

**РОЛЬ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В СНИЖЕНИИ  
ТОКСИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ  
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ДЕТСКОМ ОРГАНИЗМЕ  
НА ПРИМЕРЕ КОБАЛЬТА**

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь*

Как известно, микроэлементы по классификации, основанной на количественном содержании, – химические элементы, присутствующие в тканях человека в следовых количествах (тысячные доли процента и ниже). При этом биологическая роль микроэлементов в организме не определяется порядком их концентрации. Согласно современным представлениям, ряд химических элементов, так называемых эссенциальных, являющихся жизненно необходимыми для организма, включает в себя все макроэлементы, часть микро- и ультрамикроэлементов. К эссенциальным элементам относится и кобальт, рассматриваемый нами. Кобальт играет важную роль в жизнедеятельности организма, так как стимулирует процессы кроветворения, участвует в синтезе витамина В<sub>12</sub>, регулирует функции нервной системы, нормализует обмен веществ, стимулирует синтез белков и рост костной ткани, проявляет антисклеротическое и иммуностимулирующее действие.

Для каждого элемента существует свой диапазон эффективных концентраций, находясь в пределах которого, он выполняет присущую ему функцию. Когда предельно допустимая концентрация элемента превышена, наступает интоксикация организма. Установлено, что при интоксикации значительное напряжение испытывает иммунная система человека. Угнетение иммунобиологической активности организма человека вследствие воздействия микроэлементами в токсичных концентрациях приводит к развитию тяжелых форм хронических заболеваний, к росту случаев сложной и сочетанной форм патологии [1], а также может приводить к иммунодефициту [2] и повышенному риску возникновения онкологических заболеваний [3]. В условиях микроэлементных загрязнений происходит накопление различных токсичных элементов в плаценте, волосах, органах эндокринной системы. Происходят явления дизадаптации, нарушения физического и психического развития, аномальные изменения скелета и другие нарушения [4]. Особенно опасным является возрастание концентрации микроэлементов в молодом растущем организме [5]. При интоксикации микроэлементами существенное значение

имеет не только превышение дозы, но и нарушение механизмов его превращения и выведения из организма. В связи с этим актуальным является выявление возможных путей, способствующих выведению из организма избытка эссенциальных микроэлементов.

Углубленное изучение микроэлементного гомеостаза человека и анализ данных литературы показали, что физические нагрузки могут служить эффективным средством выведения из организма человека токсичных доз микроэлементов. Проследим это на примере кобальта.

Кобальт становится токсичным, если его дозы в пище составляют 200–350 мг/кг [6]. Повышенное поступление кобальта в организм способствует его кумуляции в различных органах. В частности, исследования с помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии показали, что содержание кобальта в волосах дошкольников и младших школьников, проживающих в экологически неблагоприятных населенных пунктах, превышало основную норму ( $0,18 \pm 0,02$  мкг/г) в 1,50–34,72 раза [7]. Содержание кобальта в моче, по сравнению с нормой  $165 \pm 112$  мкг/г, было превышено в 1,39–2,02 раза. Избыток кобальта в организме человека может вызвать кардиомиопатию, аллергодерматозы, гиперплазию щитовидной железы, оказывает эмбриотоксическое действие [8].

Снижению токсичных концентраций кобальта в организме способствуют физические нагрузки. Подтверждением этому могут служить результаты исследований [7] по элиминации концентрации кобальта в волосах у детей после воздействия специальных физических упражнений в течение 28–35-дней. При использовании мышечных нагрузок концентрация кобальта уменьшалась в волосах мальчиков на 69,44 %, девочек – на 34,54 %. Концентрации кобальта в моче достоверно (при  $P \leq 0,05$ ) снижались у мальчиков на 51,95 %, у девочек – на 41,8 %. Теоретическая основа снижения повышенного содержания кобальта в волосах наряду с уменьшением интенсивности его экскреции с мочой у детей экспериментальной группы связана с повышением обмена веществ при физических нагрузках, усилением метаболизма и выделительной функции печени, почек, легких, тонкого кишечника, что способствовало элиминации его из организма.

Разработанная В.И. Тхоревским с соавторами [7] элиминационная технология включала следующие физические нагрузки. По четным дням утром использовались физические упражнения – быстрая ходьба под руководством инструктора по пересеченной местности в течение 20–30 минут. Интенсивность ходьбы дозировалась по частоте сердечных сокращений, которая в первые 3–4 дня составляла от 90 до 100 уд/мин, последующие 20–25 дней – 100–120 уд/мин и последние 3–4 дня – 120–140 уд/мин. По нечетным дням дети, одетые в утепленную одежду, участвовали в игровых занятиях с нагрузкой переменной мощности (частота сердечных сокращений составляла 95–140 уд/мин). С помощью прыжковых нагрузок в начале игровых занятий и подъемов на песчаные горы усиливалась физиологическая гипоксия,

активизирующая работу костного мозга. С целью усиления деинтоксикационной функции печени использовались направленные физические упражнения, развивающие силу и выносливость грудной части больших грудных мышц; почек – развивающие те же качества поясничных мышц; легких – дельтовидных мышц; тонкого кишечника – четырехглавых мышц бедра.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что активный образ жизни, регулярное выполнение физических упражнений способствует активации всех обменных процессов, в том числе и более интенсивному выведению потенциально токсичных доз микроэлементов из организма путем интенсификации потоотделения, мочеобразования, увеличения дыхательного объема, объема циркулирующей крови. В связи с этим физическая активность является необходимым превентивным звеном, наряду с полноценным правильным питанием, гигиеной окружающей среды, в профилактике развития микроэлементозов, в особенности среди пациентов детского возраста. С этой целью доказана необходимость регулярных занятий физической культурой в образовательных учреждениях, в учреждениях по санаторно-курортному лечению.

#### Литература:

1. Шандала, М.Г. Особенности формирования патологии у детей под влиянием антропогенных факторов окружающей среды / М.Г. Шандала, Я.И. Зинятковский, О.В. Бертник // Сб. науч. тр. – Ангарск, 1990. – Вып. 1 : Проблемы мониторинга за здоровьем населения промышленных городов. – С. 125.
2. Хаитов, Р.М. Экологическая иммунология / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин, Х.И. Истамов. – М. : Изд-во ВНИРО, 1995. – 219 с.
3. Чаклин, А.В. Экологические проблемы канцерогенеза / А.В. Чаклин, А.П. Яворовский // Современные проблемы экогигиены. – Киев : Хрещатик, 1993. – Гл. 8. – С. 32–64.
4. Значение микроэлементов для организма человека / Биофайл [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://biofile.ru/chel/2549.html>.
5. Влияние техногенных загрязнений окружающей среды на здоровье детей. Основы профилактики микроэлементозов / Т.Д. Зангиева [и др.]. – М., 1996. – 27 с.
6. Кобальт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://omegaltd.com.ua/article/444.php>.
7. Тхоревский, В.И. Детоксикационная функция физических нагрузок / В.И. Тхоревский, В.Д. Медведков, Н.И. Медведкова // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 4. – С. 53–56.
8. Микроэлементы / Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://znai.ru/art/400169300.php>.