

УДК 613 (075.8)

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ГОРОДА СТАВРОПОЛЯ С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ**

**Сохиев А.В., Минаев Б.Д.**

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ставрополь (355017, Ставрополь, ул. Мира, 310), e-mail: [artem\\_sohiev@mail.ru](mailto:artem_sohiev@mail.ru)*

---

**В статье представлен анализ фактического питания школьников с учетом содержания макро- и микронутриентов в 12-дневных рационах питания с параллельной оценкой показателей физического развития учащихся общеобразовательных учреждений г. Ставрополя. Школьные учреждения были отобраны с учетом разных технологий приготовления блюд. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что при использовании новых технологий приготовления пищи (приготовление блюд с использованием конвекционных печей с парообразованием) сохраняется больше макро- и микронутриентов, чем при использовании традиционных технологий приготовления пищи, что отражается на показателях физического развития учащихся. Установлено, что у учащихся школы, где используются современные технологии приготовления пищи, показатели физического развития выше, чем у сверстников из школы, где используются традиционные технологии приготовления пищи.**

---

**Ключевые слова:** питание, макро- и микронутриенты, технология приготовления пищи, показатели физического развития.

## **HYGIENIC ASSESSMENT OF NUTRITION AT EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE CITY OF STAVROPOL BASED ON THE TECHNOLOGY OF COOKING**

**Sokhiev A.V., Minaev B.D.**

*State budgetary institution of higher professional education "Stavropol state medical University" of the Ministry of health of the Russian Federation, Stavropol (355017, Stavropol, street the World 310), e-mail: [artem\\_sohiev@mail.ru](mailto:artem_sohiev@mail.ru)*

---

**The article presents the analysis of the actual nutrition of schoolchildren with regard to the content of macro- and micronutrients in the 12-day diets with parallel evaluation of parameters of physical development of pupils of educational institutions of Stavropol. Schools were selected based on different technologies of cooking. The results of the studies testify to the fact that the use of new technologies cooking (cooking with a convection ovens with the evaporation) is more macro- and micronutrients than when using traditional technologies of cooking, which is reflected in the indices of physical development of the students. It is established that the students of the school, where modern technologies are used cooking physical development indicators higher than that of peers from school that use traditional technology of cooking.**

---

**Keywords:** nutrition, macro- and micronutrients, technology of food preparation, physical development indicators.

Рациональное питание является ведущим фактором, определяющим состояние здоровья ребенка и обеспечивающим его нормальный рост и развитие [1]. Однако в настоящее время в связи с резко изменившимися социально-экономическими условиями произошли существенные изменения в структуре и качестве питания населения в различных территориях Российской Федерации [6,8].

В связи с этим особое значение представляют исследования состояния питания школьников в регионах и его влияние на показатели здоровья детского организма [7].

Одной из важных задач при организации питания школьников является сохранение после кулинарной обработки таких важных компонентов пищи, как белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли в рационах питания [2].

Целью исследования явилось выявление зависимости между поступлением нутриентов (белков, жиров и углеводов), минеральных веществ и витаминов, с рационами питания школьников в возрасте 11–14 лет, в общеобразовательных учреждениях города Ставрополя с учетом технологии приготовления пищи и показателями физического развития.

#### Материал и методы

Объектом исследования явились муниципальное образовательное учреждение (МОУ) кадетская школа им. А.П. Ермолова, в которой используются новые технологии приготовления пищи (для приготовления блюд используется пищеварочный котел, принцип работы которого основан на обогреве содержимого в котле паром, конвекционная печь с парообразованием и расстоечный шкаф) и муниципальное бюджетное учреждение (МБУ) школа-лицей № 15, где используются традиционные технологии приготовления пищи (приготовление блюд осуществляется в пищеварочных котлах с полным или частичным погружением в жидкость). Для проведения исследований отобрано по 150 учащихся в возрасте 11–14 лет от каждой школы.

