

КОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ И ПОТРЕБЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА БАШКИРИИ

Инна Васильевна Головатских, Эльвира Рафинатовна Бикметова*, Феликс Хусаинович Камилов

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа

Реферат

Цель. Изучение костной прочности и уровня потребления кальция у детей в возрасте 8–9 лет Южного региона Башкортостана.

Методы. У 180 школьников (86 мальчиков и 94 девочек) младших классов, средний возраст $8,3 \pm 0,66$ года, определяли методом количественного ультразвукового исследования прочность трубчатых костей на денситометре, изучали физическое развитие по значениям массы тела и роста, оценивали уровень потребления кальция, в плазме крови определяли содержание кальция, фосфора, магния.

Результаты. При ультразвуковой денситометрии костной ткани у мальчиков в предплечье скорость прохождения ультразвуковой волны была несколько ниже нормативов, определённых по России для детей 8–9 лет, а в предплечье у девочек и голени школьников обоего пола скорость прохождения волны соответствовала и даже превышала эти показатели. В то же время уровень костной прочности ниже М-1SD (лучевая + большеберцовая кости) выявлен среди мальчиков в 6,3% случаев, у девочек — в 6,6%. Индекс массы тела в среднем составил у городских школьников $16,54 \pm 0,24$ кг/м², у сельских — $16,55 \pm 0,32$ кг/м²; дефицит массы тела отмечен у 2,9% сельских и 17,9% городских детей, а избыток — у 22,6 и 28,1% соответственно. Потребление кальция с пищей оценено как умеренный дефицит, рекомендуемое количество кальция в сутки употребляли лишь 11% детей, причём на селе доля таких детей была меньше (7,2%), чем в городе (15%). Количество потребляемых в день детьми молока и молочных продуктов в 1,5–2,6 раза ниже возрастных норм (в среднем лишь 26–39%). Недостаточное поступление с пищей кальция отражается на темпах роста детей — низкорослых детей меньше в городе, чем в сельской местности. Содержание кальция, фосфора и магния в крови у детей находилось в пределах возрастных физиологических колебаний. Содержание кальция у мальчиков было несколько выше, а магния — ниже, чем у девочек.

Вывод. Показатели костной прочности у детей младшего школьного возраста находятся в пределах физиологических колебаний, потребление кальция с пищей соответствует 50–70% возрастной нормы.

Ключевые слова: костная прочность, препубертатный возраст, кальций, физическое развитие.

BONE MINERAL DENSITY AND CALCIUM INTAKE IN PRIMARY SCHOOLCHILDREN OF THE SOUTHERN REGION OF BASHKORTOSTAN REPUBLIC I.V. Golovatskih, E.R. Bikmetova, F.H. Kamilov. *Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.* **Aim.** To study the bone mineral density and level of calcium intake in children aged 8 and 9 years living in the southern region of Bashkortostan republic. **Methods.** Bone mineral density was determined by quantitative ultrasound in 180 primary school pupils (86 boys and 94 girls), average age was $8,3 \pm 0,66$ years. Physical development was assessed by body weight and height, calcium intake was evaluated, calcium, phosphorus, magnesium serum levels were assessed. **Results.** Results of quantitative ultrasound of radial bone in boys were slightly lower than the national standards determined for 8–9 years old children, while in girls and at quantitative ultrasound of tibial bone the results were within and even exceed normal ranges. At the same time, bone mineral density of M-1SD (radial + tibial bone) and lower was registered in 6,3% of boys and in 6,6% of girls. Body mass index was $16,54 \pm 0,24$ kg/m² in urban pupils, $16,55 \pm 0,32$ in rural pupils; 2,9% of rural and 17,9% of urban schoolchildren were underweight, 22,6 and 28,1% were overweight. Food calcium intake was characterized as moderate deficiency, only 11% of children took the recommended daily amount of calcium, their share was lower in the rural areas (7,2%) compared to urban (15%). The number of daily consumed dairy was 1,5–2,6 times below the age standards, with the average intake reaching only 26–39% of recommended. Insufficient calcium intake reflected in growth rates — the share of undersized children was lower in urban areas than in rural areas. Calcium, phosphorus, magnesium serum levels were within the normal ranges. Calcium serum level was somewhat higher, and magnesium serum level — lower in boys compared to girls. **Conclusion.** Bone mineral density parameters in primary schoolchildren were within the normal ranges. Calcium food intake corresponds to 50–70% of the age norm. **Keywords:** bone mineral density, prepubertal age, calcium, physical development.

