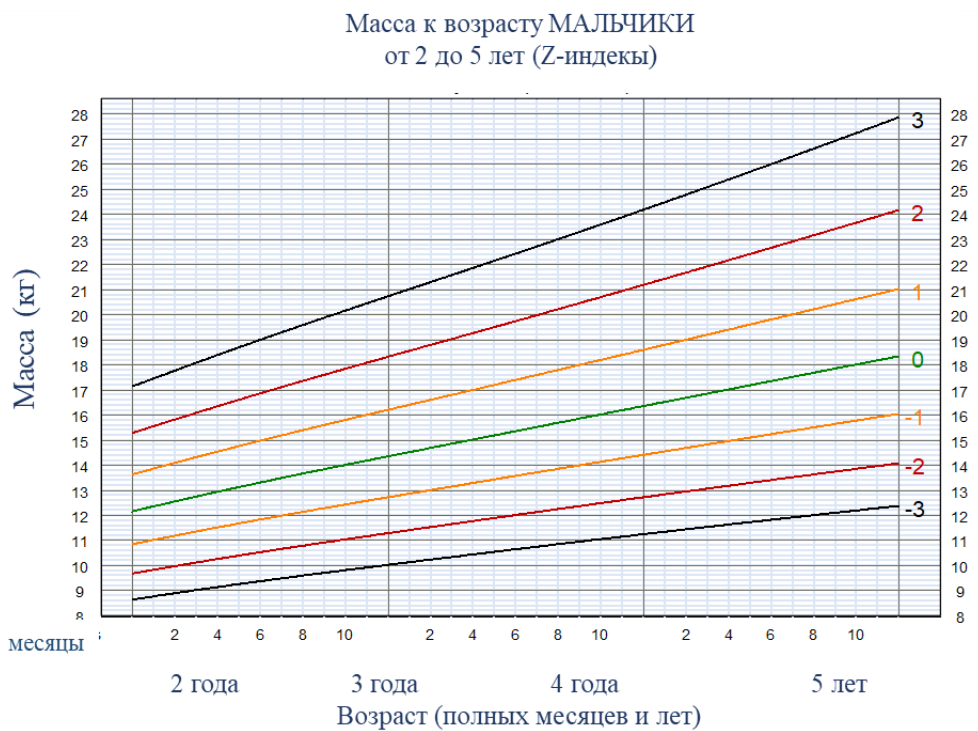
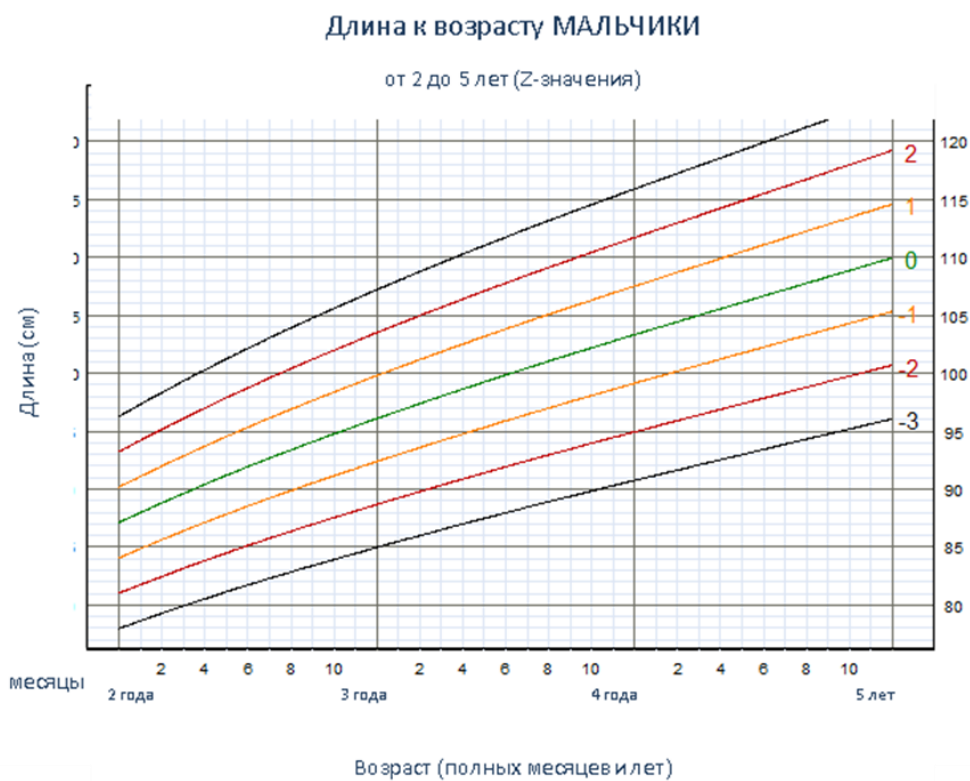
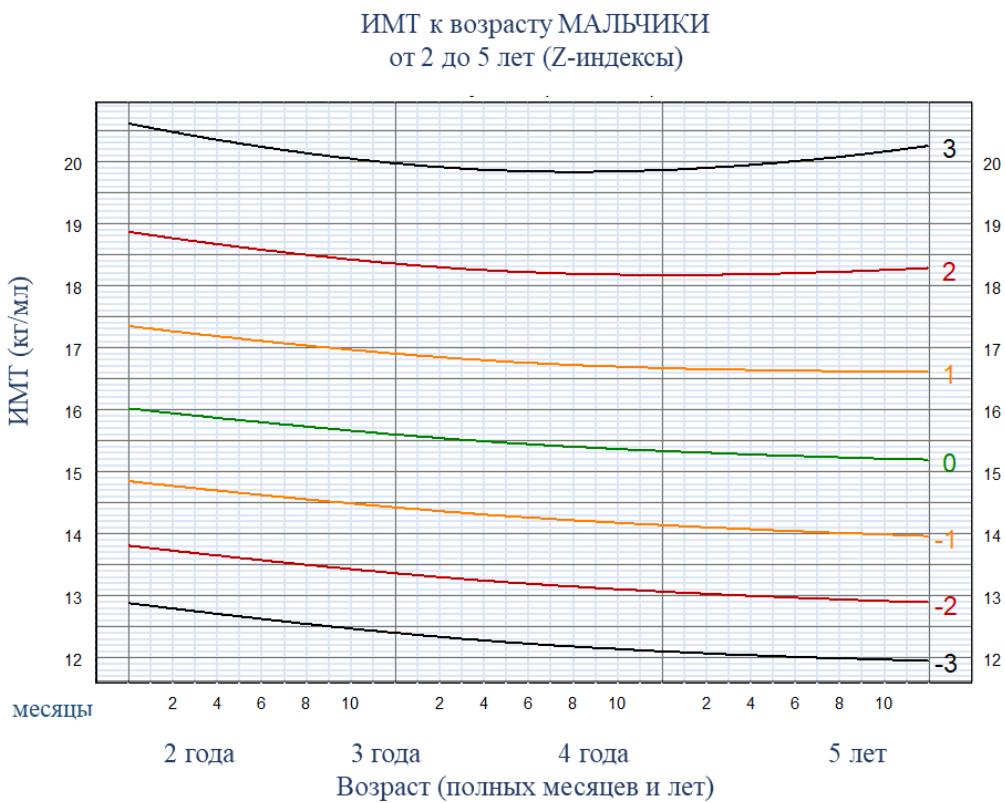