Оценка питания проводилась методом анализа 12-дневной меню-раскладки за осенне-зимний период 2011 года (300 рационов) и весенне-летний период 2012 года (300 рационов). Завтраки и обеды школьники получали в учебном заведении, согласно меню-раскладки, составленной специалистами Роспотребнадзора, а для анализа полдника и ужина, получаемых вне учебного заведения, было проведено анкетирование учащихся. В результате был изучен и проанализирован суточный рацион питания школьников.

Для расчета содержания нутриентов в среднесуточных рационах питания школьников использовали программу «АСПОН-питание», позволяющую проводить анализ по 25 основным нутриентам, входящим в состав продуктов питания. Для оценки физиологической полноценности рационов питания использовали следующие нормативы: «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.2432 -08)» и «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования» СанПин 2.4.5.2409-08 [4,5].

Для оценки адекватности питания школьников использовался показатель индекса массы тела (ИМТ). ИМТ рассчитывался по формуле:  $ИМТ = W/L^2$ , где  $W$  – масса тела, кг;  $L$  – длина тела, м. При этом значения ИМТ, попадающие в коридор 25–75 центиля, соответствовали «среднему» уровню физического развития, в коридоры 10–25 и 75–90 – ниже и выше среднего, соответственно, в коридоры 3–10 и 90–97 – низкий и высокий уровень развития, соответственно. Оценку гармоничности физического развития проводили с помощью двухмерной центильной шкалы «длина тела – масса тела» [3].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием стандартных пакетов прикладных программ SPSS 16.0 for Windows. Для протяженных переменных рассчитывались средние величины и стандартное отклонение ( $M \pm m$ ). При статистической обработке результатов пользовались t-критерием Стьюдента. Для всех видов анализа статистически значимыми считали различия при  $P < 0,05$ .

#### Результаты и обсуждения

Проведенные исследования по оценке питания школьников установили, что использование новых технологий приготовления пищи (МОУ кадетская школа им. А.П. Ермолова) обеспечивают сохранение рекомендуемых для потребления количеств белков, жиров и углеводов. При этом сохраняется рекомендуемая энергетическая ценность рационов ( $2675,2 \pm 2,97$  ккал). При использовании традиционной технологии приготовления пищи (МБУ школа – лицей № 15) происходят значительные потери белков, жиров и углеводов, и, как следствие, теряется энергетическая ценность рациона, которая составила  $2522,9 \pm 2,83$  ккал (табл. 1).

Таблица 1

Содержание макронутриентов в рационах питания школьников обследованных школьных образовательных учреждений (в среднем на 1 школьника)

Компоненты	Физиологическая норма	МОУ кадетская школа им. А.П. Ермолова	МБУ школа-лицей № 15
		Фактическое поступление $M \pm m$	Фактическое поступление $M \pm m$
Белки, г	90	$89,3 \pm 0,7^{***}$	$78,9 \pm 0,6^*$
Жиры, г	92	$90,3 \pm 0,8^{***}$	$79,6 \pm 0,7^*$
Углеводы, г	383	$378 \pm 1,39^{***}$	$374,9 \pm 1,46^{**}$
Энергетическая ценность рациона, ккал	2713	$2675,2 \pm 2,97^{***}$	$2522,9 \pm 2,83^{**}$

*Условные обозначения:*

*достоверность различий между физиологической нормой потребления и поступлением питательных нутриентов у исследуемых групп при уровне значимости  $*p < 0,01$ ,  $**p < 0,001$ ;  $***p > 0,05$  – достоверность различий не установлена.*

При традиционной технологии приготовления пищи имеют место более значительные потери макро- и микроэлементов, витаминов, чем при использовании новой технологии приготовления блюд.

Происходит значительная потеря железа, калия, кальция, натрия, фосфора, фтора, хлора, цинка, йода, молибдена, хрома и витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, D, К. Использование новой технологии приготовления пищи способствует сохранению в рационах питания в

пределах физиологической потребности таких макро- и микроэлементов, как железо, кальций, фтор, цинк, медь, селен, марганец и витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, Е (табл. 2).