Костная прочность (КП) служит интегральным показателем минеральной плотности, особенностей метаболизма и микроархитектоники кости. Данные о возрастных показателях КП в России свидетельствуют, что количество детей с показателями, соответствующими норме ($M \pm 1SD$), составляет в среднем 86,4% [4]. На КП и уровень костной массы в детском и подростковом возрасте оказывают влияние различные факторы — генетические, адекватное потребление с пищей кальция, витамина D, физическая активность, рост, масса тела и др. Однако основной фактор, определяю-

щий КП, — содержание кальция в рационе детей и подростков [3]. Дефицит кальция, как правило, сопровождается снижением темпов роста ребёнка, падением минеральной плотности костной ткани, уменьшением толщины кортикального слоя костей, а в последующем низким уровнем пиковой массы, повышением риска переломов. Дефицит кальция может привести к остеопорозу и переломам в трудоспособном возрасте. Недостаток содержания кальция в питании детей может длительно не иметь клинической симптоматики [3].

Цель работы — изучение КП и уровня потребления кальция у детей в возрасте 8–9 лет Южного региона Башкортостана.

Обследованы 180 школьников (86 мальчиков и 94 девочки) младших классов, средний возраст ($M \pm \sigma$) $8,3 \pm 0,66$ года, г. Мелеуза и Мелеузовского района (село Зирган). В исследование не были включены дети с патологией костно-мышечной системы, хроническими болезнями, синдромом мальабсорбции. КП определяли методом количественного ультразвукового исследования трубчатых костей (нижняя треть лучевой кости предплечья и середина диафиза большеберцовой кости) на денситометре «Omnisense 7000 S» (Израиль). Измеряли скорость прохождения ультразвуковой волны (м/с) и интегральный показатель Z-score в единицах стандартного отклонения (SD). Физическое развитие изучали по значениям массы тела и роста. В плазме крови определяли содержание Ca, P, Mg (реагенты ЗАО «Вектор-Бест»). Для оценки потребления кальция использовали формулу: кальций молочных продуктов (мг) + 350 мг по данным фактического питания за 10 дней осеннего периода года (в соответствии с методическими рекомендациями Минздрава СССР по вопросам изучения фактического питания и состояния здоровья населения в связи с характером питания, 1984 г.). Сбор данных осуществляли методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания (утв. МЗ №С1-19/14-17-96).

Результаты количественного ультразвукового исследования у детей в зависимости от пола и места жительства представлены в табл. 1. Скорость

должно обеспечиваться молоком и молочными продуктами. Отложения кальция в кости в подростковом возрасте составляет 140–150 мг в день, а кишечную абсорбцию в этом возрасте оценивают приблизительно на уровне 40% [4]. Норма потребления кальция с питанием для детей 7–10 лет составляет 1000–1400 мг в сутки [4].

Обследованные дети потребляли с пищей кальция в среднем менее 600 мг/сут: мальчики 576,5 [491; 658] мг/сут, девочки 561,5 [462; 665] мг/сут (Ме [25%; 75%] соответственно, $p=0,4038$). Существенных различий в потреблении Ca между городскими и сельскими школьниками также не было выявлено. При этом доля детей с недостаточным потреблением Ca составила в среднем 89,0%: в городе — 85%, на селе — 92,8%. Таким образом, рекомендуемое количество кальция в сутки употребляли лишь 11% детей, причём на селе доля таких детей была меньше (7,2%), чем в городе (15%). Показано, что у мальчиков и девочек в препубертатном возрасте добавка к рациону 500–1000 мг кальция увеличивает скорость его отложения в костях [2]. Анализ пищевых дневников детей, участвующих в данном исследовании, показал, что количество потребляемых в день молока и молочных продуктов, значительно ниже (в 1,5–2,6 раза) возрастных норм и составляет в среднем лишь 26–39%.

