

**УДК 616 - 053.2 : 616 - 07 : 577.17.049**

Максимова О.Г., Горенштейн Л.П., Маюн Л.Б., Петрухина И.И., Потапова Н.Л.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГОРОДА ЧИТЫ**

ГОУ ВПО Читинская государственная медицинская академия Росздрава (ректор - заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор А.В. Говорин)

**Введение.** Несмотря на чрезвычайно низкую концентрацию микроэлементов в организме (менее 0,01 % массы), их роль в росте, развитии и обмене чрезвычайно велика. К незаменимым микроэлементам, регулярное поступление которых с пищей или водой человеку абсолютно необходимо для нормальной его жизнедеятельности, относят железо, цинк, йод, медь, марганец, кобальт, молибден, селен, хром, фтор. Данные микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других биологически активных веществ [1].

Цинк является одним из важных микроэлементов, участвующих в реализации различных физиологических и метаболических процессов, в том числе поддержании гематологического статуса. Цинк необходим для работы более 300 энзимов. Кроме того он входит в состав ДНК- и РНК-полимераз, участвующих в делении клеток. Находящийся в органах и тканях цинк легко соединяется с аминокислотами, нуклеиновыми кислотами, пуриновыми основаниями и белками. В состав молекулы карбоангидразы, катализирующющей обратимый процесс гидратации двуокиси углерода, входит один атом цинка. Карбоангидраза широко распространена во всех тканях, но больше всего её в эритроцитах. Цинк оказывает влияние на активность половых и гонадотропных гормонов гипофиза, увеличивает активность кишечной и костной фосфатаз. Считается, что цинк обладает липотропным эффектом.

Одной из причин активации перекисного окисления липидов является снижение уровня антиоксидантной защиты, показателем которой служит активность супероксидисмутаза - цинкодержащего фермента. В стабилизации клеточных мембран принимают участие SH-группы. Обладая постоянной валентностью, цинк предотвращает их окисление ионами меди и железа [2].

Основным источником цинка после рождения является поступление его в составе продуктов питания. Дефицит микроэлемента может быть следствием избыточного поступления в

организм свинца, являющегося антагонистом цинка. По мнению большинства исследователей при задержке физического, нервно-психического развития, частых заболеваниях, атопическом дерматите, дисплазии соединительной ткани, диффузном увеличении щитовидной железы у детей рекомендуется проводить микроэлементный анализ волос для выявления нутритивной недостаточности и назначения диетической коррекции [1, 2]. Дефицит цинка определяется у 5 - 30 % детей [2].

**Целью работы** явилось изучение обеспеченности цинком здоровых детей дошкольного возраста города Читы, а также имеющих отклонения в физическом развитии и страдающих железодефицитной анемией.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования были дети дошкольного возраста, посещающие детские сады города Читы. Всего обследовано 343 ребёнка с 3 до 7 лет (45% мальчиков и 55% девочек), а также 36 детей, страдающих железодефицитной анемией, диагностируемой на основании характерных лабораторных признаков (микроцитоз, анизоцитоз, гипохромия эритроцитов). Физическое развитие оценивалось по данным антропометрии с использованием центильной шкалы. Объектом исследования служили волосы с затылочной части головы детей. Определение цинка проводилось методом атомно-абсорбционного анализа, основанного на поглощении света соответствующей длины волн атомами исследуемого цинка в низкотемпературной плазме. Использовался атомно-абсорбционный спектрофотометр "Спираль-17" по ПВИФ.414 217.003 ТУ. Метод обладает высокой чувствительностью и избирательностью. Навеска пробы составила 0,01 г волос. Концентрацию микроэлемента определяли по градуировочному графику в сравнении со стандартными растворами. Основные стандартные растворы 1 мг/см<sup>3</sup> были приготовлены из стандартных образцов по Государственному реестру мер и измерительных приборов. Калибровочные графики построены по 4 - 5 точкам. После измерения абсорбции рабочих стандартных растворов построена калибровочная кривая. Аналитические характеристики атомно-абсорбционного определения цинка в волосах: 40,0 - 250,0 (диапазон определяемой концентрации мкг/мл). Полученные результаты обработаны методом описательной вариационной статистики с вычислением средних значений показателей, среднего квадратического отклонения, с использованием критерия

