

## Проблема оценки микроэлементов у детей\*

Э.А. Юрьева, Е.С. Воздвиженская, Н.Н. Новикова

ОСП «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева» ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, Москва; Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва

## The problem in estimation of microelements in children

E.A. Yuryeva, E.S. Vozdvizhenskaya, N.N. Novikova

Academician Yu. E. Veltishchev Research Clinical Institute of Pediatrics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation; Research Center, Kurchatov Institute, Moscow

**В** статье Н.А.Трогубовой и соавт. «Особенности содержания биоэлементов в слюне и волосах юных спортсменов» обсуждается актуальная проблема влияния повышенных физических нагрузок на состояние обмена веществ и здоровья у подростков. Действительно физические нагрузки значительно ускоряют обменные процессы, особенно окислительно-восстановительный метаболизм, улучшают биоэнергетические процессы в такой «массивной» части тела, как скелетная и гладкая мускулатура. При этом, в частности, повышается «оборот» электролитов – как макро-, так и микроэлементов [1, 2–5]. Наиболее активно в окислительно-восстановительных процессах участвуют такие микроэлементы, как железо и медь, изменяющие в процессе обмена свою валентность и способные сами по себе усиливать процессы перекисидации, а также цинк, являющийся неспецифическим (конкурентным) антагонистом указанных микроэлементов, снижающим проокисидантное действие трехвалентного железа.

Слюна, как получаемый неинвазивным способом объект для изучения обменных нарушений в организме, чрезвычайно привлекательна для педиатров, особенно при популяционных исследованиях, а также в стоматологии, гастроэнтерологии [1–4]. В слюне, как и в плазме, моче, спинномозговой жидкости, возможно определение содержания липидов, пероксида, лактата, пирувата, активности щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, фосфолипаз А и С, амилазы, содержания средних молекул,

\* В порядке дискуссии к статье Трогубовой Н.А. и соавт. «Особенности содержания биоэлементов в слюне и волосах юных спортсменов»

оксида азота, лизоцима, антиоксидантной активности, креатинина, рН [5–9]. Кроме того, оказался диагностически информативным тест на измерение скорости слюноотделения за определенный период с учетом сбора «стимулированной» и «нестимулированной» слюны. Эти показатели зависели от возраста, наличия хронических заболеваний (в частности, обуславливающих хронический гипоксический синдром при кардиомиопатии, синдроме Элерса–Данло и др.), снижения биоэнергетических процессов (митохондриальная патология) и двигательной активности, заболеваний желудочно-кишечного тракта и др. [1–7, 9, 10].

Авторы представленной статьи выявили значительные изменения в содержании микроэлементов у подростков-спортсменов с повышенной двигательной активностью. Эти изменения, в первую очередь, касаются повышения содержания селена и хрома в слюне. Указанные микроэлементы являются эссенциальными для организма: селен повышает антиоксидантную защиту, а хром выполняет важную биологическую роль в функционировании инсулина, определении толерантности к глюкозе, предупреждает атеросклеротические изменения в артериях и миокарде [1–10]. С другой стороны, наличие повышенных количеств селена и хрома в слюне, выявленное у подростков-спортсменов, может повысить риск развития кариеса зубов, что, по-видимому, надо учитывать при диспансеризации этой группы подростков [11, 12].

Другие наиболее активные микроэлементы – эссенциальные железо и цинк, к сожалению, практически не представлены и не обсуждаются, хотя очевидно должны демонстрировать возможные адаптационные изменения обменных процессов при повышении двигательной активности. То же касается и макроэлементов (кальций, магний).

Исследование микроэлементного состава как слюны, так и волос требует большого внимания к сбору объектов исследования и к пересчету полученных результатов. Имеет значение химический состав посуды для сбора и обработки объекта исследования. Кроме того, состав слюны зависит от способа ее сбо-

© Коллектив авторов, 2016

*Ros Vestn Perinatol Pediat* 2016; 2:89–91

Адрес для корреспонденции: Юрьева Элеонора Александровна – д.м.н., проф., гл. н. сотр. НИЛ общей патологии НИКИ педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Воздвиженская Екатерина Сергеевна – к.б.н., ст.н.сотр. той же лаборатории 125412 Москва, ул. Талдомская, д.2

Новикова Наталья Николаевна – д.физ.-мат.н., рук. лаборатории Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

ра (стимулированная — более разбавленная или не стимулированная — более концентрированная). К сожалению, все показатели микроэлементного состава слюны авторы пересчитывали на 1 г пробы, что вызывает некоторые сомнения в правильности подготовки биологических проб для исследования: значительное снижение содержания макроэлементов в слюне спортсменов может быть результатом повышения скорости слюноотделения у тренированных подростков с высоким уровнем биоэнергии [11–13]. Повышение слюноотделения на единицу времени может быть причиной значительного разведения содержащихся в слюне компонентов, даже если выделение слюны специально не стимулируется (например, парафином). По нашим данным, у детей с тяжелыми генетическими заболеваниями, детским церебральным параличом скорость слюноотделения (за 10 мин.) была в 3–10 раз ниже, чем у здоровых детей того же возраста [11–13]. Отсутствие контроля скорости слюноотделения может быть заменено пересчетом показателей на единицу креатинина в слюне, что могло бы более точно определить влияние физических нагрузок на электролитный обмен даже без сопоставления показателей слюны и волос с содержанием микроэлементов в крови и моче. Имеет значение также чувствитель-

ность прибора для определения микроэлементного состава биологических жидкостей [2, 10].

Можно считать, что проведенные исследования Н.А. Троегубовой и соавт. актуальны и их необходимо продолжать (с учетом устранения сомнительных моментов) для контроля индивидуальной адаптации подростков к физическим перегрузкам и при показаниях — планировать способы коррекции выявленных изменений. Важно также определить, как рано возникают изменения микроэлементного состава и длительно ли сохраняются по мере нарастания тренированности спортсмена.

Таким образом, выявленные изменения микроэлементного состава в различных отделах организма имеют несомненную ценность при контроле адаптации юных спортсменов, в частности при регулярных занятиях спортом, тем более профессиональным. Исследование биохимических показателей в слюне является идеальным способом изучения обмена веществ в детской популяции. Для оценки биохимических показателей слюны обязательным является стандартизация условий сбора слюны (стимулированная/не стимулированная) с учетом скорости слюноотделения (за единицу времени) либо с пересчетом всех показателей на единицу содержания креатинина в слюне.

## ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Куценко С.А. Основы токсикологии. СПб., 2004; 750. (Kutsenko S.A. Basics of Toxicology. St-Petersburg 2004; 750.)
2. Авцин А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. М: Медицина 1991; 620. (Avtsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strochkova L.S. Microelementoses in man. Moscow: Meditsina 1991; 620.)
3. Исидоров В.А. Введение в химическую экотоксикологию. СПб.: Химиздат, 1999; 144. (Isidorov V.A. Introduction to the chemical ecotoxicology. St-Petersburg: KHimizdat 1999; 144.)
4. Персин Л.С., Елизарова В.М., Дьякова С.В. Стоматология детского возраста. М: Медицина 2003; 640. (Piersyn L.S., Elizarova V.M., Dyakova S.V. Pediatric dentistry. M: Meditsina, 2003; 640.)
5. Юрьева Э.А., Сухоруков В.С., Воздвиженская Е.С. и др. Эндогенная интоксикация в патогенезе нефропатий. Клиническая лабораторная диагностика 2015; 60: 22–25 (Yuryeva E.A., Sukhorukov V.S., Vozdvizhenskaya E.S., Novikova N.N., Dlin V.V. Endogenic intoxication in the pathogenesis of nephropathy. klinicheskaya laboratornaya diagnostika 2015; 60: 22–25.)
6. Кожин А.А., Владимирский Б.М. Микроэлементозы в патологии человека экологической этиологии. Экология человека 2013; 9: 56–64. (Kozhin A.A., Vladimirovskiy B.M. Microelementoses in human pathology of environmental etiology. Ekologiya cheloveka 2013; 9: 56–64.)
7. Юрьева Э.А., Сухоруков В.С., Воздвиженская Е.С., Новикова Н.Н. Атеросклероз: гипотезы и теории. Рос вестн перинатол и педиатр 2014; 59: 3: 6–16 (Yuryeva E.A., Sukhorukov V.S., Vozdvizhenskaya E.S., Novikova N.N. Atherosclerosis: hypotheses and theories. Ros vestn perinatol i pediatri 2014; 59: 3: 6–16.)
8. Юрьева Э.А., Сухоруков В.С., Царегородцев А.Д. и др. Изменение белковых молекул при эндогенной интоксикации организма как фактор риска хронических обменных болезней. Молекулярная медицина 2013; 3: 45–52. (Yuryeva E.A., Sukhorukov V.S., Tsaregorodtsev A.D. et al. Change of protein molecules with endogenous intoxication as a risk factor of chronic metabolic diseases. Molekulyarnaya meditsina 2013; 3: 45–52.)
9. Новикова Н.Н., Ковальчук М.В., Юрьева Э.А. и др. Возможность рентгенофлуоресцентных измерений в условиях ПВО для исследования молекулярных механизмов нарушения микроэлементного баланса в организме. Кристаллография 2012; 57: 5: 727–734. (Novikova N.N., Kovalchuk M.V., Yuryeva E.A. et al. The possibility of X-ray fluorescence measurements in air defense for the study of the molecular mechanisms of disorders of microelement balance in the body. Kristallografiya 2012; 57: 5: 727–734.)
10. Яцкевич Е.Е., Юрьева Э.А., Воздвиженская Е.С., Омарова З.М. Клинические проявления поражения твердых тканей временных и постоянных зубов у детей с врожденными наследственными болезнями. Рос вестн перинатол и педиатр 2010; 53: 6: 42–45. (Yaskevich E.E., Yuryeva E.A., Vozdvizhenskaya E.S., Omarova Z.M. Clinical manifestations of lesions of hard tissues of temporary and permanent teeth in children with congenital hereditary diseases. Ros vestnik perinatol i pediatri 2010; 53: 6: 42–45.)
11. Омарова З.М., Яцкевич Е.Е., Воздвиженская Е.С. Саливарная диагностика обменных нарушений при заболеваниях ЖКТ у детей. Рос вестн перинатол и педиатр 2011; 56: 2: 78–79. (Omarova Z.M., Yaskevich E.E., Vozdvizhenskaya E.S. Salivarnaya diagnosis of metabolic disorders in diseases of the gastrointestinal tract in children. Ros vestn perinatol i pediatri 2011; 56: 2: 78–79.)

12. Леонтьев В.К., Яцкевич Е.Е. Гипоксический синдром полости рта и его влияние на основные стоматологические заболевания у детей с кислородной недостаточностью. Институт стоматологии 2007; 4: 96–99. (Leontev V.K.,

Yaskevich E.E. Hypoxic syndrome, oral cavity and its impact on the basic dental disease in children with oxygen deficiency. Institut stomatologii 2007; 4: 96–99.)

Поступила 02.02.16