

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ В ДЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ Г. СТАВРОПОЛЬ

Минаев Б.Д.¹, Цирихова А.С.¹

¹ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России», Ставрополь, Россия (322017, Ставрополь, улица Мира, 310), e-mail: vip.cirihova@mail.ru.

Проведена оценка элементного статуса волос детей дошкольного возраста, посещавших дошкольные образовательные учреждения (ДОУ) с учетом организации питания и использования разных технологий приготовления пищи. У воспитанников ДОУ №46 (приготовление блюд осуществлялось по традиционной технологии) в волосах наблюдалось избыточное накопление железа, марганца, кобальта, натрия, магния, меди, хрома, калия и фосфора. У воспитанников ДОУ №54 (приготовление блюд осуществлялось по современной технологии с использованием пароконвектомата), отмечалось избыточное накопление только железа, марганца и кобальта. Вместе с тем, у детей обеих групп был выявлен гипозлементоз по цинку. У детей, питание которых осуществляется по традиционной технологии приготовления пищи, был установлен достоверно значимый прогнозируемый риск возникновения микроэлементозов по натрию, магнию, кальцию, меди, кобальту и хрому.

Ключевые слова: элементный статус, макроэлементы, микроэлементы, дети дошкольного возраста, ДОУ, технология приготовления пищи, пароконвектомат.

ELEMENTAL STATUS OF CHILDREN DEPENDING ON THE DIFFERENT TECHNOLOGIES OF COOKING IN PEI, STAVROPOL

Minaev B.D.¹, Tsirihova A.S.¹

¹Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Stavropol, Russia (355017, Stavropol, Mira street 310), e-mail: vip.cirihova@mail.ru

The assessment of the element status of hair of the children of preschool age visiting PEI taking into account catering services and use of different technologies of cooking in the conditions of preschool educational institution (PEI) is carried out. At pupils PEI №46 (preparation of dishes was carried out on traditional technology) in hair excess accumulation of iron, manganese, cobalt, sodium, magnesium, copper, chrome, potassium and phosphorus was observed. At pupils PEI №54 (preparation of dishes was carried out on modern technology by means of a combi steamer), excess accumulation only of iron, manganese and cobalt was noted. At the same time, at children of both groups the shortcoming on zinc was revealed. For children which food is carried out on traditional technology of cooking, the most authentically significant predicted risk of emergence of mikroelementoz on sodium, magnesium, calcium, copper, cobalt and chrome was established.

Keywords: element status, macronutrients, micronutrients, children of preschool age, PEI, the technology of cooking, the combi steamer.

Использование современных способов кулинарной обработки пищевых продуктов является одной из важнейших форм организации питания детей в детских образовательных учреждениях (ДОУ). По мнению ряда авторов, правильная организация технологического процесса, знание причин ухудшающих качество продукта, профессиональное применение методов кулинарной обработки позволяет до минимума свести потери питательных веществ и приготовить высокого качества кулинарную продукцию [2, 6, 7, 8, 10]. При этом следует учитывать, что материально-техническое оснащение пищеблоков в ДОУ является важным элементом в организации здорового питания детей.

Целью настоящего исследования явилось изучение элементного статуса волос детей в зависимости от технологий приготовления блюд в ДОУ.

Материалы и методы исследования

Для решения поставленной цели были выбраны два ДОУ: ДОУ№46, где приготовление блюд осуществлялось традиционным способом и ДОУ№54, где приготовление блюд осуществлялось по новой технологии с использованием пароконвектомата. Неинвазивным способом были взяты образцы волос дошкольников, посещавших ДОУ№46 (n=100) и ДОУ№54(n=102). Анализ исследуемых образцов включал определение в них цинка (Zn), меди (Cu), натрия (Na), калия (K), магния (Mg), кальция (Ca), железа (Fe), фосфора (P), марганца (Mn), кобальта (Co), хрома (Cr). Определение проводилось на атомно-абсорбционном спектрофотометре (AAC2280 PerkinElmer, производство США) после предварительной пробоподготовки. Полученные результаты по содержанию химических элементов в волосах дошкольников сравнивались с границами нормального содержания химических элементов по А.В. Скальному (2004), дополненными данными со средними значениями содержания химических элементов в волосах (q25-q75) для детей и подростков от 1 года до 18 лет [1, 5].

Математическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартных пакетов прикладных программ SPSS 16.0 for Windows. Данные представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое, $\pm m$ – стандартная ошибка средней арифметической. Относительные величины представлены в виде $P \% \pm m_p \%$, где P – относительная величина, m_p – средняя ошибка относительной величины. При сравнении двух групп с нормальным характером распределения данных использовали t-тест для независимых группировок. Для всех видов анализа статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Оценку относительного риска развития микроэлементозов проводили с использованием показателей отношения шансов (OR) и относительного риска (RR) с расчетом стандартной ошибки (SE) и доверительного интервала при уровне значимости 95% (95% ДИ) ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

При изучении элементного состава волос детей, посещавших ДОУ№46 (I группа) и ДОУ№54 (II группа), был выявлен дисбаланс МаЭ и МЭ различной степени выраженности, который имел свои характерные отличительные особенности в каждой отдельной группе. Проведенными исследованиями установлены повышенные уровни содержания натрия в волосах у детей I группы. Так, средняя концентрация натрия в волосах у детей I группы в 1,8 раза превышала верхнюю границу норматива ($p < 0,001$), и составила $1028,2 \pm 52,7$ мкг/г, тогда

как у детей II группы средняя концентрация натрия в волосах соответствовала физиологическому уровню и составила $386,2 \pm 20,4$ мкг/г (табл. 1).

Таблица 1

Содержание МаЭ и МЭ (мкг/г) в волосах у детей дошкольного возраста, посещавших ДОУ

МаЭ, МЭ	Диапазон нормы (А.В. Скальный, 2004)		Обследованные дети			
			I группа детей		II группа детей	
	Нижняя	Верхняя	Me (p25-p75)	M±m	Me (p25-p75)	M±m
Na	75	562	923(97,3-2950)	1028,2±52,7**	514(112-612)	386,2±20,4#
K	53	663	502(39,2-3641)	535,1±47,17	473,4(62,3-998,3)	586,6±31,3
Mg	18	56	47(16,1-207)	63,5±2,6*	49,2(22,2-124,8)	49,7±3,4#
Ca	254	611	403(114-1549)	541,6±35,5	278,2(262-871,9)	382,3±22,2#
P	118	156	83(7,6-1196)	150,2±22,3	24,4(22-36,1)	27,4±0,5***/#
Fe	13	27	69,4(0,01-165)	74,01±4,9***	66,1(32,2-86,1)	60,7±2,1***/#
Cu	8	12	10,7(5,4-32,6)	14,5±0,7**	11,2(10,2-13,1)	10,2±0,3#
Zn	94	183	65,1(16,2-156,9)	65,8±2,3***	42,4(23,7-45,4)	37,4±0,83***/#
Mn	0,32	0,93	0,86(0,86-11,1)	3,15±0,3***	0,79(0,32-12,1)	4,4±0,5***
Co	0,02	0,11	0,11(0,11-12)	2,5±0,35***	0,11(0,02-5,7)	0,33±0,08***/#
Cr	0,26	0,7	0,65(0,02-4,8)	1,48±0,12***	0,29(0,25-1,4)	0,4±0,02#

Примечание:

Me – медиана, p25 – нижний квартиль, p75 – верхний квартиль, M – средняя арифметическая, m – ошибка средней;

*- достоверность различий между значениями групп наблюдения и средним значением физиологической нормы для соответствующего элемента (при $p < 0,05$);

** - достоверность различий между значениями групп наблюдения и средним значением физиологической нормы для соответствующего элемента (при $p < 0,01$);

*** - достоверность различий между значениями групп наблюдения и средним значением физиологической нормы для соответствующего элемента (при $p < 0,001$);

- достоверность различий между I и II группами (при $p < 0,05$).

В то же время, повышенное содержание натрия в волосах у обследованных детей I группы носило тотальный характер. Частотным анализом было установлено, что повышенный уровень содержания натрия в волосах имели $80 \pm 4\%$ детей I группы ($p < 0,01$), в том числе, у $5 \pm 2,1\%$ из них уровень содержания натрия в волосах превышал допустимый диапазон его содержания даже для взрослого человека ($2705,4 \pm 112$ мкг/г). У обследованных детей II группы повышенный уровень содержания натрия в волосах был обнаружен только лишь у $17,4 \pm 3,7\%$ воспитанников (табл. 2).