Таблица 2

Содержание макро- и микроэлементов, витаминов в рационах питания школьников обследованных школьных образовательных учреждений (в среднем на 1 школьника)

Компоненты	Физиологическая норма	МОУ кадетская школа им. А.П. Ермолова	МБУ школа-лицей № 15
		Фактическое поступление М±m	Фактическое поступление М±m
Железо, мг	17,0	17,38±0,07****	15,39±0,06*
Калий, мг	1500	1581,8±2,12**	1422,2±1,9***
Кальций, мг	1200	1223,03±0,71****	1152,5±0,6*
Магний, мг	300	357,55±0,79**	408,06±0,65***
Натрий, мг	1100	1147,41±2,84**	1014,9±2,61***
Фосфор, мг	1800	1683,57±0,68**	1595,96±1,1***
Фтор, мг	4	3,39±0,022****	3,1±0,04*
Хлор, мг	1900	1713,33±1,55****	1776,16±1,53****
Цинк, мг	14	13,84±0,071****	12,58±0,058*
Йод, мкг	120	89,75±0,15***	89,57±0,13***
Медь, мкг	800	835,17±0,75****	846,66±1,7*
Селен, мкг	40	40,2±0,12****	41,9±0,13
Марганец, мг	3	3,1±0,03****	3,27±0,05*
Молибден, мкг	200	181,33±0,84*	153,6±0,6***
Хром, мкг	25	23,8±0,1*	15,84±0,1***
Витамин А (р.э.), мкг	900	869,73±1,7*	795,22±1,58***
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,4	1,3±0,006****	1,15±0,01*
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,6	1,5±0,03****	1,42±0,011*
Витамин В <sub>6</sub> , мг	1,7	2±0,025****	1,88±0,005****
Витамин В <sub>12</sub> , мкг	3	3,4±0,011*	4,35±0,017*
Витамин С, мг	70	68,85±0,11****	56,37±0,17**
Витамин D, мкг	10	8,13±0,05*	8,25±0,03*
Витамин Е (т.э.), мг	12	12,47±0,068****	10,2±0,06*
Витамин РР, мг	18	22,14±0,087*	23,53±0,1*
Витамин К, мкг	80	68,6±0,42*	43,95±0,11**

Условные обозначения:

достоверность различий между физиологической нормой потребления и поступлением питательных нутриентов у исследуемых групп при уровне значимости \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ ; \*\*\*\* $p > 0,05$  – достоверность различий не установлена.

Таким образом, там, где используются традиционные технологии приготовления пищи, большая часть эссенциальных нутриентов разрушается в процессе термической обработки, а в МОУ кадетской школе им. А.П. Ермолова, где используются новые технологии приготовления пищи, наблюдается их незначительные потери.

При оценке показателей физического развития обследованных школьников достоверно установлено, что у  $44 \pm 4,05$  % учащихся в школе, где используются современные технологии приготовления пищи, показатели ИМТ находятся в пределах 25–75 центильного коридора, а у учащихся школы, где используются традиционные технологии приготовления пищи, эти показатели составили  $32 \pm 3,8$  %. Значение ИМТ10-25 центильного коридора, соответствующего уровню физического развития ниже среднего, у учащихся МБУ школы-лицея № 15 отмечались достоверно чаще, чем у их сверстников из школы с современной технологией приготовления блюд (табл. 3).

