

Бородулина Т.В., Красилова А.В., Санникова Н.Е., Сюзева Н.В., Мартынова Т.А., Соколова Н.С.

Нутритивный статус и развитие детей грудного и раннего возраста

ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней, г. Екатеринбург

Borodulina T.V., Krasilova A.V., Sannikova N.E., Suseva N.V., Martynova T.A., Sokolova N.S.

Nutrition status and development of infants and children of early age

Резюме

В статье представлены результаты комплексной оценки здоровья 150 детей грудного и раннего возраста. В ходе исследования у части детей были выявлены отклонения в нутритивном статусе: наличие алиментарно-зависимых состояний, дефицит одного и более макро- и микроэлементов в моче (йода, цинка, магния, железа, молибдена, кальция). У большинства детей выявлен йодный дефицит разной степени выраженности. Найденные определенные корреляционные взаимосвязи между уровнем микроэлементов и наличием отклонений в состоянии здоровья детей.

Ключевые слова: дети раннего возраста, пищевой статус, алиментарно-зависимые состояния

Summary

The article presents the results of a complex estimation of health of 150 children and infants. In the study some children were identified abnormalities in nutritional status: the presence of alimentary-dependent conditions, a deficiency of one or more macro- and microelements in the urine (iodine, zinc, magnesium, iron, molybdenum, calcium). At most of children iodine deficiency of different degree of expressiveness is revealed. Correlation interrelations between the level of microcells and existence of deviations in a state of health of children are defined.

Keywords: children of early age, nutritional status, alimentary-dependent state

Введение

Известно, что потенциал интеллекта, физической и творческой активности закладывается и формируется преимущественно в детском возрасте [2,4]. Адекватное обеспечение пищевыми веществами – макронутриентами и микроэлементами способствует оптимальному росту и развитию, созреванию и функционированию всех систем организма ребенка [5,6]. Нутритивный дисбаланс зачастую приводит к формированию дефицитных состояний (железодефицитная анемия, рахит, белково-энергетическая недостаточность, паратиреоидизм, йоддефицитные состояния), задержке физического и нервно-психического развития, несостоятельности иммунной системы [1,3]. Дети первых лет жизни особенно чувствительны к несбалансированному поступлению нутриентов, что сказывается на их дальнейшем развитии в целом [7].

Целью работы являлась оценка нутритивного статуса и микроэлементами обеспеченности детей раннего возраста.

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились дети в возрасте от 2 месяцев до 3 лет 8 месяцев в количестве 150 чело-

век, из них девочек – 80 (53,3%), мальчиков – 70 (46,7%) человек. Критериями исключения явились: органическая патология центральной нервной системы, наследственные и генетические заболевания, врожденные пороки развития, ВИЧ-инфекция.

Комплексная оценка здоровья обследуемых детей проводилась в соответствии с приказом Минздрава РФ № 621 от 30.12.2003 г. «О комплексной оценке состояния здоровья детей». При объективном исследовании оценивался соматический и нутритивный статус детей. Для углубленного изучения нутритивного статуса проводились исследования, позволяющие оценить уровень обеспеченности детей эссенциальными микроэлементами: показатели фосфорно-кальциевого обмена (уровень общего кальция, неорганического фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови, суточная экскреция кальция и фосфора с мочой); показатели обмена железа (уровень сывороточного железа, ферритина, трансферрина в венозной крови); показатели йодной обеспеченности (уровень экскреции йода с мочой); показатели суточной экскреции макро- и микроэлементов с мочой (магний, селен, цинк, железо, медь, молибден). Математическая

обработка результатов исследования проведена с использованием программ Microsoft Excel 2000 XP, STATISTICA 6.0.

