

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ
СТУДЕНТОВ РУДН**

Застрожин М.С., Еремичев Р.Ю., Александров О.А., Дрожжина Н.А., Степанова А.Г., Радзинская Е.В., Чибисов С.М., Агарвал Р.К.

Кафедра общественного здоровья, здравоохранения и гигиены РУДН, кафедра патологической физиологии РУДН, г. Москва

Краткое содержание: Микроэлементы необходимы для нормального роста, развития и функционирования здорового организма. Если в потребляемой пище имеется как недостаток, так и избыток микроэлементов, то это может привести к различным нарушениям в организме, вплоть до развития серьезных заболеваний, приводящих к необратимым изменениям в организме. Данное исследование направлено на изучение содержания микроэлементов в рационе питания студентов РУДН, с целью предотвратить развитие возможных заболеваний, связанных с недостатком или избытком содержания отдельных микроэлементов в рационе питания студентов.

Ключевые слова: микроэлементы, рацион питания, обмен веществ.

На сегодняшний день, микроэлементы представляют собой необходимый компонент нормального рациона питания, без которых были бы невозможны многие биохимические пути метаболизма. Однако, даже в развитых странах все чаще встречаются заболевания, связанные с неадекватным поступлением или метаболизмом микроэлементов.

Одна из самых распространенных сопутствующих патологий в клинике, которая нередко является основным диагнозом и поводом для госпитализации, железодефицитная анемия, развивается в связи со сниженным поступлением железа с пищей. В результате у таких студентов наблюдается ухудшение когнитивной функции, изменяются поведенческие реакции [1]. Они становятся менее успешными в учебе, их эффективность в профессиональной деятельности снижается [2]. В свою очередь, избыток железа, развившийся в результате нарушения его внутриклеточного обмена, приводит к тяжелому состоянию, известному как гемохроматоз, при котором железо накапливается в митохондриях и вызывает нейродегенеративные изменения [3]. Калий - один из самых распространенных микроэлементов в человеческом организме, по данным исследователей, при массе взрослого человека в 60 кг, в нем содержится до 120 грамм К⁺. [4]. Адекватный прием калия с пищей обеспечивает нормальное функционирование мембран возбудимых тканей с формированием потенциалов действия, нарушения которых имеют большое значение в патогенезе многих заболеваний. [5].

Роль кальция в человеческом организме не ограничивается лишь участием в остеогенезе с формированием костных балок, устойчивых к переломам [6]. Имеются данные о роли кальция в предотвращении новообразований толстой кишки [7, 8]. Гипокальциемия приводит к рахиту у детей и остеопорозу у женщин в менопаузе. Кроме того, с пониженным уровнем кальция связывают многие нарушения в системе свертывания крови [9]. Гиперкальциемия оказывает воздействие на реабсорбцию в почках и приводит к снижению концентрации остальных микроэлементов [10]. Всасывание кальция усиливается в присутствии ионов магния, с которым связывают развитие таких заболеваний, как астма и сахарный диабет. Известно более 300 ферментов, чья каталитическая функция невозможна без присутствия ионов магния, включая практически все известные ферменты в синтезе аденозинтрифосфата. Несмотря на это, по данным эпидемиологов, дефицит магния - одно из самых распространенных нарушений гомеостаза микроэлементов [11].

Говоря о ферментах, один из рекорсменов по кофакторным формам, марганец, участвует в реакциях, катализируемых оксидоредуктазами, трансферазами, гидролазами, лиазами, изомеразами, лигазами, лектинами и интегринными. Марганец - необходимый микроэлемент для всех известных форм жизни [12, 13]. Увеличение марганца в крови приводит к экстрапирамидным нарушениям, схожими при болезни Паркинсона, а отравление марганцовокислым калием приводит к тяжелым ожогам пищевода, которые нередко заканчиваются летальным исходом [15]. Роль натрия в человеческом организме сложно переоценить. Это один из основных ионов, участвующих в гомеостазе, так, поддержание водно-солевого баланса, участие в ренин-ангиотензин-альдостероновой системе, активация предсердным натрийуретическим гормоном, участие в Na⁺/K⁺ АТФазе, все это делает натрий незаменимым. Однако, повышенное потребление натрия является фактором риска развития сердечнососудистых заболеваний. Так в терапию пациентов с хронической сердечной недостаточностью, артериальной гипертензией входит обязательное ограничение поступления натрия с едой путем поддержания особой диеты [15, 16].

Фосфор входит в состав основной энергетической молекулы - АТФ. Гипофосфатемия, вызванная неадекватным поступлением микроэлемента с пищей, мальабсорбцией, проявляется в виде слабости поперечно-полосатой мускулатуры, диплопии, снижении сердечного выброса [17]. Нарушение деятельности в центральной нервной системе может манифестировать спутанностью сознания, вплоть до комы. Снижается функциональная активность лейкоцитов, вызывая обострение хронических инфекций. Нарушения метаболизма фосфора играют критическую роль в патогенезе вторичного

гиперпаратиреозидизма у пациентов с хронической почечной недостаточностью [18]. В составе гидроксипатита, в соединении с кальцием, фосфор является неорганической матрицей для синтеза твердых тканей человека, активируя остеогенез путем усиления пролиферативной способности остеобластов. Это позволило найти широкое применение препаратам на основе гидроксипатита в травматологии и челюстно-лицевой хирургии [19, 20].

Снедостатком потребления меди, важного микронутриента, связывают возникновение таких заболеваний, как рак прямой кишки, остеопороз, остеоартрит. Потеря волос, диаррея, акне, дерматиты, анорексия, дисменорея, все эти процессы имеют в патогенезе общее звено – нарушение обмена цинка. По данным исследователей, одна треть населения Земли в зоне повышенного риска по дефициту цинка, с распределением 4-73% в зависимости от страны проживания [21].

Целью данного исследования является изучение содержания микроэлементов в рационе питания студентов РУДН, с целью предотвращения развития возможных заболеваний, связанных с недостатком или избытком содержания отдельных микроэлементов в рационе питания студентов.

В качестве объекта исследования выступили студенты Российского Университета Дружбы Народов в количестве 31 человека. Возрастная группа – от 18 до 24 лет.

Метод исследования

В качестве метода исследования было выбрано анкетирование. В анкетах студенты отмечали продукты питания, которые они употребляли за последние 3 дня (с указанием массы продукта). Указанные продукты с их массами вносились в программу “Racion v2.1”, которая содержит информацию о 112 продуктах питания, в частности о содержании в них микроэлементов. В результате были получены данные о содержании микроэлементов в продуктах, которые затем вносились в программу Microsoft Office Excel, где производилось их усреднение (данные трех суток усреднялись и получали среднесуточные данные для каждого человека). Дальнейший анализ производился в программе STATISTICA 6.0 в модуле Basic Statistics and Table с помощью одновыборочного критерия Стьюдента.

Результаты исследования

В ходе исследования следующие данные о содержании микроэлементов в рационе питания студентов (см. таблицу 1).

Таблица 3. Содержание микроэлементов в рационе питания студентов РУДН

Наименование микроэлемента	Норма содержания микроэлемента (мг/сут)	Среднее содержание микроэлемента (мг/сут)	Недостаток или избыток содержания микроэлемента	p
Железо	15	15,2 ± 7,17	Норма	>0,05
Калий	2507	2775,7 ± 1013,1	Норма	>0,05
Кальций	1208	748,6 ± 413,8	Недостаток	0,000056
Магний	300	323,5 ± 268,3	Норма	>0,05
Марганец	3,3	2,6 ± 1,2	Недостаток	0,026238
Натрий	1506	3129,4 ± 1823,9	Избыток	0,000582
Фосфор	1207	1209,7 ± 445,3	Норма	>0,05
Цинк	12	9,9 ± 4,4	Недостаток	0,043972
Медь	2200	1658,7 ± 838,6	Недостаток	0,007784

Как видно из полученных данных, в рационе студентов медицинского факультета РУДН не содержится достаточного количества кальция, марганца, цинка и меди. Напротив, потребление натрия увеличено почти в два раза.

Выводы исследования

В настоящее время внимание врачей всего мира направлено не на лечение, а на профилактику заболеваний. Как известно, лечиться нужно хорошо, но лучше просто не болеть. Многие факторы могут привести к развитию патологических состояний: недостаточная физическая активность, стрессы, неправильный режим сна, неправильное питание. Студенты не всегда способны изменить образ своей жизни, но полноценно питаться может практически каждый. Здесь мы опишем доступное решение этой проблемы.

Основное количество потребляемого натрия содержится в поваренной соли. Студенты питаются в основном на территории университета и студенческого городка. Поэтому необходимо запретить или хотя бы ограничить использование поваренной соли в приготовлении блюд во всех местах общественного питания на данной территории. Мы рекомендуем не более 150 мг на 1 порцию. Солонка должна стоять отдельно на каждом столе, чтобы студент мог сам решать насколько соленой должна быть пища.

Чтобы повысить поступление недостающих микроэлементов с пищей необходимо изменение рациона питания. Для этого необходимо разнообразие приготавливаемых блюд одной ценовой категории (рыба, мясо, птица, овощи, фрукты всегда должны быть в меню). Также мы рекомендуем проводить санпросвет работу кафедре нутрициологии, в виде одной обязательной лекции на тему здорового питания для студентов первого курса.

Кроме того, в настоящее время существует большое количество биодобавок, и, если эффективность всасывания витаминов в ЖКТ пока сомнительна, то микроэлементы, в свою очередь, усваиваются прекрасно.

Литература

1. Sally Grantham-McGregor, Cornelius Ani. A Review of Studies on the Effect of Iron Deficiency on Cognitive Development in Children. *Journal of Nutrition*. 2001;131:649S-668S.
2. Brady PG (2007). "Iron deficiency anemia: a call for". *South. Med. J.* 100 (10): 966–7.
3. Sebastiani G, Pantopoulos K. *Metallomics. Disorders associated with systemic or local iron overload: from pathophysiology to clinical practice.* 2011 Oct 4;3(10):971-86.
4. Abdelwahab, M.; Youssef, S.; Aly, A.; Elfiki, S.; Elenany, N.; Abbas, M. (1992). "A simple calibration of a whole-body counter for the measurement of total body potassium in humans". *International Journal of Radiation Applications and Instrumentation. Part A. Applied Radiation and Isotopes* 43 (10): 1285–1289.
5. Grim, C. E.; Luft, F. C.; Miller, J. Z.; Meneely, G.R.; Battarbee, H. D.; Hames, C. G.; Dahl, L. K. (1980). "Racial differences in blood pressure in Evans County, Georgia: relationship to sodium and potassium intake and plasma renin activity". *Journal of Chronic Diseases* 33 (2): 87–94.
6. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, Dallal GE (1997). "Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older". *N. Engl. J. Med.* 337 (10): 670–6.
7. Bonithon-Kopp C, Kronborg O, Giacosa A, R ath U, Faivre J (2000). "Calcium and fibre supplementation in prevention of colorectal adenoma recurrence: a randomised intervention trial. European Cancer Prevention Organisation Study Group". *Lancet* 356 (9238): 1300–6.
8. Lappe, JM; Travers-Gustafson, D; Davies, KM; Recker, RR; Heaney, RP (2007). "Vitamin D and calcium supplementation reduces cancer risk: results of a randomized trial". *The American journal of clinical nutrition* 85 (6): 1586–91.
9. Farahnak P, L arfars G, Sten-Linder M, Nilsson IL. Mild primary hyperparathyroidism: vitamin D deficiency and cardiovascular risk markers. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011 Jul;96(7):2112-8.
10. Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium; Institute of Medicine (2011). A. Catharine Ross, Christine L. Taylor, Ann L. Yaktine, Heather B. Del Valle. ed. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D*
11. Wester PO (1987). "Magnesium". *Am. J. Clin. Nutr.* 45 (5 Suppl): 1305–12.
12. Law, N.; Caudle, M; Pecoraro, V (1998). *Manganese Redox Enzymes and Model Systems: Properties, Structures, and Reactivity.* 46. p. 305.
13. Emsley, John (2001). "Manganese". *Nature's Building Blocks: An A-Z Guide to the Elements.* Oxford, UK: Oxford University Press. pp. 249–253.
14. Bowman AB, Kwakye GF, Herrero Hern andez E, Aschner M. Role of manganese in neurodegenerative diseases. *J Trace Elem Med Biol.* 2011 Sep 29.
15. Lloyd-Jones, D.; Adams, R. J.; Brown, T. M.; Carnethon, M.; Dai, S.; De Simone, G.; Ferguson, T. B.; Ford, E. et al. (2010). "Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics--2010 Update: A Report From the American Heart Association". *Circulation* 121 (7): 948–954.
16. World Health Organization (2004). "Annex Table 2: Deaths by cause, sex and mortality stratum in WHO regions, estimates for 2002" (pdf). *The world health report 2004 - changing history.*
17. Moe SM. Disorders involving calcium, phosphorus, and magnesium. *Prim Care.* 2008 Jun;35(2):215-37.
18. Rosol TJ, Capen CC. Pathophysiology of calcium, phosphorus, and magnesium metabolism in animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1996 Sep;26(5):1155-84.
19. Lee CY, Prasad HS, Suzuki JB, Stover JD, Rohrer MD. The correlation of bone mineral density and histologic data in the early grafted maxillary sinus: a preliminary report. *Implant Dent.* 2011 Jun;20(3):202-14.
20. He J, Genetos DC, Leach JK. Osteogenesis and trophic factor secretion are influenced by the composition of hydroxyapatite/poly(lactide-co-glycolide) composite scaffolds. *Tissue Eng Part A.* 2010 Jan;16(1):127-37.
21. Maret W, Sandstead HH (2006). "Zinc requirements and the risks and benefits of zinc supplementation". *J Trace Elem Med Biol* 20 (1): 3–18.
22. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2010г.
23. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2009г.
24. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2008г.
25. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2007г.
26. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2006г.
27. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2005г.

28. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2004г.
29. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2003г.
30. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2002г.
31. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 2001г.
32. Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке» РУДН, Москва, 1999г.

EXAMINATION OF TRACE ELEMENTS CONTENT IN PFUR STUDENTS DIET

M.S. Zastrozhin, R.Y. Eremichev, O.A. Alexandrov, N.A. Drozhzhina, A.G. Stepanova, E.V. Radzinskaya, S.M. Chibisov, R.K. Agarval

**Department of Public Health and Hygiene, Department of pathophysiology PFUR.
Moscow. 117198. M-Maklaya st 8. Medical Faculty**

Abstract: Trace elements are necessary for normal growth, development and functioning of healthy body. If the consumed food has a lack or excess of trace elements, it can lead to various disorders in the body, causing the development of serious diseases, resulting in irreversible changes. The aim of the study is to explore the diet content of micronutrients in People's Friendship University students, in order to prevent possible diseases associated with lack or excess of trace elements.

Key words: trace elements, diet, metabolism.