Содержание Ca, P и Mg у детей находилось в пределах возрастных физиологических колеба-

Таблица 1

Показатели скорости прохождения ультразвуковой волны ($X \pm Sx$, м/с) у школьников младших классов				
Группа	Мальчики		Девочки	
	Предплечье	Голень	Предплечье	Голень
Городские дети, n=88	3617±16,7	3584±16,8	3747±10,6	3580±12,7
Сельские дети, n=92	3706±19,6	3661±14,9	3759±16,6	3590±14,6
Итого	3668±14,3	3637±10,1	3754±11,3*	3584±11,4*

Примечание: *статистическая значимость различий между девочками и мальчиками, $p < 0,05$.

Таблица 2

Содержание кальция, фосфора и магния в крови у школьников младших классов, Ме [25%; 75%]			
Группа детей	Ca, ммоль/л	P, ммоль/л	Mg, ммоль/л
Мальчики	2,19 [2,07;2,7]	1,96 [1,48;2,4]	0,78 [0,75;1,06]
Девочки	2,02 [1,9;2,6]	1,78 [1,32;2,2]	0,93 [0,77;1,04]

прохождения ультразвуковой волны у мальчиков в предплечье несколько ниже нормативов, определённых по России для детей 8–9 лет (3740 ± 18 м/с) [3], а в предплечье у девочек и голени школьников обоего пола соответствует и даже превышает эти показатели. В то же время уровень КП ниже M-1SD (лучевая + большеберцовая кости) регистрируется среди мальчиков в 6,3% случаев, среди девочек — в 6,6%, что ниже, чем по России в среднем. Так, по данным Л.А. Шеплягиной и соавт. [3], обследовавших 1175 детей, снижение КП в возрасте 8 лет среди мальчиков составляет 12%, среди девочек — 18,6%, а в возрасте 9 лет — 22 и 13% соответственно.

Ведущая причина снижения КП у детей и подростков России — дефицит кальция в результате низкой приверженности к молочному питанию, поскольку две трети суточного потребления Ca

ний. Содержание Ca у мальчиков было несколько выше, а Mg — ниже, чем у девочек (табл. 2).

Вместе с тем доля детей в городе, у которых рост соответствовал норме [1], составила 36%, на селе — 48,4%. Однако низкие значения роста преобладали у сельских школьников (16,1%, а в городе — 2,3%), а высокие значения — в городе (26,9%, а в сельской местности — 4,4%). Среди городских детей младшего школьного возраста нормальную массу тела [1] имели 31,4%, на селе — 35,5%, низкую и очень низкую — 4,5 и 20,4%, повышенную массу тела — 15,7 и 5,4% соответственно. Индекс массы тела составил у городских школьников $16,54 \pm 0,24$ кг/м², у сельских — $16,55 \pm 0,32$ кг/м². При этом дефицит массы тела отмечен у 2,9% сельских и 17,9% городских детей, а избыток — у 22,6 и 28,1% соответственно.

ВЫВОДЫ

1. Средние показатели костной прочности у детей младшего школьного возраста находятся в пределах физиологических колебаний, определённых по России.

2. Потребление кальция с пищей соответствует 50–70% возрастной нормы, что характеризуется как умеренный дефицит. Выраженный дефицит кальция (потребление менее 50%) практически не встречается, однако рекомендуемое количество кальция в сутки употребляют лишь 11% детей, их доля на селе меньше (7,2%), чем в городе (15%).

3. Недостаток поступления с пищей кальция, вероятно, отражается на темпах роста детей: низкорослых детей меньше в городе, чем в сельской местности.