Результаты и обсуждение

По возрасту дети были распределены на 3 группы: 1 группа – дети первого года жизни от 2 месяцев до 1 года (n=55); 2 группа – дети в возрасте от 1 года до 2 лет (n=45); 3 группа – дети от 2 месяцев до 3 лет 8 месяцев (n=50). Дети воспитывались в полных семьях, большинство родителей имели высшее образование. Анализ медицинской документации (форма 112/у) позволил выявить неблагоприятные факторы антенатального периода развития. Осложненное течение беременности имели 98,7% матерей. Наиболее часто выявлялся гестоз разной степени тяжести (69,3%), у каждой второй женщины диагностированы железодефицитная анемия (54,0%), хроническая фетоплацентарная недостаточность (48,7%), отягощенный акушерский анамнез (48,7%). Большинство детей родились от первой или второй беременности (66,7%), от первых родов (67,3%). В периоде новорожденности у 62,7% детей (n=94) были диагностированы нарушения в состоянии здоровья в виде перинатального поражения центральной нервной системы различного генеза и синдрома задержки внутриутробного развития плода, здоровыми родились только 37,3% детей (n=56). Анализ характера вскармливания по данным анкетного метода позволил установить, что большинство детей получали грудное молоко: до 3 месяцев – 82,0% детей, до 6 месяцев – 61,4%, до 1 года и старше – 46,7% детей. Однако, практически каждый пятый ребенок (n=27; 18,0%) в течение первого месяца жизни был переведен на искусственное

вскармливание. Большинству детей (83,7%) прикорм вводился в рекомендуемые сроки. В ряде случаев нами выявлены нарушения последовательности и сроков введения прикорма, что противоречило Национальной программе оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации (Москва, 2011). У детей в возрасте старше года отмечались нарушения режима питания (18,6%), недостаточный объем (24,4%) и качественный состав потребляемой пищи (77,5%).

Объективно у детей всех групп выявлялись симптомы эндогенной интоксикации разной степени выраженности и микронутриентной недостаточности. Необходимо отметить, что достоверно чаще эти симптомы диагностировались у детей 2 и 3 группы (таблица 1).

Таким образом, с возрастом увеличивалось количество детей, имеющих отклонения в состоянии здоровья. Частота и характер выявленной соматической патологии у обследуемых детей представлена в таблице 2.

В структуре заболеваний выявлены алиментарно-зависимые состояния, такие как хронические расстройства питания (по типу гипотрофии – 26,7% и паратрофии – 8,7%), латентный дефицит железа (22,0%) и железодефицитная анемия (18,7%), рахит (16,6%) и его остаточные явления (32,7%), йоддефицитные состояния (субклинический гипотиреоз – 4,0%), функциональные нарушения кишечника (42,7%), атопический дерматит (29,3%).

Нами оценены показатели фосфорно-кальциевого обмена и уровень экскреции макроэлементов с мочой (кальция, фосфора и магния) (таблица 3).

В обеих возрастных группах среднее значение уровня кальция, фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови определялись в пределах возрастной нормы. У

Таблица 1. Патологические симптомы, выявленные при объективном осмотре, абс. число (%)

| Симптомы | 1 группа (n=55) | 2 группа (n=45) | 3 группа (n=50) | p |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| <i>Интоксикационный синдром</i> | | | | |
| Бледность кожного покрова | 22 (40,0) | 32 (71,1) | 40 (80,0) | 1:2 0,002 1:3 0,000 |
| Параорбитальный цианоз | 28 (50,9) | 33 (73,3) | 39 (78,0) | 1:2 0,025 1:3 0,005 |
| Бледность носогубного треугольника | 18 (32,7) | 20 (44,4) | 11 (22,0) | 2:3 0,030 |
| Прокрашивание кожи локтей и коленей | 14 (25,5) | 30 (66,7) | 35 (70,0) | 1:2 0,024 1:3 0,000 |
| <i>Симптомы микронутриентной недостаточности</i> | | | | |
| Шелушение и сухость кожи | 1 (1,8) | 2 (4,4) | 9 (18,0) | 1:3 0,005 2:3 0,050 |
| Дистрофические изменения ногтей | 26 (47,2) | 44 (97,8) | 49 (98,0) | 1:2 0,005 1:3 0,005 |
| Дистрофические изменения волос | 2 (3,6) | 6 (13,3) | 8 (16,0) | 1:3 0,048 |
| <i>Костно-мышечная система</i> | | | | |
| Увеличение черепных бугров | 9 (16,4) | 14 (31,1) | 13 (26,0) | |
| Развернутая нижняя апертюра грудной клетки | 13 (23,6) | 3 (6,7) | 7 (14,0) | 1:3 0,027 |
| Деформация конечностей (X-образная, O-образная) | 1 (1,8) | 8 (17,8) | 5 (10,0) | 1:2 0,018 |
| <i>Пищеварительная система</i> | | | | |
| Обложенность языка | 17 (30,9) | 23 (51,1) | 35 (70,0) | 1:3 0,000 |
| Гепато- и спленомегалия | 20 (36,4) | 10 (22,2) | 7 (14,0) | 1:3 0,038 |
| Симптомы холестаза | 7 (12,7) | 12 (26,7) | 16 (32,0) | 1:3 0,020 |