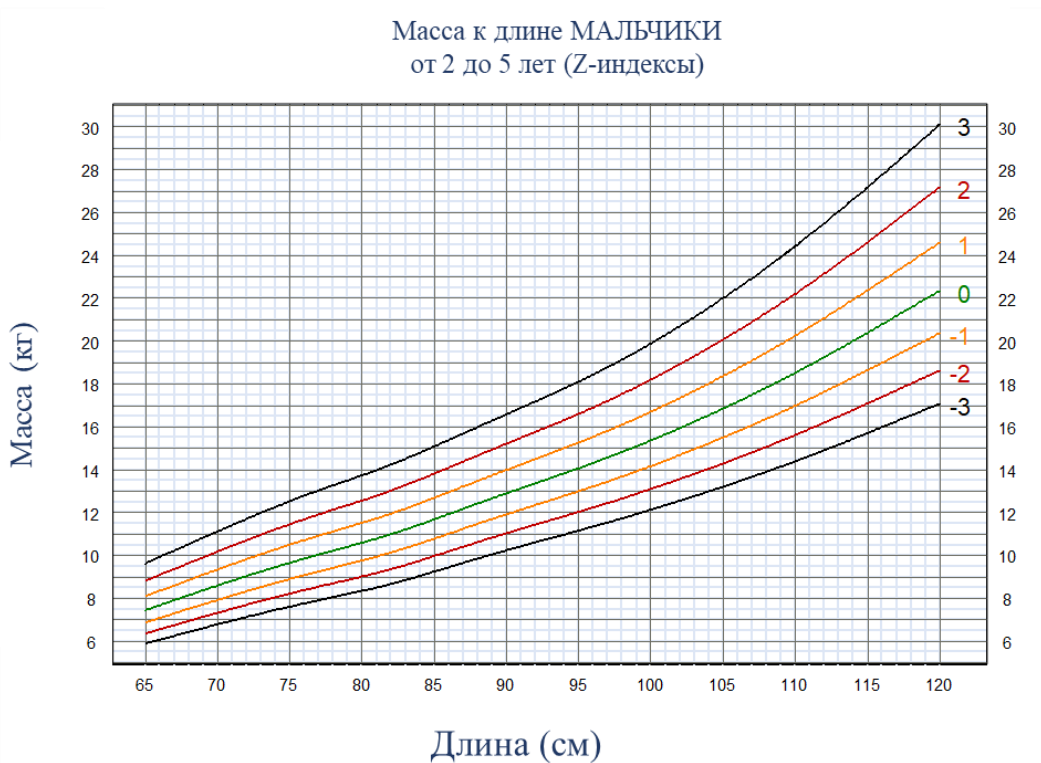


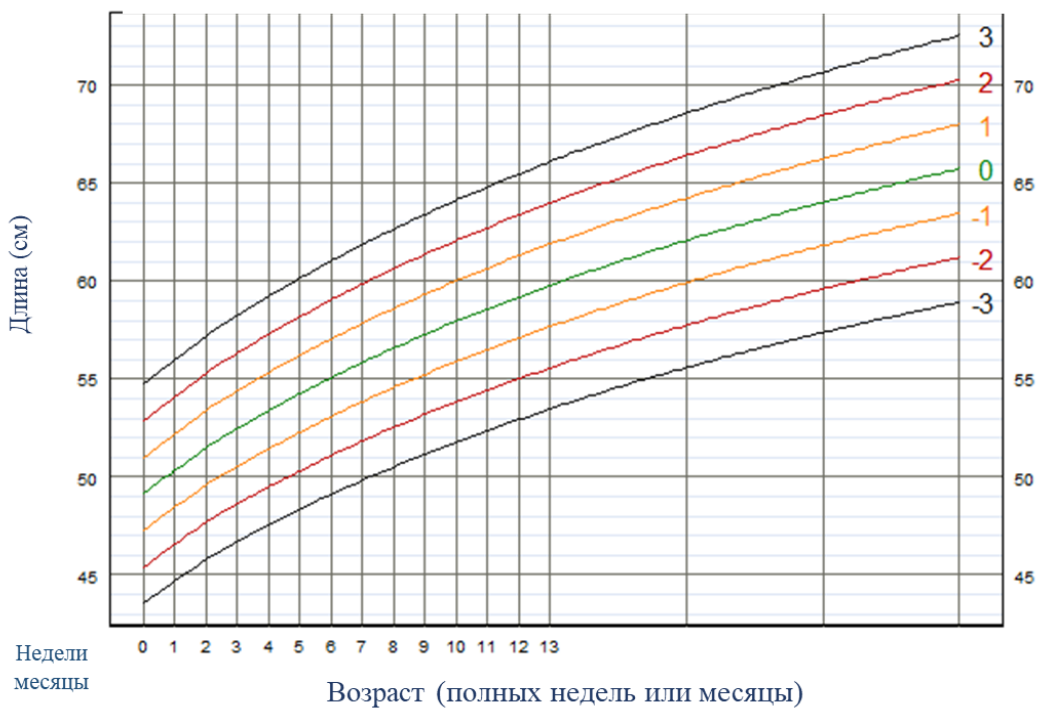