Таблица 2

Число детей дошкольного возраста с отклонениями в содержании МаЭ и МЭ от физиологической нормы, в %

Элементы	I группа		II группа	
	<нормы	> нормы	<нормы	> нормы
	P%±p%	P%±p%	P%±p%	P%±p%
Na	-	80±4**	-	17,4±3,7**
K	4±1,9*	36±4,8	11,6±3,1*	34,9±4,6
Mg	2±1,4	96±1,9**	-	17,4±3,7**

Ca	14±3,4**	28±4,4	-	17,4±3,7
P	62±4,8**	32±4,6**	100**	-
Fe	17±3,7**	81±3,9**	-	100**
Cu	22±4,1**	44±4,9*	-	29,12±4,4*
Zn	83±3,7**	-	100**	-
Mn	-	39±4,8	-	34,9±4,6
Co	-	39±4,8**	-	11,65±3,1**
Cr	-	50±5**	-	5,8±2,3**

Примечание:

P – Относительная величина, p – ошибка относительной величины;

**- достоверность различий между группами дошкольников при $p < 0,05$.*

*** - достоверность различий между группами дошкольников при $p < 0,01$.*

По среднему содержанию калия в волосах у детей I и II групп достоверных различий не было выявлено. Тем не менее, при частотном анализе в обеих группах были установлены отличия в содержании этого химического элемента в волосах. У детей II группы уровень низкого содержания калия был выявлен у 11,6±3,1 % детей, в то время как, у детей I группы низкое содержание калия было установлено лишь у 4±1,9 % обследованных детей. Повышенное содержание калия в волосах, превышающее нормативы, обнаружено у 34,9±4,6 % и 36±4,8 % детей II и I групп, соответственно.

Результаты проведенных исследований химического состава волос по уровню содержания кальция, магния и фосфора, установили существенные отклонения их содержания от физиологической нормы, и установили статистически достоверные различия между обследованными группами детей. Так, средняя концентрация кальция в волосах у детей I группы соответствовала физиологической норме (541,6±35,5 мкг/г). Тем не менее, повышенный уровень содержания кальция в волосах, превышающий норматив, имели 28±4,4%, а пониженный уровень – 14±3,4% детей I группы. Уровень содержания кальция в волосах у детей II группы (382,3±22,2 мкг/г) соответствовал физиологической норме. При частотном анализе было установлено, что концентрация кальция в волосах, превышающая норматив, были установлены лишь у 17,4±3,7% детей.

Выполненные исследования установили повышенное содержание магния в волосах детей I группы ($p < 0,05$). Средняя концентрация магния в волосах у детей I группы была выше физиологической нормы (63,5±4,6 мкг/г). Повышенный уровень этого МаЭ в волосах, превышающий норматив, был обнаружен у 96±1,9% детей I группы ($p < 0,01$), из них у 24±4,2% воспитанников уровень содержания магния превышал норму в 3,5-4 раза ($p < 0,05$). Содержание магния в волосах ниже установленной нормы обнаружено только у 2±1,4 % детей I группы. У детей II группы уровень содержания магния в волосах не превышал физиологическую норму (49,7±3,4 мкг/г). На долю дошкольников, у которых уровень

содержания магния в волосах был в 1,5-2 раза выше физиологической нормы, приходилось только лишь 17,4±3,7% детей II группы.

Результаты изучения химического состава волос выявили статистически значимые различия в содержании такого эссенциального МаЭ, как фосфор. У детей, посещавших ДОУ№54, установлен низкий уровень содержания фосфора в волосах, носивших тотальный характер. При этом средняя концентрация содержания фосфора в волосах детей II группы составляла 27,4±0,5 мкг/г, что в 4,3 раза меньше нижней границы физиологической нормы ($p < 0,001$). У детей, посещавших ДОУ№46, средняя концентрация этого МаЭ в волосах соответствовала физиологической норме (150,2±22,3 мкг/г).

Выявленный повышенный уровень содержания натрия в волосах у детей I группы надо полагать связан с особенностями традиционной технологии приготовления пищи, когда при всех видах тепловой кулинарной обработки пищевых продуктов использовалась вода, которая, как показали исследования, имела повышенные жесткость и сухой остаток [3]. Вероятно, выявленные гиперэлементозовы по натрию и магнию у детей I группы возникли именно по этой причине.

С другой стороны приготовление пищи для детей, посещавших ДОУ№54, осуществлялось с использованием пароконвектомата. Известно, что для предотвращения образования накипи солей между пароконвектоматом и источником подачи воды устанавливается фильтр-водоумягчитель. Смола в умягчителе абсорбирует соли кальция и магния, находящиеся в воде, нейтрализует их, и тем самым устраняет известковые отложения на нагревательных элементах. По этой причине, блюда, приготовленные в пароконвектомате, в меньшем количестве содержали эти МаЭ. И надо полагать, что по этой причине средний уровень содержания натрия, магния, калия и кальция в волосах детей II группы соответствовал физиологической норме.

Результаты проведенных исследований установили, что у всех обследованных детей обеих групп имело место статистически достоверное повышенное содержание железа в волосах, превышающее физиологическую норму. Так, средняя концентрация железа в волосах у детей II группы составляла 60,7±2,1 мкг/г, при этом превышение норматива содержания железа в волосах имели 100% обследованных детей. В то же время у детей I группы средняя концентрация железа в волосах составляла 74,01±4,9 мкг/г ($p < 0,001$). При этом, повышенный уровень содержания этого МЭ в волосах имели 81±3,9% детей. Одновременно, у 17±3,7% детей I группы был обнаружен пониженный уровень содержания железа в волосах.

Вероятной причиной избыточного содержания железа в волосах детей I и II группы, является миграция данного химического элемента водно-алиментарным путем. Известно, что

на территории Ставропольского края, содержание железа в водопроводной воде неоднократно превышало предельно допустимые концентрации (ПДК). Так, за период 2009-2010 года были зафиксированы случаи высокого загрязнения воды железом с превышением ПДК в несколько раз. Наряду с железом, превышение ПДК в питьевой воде было установлено также и для меди [3].

Результаты выполненных исследований показали, что уровень содержания меди в волосах детей II группы соответствовал границам физиологической нормы и составлял $10,2 \pm 0,3$ мкг/г. Вместе с тем, почти у 30% детей этой группы был установлен повышенный уровень содержания меди в волосах, превышающих физиологический норматив. Неоднозначные данные содержания меди в волосах были обнаружены у детей, посещавших ДОУ №46. Так, средняя концентрация меди в волосах у этих детей была выше физиологической нормы и составляла $14,5 \pm 0,7$ мкг/г ($p < 0,01$). У $44 \pm 4,9\%$ детей I группы обнаружено достоверно повышенный уровень содержания меди в волосах. Однако у $22 \pm 4,1\%$ детей I группы был установлен более низкий уровень содержания меди в волосах (ниже физиологической нормы). Обращает на себя внимание, что у детей, посещавших ДОУ №54, не было обнаружено ни одного случая низкого содержания этого МЭ в волосах.

Результаты проведенных исследований показали, что у детей, посещавших ДОУ №46 и ДОУ №54, был установлен пониженный уровень содержания цинка в волосах. При этом у детей, посещавших ДОУ №54, средняя концентрация цинка в волосах была в 2,5 раз ниже физиологической нормы и составляли $37,4 \pm 0,83$ мкг/г.

При оценке уровня содержания марганца в волосах достоверных различий между группами дошкольников не было установлено ($p > 0,05$). В то же время, уровень содержания марганца в волосах у детей I и II групп превышал физиологическую норму в 3,3 – 4,7 раза и составил $3,15 \pm 0,3$ мкг/г – у детей I группы ($p < 0,001$), и $4,4 \pm 0,5$ мкг/г – у детей II группы ($p < 0,001$).