Таблица 2. Структура заболеваемости обследуемых детей, абс. число (%)

| Нозологические формы | 1 группа (n=55) | 2 группа (n=45) | 3 группа (n=50) | p |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| <i>I. Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм</i> | | | | |
| Железодefицитная анемия I-II степени | 18(32,7) | 8(17,8) | 2(4,0) | 1:3 0,000 2:3 0,043 |
| Латентный дефицит железа | 15 (27,2) | 12 (26,7) | 6 (12,0) | 1:3 0,050 |
| <i>II. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ</i> | | | | |
| Гипотрофия I-II степени, | 14 (25,4) | 16 (35,6) | 10 (20,0) | |
| Задержка физического развития (низкий рост) | 5 (9,1) | 9 (20,0) | 2 (4,0) | |
| Паратрофия I-II степени | 6 (10,9) | 2 (4,4) | 5 (10,0) | |
| Субклинический гипотиреоз | 3 (5,4) | 3 (6,7) | - | |
| <i>III. Болезни органов дыхания</i> | | | | |
| Гипертрофия небных миндалин I-III степени | 2 (3,6) | 4 (8,9) | 12 (24,0) | 1:3 0,003 2:3 0,050 |
| <i>IV. Болезни органов пищеварения</i> | | | | |
| Синдром избыточного роста микрофлоры кишечника | 31 (56,4) | 15 (33,3) | 10(20,0) | 1:2 0,015 1:3 0,000 |
| Функциональное нарушение кишечника | 29 (52,7) | 15 (33,3) | 20 (40,0) | |
| Дискинезия желчевыводящих путей, | 10 (18,2) | 26 (57,8) | 27(54,0) | 1:2 0,000 1:3 0,000 |
| Карнес молочных зубов | - | 1 (2,2) | 8 (16,0) | 2:30,030 |
| <i>V. Болезни кожи и подкожной клетчатки</i> | | | | |
| Атопический дерматит | 12 (21,8) | 12(26,7) | 20 (40,0) | 1:3 0,024 |
| <i>VI. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани</i> | | | | |
| Рахит | 25 (45,5) | - | - | |
| Остаточные явления рахита | 3 (5,4) | 26 (57,8) | 20 (40,0) | 1:2 0,000 1:3 0,000 |
| Нарушение осанки | - | 3 (6,7) | 17 (34,0) | 2:3 0,001 |
| Уплотнение свода стоп | 1 (1,8) | 7 (15,6) | 14 (28,0) | 1:2 0,021 1:3 0,000 |

Таблица 3. Показатели фосфорно-кальциевого обмена, определяемые в сыворотке крови и моче

| Показатель | Дети до 1 года (n=28) | Дети 1 – 3 лет (n=39) | p 1:2 | Референсные значения (Н.У. Тиц, 2003) |
|---|--|---|--------|--|
| | 1 | 2 | | |
| <i>Сыворотка крови</i> | | | | |
| Кальций, ммоль/л (95% ДИ) | 2,4±0,05 σ=0,3 (2,28-2,52) | 2,38±0,02 σ=0,16 (2,32-2,44) | 0,721 | до 1 года: 2,25-2,75; 1-3 года: 2,2-2,7 |
| Фосфор, ммоль/л (95% ДИ) | 1,7±0,08 σ=0,42 (1,51-1,89) | 1,38±0,07 σ=0,33 (1,23-1,53) | 0,0009 | до 1 года: 1,45-2,16; 1-3 года: 1,45-1,78 |
| ЩФ, Ед/л (95% ДИ) | 624,75±25,71 σ=136,05 (571,99-677,5) | 477,69±26,16 σ=156,96 (424,6-530,8) | 0,0002 | до 1 года: до 1000; старше года: до700 |
| <i>Моча</i> | | | | |
| Суточная экскреция кальция с мочой, ммоль/сут (95% ДИ) | 2,55±0,22 σ=1,05 (2,08-3,02) | 2,07±0,3 σ=1,44 (1,45-2,7) | 0,149 | до 1 года: 0,5-2,5; 1-3 года: 1,5-4,0 |
| Суточная экскреция фосфора с мочой, ммоль/сут (95% ДИ) | 11,01±1,09 σ=5,11 (8,74-13,27) | 9,35±1,71 σ=8,25 (5,79-12,92) | 0,357 | до 1 года: до 9,7; 1-3 года: до 19,4 |

детей раннего возраста найдено, что уровни кальция и фосфора в сыворотке крови было ниже, чем минимальный предел референсных значений. Средний уровень кальция составил 2,03±0,1 ммоль/сут; σ=0,33 (n=10),

фосфора – 1,23±0,05 ммоль/сут; σ=0,21 (n=20). Одновременно у детей первого года жизни определялось повышенные экскреции кальция и фосфора с мочой и увеличение кальций-креатининового индекса. У детей второй воз-

Таблица 4. Распределение детей в зависимости от степени йодного дефицита, абс. число (%)

| Степень йодного дефицита | Дети до 1 года (n=46) | Дети 1-3 лет (n=84) | p 1:2 |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-------|
| | 1 | 2 | |
| Норма (100-500мкг/л) | 24 (52,2) | 32 (38,0) | 0,147 |
| Лёгкая степень (99-50мкг/л) | 10 (21,7) | 23 (27,4) | 0,532 |
| Средней тяжести (49-20 мкг/л) | 5 (10,9) | 21 (25,0) | 0,000 |
| Тяжёлая степень (менее 20мкг/л) | 7 (15,2) | 8 (9,5) | 0,396 |

Таблица 5. Обеспеченность детей микроэлементами по уровню экскреции с мочой

| Показатель | Дети до 1 года (n=18) | Дети 1-3 лет (n=17) | p 1:2 | Референсное значение (Н.У. Тщ, 2003) |
|--------------------------|--|--|-------|--------------------------------------|
| | 1 | 2 | | |
| Цинк, мкмоль/л (95% ДИ) | 8,41±1,46 σ=6,22 (5,32-11,5) | 5,41±0,86 σ=3,58 (3,57-7,25) | 0,050 | 2,8-13,0 |
| Селен, мкмоль/л (95% ДИ) | 0,63±0,07 σ=0,32 (0,47-0,79) | 0,37±0,05 σ=0,21 (0,26-0,48) | 0,008 | 0,09-2,03 |
| Молибден, мкг/л (95% ДИ) | 74,73±12,85 σ=54,54 (47,61-101,85) | 51,72±7,07 σ=30,03 (36,79-66,66) | 0,131 | 28,0-32,0 |
| Медь, мкмоль/л (95% ДИ) | 0,24±0,02 σ=0,1 (0,19-0,29) | 0,18±0,02 σ=0,09 (0,13-0,23) | 0,050 | 0,03-1,26 |

Таблица 6. Корреляционные взаимосвязи между показателями уровня микроэлементов и состоянием здоровья детей раннего возраста

| Отклонения в состоянии здоровья | Микроэлемент | Кoeffициент корреляции | p |
|---|--------------|------------------------|-------|
| Хронические расстройства питания (по типу гипотрофии) | Цинк | -0,3 | 0,050 |
| | Селен | -0,48 | 0,003 |
| | Йод | -0,82 | 0,040 |
| Задержка физического развития | Цинк | -0,31 | 0,056 |
| Низкая резистентность | Селен | -0,28 | 0,050 |
| Железодефицитная анемия | Железо | -0,43 | 0,000 |

растной группы показатели суточной экскреции кальция и фосфора находились в пределах возрастной нормы.

