

© Коллектив авторов, 2022

УДК 613.955-612.311.1



Особенности питания у пациентов-подростков при ортодонтическом лечении

Н.В. Тапешкина^{1,2}, М.М. Тапешкина², С.В. Ердеева¹, Т.Г. Корсакова¹¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, д. 23, г. Новокузнецк, 654041, Российская Федерация² Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, пр. Строителей, д. 5, г. Новокузнецк, 654005, Российская Федерация

Резюме

Введение. Организация полноценного сбалансированного питания у детей во время ортодонтического лечения должна иметь компенсаторно-профилактическую направленность.**Материалы и методы.** Для оценки фактического питания применялся метод 24-часового воспроизведения питания. Выделены две группы детей: контрольная (без зубочелюстных аномалий) и группа сравнения – случай (с брекет-системами). Общая численность выборки составила 57 подростков в возрасте 13–14 лет. Сравнительный анализ качественных и количественных показателей состава пищевого рациона проводился на основании действующих нормативных документов.**Результаты.** Выявлен дисбаланс поступления макро- и микронутриентов в рационах питания у всех подростков, который обусловлен разбалансированностью продуктового набора. У школьников, получающих ортодонтическое лечение, дисбаланс был выражен более значительно. В суточном рационе контрольной группы подростков отмечалась недостаточная адекватная энергетическая ценность (94,0 % от норм физиологической потребности), в отличие от школьников группы случай (78,1 %). Рационы питания контрольной группы были дефицитны по содержанию общего белка (94,6 %) и углеводов (89,4 %), избыточны по жирам (104,6 %). В группе случай поступление макронутриентов с пищей в среднем составило 78,3 % от нормы. Ограничения использования в питании тех или иных продуктов у подростков с брекет-системами привело к значительному дефициту в рационах мяса (66,3 % от рекомендуемого уровня потребления), рыбы и морепродуктов (37,6 %), яйца (55,0 %), хлебобулочных изделий (45,6 %), картофеля (80,1 %), фруктов (51,6 %), овощей (51,0 %).**Заключение.** При ортодонтическом лечении установка брекет-систем является необходимой для устранения зубочелюстных аномалий у некоторых пациентов, однако становится как фактором риска формирования нарушений нутриентного состава питания у подростков, так и фактором риска возникновения деминерализации эмали зубов. Следовательно, необходима разработка рекомендаций по коррекции питания детей в период прохождения ортодонтического лечения.**Ключевые слова:** питание, подростки, нутриентный состав, продуктовый набор, ортодонтическое лечение.**Для цитирования:** Тапешкина Н.В., Тапешкина М.М., Ердеева С.В., Корсакова Т.Г. Особенности питания у пациентов-подростков при ортодонтическом лечении // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 11. С. 40–46. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-11-40-46>

Сведения об авторах:

✉ **Тапешкина** Наталья Васильевна – д.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии человека и гигиены окружающей среды ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний»; профессор кафедры гигиены, эпидемиологии и здорового образа жизни Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; e-mail: natasha72.03.24@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5341-8863>.**Тапешкина** Мария Михайловна – врач-ординатор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; e-mail: masha.tapeshkina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-4277>.**Ердеева** Светлана Васильевна – заведующий научно-консультативным отделением клиники ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний»; e-mail: pol.nii_kpg@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0523-1353>.**Корсакова** Татьяна Георгиевна – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории экологии человека и гигиены окружающей среды ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний»; e-mail: ecologia_nie@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2512-2541>.**Информация о вкладе авторов:** концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, написание текста: Тапешкина Н.В.; концепция и дизайн исследования, написание текста: Тапешкина М.М.; сбор материала и обработка данных: Ердеева С.В.; сбор материала и обработка данных: Корсакова Т.Г. Все авторы: утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.**Соблюдение этических стандартов:** исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.**Финансирование:** исследование проведено без спонсорской поддержки.**Конфликт интересов:** авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 27.07.22 / Принята к публикации: 03.11.22 / Опубликовано: 29.11.22

Characteristics of Nutrition in Adolescent Patients Undergoing Orthodontic Treatment

Natalia V. Tapeshkina,^{1,2} Maria M. Tapeshkina,² Svetlana V. Erdeeva,¹ Tatyana G. Korsakova¹¹ Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23 Kutuzov Street, Novokuznetsk, 654041, Russian Federation² Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 5 Stroiteley Avenue, Novokuznetsk, 654005, Russian Federation

Summary

Background: Organization of healthy and balanced nutrition for children undergoing orthodontic treatment should have a compensatory and preventive focus.**Materials and methods:** A 24-hour dietary recall was used to assess actual nutrition of 57 adolescents aged 13–14 years divided into two groups: cases wearing orthodontic bracket systems and controls having no dentoalveolar anomalies. A comparative analysis of qualitative and quantitative parameters of the diet was carried out based on current regulatory documents.