Отсутствие достоверно значимых различий в содержании марганца в волосах обследованных групп детей дает основание считать, что технология приготовления пищи не оказывает существенного влияния на уровень содержания марганца в волосах, который является индустриально опасным промышленным ядом, повышенное содержание которого в волосах, в большей степени, обусловлено загрязнением окружающей среды [5]. Возможно, повышенный уровень марганца в волосах у обследованных детей может служить дополнительным инструментом оценки риска техногенного загрязнения среды обитания населения.

При изучении концентрации в волосах кобальта удалось установить, что у I группы детей средняя концентрация этого МЭ в волосах ($2,5 \pm 0,35$ мкг/г; $p < 0,001$) в 21 раз превышала

физиологическую норму. При этом удельный вес детей, имевших повышенную концентрацию кобальта в волосах (превышающую физиологическую норму), составил $39 \pm 4,8\%$ ($p < 0,01$). В специальной литературе имеются доказательства существующей потенциальной опасности загрязнения пищевых продуктов металлами за счет миграции их из посуды [4]. Результаты исследований показали, что приготовление пищи для детей, посещавших ДОУ №46, осуществлялось с использованием устаревшего оборудования, в частности, пищеварочных котлов и старой кухонной посуды. Не исключено, что в состав сплава этой кухонной посуды могли входить соединения кобальта [4], повышенный уровень которого в волосах детей I группы, вероятно, обусловлен его миграцией из посуды.

В то же время, концентрация кобальта в волосах детей II группы незначительно превышала физиологическую норму и составляла $0,33 \pm 0,08$ мкг/г ($p < 0,05$). Удельный вес детей II группы, у которых концентрация кобальта в волосах превышала физиологическую норму, составил всего $11,65 \pm 3,1\%$ ($p < 0,01$). Есть основание полагать, что низкая концентрация кобальта в волосах у детей II группы, в сравнение с детьми I группой, обусловлена тем, что приготовление большинства блюд в ДОУ №54 осуществлялось в пароконвектомате, в котором условия приготовления пищи значительно уменьшают миграцию тяжелых металлов в процессе термической обработки продуктов.

В результате проведенных исследований установлено, что в волосах у детей II группы концентрация хрома не превышала физиологическую норму и составила $0,4 \pm 0,02$ мкг/г. При этом на долю детей, имевших повышенный уровень содержания хрома в волосах, приходилось только лишь $5,8 \pm 2,3\%$ дошкольников. В то же время, средняя концентрация хрома в волосах детей I группы достоверно превышала допустимую физиологическую норму и составила $1,48 \pm 0,12$ мкг/г ($p < 0,001$). При детальном анализе было установлено, что повышенный уровень содержания хрома в волосах, превышающих физиологическую норму, имели $50 \pm 5\%$ детей I группы ($p < 0,01$), в том числе у $6 \pm 2,3\%$ детей концентрация хрома в волосах в 6 раз превышала верхнюю границу физиологической нормы и составляли $4,6 \pm 0,2$ мкг/г ($p < 0,05$).

Выявленный повышенный уровень содержания хрома в волосах детей I группы можно было бы связать с загрязнением окружающей среды. Однако эта вероятность исключается, так как дети II группы, проживающие на этой же территории, не имели повышенной концентрации хрома в волосах. В то же время, для приготовления блюд в ДОУ №46 и ДОУ №54 использовались пищевые продукты местного производства. Это исключает возможность поступления хрома из продуктов. Однако есть вероятность поступления хрома в организм детей I группы с пищей при использовании традиционной технологии приготовления блюд. Как и в случае с кобальтом, хром может поступать в организм детей

при использовании кухонной посуды, в их числе, сковороды, кастрюли и пищеварочные котлы. Металлическая посуда либо посуда из нержавеющей стали престижных марок, как бы ни уверяли производители, не является полностью безопасной. Любые блюда, имеющие кислую среду (например, рассольник или борщ) и приготовленные в металлической кастрюле, могут обогатиться хромом и никелем, являющихся основными компонентами сплава нержавеющей стали. По этой причине традиционная технология приготовления пищи, используемая в ДОУ№46, может сопровождаться миграцией тяжелых металлов из посуды в продукты, следствием чего, в частности, является повышенный уровень содержания хрома в волосах детей. При приготовлении пищи в пароконвектомате вероятность миграции хрома и других тяжелых металлов в пищу крайне низкая, так как при этой технологии приготовления блюд создается оптимальная температура, уменьшается продолжительность контакта пищевых продуктов с посудой и используется меньше жира, который, как известно, способствует окислению металлов [4, 8].

Для оценки риска опасности развития микроэлементозов у детей были проведены специальные исследования. Известно, что к основным комплементарным показателям, отражающим ассоциативные связи между популяционными факторами риска заболевания и элементного состава относятся показатели относительного риска (RR), этиологической доли (EF), отношения шансов (OR) и доверительного интервала при $p < 0,05$ (95% ДИ). Общеизвестно, что степень этиологической обусловленности при значениях $1 < RR < 1,4$ и $EF < 33\%$ - считается малой; при $1,5 < RR < 2$ и EF в пределах 33-55% - средней; при значениях $2 < RR < 3,2$ и EF в пределах 67-80% - очень высокой; при значениях $3,2 < RR < 5$ и EF в пределах 81-100% - практически полной. Дети, питавшиеся в ДОУ№46, где использовалась традиционная технология приготовления пищи, были включены в группу риска, а дети, питавшиеся в ДОУ№54, где использовалась современная технология приготовления пищи, были включены в группу сравнения.

Анализ влияния элементного состава волос на прогнозируемый риск развития микроэлементозов, обусловленных фактором питания, установил минимальную частоту возникновения микроэлементозов по таким химическим элементам, как калий (RR при EF составил $0,85 \pm 0,14$ и 17,6% соответственно). При этом было отмечено, что между группами наблюдения по содержанию фосфора, железа и цинка в волосах статистически достоверных отличий не обнаружено, кроме того RR выше указанных элементов также не превышал 1. Однако полученные данные EF для фосфора, железа и цинка превышали 100% и составили 108,3, 104,1 и 127,2%, соответственно, что свидетельствует об экологически обусловленной патологии, характерной в целом для всей популяции. Наиболее частыми микроэлементозами являлись микроэлементозы по содержанию марганца, где RR и EF воздействия составили

1,08 и 7,4%, соответственно ($RR=1,08\pm 0,14$; 95% ДИ 0,81-1,43), что дает основания отнести указанную патологию у детей группы риска к алиментарным заболеваниям малой обусловленности. При повышении концентрации марганца в волосах риск заболевания увеличивался в 1,17 раз ($OR = 1,17\pm 0,29$; 95% ДИ 0,66-2,07).

При дисбалансе кальция и кобальта частота возникновения микроэлементозов позволила отнести детей группы риска с указанной патологией к алиментарно обусловленным заболеваниям средней обусловленности, так как RR при EF алиментарного воздействия для кальция был равен 1,71 и 41,5% ($OR = 1,71\pm 0,13$; 95% ДИ 1,31-2,21), соответственно, для кобальта – 1,89 и 47,1% ($OR = 1,89\pm 0,12$; 95% ДИ 1,48-2,42), соответственно. В отличие от группы сравнения в случаях возникновения микроэлементозов по содержанию кальция и кобальта у группы риска шанс развития патологии статистически достоверно увеличивался в 3,37 ($OR = 3,37\pm 0,32$; 95% ДИ 1,77-6,44) и 4,79 раз ($OR = 4,79\pm 0,36$; 95% ДИ 2,32-9,89), соответственно. Достаточно высокий прогнозируемый риск развития микроэлементозов в группе риска был установлен для меди и хрома. Так, RR при EF для меди был равен 2,14 и 53,2% ($RR = 2,14\pm 0,15$; 95% ДИ 1,51-2,91), соответственно, для хрома – 2,6 и 61,5% ($RR = 2,60\pm 0,12$; 95% ДИ 2,04-3,32), соответственно, что позволяет отнести их к алиментарно обусловленным заболеваниям очень высокой обусловленности. При этом шанс развития микроэлементоза по меди в группе риска был в 4,65 раз выше ($OR=4,65\pm 0,3$; 95% ДИ 2,57-8,43), а шанс развития микроэлементоза по хрому – в 16 раз выше ($OR=16,0\pm 0,4$; 95% ДИ 6,4-39,8), в отличие от группы сравнения.

Особую тревогу вызывает максимально прогнозируемый риск развития микроэлементозов, в частности гиперэлементозов, по натрию и магнию, выявленные в группе риска. Исследование показало, что при наличии дисбаланса содержания натрия в волосах детей, RR при EF составил 4,24 и 76,4%, соответственно. При этом шанс возникновения микроэлементоза по натрию в 18 раз выше по сравнению с группой сравнения ($OR=18,6\pm 0,36$; 95% ДИ 1,80-31,00). В группе риска наибольший показатель RR при EF возникновения патологии, имеющий достоверное отличие от группы сравнения, был установлен и для магния (RR и EF профессионального воздействия составляют 36,3 и 97,2% соответственно). При наличии максимально повышенного риска шанс возникновения микроэлементоза по магнию в 288 раз выше, чем в группе сравнения ($OR=288,6\pm 0,7$; 95% ДИ 51,5-1014,2). Следует отметить, что полученные значения относительного риска и этиологической доли развития указанных патологий позволяют отнести их к алиментарно обусловленным заболеваниям практически полной обусловленности. По данным ряда авторов [9], заболевания, относительный риск которых достигает 5 и более, а показатель этиологической доли превышает 80% и приближается к 100%, в международной

клинической практике признается полностью профессиональным либо экологически обусловленным заболеванием.

Выводы

Таким образом, использование традиционной технологии приготовления пищи сопровождается достоверным превышением физиологических норм и увеличением содержания в волосах детей большинства макро- и микроэлементов, что повышает риск развития алиментарно обусловленных микроэлементозов у дошкольников. Установлены достоинства и преимущества современной технологии приготовления блюд в ДОУ с использованием пароконвектомата, позволяющей улучшить технологию кулинарной обработки продуктов и качество готовых блюд. Обоснована необходимость модернизации материально-технической базы пищеблоков ДОУ и перехода с традиционной формы приготовления блюд на современный уровень с использованием пароконвектоматов.

Список литературы

1. Луговая, Е. А. Элементный «портрет» детей 7-14 лет г. Магадана / Е. А. Луговая, Е. М. Атласова, А. Л. Максимов // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 11, ч. 4. – С. 846-850.
2. Никоноров, В. Секреты ресторанного оборудования [Электронный ресурс] / В. Никоноров. – Москва, 2014. – Режим доступа : <http://nakuhne.pro/#carousel-example-generic>. – 07.05.2013.
3. О состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае в 2009 году : отчет / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края. – Ставрополь : ООО РПК «Парадокс», 2010. – 272 с.
4. Семенова, Е.В. Вещи, которые нас убивают / Е. Семенова. – Москва : Вече, 2007. – 176 с.
5. Скальный, А. В. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. Я. Рудаков. – Москва : Издательский дом «ОНИКС 21 век» : Мир, 2004. – 272 с.
6. Скурихин, И. М. Все о пище с точки зрения химика : справ. изд. / И. М. Скурихин, А. П. Ничаев. – Москва : Высш. шк., 1991. – 288 с.
7. Технология продукции общественного питания / А. С. Ратушный, В. И. Хлебников, Б. А. Баранов [и др.]. – Москва : Мир, 2003. – Т. 1. Физико-химические процессы, протекающие в пищевых продуктах при их кулинарной обработке. – 351 с.

8. Фединашина, Е. Ю. Разработка и обоснование технологии приготовления кулинарной продукции в пароконвектомате : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Е. Ю. Фединашина. – Санкт-Петербург, 2007. – 18 с.
9. Эпидемиология неинфекционных заболеваний: задачи на современном этапе / С. А. Бабанова, Е. В. Воробьева, П. В. Гайлис, И. А. Агаркова // Профилактикт. медицина. – 2011. – № 3. – С. 11-14.
10. Variation in mineral composition and Phytic acid content in different rice varieties during home traditional cooking processes / N. Noreen, H. Shah, F. Anjum [et al.] // Pakistan J. of Life and Social Sciences. – 2009. – Vol. 7, № 1. – P. 11-15.

Рецензенты:

Калмыкова А.С., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО СтГМУ Минздрава России, г. Ставрополь;

Бугаев Т.М., д.м.н., заведующий кафедрой гигиены медико-профилактического факультета с эпидемиологией ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России, г. Владикавказ.