График 8



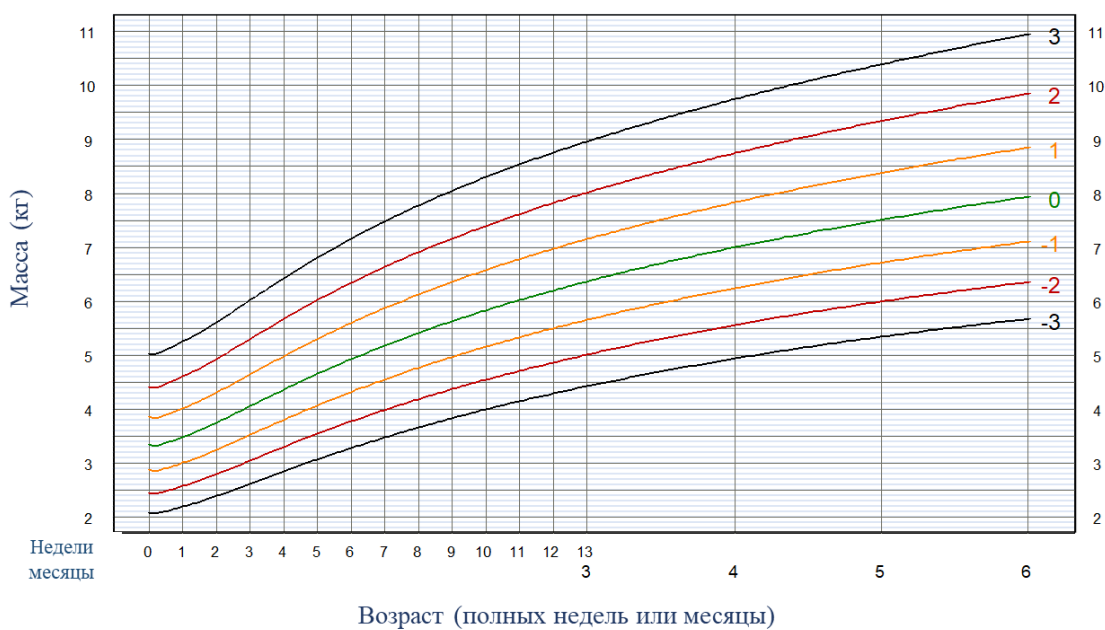


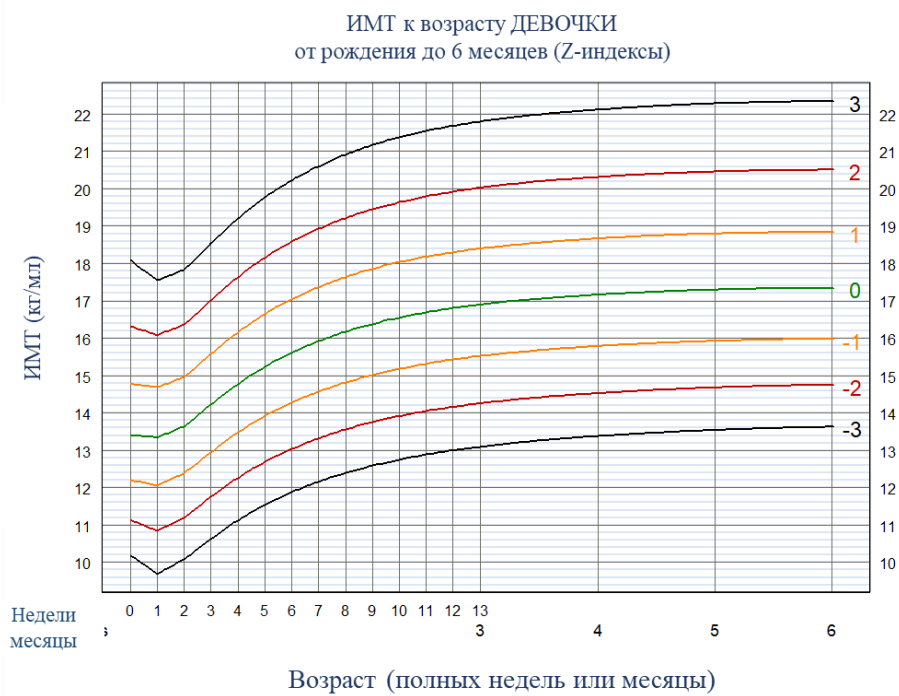
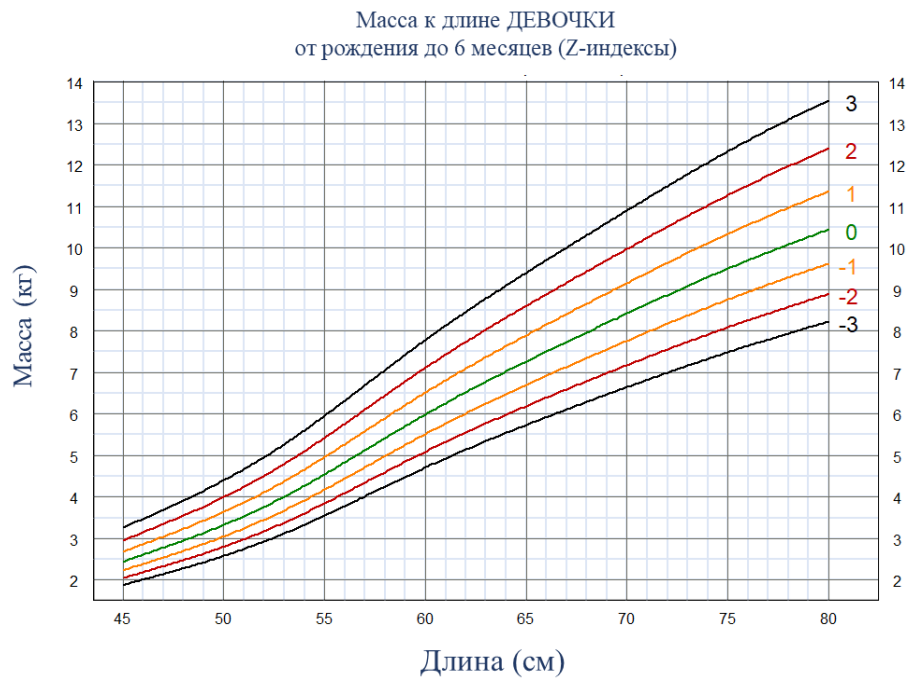


Длина к возрасту ДЕВОЧКИ
от рождения до 6 месяцев (Z-индексы)



Масса к возрасту ДЕВОЧКИ
от рождения до 6 месяцев (Z-индексы)





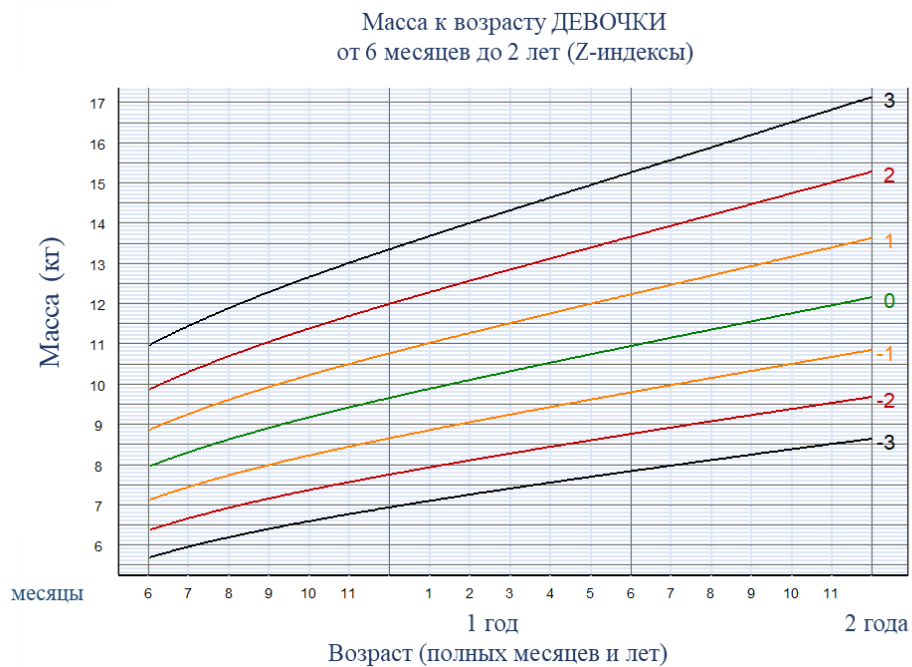
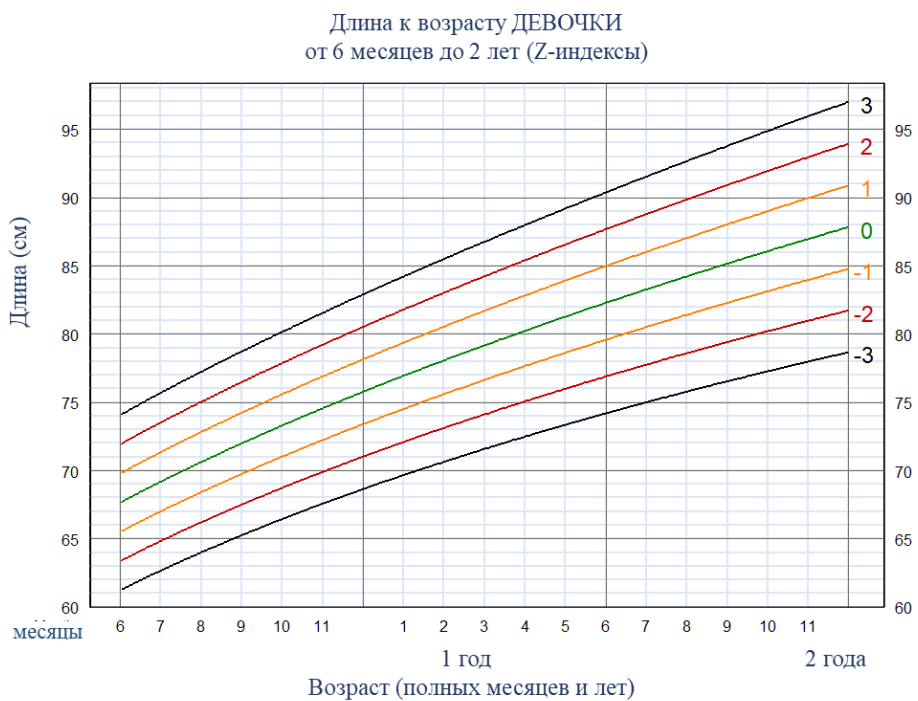


График 19

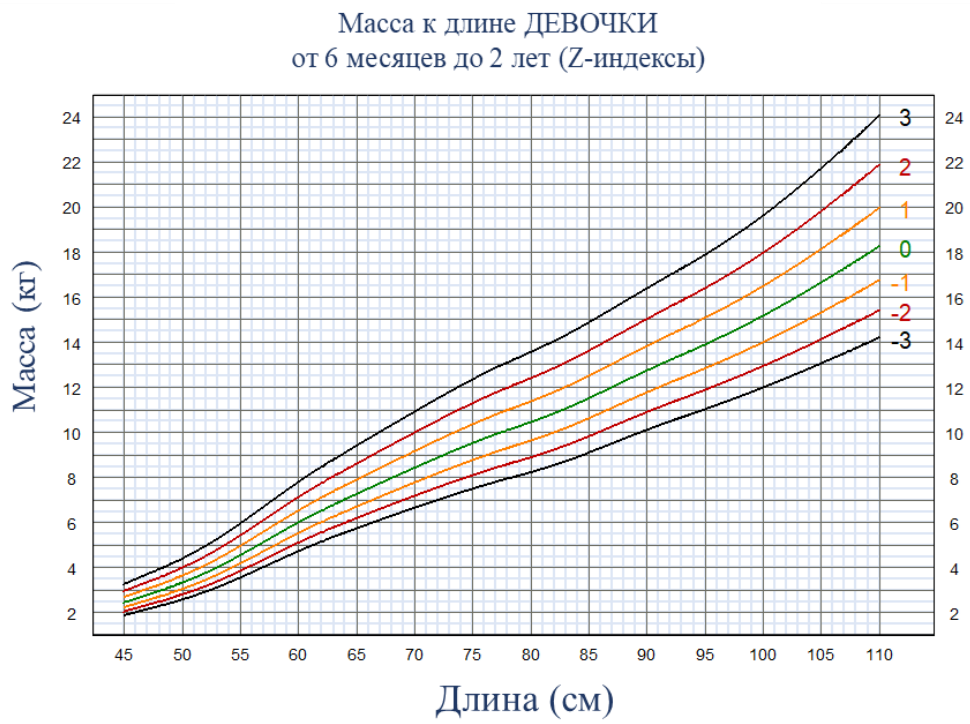


График 20