Нами изучена обеспеченность детей магнием по уровню суточной экскреции с мочой. Среднее значение уровня магния находилось в пределах референсных значений у детей первого года жизни (4,27±0,66ммоль/сут, σ=2,82, 95% ДИ [2,87-5,68]) и превышало верхнюю границу референсного показателя у детей старше года (6,08±1,39, σ=5,74, 95% ДИ [3,12-9,03]).

При определении обеспеченности детей микроэлементами: железом, йодом, цинком, селеном, молибденом, медью, найдено, что средние значения сывороточного железа, трансферрина и ферритина находились в пределах референсных значений у детей первого года жизни. У детей в возрасте 1-3 лет, несмотря на оптимальное содержание железа и трансферрина в сыворотке крови, выявлен сниженный уровень ферритина (26,8±4,34 нг/мл). Однако, у 43,4% детей раннего возраста определялся уровень железа в сыворотке крови ниже минимального предела референсных значений (6,98±0,64 мкмоль/л), уровень ферритина у этих детей находился на нижней

границе нормы (29,94±4,87 мкг/л). Изучение экскреции железа с мочой позволило установить достаточный его уровень у детей грудного (0,13±0,03мкмоль/л, σ=0,14,95% ДИ [0,05-0,201]) и раннего возраста (0,16±0,04мкмоль/л, σ=0,18, 95% ДИ [0,06-0,256]), но отмечена тенденция к его снижению в сравнении с референсными значениями (0,04-1,3мкмоль/л).

В условиях эндемичного региона важной является оценка обеспеченности детей йодом, который необходим для синтеза гормонов щитовидной железы и нормального функционирования основных систем организма. Уровень обеспеченности йодом оценивался по показателю медианы йодурии у двух возрастных групп: 1 группа (n=46) – дети первого года жизни, 2 группа (n=84) – дети 1-3 лет. У детей на первом году жизни медиана йодурии соответствовала нижнему пределу нормативных значений и составила 102,85 мкг/л (min-max=20,0-588,6; 95% ДИ [93,81-162,87]). В возрасте 1-3 лет медиана йодурии указывала на йодный дефицит легкой степени и составила 74,33 мкг/л (min-max=16,8-505,7; 95% ДИ [91,12-137,37]). Анализ распространенности йодного дефицита

в зависимости от возраста представлен в таблице 4. Дефицит йода разной степени встречался одинаково часто в обеих возрастных группах. Однако, достоверно чаще диагностировался йодный дефицит средней степени тяжести у детей в возрасте от 1-3 лет (25,0%, $p=0,000$). Обращает внимание наличие в обеих возрастных группах детей, имеющих тяжелый дефицит йода (11,5%). Нами проанализирована йодная обеспеченность часто болеющих детей ($n=25$), в сравнении с группой детей, которые имели высокую резистентность ($n=105$). Выявлено, что у детей с низкой резистентностью медиана йодурии указывала на йодный дефицит легкой степени (81,03мкг/л), у детей с высокой резистентностью данный показатель составил 102,2мкг/л.

Используя неинвазивный метод диагностики проведена оценка обеспеченности детей другими микроэлементами по уровню их экскреции с мочой ($n=35$). Нами установлен оптимальный уровень обеспеченности цинком, селеном и медью, показатель среднего значения этих микроэлементов находился в пределах референсных величин. Уровень молибдена превышал верхний предел нормативного показателя (у детей в возрасте до года в 2,3 раза, у детей старше года – в 1,6 раз) (таблица 5).

Нами найдены взаимосвязи между уровнем микроэлементов и наличием отклонений в состоянии здоровья детей (таблица 6).

Установлено, что у 17 детей (48,6%) раннего возраста обнаружен дефицит 1 и более макро- и микроэлементов в моче: у 5 детей дефицит 1 элемента, у 7 детей – дефицит 2 элементов, у 5 детей – дефицит 3 элементов и более. При этом среднее значение цинка ($n=4$) составило $1,15\pm 0,37$ мкмоль/л; магния ($n=11$) $1,74\pm 0,21$ ммоль/л; железа ($n=6$) $0,02\pm 0,004$ мкмоль/л; молибдена ($n=8$) $15,38\pm 1,91$ мкг/л; кальция ($n=9$) $0,82\pm 0,14$ ммоль/л и йода ($n=7$) 72,52 мкг/л.

Таким образом, проведенные исследования доказывают влияние обеспеченности макро- и микроэлементами на формирование отклонений в состоянии здоровья детей и диктуют необходимость проведения коррекции выявленных отклонений.

Выводы

1. При комплексной оценке здоровья в структуре заболеваний детей раннего возраста выявлен высокий процент алиментарно-зависимых состояний: рахит и его остаточные явления (49,3%), функциональные нарушения кишечника (42,7%), хронические расстройства питания (35,4%), железодефицитная анемия (18,7%).

2. Изучение особенностей минерального обмена у детей раннего возраста позволило выявить нарушения метаболизма макроэлементов (кальция, фосфора и магния).

3. В условиях недостаточного обеспечения железом дети формировали железодефицитные состояния (40,7%).

4. Медиана йодурии была снижена у детей в возрасте 1-3 лет, что указывает на необходимость проведения мероприятий по профилактике йодного дефицита, начиная с первого года жизни. ■

Бородулина Т.В. - д.м.н., доцент кафедры факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург; Красилова А.В. - к.м.н., ассистент кафедры факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург; Санникова Н.Е. - д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург; Сюзева Наталья Владимировна - ассистент кафедры факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург; Мартьянова Татьяна Александровна - ассистент кафедры факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург; Соколова Наталья Сергеевна - аспирант кафедры факультетской педиатрии и пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург. Автор, ответственный за переписку – Красилова Анна Владимировна, 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д.3. E-mail: anna.smirnova2011@yandex.ru

Литература:

1. Басманова, Е.Д. Распространенность алиментарно-зависимых состояний и возможности их коррекции у детей / Е.Д. Басманова, Н.К. Перевощикова // Вопросы практической педиатрии. – 2007. – Т. 2, ч 5. – С. 113 – 117.
2. Бельмер, С.В. Микроэлементы, пребиотики, кишечная микрофлора, иммунитет / С.В. Бельмер // Педиатрия. – 2009. – Т. 87, ч 3. – С. 92 – 94.
3. Вильямс, Е.А. Микроэлементозы у детского населения мегаполиса: эпидемиологическая характеристика и возможности профилактики / Е.А. Вильямс, Д.В. Турчанинов, М.С. Турчанинова // Педиатрия. – 2011. – Т. 90, ч 1. – С. 96 – 101.
4. Детское питание: руководство для врачей / Под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коля. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2013. – 744 с.
5. Захарова, И.Н. Микронутриентная недостаточность детей раннего возраста / И.Н. Захарова, Е.В. Скободатова // Вопросы практической педиатрии. – 2006. – Т. 1, ч 3. – С. 46 – 49.
6. Касаткина, Э.П. Эффективность йодной профилактики в России: пути оптимизации / Э.П. Касаткина, Л.Н. Самсонова // Проблемы эндокринологии. – 2009. – Т. 55, ч 1. – С. 8 – 11.
7. Ладодо, К.С. Распространенность дефицита минералов и витаминов у детей второго года жизни / К.С. Ладодо // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2011. – ч 5. – С. 94 – 98.