Таблица 1

Сравнительное содержание цинка в продуктах питания в г. Чите и других регионах России [5]

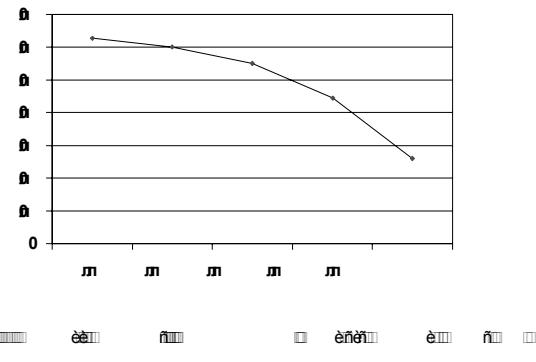
Название продукта	Средняя концентрация цинка в продуктах (г. Чита), мкг/100 г	Средняя концентрация цинка в продуктах (по данным литературы), мкг/100 г
Хлеб и хлебо-булочные изделия	776	1210 - 1900
Молоко и молочные продукты	339	400
Мясо и мясопродукты	2259	1070 - 3240
Капуста	113	400
Лук	153	850
Морковь	70	400

Студента.

Данные о среднем содержании цинка в основных продуктах питания (хлеб и хлебобулочные изделия, молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты), полученные с помощью прямого аналитического определения данного микроэлемента, представлены Центром Госсанэпиднадзора города Читы.

**Результаты и обсуждение.** Средняя концентрация цинка в волосах детей г. Читы ( $53,3 \pm 1,5$  мкг/г) оказалась почти в 2 раза ниже, чем в других регионах России ( $125,0 - 159,1$  мкг/г). Низкое содержание цинка в организме дошкольников г. Читы возможно связано с недостаточным поступлением микроэлемента с пищей. Во всех исследуемых продуктах содержание цинка было снижено по сравнению с концентрацией микроэлемента в подобных продуктах по данным литературы (табл. 1).

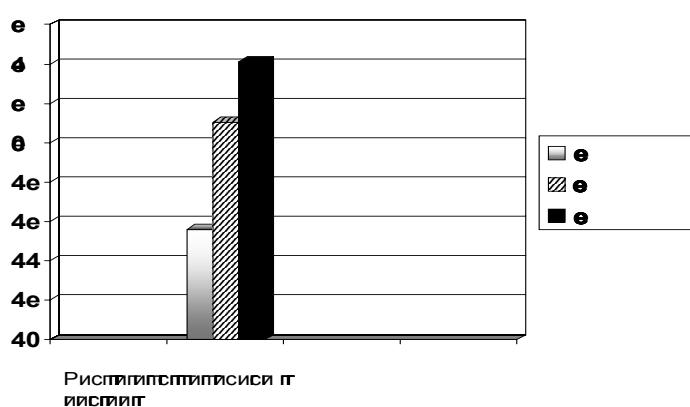
По данным ЧитЦГИС в Чите наблюдается превышение среднегодовых концентраций относительно ПДК следующих соединений: бензопирена (вещество первого класса опасности с высоким содержанием свинца), диоксида азота, фенола, формальдегида, пыли. Максимальные среднемесячные концентрации этих соединений наблюдаются в холодный период. Низкий потенциал самоочищения окружаю-



щей среды в г. Чите обусловлен климатическими особенностями и сложным рельефом местности. Повышенная загрязнённость атмосферного воздуха угнетает ферментные системы организма и тем самым снижает уровень усвоения цинка [3, 4].

Содержание цинка в волосах детей обратно пропорционально возрасту ребёнка: чем младше ребёнок, тем выше концентрация микроэлемента в организме (рис. 1), что подтверждает значение данного микроэлемента для интенсивно растущего и развивающегося организма, становления иммунитета.

Дети, имеющие средние показатели физического развития, составили 64 %, с типом развития ниже среднего - 20 %, с типом развития выше среднего - 16 %. Гармоничное развитие выявлено у 59,8 % всех обследованных, дисгармоничное - у 40,2 %. Содержание цинка в волосах детей, имеющих показатели физического развития ниже среднего ( $45,62 \pm 2,05$  мкг/г), оказалось более низким по сравнению с аналогичными показателями детей со средним типом развития и выше среднего ( $51,04 \pm 1,87$  и  $54,04 \pm 1,51$  мкг/г соответственно). Концентрация цинка в волосах



детей в зависимости от уровня физического развития отражена в рисунке 2.

Цинк можно назвать эссенциальным для роста. Дефицит цинка влияет на образование гормона роста в организме. Известно, что два иона цинка связывают гормон роста в более устойчивый димер. Образование данного комплекса является важным этапом метаболизма гормона. Цинк входит в состав инсулина, повышающего секрецию гормона роста [6]. По данным японских исследователей 60 % детей с задержкой роста имеют дефицит цинка, а добавление его к рациону увеличивает ростовые прибавки [7]. Цинк имеет значение для роста костей, так как стимулирует образование и минерализацию костной ткани. Микроэлемент необходим для синтеза ферментов, участвующих в продукции остеобластов. Ионы цинка нужны для дифференцировки мезенхимальных клеток в остеобласти, а также коллагена I типа.

У часто болеющих детей уровень цинка в волосах составил  $31,54 \pm 1,90$  мкг/г, что почти в 1,5 раза ниже, чем у дошкольников с частотой острых заболеваний в год не выше 3 раз ( $58,17 \pm 2,13$  мкг/г). Известно, что дефицит цинка отрицательно влияет на пролиферацию и созревание Т-лимфоцитов. При цинкдефицитном состоянии отмечается снижение общего количества Т-лимфоцитов, Т-супрессоров, фагоцитарной активности нейтрофилов. Так как цинк является эсенциальным микроэлементом для гормонов тимуса, то многие авторы рекомендуют применять его в качестве иммуностимулятора при аллергических заболеваниях, после оперативного вмешательства, иммунодефицитных состояниях.

Концентрация цинка в волосах детей, страдающих анемией ( $27,3 \pm 0,16$  мкг/г), была почти в 2 раза ниже по сравнению с контрольной группой.

**Выходы.** 1. У дошкольников г. Читы отмечается снижение концентрации цинка в волосах по сравнению с детьми других регионов России, возможно обусловленное низкой концентрацией микроэлемента в пищевых продуктах и неблагоприятной экологической обстановкой города. Содержание цинка в организме с возрастом детей снижается.

2. Дефицит цинка отрицательно сказывается на росте, состоянии здоровья детей, гематологических показателях.

3. С целью улучшения состояния здоровья и развития детей следует осуществлять контроль за обеспеченностью микроэлементами детей детских дошкольных учреждений. При невозможности организации качественного питания в отношении микроэлементного состава пищи рекомендуется использовать витаминно-минеральные комплексы [2].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антипина У.Д., Борисова П.Г., Петрова П.Г. // Дальневосточный медицинский журнал. 2006. № 4. С. 21 - 24.
2. Захарова И.Н., Скоробогатова Е.В., Обынчайна Е.Г. и др. // Педиатрия. 2007. Т. 86, № 3. С. 112 - 118.
3. Копытко М.В. и др. // Педиатрия. 2000. № 6. С. 21 - 24.
4. Одинаева Н.Д., Яцык Г.В., Скальный А.В. // Российский педиатрический журнал. 2001. № 4. С. 6 - 10
5. Скурихина И.М., М.Н. Волгарева. Химический состав пищевых продуктов : Справочник. М.: Агропромиздат, 1987. 359 с.
6. Щеплягина Л.А., Легонькова Т.И., Лаврова А.Е. // Российский педиатрический журнал. 2005. № 6. С. 40 - 44.
7. Kaji M et al. // J. Am. Coll. Nutr. 1998. Vol. 17. P. 388 - 391