4. Количество потребляемых в день детьми молока и молочных продуктов существенно ниже возрастных норм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доскин В.А., Келлер Х., Мураенко Н.М. и др. Морфо-функциональные константы детского организма. Справочник. — М.: Медицина, 1997. — 288 с.
2. Рожинская Л.Я. Руководство по остеопорозу / Под ред. Л.И. Беневоленской. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. — С. 261–287.
3. Шеплягина Л.А., Рымарчук Г.В., Самохина Е.О. и др. Костная прочность у детей: известные и неизвестные факты. Методические рекомендации. — М., 2010. — 13 с.
4. Optimal Calcium Intake. Consensus development panel on optimal calcium intake // JAMA. — 1994. — Vol. 272. — P. 1942–1948.

УДК 519.254: 614.2: 612.087: 616-036.22

НО09

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА В СРЕДЕ R ДЛЯ АНАЛИЗА КЛИНИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Татьяна Ивановна Долгих, Дмитрий Александрович Сербаяев, Герман Викторович Чекмарев*,
Татьяна Владимировна Кадцына

Омская государственная медицинская академия

Реферат

Цель. Разработка программного продукта для анализа медицинских данных и представления показателей здравоохранения.

Методы. Разработана программа R_MED — интерфейс для решения некоторых типовых задач анализа экспериментальных, клинико-лабораторных и эпидемиологических данных с использованием возможностей системы R.

Результаты. Функционально программа состоит из следующих блоков: «Загрузка данных», «Настройка», «Базовый расчёт», «Data Mining», «Представление показателей здравоохранения». Упрощение интерфейса достигается также включением в программу только тех методов анализа данных, которые наиболее часто необходимы при анализе медицинских данных. Так, в «Базовый расчёт» включены следующие процедуры статистического анализа: описательные статистики для количественных переменных, таблицы частот, гистограммы и бокс-графики, корреляционная матрица эллипсов (Пирсон), количественные корреляции Пирсона, порядковые корреляции Спирмена, корреляционная матрица эллипсов (Спирмен), диаграммы рассеяния на плоскости, определение различий в двух независимых групповых выборках с применением критериев Стьюдента и Манна-Уитни, дисперсионный анализ ANOVA. В «Настройке» пользователь может выбрать для анализа набор переменных и наблюдений, изменить набор свойств любой переменной, добавить, удалить, переименовать переменную, а также опционально настроить режим загрузки данных, базового расчёта и вывода. В программе предусмотрена возможность визуализации данных с помощью блока «Представление показателей здравоохранения» в разрезе «территория», «год», «показатель». Территориальные разрезы могут дифференцироваться по трём уровням: муниципальный, субъектовый, окружной (федеральный округ). Для построения карт в системе R_MED хранятся векторные данные по всем трём территориальным уровням, включая федеральные округа Российской Федерации.

Вывод. Первоначально разработанная для решения исследовательских задач по прогнозированию риска развития патологии программа R_MED при соответствующей настройке также может быть использована в других клинико-диагностических и эпидемиологических исследованиях с целью мониторингирования социально значимых заболеваний и деятельности служб здравоохранения, а также при подготовке годовых статистических отчётов, вплоть до уровня региона.

Ключевые слова: организация здравоохранения, анализ данных, статистика, система R, графический пользовательский интерфейс, представление показателей здравоохранения, Data Mining.

EXPERIENCE IN DEVELOPING GRAPHICAL USER INTERFACE TO R PROGRAMMING LANGUAGE FOR CLINICAL AND EXPERIMENTAL DATA ANALYSIS T.I. Dolgikh, D.A. Serbaev, G.V. Chekmarev, T.V. Kadcyna. Omsk State Medical Academy, Omsk, Russia. **Aim.** To develop the software product for of medical data analysis and public health indicators presentation. **Methods.** R_MED software — an interface for typical experimental, clinical and laboratory, epidemiologic analysis using the R system opportunities — was developed. **Results.** Functionally, the program consists of the following blocks: «Load Data», «Settings», «Basic calculations», «Data Mining», «Presentation of health indicators».

Адрес для переписки: german_1984@inbox.ru