Results: We observed an imbalance in the intake of macro- and micronutrients in the diets of all adolescents caused by an imbalanced food set and being more pronounced in those undergoing orthodontic treatment. The diet of the controls was noted for an adequate daily calorie intake (94.0 % of the recommended value) as opposed to the case group (78.1 %). The diets in the control group were deficient in total protein (94.6 %) and carbohydrates (89.4 %) but excessive in fats (104.6 %). In the case group, the dietary intake of macronutrients was, on the average, 78.3 % of the norm. Restrictions on consumption of certain foods in the diet of adolescents with braces led to a significant deficiency in meat consumption (66.3 % of the recommended value), fish and seafood (37.6 %), eggs (55.0 %), bakery products (45.6 %), potatoes (80.1 %), fruits (51.6 %), and vegetables (51.0 %).

Conclusion: Braces used for orthodontic treatment of dentoalveolar anomalies in some patients become a risk factor for both malnutrition and demineralization of tooth enamel in adolescents. It is therefore necessary to develop recommendations for healthy nutrition of pediatric patients undergoing orthodontic treatment.

Keywords: nutrition, adolescents, nutrient composition, food set, orthodontic treatment.

For citation: Tapeshkina NV, Tapeshkina MM, Erdeeva SV, Korsakova TG. Characteristics of nutrition in adolescent patients undergoing orthodontic treatment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(11):40–46. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-11-40-46>

Author information:

✉ Natalia V. **Tapeshkina**, Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Leading Researcher, Laboratory of Human Ecology and Environmental Health, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases; Professor, Department of Hygiene, Epidemiology and Healthy Lifestyle, Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; e-mail: natasha72.03.24@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5341-8863>.

Maria M. **Tapeshkina**, Resident Physician, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Novokuznetsk State Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; e-mail: masha.tapeshkina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-4277>.

Svetlana V. **Erdeeva**, Head of the Scientific Advisory Department, Clinic of the Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases; e-mail: pol.nii_kpg@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0523-1353>.

Tatyana G. **Korsakova**, Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, Laboratory of Human Ecology and Environmental Health, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases; e-mail: ecologia_nie@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2512-2541>.

Author contributions: study conception and design: *Tapeshkina N.V., Tapeshkina M.M.*; data collection and processing: *Tapeshkina N.V., Erdeeva S.V., Korsakova T.G.*; draft manuscript preparation: *Tapeshkina N.V., Tapeshkina M.M.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Ethics approval was not required for this study.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: July 27, 2022 / Accepted: November 3, 2022 / Published: November 29, 2022

Введение. Ведущая роль в сохранении и поддержании здоровья человека принадлежит здоровому образу жизни. И профилактика как инфекционных, так и неинфекционных заболеваний — обязанность каждого гражданина. В современном мире количество людей, нуждающихся в стоматологической помощи, ежегодно увеличивается, особенно среди детского населения [1, 2]. В последнее время пациенты стали обращаться к стоматологам-ортодонтам не только в случаях очевидных показаний к лечению — все чаще врачам приходится сталкиваться с тем, что пациенту требуется изменение положения отдельных зубов даже при незначительном их отклонении от нормы. Как показывают исследования, зубочелюстные аномалии в среднем встречаются в период молочного прикуса — у 24 % пациентов, в период сменного — у 49 %, в период постоянного (в возрасте до 17 лет) — у 35 % [3–7]. Постановка несъемных ортодонтических конструкций, как правило, является для пациентов необходимостью. Постановка брекет-систем имеет свои особенности и возрастные ограничения, при этом проводить раннюю коррекцию прикуса возможно уже в школьном возрасте. Профилактика осложнений у ребенка, обусловленных ортодонтическим лечением, остается актуальной задачей, особенно в период интенсивного роста и развития органов и систем организма [8–11]. Установки ортодонтических конструкций у детей на длительное время (от 1,5–2 года) снижает выбор потребляемых продуктов питания, в большинстве случаев приводит к ухудшению гигиены полости рта. Как следствие, у родителей ребенка возникают проблемы с организацией его питания в период роста, так как снижение адекватной

реакции адаптационного потенциала организма на любые серьезные нагрузки может привести к различным заболеваниям [12]. Для поддержания адаптационного потенциала организма ребенка необходимо поступление ряда макро- и микрокомпонентов с пищей [13]. При их недостатке адаптационный потенциал становится крайне низким, а значит, возможность возникновения тех или иных осложнений при ортодонтическом лечении становится выше [14]. При изучении фактора питания многие исследователи отмечают, что при ограничении потребления тех или иных продуктов питания у детей формируются дефициты поступления макро- и микронутриентов с рационом, а также стереотипы пищевого поведения [13–18]. При этом работ, в которых проводилась бы оценка фактического питания детей во время ортодонтического лечения, встречается крайне мало. Для повышения эффективности ортодонтического лечения необходимы мероприятия, направленные на увеличение резистентности твердых тканей зубов к кариозному процессу, к которому относится не только реминерализующая терапия, но и организация физиологически здорового питания у детей.

Цель — оценить фактическое питание подростков, получающих ортодонтическое лечение, для разработки рекомендаций по его коррекции в дальнейшем.

Материалы и методы. Для оценки фактического питания применялся метод 24-часового воспроизведения¹. Оценка количества потребляемой пищи проводилась с использованием «Альбома порций продуктов и блюд» [19].

Критерии включения: подростки в возрасте 13–14 лет, обратившиеся в частные стоматологические

¹ Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Феоктистова А.И., Свяховская И.В. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизводства питания. Утв. Зам. Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, № С1-19/14-17 от 26 февраля 1996 г. Москва; 1996. 20 с.

клиники на консультацию к врачам-ортодонтам и проживающие на юге Кузбасса с рождения, регулярно посещающие детского стоматолога и родители которых одобрили участие их детей в проведении исследования. Общая численность выборки составила 57 пациентов-подростков, обратившихся на консультацию к ортодонт, из них 19, у которых были установлены брекет-системы в течение трех месяцев. Для оценки питания выделены две группы. В контрольную группу вошли школьники без зубочелюстных аномалий (38 человек), в группу сравнения (случай) — школьники с установленными брекет-системами. Комплексная оценка рационов питания пациентов, сравнительный анализ продуктового набора проводились согласно гигиеническим нормативам, методическим рекомендациям^{2,3}. Полученные результаты сведены в базу данных с помощью программы Excel, проведена статистическая обработка с применением пакета прикладных программ Statistica 6.0, рассчитаны показатели описательной статистики. В качестве описательных статистик количественных показателей использовались: M — среднее выборочное, SD (Standard Deviation) — стандартное отклонение среднего, представленные в виде $M \pm SD$. Для сравнения количественных независимых переменных (характеристик рациона) применялись методы параметрической статистики (t -критерий Стьюдента) при нормальном распределении. Для проверки на нормальность распределения количественных показателей использовался критерий Шапиро — Уилка. А также рассчитывались характеристики распределения количественных признаков: skew и kurtosis. Skew — коэффициент наклона, представляет собой меру симметрии; при значении, близком к 0, можно говорить о том, что среднее значение равно (приблизительно равно) медиане; если skew > 0, то среднее > медианы; если skew < 0, то, напротив, среднее < медианы. Kurtosis — куртозис, показатель, отражающий остроту вершины и толщину «хвостов» одномерного распределения. Kurtosis является величиной, сравниваемой с нормальным распределением. За уровень критической значимости принят 0,05 [20].

Результаты. Основой для обеспечения детей здоровым, сбалансированным питанием является количественная и качественная структура питания в оптимальном соотношении. Рацион питания должен включать оптимальный набор продуктов питания, и чем он будет разнообразнее — тем полноценнее ребенок восполнит не только свой энергетический запас, но и физиологическую потребность растущего организма. Потребление основных продуктов питания у подростков в зависимости от группы исследования имеет свои особенности. Сравнительные данные представлены в табл. 1.

Известно, что такой продукт питания, как мясо, является основным поставщиком белка в организм, при этом содержит все незаменимые аминокислоты в сбалансированном соотношении и значительных количествах. Потребление мяса

и мясных продуктов подростками, участвующими в исследовании, не отвечало рекомендуемым нормам потребления. У детей, носящих брекеты, потребление мяса было ниже на 33,7 % РНП, птицы — на 34,4 %, а блюда из субпродуктов (печень, сердце) отсутствовали в их рационе питания. Потребление мяса, птицы подростками контрольной группы исследования было в пределах рекомендуемых норм, составляло 92,2 и 147,7 % соответственно. Кроме того, в их рационе присутствовали блюда из субпродуктов, удельный вес которых составлял 30,7 % от РНП. Выявлено избыточное потребление колбасных изделий у подростков от 32,3 до 41,9 г/сутки, что составляет от 164,8 до 213,7 % РНП в день. Потребление рыбы и морепродуктов независимо от исследуемой группы было недостаточно, составляло от 33,9 до 45,3 % от рекомендуемых норм.

Существенно меньше выявлено потребления молока и молочных продуктов у подростков контрольной группы (в среднем 65,0 % от РНП), в отличие от подростков с установленными брекет-системами (в среднем 83,8 %). Потребление яиц подростками в среднем за день составило 63 % от РНП, творога — 78 %, сливочного масла — 66,5 %. При этом подростки с брекетами меньше потребляли сливочного масла в 1,4 раза, исключая его применение в меню с бутербродами. Потребление хлеба пшеничного и ржаного, а также круп и бобовых у подростков контрольной группы было выше, чем у их сверстников, проходящих лечение, однако также не соответствовало рекомендуемой норме (89,1, 52,8 и 97,2 % соответственно). Вкусовые предпочтения к макаронным изделиям подростков, проживающих на юге Кемеровской области, не отличались от их сверстников из других регионов, где фиксировалось повышенное их потребление [14, 15, 21]. Потребление макаронных изделий было значительно выше рекомендуемых норм и составляло от 174,5–231,0 % у всех пациентов. В рационах питания всех подростков, участвующих в исследовании, отмечен недостаток потребления картофеля (80–85 % от РНП), овощей (51–82 %), фруктов (51–86 %). Более дефицитны по данным видам продуктов рационы подростков, проходящих лечение.

Следует отметить, у подростков с брекет-системами уровень потребления продуктов питания таких как овощи и фрукты, был значительно ниже. Дефицит потребления усугублялся спецификой ношения ортодонтической конструкции. У них в рационе питания редко присутствовала салатная продукция (калиброванные овощи), яблоки, груши, так как несъемные ортодонтические конструкции на зубах затрудняли жевательный процесс. Отказ подростка употреблять некоторые продукты, в том числе овощи, связан с рекомендациями врача-ортодонта. Так, например, такие продукты, как свекла, морковь, содержат большое количество хромогенов и могут вызывать окрашивание эмали и элементов ортодонтической конструкции, что нежелательно. Как показывает практика, у детей, имеющих зубочелюстные аномалии и

² Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 27 октября 2020 г. № 32 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил и норм СанПиН 2.3/2.4.3590–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения».

³ МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.).

Таблица 1. Средние величины потребления основных групп пищевых продуктов у подростков основной группы и группы сравнения, нетто, г/сут ($M \pm SD$)**Table 1. Average consumption of the main food groups reported by adolescent cases and controls, net, g/day ($M \pm SD$)**

Продукты / Food products	Рекомендуемые нормы потребления, г / Recommended dietary allowance, g	Контрольная группа / Controls ($n = 38$)		Группа сравнения (случай) / Cases ($n = 19$)	
		$M \pm SD$	% от РНП / % of RDA	$M \pm SD$	% от РНП / % of RDA
Хлеб пшеничный / Wheat bread	200	178,2 $\pm$ 5,1*	89,1	110,4 $\pm$ 4,3*	55,2
Хлеб ржаной / Rye bread	120	63,4 $\pm$ 3,6 *	52,8	36,9 $\pm$ 4,7*	30,7
Крупы, бобовые / Cereals, beans	50	48,6 $\pm$ 1,4	97,2	44,5 $\pm$ 5,2	89,1
Макаронные изделия / Macaroni products	20	46,2 $\pm$ 3,2*	231,0	34,9 $\pm$ 2,3*	174,5
Картофель / Potato	187	159,1 $\pm$ 14,2	85,1	149,8 $\pm$ 15,1	80,1
Овощи / Vegetables	320	262,4 $\pm$ 11,2*	82,0	163,2 $\pm$ 31,6*	51,0
Фрукты / Fruits	185	159,3 $\pm$ 19,2*	86,1	95,6 $\pm$ 13,1*	51,6
Соки / Juices	200	140,0 $\pm$ 21,4*	70,0	234,2 $\pm$ 15,7*	117,1
Мясо / Meat	70	64,6 $\pm$ 16,0*	92,2	51,7 $\pm$ 8,0*	66,3
Субпродукты / Offal	30	9,2 $\pm$ 3,6	30,7	0	0
Птица / Poultry	35	78,3 $\pm$ 4,1*	147,7	34,8 $\pm$ 9,9*	65,6
Колбасные изделия / Sausages	19,6	41,9 $\pm$ 1,7	213,7	32,3 $\pm$ 1,5	164,8
Рыба (филе) / Fish (fillet)	77	34,8 $\pm$ 7,3*	45,3	26,1 $\pm$ 8,9*	33,9
Молоко / Milk	350	226,6 $\pm$ 14,1*	64,7	289,1 $\pm$ 39,2*	82,6
Кисломолочные продукты / Fermented dairy products	180	117,5 $\pm$ 31,2*	65,3	153,2 $\pm$ 29,2*	85,1
Творог / Cottage cheese	60	47,2 $\pm$ 6,6	78,6	46,6 $\pm$ 9,2	77,6
Сыр твердый / Cheese	15	11,3 $\pm$ 2,5*	79,3	4,1 $\pm$ 1,4*	27,3
Сметана / Sour cream	10	12,1 $\pm$ 0,9	121,0	12,8 $\pm$ 0,8	128,0
Яйцо, 1 шт. / Egg, 1 pc.	40	25,6 $\pm$ 5,9	64,0	24,9 $\pm$ 8,3	62,2
Масло сливочное / Butter	35	27,1 $\pm$ 5,8*	77,4	19,5 $\pm$ 1,9*	55,7
Масло растительное / Vegetable oil	18	16,8 $\pm$ 4,1	93,3	15,2 $\pm$ 1,9	84,4
Кондитерские изделия и мучные / Confectionery products	15	39,0 $\pm$ 4,4	260,0	32,5 $\pm$ 7,1	216,7
Сахар / Sugar	35	33,6 $\pm$ 4,0*	96,0	37,1 $\pm$ 5,4*	106,1

Примечание: РНП – рекомендуемые нормы потребления; * – различия между сравниваемыми группами подростков статистически значимы ($p < 0,05$).
 Notes: RDA, recommended dietary allowance; * statistically different from the control group ($p < 0.05$).

проходящих лечение брекетами, со временем возникает психологический барьер к приему твердой пищи, которая может спровоцировать поломку элементов брекет-системы. Перестроить свой привычный рацион питания как дома, так и в школе подростки не готовы, так же как и заменить простые овощи на измельченные, потреблять фрукты в виде пюре [1, 3]. При этом в питании подростков, получающих лечение у ортодонта, были вынужденные перестройки в выборе формы приема блюд из свежих овощей и фруктов: вместо салатной продукции увеличилось потребление соков, их количество составляло $234,2 \pm 15,7$ г/сут. У подростков контрольной группы потребление соков было в 1,7 раза ниже. Сахар является легкоусвояемым углеводом; стоит отметить, что у данной группы подростков его потребление не превышало рекомендуемые нормы. При этом выявлено избыточное применение в рационах детей кондитерских и мучных изделий в среднем от 32,5 до 39,0 г/сут при норме 15 г в день. Избыточное применение таких продуктов не рекомендуется, так как это способствует возникновению кариеса зубов. Пациенты с брекетами нарушали рекомендации врачей, потребляли конфеты и кондитерские изделия, несмотря на возможные осложнения процесса лечения (изменение положения силовой дуги, нарушение целостности замков и лигатур на брекетах, поломка ортодонтической конструкции). Исследование показало, что рацион питания подростков, проходящих лечение у врача-ор-

тодонта, отличается от здоровых детей, так как претерпевает изменения в продуктовом наборе в зависимости от рекомендаций врача, возможности и желания подростка перестроить свой рацион от традиционной формы подачи блюд.

Однако сформировавшиеся пищевые стереотипы у подростков не меняются даже с временными неудобствами, возникающими при приеме пищи. У всех школьников-подростков традиционно сохраняется привычка потреблять значительно выше рекомендуемых норм блюда из птицы, макаронные изделия, колбасные и кондитерские изделия. Это согласуется с данными по изучению питания школьников в исследованиях других авторов [21, 22]. Разбалансированность и нерациональность среднесуточного набора продуктов питания в рационе отразится на фактическом поступлении нутриентов в организм ребенка. Сравнительный анализ среднесуточного потребления пищевых веществ и энергии у подростков представлен в табл. 2.

При сравнении фактического потребления пищевых веществ и энергии пациентов двух групп с нормами физиологической потребности выявлено, что у подростков с брекет-системами имеются отличия. Рационы питания подростков контрольной группы в среднем почти покрывали физиологические энерготраты, калорийность рационов обеспечивала 94,0 % нормы физиологической потребности (НФП) ($2256,1$ ккал/сут), а поступление общих белков составляло 89,1 % от

Таблица 2. Среднесуточное потребление пищевых веществ и энергии у подростков в сравниваемых группах ($M \pm SD$), процент от нормы физиологических потребностей

Table 2. Average daily nutrient and energy intake in adolescents in the compared groups ($M \pm SD$), % of the norm of physiological requirements

Нутриенты / Nutrients	Усредненная потребность в пищевых веществах для детей 11–13 лет / Average requirements for nutrients in adolescents aged 11–13 years	Контрольная группа / Controls ($n = 38$)		Группа сравнения (случай) / Cases ($n = 19$)	
		$M \pm SD$	% от нормы физиологических потребностей / % of the physiological norm	$M \pm SD$	% от нормы физиологических потребностей / % of the physiological norm
Калорийность, ккал / Calorie content, kcal	2400	2256,1 $\pm$ 127,2*	94,0	1873,1 $\pm$ 131,2*	78,1
Белки, г / Proteins, g	72	64,1 $\pm$ 23,5*	89,1	54,0 $\pm$ 19,2*	75,1
в т. ч. животного происхождения, г / Of them, animal proteins, g	43,2	41,2 $\pm$ 3,9	94,6	36,6 $\pm$ 6,5	84,8
Жиры, г / Fats, g	80	83,7 $\pm$ 21,7*	104,6	67,7 $\pm$ 21,4*	84,6
в т. ч. растительного происхождения, г / Of them, vegetable fats, g	24	21,9 $\pm$ 6,8	91,5	20,5 $\pm$ 3,1	85,6
Углеводы, г / Carbohydrates, g	348,5	311,6 $\pm$ 54,9*	89,4	262,1 $\pm$ 89,1*	75,2
Пищевые волокна / Dietary fibers, g	20	15,9 $\pm$ 4,2*	79,8	12,6 $\pm$ 3,7*	63,1
Витамин А, мкг рет. экв. / Vitamin A, μ g of retinol	900	802,5 $\pm$ 122,5	89,1	780,3 $\pm$ 131,9	86,7
Тиамин (B_1), мг / Thiamine (B_1), mg	1,3	0,95 $\pm$ 0,5	73,1	0,9 $\pm$ 0,2	69,2
Рибофлавин (B_2), мг / Riboflavin (B_2), mg	1,5	1,03 $\pm$ 0,4*	68,7	0,92 $\pm$ 0,1*	61,4
Ниацин (PP), мг / Niacin (PP), mg	18	15,7 $\pm$ 4,2	87,1	13,5 $\pm$ 2,7	75,1
Витамин С, мг / Vitamin C, mg	65	67,0 $\pm$ 13,6*	103,0	55,5 $\pm$ 11,5*	85,3
Кальций, мг / Calcium, mg	1200	805,2 $\pm$ 21,3*	67,1	698,6 $\pm$ 89,1*	58,2
Фосфор, мг / Phosphorus, mg	900	891,1 $\pm$ 31,2	99,8	761,4 $\pm$ 10,7	84,6
Магний, мг / Magnesium, mg	300	298,1 $\pm$ 58,1	99,4	258,3 $\pm$ 39,1	86,1
Железо, мг / Iron, mg	13,5	12,8 $\pm$ 3,5	94,6	11,7 $\pm$ 5,6	87,1

Примечание: * – различия между сравниваемыми группами подростков статистически значимы ($p < 0,05$).

Note: * statistically different from the control group ($p < 0.05$)

НФП. При этом подростки, проходящие лечение, не покрывали свои энерготраты, их рационы были дефицитны по калорийности на 21,9 % от НФП (1873,7 ккал/сут). Кроме того, у подростков группы сравнения (случай) выявлен недостаток поступления общих белков с пищей на 24,9 % от НФП (54,0 г/сут). Содержание в рационе общих жиров у подростков в контрольной группе было на 25 % выше, чем у подростков с брекетами (84,6 % НФП), и составляло 104,6 % от физиологической потребности. Содержание углеводов в пище у всех подростков было снижено и составляло от 262,1 до 311,6 г/сут. Соотношение основных нутриентов (белков, жиров, углеводов) в рационах подростков основной группы составило 1 : 1,31 : 4,8, в группе сравнения – 1 : 1,25 : 4,8 (при рекомендуемой среднесуточной норме соотношения 1 : 1,1 : 4,8), что говорит о разбалансированности рационов питания у всех школьников. Следует отметить, что рационы всех подростков были дефицитны по содержанию животного белка (84,8–94,6 % от НФП) и растительных жиров (85,6–91,5 % от НФП). Поступление пищевых волокон и витаминов с рационами подростков, проходящих ортодонтическое лечение, было дефицитно (61,4–90,1 % от нормы), так как они ограничивали себя в приеме пищи, твердой по своей консистенции.

Рационы питания подростков по своему составу не были сбалансированы, поступление с пищей микронутриентов (витаминов, минералов) не обеспечивало физиологические потребности организма детей, особенно тех, кто проходил лечение

(табл. 2). Достаточное поступление с пищей таких микроэлементов, как магний, кальций, а также витамина С крайне необходимо для профилактики развития стоматологических заболеваний, в том числе профилактики образования деминерализации зубной эмали в местах крепления брекет-систем. При этом физиологическая потребность витамина С у детей, проходящих лечение, восполняется только на 87,3 %, магния – на 86,1 %, а кальция – значительно снижена и составляет 58,2 % от нормы. Таким образом, анализ фактического питания школьников показал, что у всех детей питание характеризовалось недостаточностью по обеспечению как основными пищевыми веществами и энергией, так и макро- и микронутриентами, было несбалансированным и нерациональным.

Обсуждение. Оптимальный среднесуточный набор продуктов питания для детей регламентируется санитарным законодательством, так как именно он сможет обеспечить физиологические потребности в основных пищевых веществах и энергии подростка. Установлено, что у маленьких пациентов, проходящих ортодонтическое лечение, не выполняются рекомендуемые нормы потребления продуктов питания, что отражается на сбалансированности нутриентного состава их рационов питания. Подростковый возраст – период развития ребенка, связанный с процессом полового созревания, характеризуется бурным созреванием желез внутренней секреции, значительными нейрогормональными перестройками и интенсивным развитием всех физиологических

систем организма. Недостаток поступления белка, ряда витаминов и минеральных веществ может привести к отклонению в физическом развитии ребенка, снижению защитных барьерных функций организма. Как показывает практика, несоблюдение рекомендаций врача-ортодонта по организации питания в период получения лечения (исключение приема твердой, вязкой пищи) приводит к поломке элементов ортодонтических конструкций, а значит, и к увеличению времени ношения брекетов из-за переустановки. Следовательно, подросток долгое время сопряжен с возможностью развития алиментарно-зависимых заболеваний, так как им не соблюдаются основные принципы здорового полноценного питания. При этом необходимо учесть, что проживание в таком регионе, как Кемеровская область — Кузбасс, где уровень хронической средовой нагрузки повышен во всех промышленных городах, требует дополнительных профилактических мер для восполнения уже существующего витаминно-минерального дефицита у детей [23]. Следует отметить, что отсутствие грамотного квалифицированного подхода при лечении детей с несъемными ортодонтическими конструкциями может усугубить уже имеющиеся дефициты нутриентного состава рациона питания у школьников, выявляемые практически во всех регионах страны [23–25].

Заключение. Дети, проходящие ортодонтическое лечение, подвержены большому воздействию алиментарного фактора риска, выявлены более существенные отклонения от современных гигиенических принципов здорового питания. Рационы питания, предлагаемые детям, не могут обеспечить возрастные потребности, дефицитны по макронутриентам, витаминам и минеральным веществам; выявлен дисбаланс в структуре продуктового набора.

С целью сохранения здоровья и предупреждения риска развития заболеваний, ассоциированных с питанием, следует исключить дефицит потребления продуктов (источников эссенциальных нутриентов — животных белков, растительных жиров, пищевых волокон, витаминов); необходима актуализация принципов сбалансированного питания ортодонтических пациентов, а также коррекция рационов питания всех школьников; требуется разработка и внедрение современных меню при участии специалистов по питанию.

Список литературы

1. Горячева В.В. Распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей школьного возраста г. Ульяновска // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19. № 12. С. 103–105. doi: 10.26787/nydha-2226-7417-2017-19-12
2. Брянцева Е.С., Семенов М.Г., Сатыго Е.А. Оценка динамики развития активности кариозного процесса у подростков 16–18 лет на этапах ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий с использованием несъемной техники // Институт стоматологии. 2011. № 1. С. 80–81.
3. Аверьянов С.В., Зубарева А.В. Влияние зубочелюстных аномалий на уровень качества жизни // Ортодонтия. 2016. № 2 (74). С. 33–34.
4. Данилова М.А., Пономарева М.Л., Горева О.Б. Комплексное лечение растущих пациентов с сочетанной формой дистальной окклюзии зубных рядов и вертикальной резцовой дизокклюзией // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. Т. 12. № 3 (46). С. 38–42.
5. Жармагамбетова А.Г., Тулеутаева С.Т., Мухтарова К.С., Жармагамбетов А.Г., Жанабилов А.А. Лечение дистального прикуса у детей // Стоматология. 2016. Т. 95. № 3. С. 49–51. doi: 10.17116/stomat201695349-51
6. Арсенина О.И., Иванова Ю.А., Попова Н.В., Попова А.В. Раннее ортодонтическое лечение детей с зубочелюстными аномалиями в период смены зубов с использованием несъемной ортодонтической техники // Стоматология. 2015. Т. 94. № 4. С. 80–90. doi: 10.17116/stomat201594480-90
7. Меграбян О.А., Конькова А.М. Особенности лечения пациента с дистальной окклюзией зубных рядов в различные возрастные периоды (обзор литературы) // Acta Medica Eurasica. 2018. № 4. С. 19–29.
8. Володацкий В.М., Макалов Р.С. Особенности ретенционного периода при лечении ортодонтических больных детского возраста. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2013. Т. 8. № 2. С. 64–66.
9. Маркин А.С. Распространенность зубочелюстных аномалий у лиц в возрасте 16–25 лет проживающих в г. Самара // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2016. Т. 18. № 1. С. 121–124.
10. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
11. Куркин А.В., Тулеутаева С.Т., Есимова Р.Ж., Куриленко Н.Ю. Сравнительная характеристика цитогрaмм буккального эпителия в заключительный период ортодонтического лечения аномалий развития зубочелюстной системы у детей // Universum: Медицина и фармакология. 2015. № 12-7. С. 1244–1246.
12. Соловьева Ю.В., Горелова Ж.Ю., Летучая Т.А., Мирская Н.Б., Зарецкая А.Р. Оценка знаний школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 41–46. doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-10-41-46
13. Мартинчик А.Н., Кешабянц Э.Э., Камбаров А.О., и др. Кальций в рационе детей дошкольного и школьного возраста: основные пищевые источники и факторы, влияющие на потребление // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 2. С. 24–33. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10015
14. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A. One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2012(3):CD006540. doi: 10.1002/14651858.CD006540.pub2
15. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Кешабянц Э.Э., Фатьянова Л.Н., Семенова Я.А., Базарова Л.Б. и др. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет. Вопросы питания. 2017. Т. 86. № 4. С. 50–60. doi: 10.24411/0042-8833-2017-00059
16. Мажаева Т.В., Чугунова О.В., Гращенков Д.В. Некоторые аспекты структуры и организации питания детей в ряде регионов России. Вопросы питания. 2016. Т. 85. № 6. С. 95–102.
17. Тятенкова Н.Н., Аминова О.С. Оценка фактического питания учащихся старших классов // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 4. С. 24–29. doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-24-29
18. Мажаева Т.В. Анализ изменения пищевых предпочтений и заболеваний (состояний), связанных с питанием, у населения Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 9 (330). С. 19–25. doi: 10.35627/2219-5238/2020-330-9-19-25
19. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Боева В.С. Альбом порций продуктов и блюд. М., 1995. 65 с.
20. Гржибовский А.М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика // Экология человека. 2008. № 1. С. 52–58.
21. Ларионова З.Г. Наиболее частые недостатки, выявляемые при анализе меню, разработанных для организации питания учащихся школьного возраста в различных городах России // Медицина: теория и практика. 2019. № 4(5). С. 304–305.

22. Куликова Н.В., Самолук Н.Г., Федотов А.С., Кротенко Н.М. Рационализация питания школьников разных возрастных групп // Гигиена и санитария. 2013. Т. 92. № 2. С. 52–54.
 23. Тапешкина Н.В., Попкова Л.В. Динамика распространённости алиментарно-зависимых болезней у детей школьного возраста г. Междуреченска за период 2010–2016 гг. // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 1 (310). С. 14–17. doi: 10.35627/2219-5238/2019-310-1-14-17
 24. Фролова О.А., Тафеева Е.А., Фролов Д.Н., Бочаров Е.П. Алиментарно-зависимые заболевания населения и гигиеническая оценка факторов риска их развития на территории республики Татарстан. Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 5. С. 470–473. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-5-470-473
 25. Тармаева И.Ю., Ханхарева С.С., Богданова О.Г. Оценка питания обучающихся общеобразовательных учреждений различного типа // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95. № 12. С. 1213–1216.
- References**
1. Goryacheva VV. Prevalence and intensity of dental caries among schoolchildren in Ulyanovsk. *Elektronnyy Nauchno-Obrazovatel'nyy Vestnik Zdorov'e i Obrazovanie v XXI Veke*. 2017;19(12):103-105. (In Russ.) doi: 10.26787/nydha-2226-7417-2017-19-12
 2. Brianceva ES, Semenov MG, Satygo EA. Estimation of dynamics of development of activity of carious process at teenagers of 16–18 years at stages of orthodontic treatment anomalies of a bite with use of fixed technics]. *Institut Stomatologii*. 2011;(1(50)):80-81. (In Russ.)
 3. Averyanov SV, Zubareva AV. The influence of dentofacial anomalies at the level of quality of life. *Ortodontiya*. 2016;(2(74)):33-34. (In Russ.)
 4. Danilova MA, Ponomareva ML, Goreva OB. Complex treatment of growing patients with combined form of distal occlusion and open bite. *Stomatologiya Detskogo Vozrasta i Profilaktika*. 2013;12(3(46)):38-42. (In Russ.)
 5. Zharmagambetova AG, Tuleutayeva ST, Mukhtarova KS, Zharmagambetov AG, Zhanabilov AA. Treatment of distal occlusion in children. *Stomatologiya*. 2016;95(3):49-51. (In Russ.) doi: 10.17116/stomat201695349-51
 6. Arsenina OI, Ivanova IuA, Popova NV, Popova AV. Early orthodontic treatment of children with dentofacial anomalies in the mixed dentition with the use of fixed appliances. *Stomatologiya*. 2015;94(4):80-90. (In Russ.) doi: 10.17116/stomat201594480-90
 7. Megrabyan OA, Konkova AM. Features of treating patients with dental arch distal occlusion in different age-dependent periods (review of literature). *Acta Medica Eurasica*. 2018;(4):19-29. (In Russ.)
 8. Vodolatskiy VM, Makatov RS. Retention period characteristics in infant patients after orthodontic treatment. *Meditinskiy Vestnik Severnogo Kavkaza*. 2013;8(2):64-66. (In Russ.)
 9. Markin AS. Prevalence of dental alveolar anomalies in 16-25 year-old individuals living in the city of Samara. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra Rossiyskoy Akademii Nauk. Sotsial'nye, Gumanitarnye, Mediko-Biologicheskie Nauki*. 2016;18(1):121-124. (In Russ.)
 10. Persin LS. [Orthodontics. Diagnosis and Treatment of Dentofacial Anomalies and Deformities.] Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2015. (In Russ.)
 11. Kurkin AV, Tuleutayeva ST, Yessimova RZh, Kurilenko NYu. Comparative description of cytograms of buccal epithelium in the final period of orthodontic treatment of dental system malformations in children. *Universum: Meditsina i Farmakologiya*. 2015;(12(7)):1244–1246. (In Russ.)
 12. Solovyeva YuV, Gorelova JYu, Letuchaya TA, Mirskaya NB, Zaretskaya AR. Assessment of healthy eating awareness of schoolchildren in a digital environment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;29(10):41-46. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-10-41-46
 13. Martinchik AN, Keshabyants EE, Kambarov AO, et al. Dietary intake of calcium in pre-school and school children in Russia: main food sources and eating occasions. *Voprosy Pitaniya*. 2018;87(2):24-33. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2018-10015
 14. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A. One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behaviour. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2012(3):CD006540. doi: 10.1002/14651858.CD006540.pub2
 15. Martinchik AN, Baturin AK, Keshabyants EE, et al. Dietary intake analysis of Russian children 3-19 years old. *Voprosy Pitaniya*. 2017;86(4):50-60. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2017-00059
 16. Mazhaeva TV, Chugunova OV, Grashchenkov DV. Some aspects of the structure and organization of child nutrition in a number of regions Russia. *Voprosy Pitaniya*. 2016;85(6):95-102. (In Russ.)
 17. Tyatenkova NN, Aminova OS. Assessment of the actual nutrition of high school pupils. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(4(325)):24-29. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-24-29
 18. Mazhaeva TV. The analysis of changes in food preferences and nutrition-related diseases (conditions) in the population of the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(9(330)):19-25. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-330-9-19-25
 19. Martinchik AN, Baturin AK, Boeva VS. [Album of Portions of Foods and Dishes.] Moscow; 1995. (In Russ.)
 20. Grijbovski AM. Data types, control of distribution and descriptive statistics]. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology]*. 2008;(1):52-58. (In Russ.)
 21. Larionova ZG. [The most common shortcomings identified in the analysis of menus designed for catering for schoolchildren in various cities of Russia]. *Meditsina: Teoriya i Praktika*. 2019;(4(S)):304-305. (In Russ.)
 22. Kulikova NV, Samolyuk NG, Fedotov AS, Krotenko NM. Rational balanced nutrition of schoolchildren of various age groups. *Gigiena i Sanitariya*. 2013;92(2):52-54. (In Russ.)
 23. Tapeshkina NV, Popkova LV. School-aged children morbidity dynamics of alimentary-dependent diseases in Mezhdurechensk during the 2010-2016 period. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;(1(310)):14-17. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-310-1-14-17
 24. Frolova OA, Tafееva EA, Frolov DN, Bocharov EP. Alimentary-dependent diseases of the population and the hygienic characteristic of the factors of the risk of their development in the territory of the Republic of Tatarstan. *Gigiena i Sanitariya*. 2018;97(5):470-473. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-5-470-473
 25. Tarmaeva IYu, Hanhareev SS, Bogdanova OG. Assessment of nutrition of students of educational institutions of the various type. *Gigiena i Sanitariya*. 2016;95(12):1213-1216. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2016-95-12-1213-1216