Таблица 3

Оценка массо-ростовых показателей по "ИМТ-ВОЗРАСТ", в процентах

Центильные коридоры (развитие)	МОУ кадетская школа им. А.П. Ермолова	МБУ школа-лицей № 15
	M±m	M±m
3-10 (низкое)	$7 \pm 2,08^{**}$	$8 \pm 2,21$
10-25 (ниже среднего)	$4 \pm 1,6^*$	$11 \pm 2,55$
25-75(среднее)	$44 \pm 4,05^*$	$32 \pm 3,8$
75-90 (выше среднего)	$22 \pm 3,38^{**}$	$22 \pm 3,38$
90-97 (высокое)	$22 \pm 3,38^{**}$	$27 \pm 3,62$

*Условные обозначения:*

*достоверность различий между показателями ИМТ МОУ кадетской школы им. А.П. Ермолова и МБУ школы-лицея № 15 при уровне значимости  $*p < 0,05$ ;  $**p > 0,05$  – достоверность различий не установлена.*

При оценке гармоничности физического развития достоверно установлено, что у  $46 \pm 4,06$  % обследованных учащихся МОУ кадетской школы им. А.П. Ермолова отмечено гармоничное развитие, а в МБУ школе-лицее № 15 такое физическое развитие отмечено только у  $34 \pm 3,86$  % учащихся. В то же время резко дисгармоничное физическое развитие установлено у школьников, обучающихся в МБУ школе-лицее № 15, где используются традиционные способы приготовления пищи, которых было достоверно больше в сравнении с учащимися, обучающимися в МОУ кадетской школе им. А.П. Ермолова (табл. 4).

Таблица 4

Показатели гармоничности физического развития учащихся, в процентах

гармоничность физического развития	МОУ кадетская школа им. А.П. Ермолова	МБУ школа-лицей № 15
	M±m	M±m
гармоничное	46±4,06*	34±3,86
дисгармоничное	24±3,48**	26±3,58
резко дисгармоничное	30±3,74*	40±4,0

*Условные обозначения:*

*достоверность различий между показателями гармоничности МОУ кадетской школы им. А.П. Ермолова и МБУ школы-лицей № 15 при уровне значимости \* $p < 0,05$ ; \*\* $p > 0,05$  – достоверность различий не установлена.*

Таким образом, проведенные исследования установили, что технология приготовления пищи существенно влияет на пищевую ценность рациона питания школьников, что в свою очередь отражается на показателях физического развития учащихся.

#### Заключение

Результаты проведенных исследований установили, что приготовление блюд с использованием новых технологий и современного технологического оборудования позволяют сохранить больше макро- и микронутриентов, в отличие от традиционных способов приготовления пищи. Установлена зависимость между показателями физического развития и поступлением эссенциальных макро- и микронутриентов с рационами питания учащихся, связанную с технологией приготовления пищи.

#### Список литературы

1. Бурцева Т. И., Нотова С.В., Скальный А.В., Бурлуцкая О.И. Гигиеническая оценка витаминной обеспеченности школьников Оренбурга // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – Т. 8, № 2. – С.44-48.
2. Ковалев Н.И. Технология приготовления пищи / Н И Ковалев, М. Н. Куткина, В.А. Кравцова. – М.: Деловая литература, 2003. – 480 с.
3. Нагаева Т. А. Физическое развитие детей и подростков: учебное пособие / Т. А. Нагаева, Н.И. Басарева, Д.А. Пономарева. – Томск, 2011. – 101 с.
4. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: МР 2.3.1.2432 – 08.

5. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования: СанПиН 2.4.5.2409 – 08.
6. Тармаева И.Ю. Научное обоснование совершенствования питания детей этнической группы в организованных коллективах Байкальского региона: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Иркутск, 2009. – 42 с.
7. Тармаева И.Ю., Савченков М.Ф. Гигиеническая оценка питания детей этнической группы Байкальского региона // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 5. – С. 104-106.
8. Тутельян В. А. Научные основы здорового питания / В. А. Тутельян, А. И. Вялков, А. Н. Разумов. – М.: Издательский дом «Панорама», 2010. – 839 с.

**Рецензенты:**

Жукова Т.В., д.м.н., профессор кафедры общей гигиены ГБУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Ростов-на-Дону.

Калмыкова А.С., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь.