

УДК: 616-056.52

Избыточная масса тела и ожирение у детей, подростков и взрослых: причины развития и факторы риска

Колосов Ю.А.¹, Колесников С.И.², Анищенко А.П.¹, Бурдюкова Е.В.¹, Гуревич К.Г.¹

¹ ФГБУ ВО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1

² ФГБНУ Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека Сибирского отделения РАН, 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, д.16.

Ожирение является одним из факторов риска, что приводит к развитию таких тяжелых заболеваний, как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет и многих других. В статье рассмотрены причины возникновения и распространенность данной патологии заболевания у детей и взрослых, а также методы диагностики, профилактики и лечения избыточной массы тела и ожирения. Также пристально рассматривается вопрос детско-подросткового ожирения.

Ключевые слова: ожирение, избыточная масса тела, дети, подростки, хронические заболевания, инсулинорезистентность, метаболические нарушения, терапия, профилактика.

Для цитирования: Колосов Ю.А., Колесников С.И., Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г. Избыточная масса тела и ожирение у детей, подростков и взрослых: причины развития и факторы риска. Патогенез. 2017; 14 (4): 9–14.

Для корреспонденции: Колосов Юрий Анатольевич: канд. мед. наук, доцент ФГБУ ВО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, e-mail: tronk79@gmail.com

Финансирование. Статья выполнена в рамках гранта Президента РФ (МК-5330.2015.7)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 23.10.2016

Overweight and obesity in children, adolescents and adults: causes of development and risk factors

Kolosov Yu.A.¹, Kolesnikov S.I.², Anisshenko A.P.¹, Burdukova E.V.¹, Gurevich K.G.¹

¹ Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. 127473, Moscow, Delegatskaya st. 20-1

² Federal State Public Scientific Institution «Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems», 664003, Irkutsk, Timiryazev st., 16

Overweight and obesity is one of the risk factors that lead to the development of serious diseases such as hypertension, coronary heart disease, diabetes and many others. The article describes the causes and prevalence of this pathology of the disease in children and adults, as well as methods of diagnosis, prevention and treatment of overweight and obesity. The article also describes problems of children and adolescent obesity.

Keywords: Obesity, overweight, children, adolescents, chronic disease, insulin resistance, metabolic disorders, therapy, prevention.

For citation: Kolosov Yu.A., Kolesnikov S.I., Anisshenko A.P., Burdukova E.V., Gurevich K.G. Overweight and obesity in children, adolescents and adults: causes of development and risk factors. Patogenez. 2017; 14(4): 9–14 (In Russian).

For correspondence: Kolosov Yuri A., MD, Ph.D., associate professor, Federal State Budgetary Education Institution of Higher Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Moscow. e-mail: tronk79@gmail.com

Funding. Article is made within the framework of the RF President grant (MK-5330.2015.7)

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 23.10.2016

Избыточная масса тела — повышенное накопление жировой ткани, развивающееся из-за превышения количества поступивших с пищей калорий над энергетическими тратами человека. Длительное нарушение такого баланса вызывает уже качественные изменения, характерные для ожирения, хронического обменно-алиментарного заболе-

вания и прогрессирующего избыточного развития жировой ткани. Ожирение является независимым фактором риска, продуцирующим целый «каскад» возможностей развития других неинфекционных заболеваний, в частности, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, желудочно-кишечного тракта [1, 2].

Увеличение распространенности избыточной массы тела и ожирения у детской и взрослой популяции большинства стран за последние 10 лет приобрело характер неинфекционной эпидемии. Данные, выборочных исследований в Российской Федерации позволяют сделать неутешительный вывод — избыточную массу тела имеют 40% трудоспособного населения страны.

По данным литературы, в России с 2006 по 2013 годы, более чем на 50% возросло число детей и подростков, имеющих избыточный вес и страдающих ожирением. Эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) предсказывают повышение количества людей с ожирением к 2025 г. по сравнению с 2000 г. в 2 раза [1, 3—6].

Сейчас для установления степени ожирения очень часто используют показатель индекса массы тела — ИМТ (индекс Кетле), более 20 лет назад рекомендованный ВОЗ для оценки избыточной массы тела в практической работе врача:

$$\text{ИМТ} = \text{Масса тела (кг)} / \text{рост (м}^2\text{)}.$$

Единица измерения — кг/рост.

ИМТ 18,5—24,9 кг/рост соответствует нормальной массе тела.

Как избыточная масса тела оценивается при ИМТ 25,0 кг/рост, а 30,0 и более — как ожирение (табл. 1).

Определение ИМТ для установления избыточной массы тела считается недостоверным для детей, беременных женщин, спортсменов и лиц старше 65 лет.

Выделяют 2 типа ожирения — по женскому и мужскому типу. Для ожирения по женскому типу характерно отложение жировой ткани большей частью в нижних частях туловища (бедро, голень) — нижний тип. Это связано с преимущественно недостаточным развитием мышц; дегенеративные изменения опорно-двигательного аппарата являются наиболее характерными осложнениями для этого типа ожирения [6].

Отложение жировой ткани в пределах верхней части туловища и живота характерно для ожирения по мужскому типу — верхний тип. Это обусловлено сильным развитием мускулатуры и может касаться как мужчин, так и женщин. Такой тип ожирения с накоплением внутреннего жира (висцерального) чаще провоцирует развитие та-

ких метаболических нарушений как гипергликемия, дислипидемия и в дальнейшем, приводит к развитию осложнений [6, 7].

Несмотря на фактически одинаковые величины ИМТ и общее количество жировой ткани в организме количество абдоминального жира может существенно различаться при этих двух типах ожирения. Определение величины окружности талии, является простым методом выявления пациентов с абдоминальным типом накопления жира. Риск сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета возрастает при окружности талии 80 см у женщин и 94 см — у мужчин, а при 88 см и выше у женщин и 102 см и выше у мужчин — риск этих заболеваний уже высокий (табл. 2).

Толщина кожных складок часто бывает в норме при абдоминальном типе ожирения (не более 1—2 см), это связано с преобладающим накоплением внутренностного (висцерального), а не подкожного жира. Из-за этого необходимо проявлять бдительность в отношении наличия метаболического синдрома при абдоминальном типе ожирения.

Нацеленность исключительно на ростовые показатели при оценке избыточной массы тела не всегда дает достоверное представление о количестве жировой ткани, например, при атрофии скелетной мускулатуры (возрастной или при гиподинамии), при нарушениях водно-электролитного баланса, остеопорозе и т.п. [8].

Наиболее сложно установить небольшой избыток жировой ткани (избыточную массу тела). Но именно в этой стадии эффект от профилактического вмешательства будет максимальным. Относительно недавно для наиболее точного определения доли жировой ткани в общей массе были рекомендованы специальные методы — компьютерная томография (КТ), абсорбционная денситометрия, подводное взвешивание и др., хотя в практической деятельности их применение ограничено. Поэтому в программах обследования пациентов для этих целей часто применяется эффективный и простой в использовании метод биоимпедансометрии. Количество жировой ткани в теле не должно в норме превышать у мужчин 15—16%, у женщин — 25%.

Классификация величины массы тела (ВОЗ, 1997, 2003)

Таблица 1

| Классификация | ИМТ (кг/рост) | Риск сопутствующих заболеваний |
|--------------------------|---------------|--|
| Недостаточная масса тела | < 18,5 | Низкий для сердечно-сосудистых заболеваний (однако риск других неинфекционных заболеваний увеличивается) |
| Нормальная масса тела | 18,5 — 24,9 | Обычный |
| Избыточная масса тела | 25,0 — 29,9 | Повышенный |
| Ожирение I ст. | 30,0 — 34,9 | Высокий |
| Ожирение II ст. | 35,0 — 39,9 | Очень высокий |
| Ожирение III ст. | > 40,0 | Чрезвычайно высокий |

Окружность талии и риск развития осложнений ожирения (ВОЗ, 2003, 2009)

Таблица 2

| Риск (АГ, СД, ИБС, МИ и др.) | Повышенный | Высокий |
|------------------------------|------------|-----------|
| Мужчины | >= 94 см | >= 102 см |
| Женщины | >= 80 см | >= 88 см |

Чаще всего ожирение у взрослых имеет корни в детском возрасте. Еще недавно, 20—30 лет назад, ожирение у детей встречалось очень редко, и в течение многих лет отсутствовали объективные доказательства взаимосвязи между ожирением в детском возрасте и массой тела у взрослого человека. На основании результатов проводимых исследований можно предположить, что до 10% детей имеют клиническое ожирение и, что большое количество подростков, с избыточной массой тела, сохраняют её и во взрослом возрасте [9]. По результатам исследований, установлено, что в 2010 г. во всем мире более 42 млн детей имели повышенную массу. Подавляющее большинство из них, 35 млн живут в развивающихся странах. В Российской Федерации также отмечается увеличение количества детей с избыточной массой тела [1, 3, 4, 5, 6].

Поскольку ожирение и избыточная масса тела определяются как «патологическое или избыточное накопление жира, представляющее риск для здоровья», в 2006 году ВОЗ разработала и утвердила стандартные показатели в области развития ребенка, рекомендуемые для оценки физического развития, в частности весовых показателей [2].

Переломными периодами для развития ожирения в жизни человека являются:

1. Период раннего возраста — 1 год жизни. Перекорм ребенка ведет к увеличению числа жировых клеток, но их размер не увеличивается. В этот период вероятен благоприятный исход при своевременной и грамотной коррекции рациона питания;

2. Период пубертата — 5—7 лет. Ожирение может иметь рецидивирующий характер и часто предусматривает ожирение во взрослом возрасте, так как в этот период чрезмерное число жировых клеток не уменьшается и создается запас для жировых депо [3];

3. Подростковый возраст. В связи с половым созреванием происходит перестройка нейроэндокринной системы, и у подростков имеющих избыточную массу тела может сформироваться гипоталамический синдром пубертатного периода, в результате эти дети сохраняют избыточный вес и во взрослом возрасте [1, 4, 6, 10].

Доказана большая роль в развитии ожирения наследственных факторов. Подробно изучены семейные формы ожирения, когда коэффициент наследования достигает 25%, что подтверждает высокое влияние генетических факторов в развитие данного заболевания [1, 4].

Считается, что гены-кандидаты увеличивают возможность развития избыточной массы тела и ожирения у ребенка только при наличии воздействия экзогенных и эндогенных средовых факторов [3, 8]. Наиболее значимыми причинами в появлении и развитии ожирения являются нарушение ритма питания, переедание, употребление повышенного количества жира и легко усвояемых углеводов. При этом гиподинамия и гипокinezия являются обязательным фактом риска в развитие ожирения. Нельзя недооценивать социальные факторы в развитии ожирения, в том числе и у детей. Невысокий уровень образования родителей и низкий социальный статус, семья с одним родителем и единственным ребенком (в многодетных семьях частота ожирения значительно ниже), стрессовые ситуации дома, специфические обстоятельства в школе и окружающей обстановке — все это травмирует психику ребенка и может являться причиной развития у него ожирения [1, 4, 8, 11].

В патогенезе ожирения выделяют несколько главных звеньев поддержания энергетического баланса и регуляции аппетита:

- центральная (вентромедиальный и вентролатеральный гипоталамус)
- афферентная система (лептин и другие факторы насыщения)
- эфферентная система
- желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) и печень, метаболические процессы.

В вентромедиальных и вентролатеральных ядрах гипоталамуса расположены соответственно центр насыщения и центр голода. Эмоциональная и поведенческая сторона приема пищи регулируется центрами, расположенными в кортикальной части лимбической системы (гиппокамп, поясная извилина, инфраорбитальная область), и в миндалине [6, 12].

Одно из наиболее частых метаболических нарушений при ожирении у детей — феномен инсулинорезистентности. Частота и выраженность инсулинорезистентности повышаются при увеличении массы жировой ткани, особенно в висцеральной области [1, 4, 8]. Уровень свободных жирных кислот, увеличивается с накоплением висцерального жира, происходит нарушение связывания инсулина гепатоцитами, приводя, на печеночном уровне, к развитию инсулинорезистентности, снижению утилизации инсулина печенью и развитие системной гиперинсулинемии [12].

Таким образом, в настоящее время ожирение у детей и подростков очень часто выявляется достаточно поздно, не выделяются группы риска по формированию ожирения. Не до конца изучены факторы заболевания, определяющие предрасположенность к развитию ожирения в будущем. В этой связи особую значимость принимает изучение маркеров прогнозирования ожирения в детском возрасте. Значительно расходятся данные о частоте встречаемости инсулинорезистентности у детей и подростков, страдающих ожирением [1, 4, 12].

Увеличение массы жировой ткани, как уже было сказано, является результатом нарушением баланса между поступлением энергии с пищей и ее расходом. При ожирении существуют доказательства как чрезмерного поступления энергии относительно энергозатрат, так и снижения потребления энергии относительно ее поступления. Проведенные в высокоиндустриальных странах проспективные эпидемиологические исследования пищевого поведения у детей и подростков показали малозначительное уменьшение поступления энергии с пищей и очевидным уменьшением физической активности. В последние годы особенно быстро происходит снижение физической активности. Дети и подростки все больше времени проводят за компьютером, просмотром телевизионных программ, и все реже они в свободное время бывают на улице. Связь телевидения, интернета и ожирения определена тремя причинами: снижением физической активности, увеличением потребления калорий, понижением основного обмена в сидячем положении. Сейчас более 30% детей проводят за компьютером и просмотром телевизионных программ более 5 часов в день, в то время как еще 20 лет назад таких детей было вдвое меньше. Риск развития ожирения в 2 раза выше у тех, кто проводит перед экраном телевизора или монитором компьютера более чем 3 часа в сутки по сравнению с теми, кто тратит на это ме-

нее 1 часа. Следует отметить, что подавляющее большинство активно рекламируемых продуктов питания содержат большое количество калорий и состоят из легко усвояемых углеводов, с избыточным содержанием соли. Например — избыток всего 50 ккал в сутки, а это приблизительно 100 мл газировки или 25 г мороженого — приводит к увеличению массы тела на 2,25 кг в год. Чаще всего дети с ожирением неправильно оценивают количество принятой ими пищи. Так подростки с ожирением утверждали, что съедают меньше, чем их сверстники с нормальным весом. При анализе калорийности принятой ими одинаковой пищи выяснилось, что дети с ожирением фиксировали, ошибаясь, только 58% калорий, а здоровые дети более 80%. Оказалось, что дети с ожирением потребляют на 30% больше энергии, чем их сверстники с нормальным весом. Дети в развитых странах около трети суточного количества калорий потребляют вне дома и школы, чаще всего в ресторанах быстрого обслуживания, где в блюдах на жиры приходится 45—55% энергии. Еще треть суточного потребления калорий употребляют в школе. Но и в школьных столовых энергоёмкость питания на 37—40% обеспечивается жирами. Содержание жиров в рационе детей не должно превышать 30%. По рекомендации ВОЗ, в период с 1971 по 1985 гг. среднесуточный калораж для детей в возрасте 1—8 лет был уменьшен на 20—50 ккал, а калораж для подростков в среднем снижен на 200 ккал [1, 4, 13, 14].

Следует учитывать вероятную роль макронутриентов в развитии ожирения. Установлено, что количество жировой ткани положительно связана с процентом энергии, получаемой из жиров, и отрицательно с энергией, получаемой из углеводов, хотя это в последнее время оспаривается. Жирные кислоты активируют сигнал, благодаря которому реализуется феномен насыщения. Потребность в повышенном количестве жиров у части больных ожирением, предположительно является следствием нарушений трансдукции такого сигнала. Существуют также данные, указывающие на развитие ожирения через ребаунд-эффект, связанное с чрезмерным потреблением белков в течение 2 лет [1].

Превалирующую роль в пищевом поведении и регуляции энергетического баланса играет гипоталамус. Повреждение гипоталамуса у детей (опухоль, хирургические вмешательства или рентгенотерапия) в большинстве случаев приводит к развитию ожирения, которое обозначают как гипоталамическое ожирение. Повреждение вентромедиальных ядер приводит к длительной гиперфагии и ожирению, а повреждение латерального гипоталамуса сопровождается афагией, адипсией и потерей веса. Структуры гипоталамуса — аркуатные, дорсомедиальные, паравентрикулярные, супрахиазмальные ядра, перифорникальный гипоталамус регулируют аппетит за счет вырабатываемых орексигенных и анорексигенных факторов.

К орексигенным факторам относятся:

- 1) нейропептид Y, который секретируется вместе с катехоламинами, адреналином, норадреналином;
- 2) галанин;
- 3) эндогенные опиоидные пептиды;
- 4) меланинконцентрирующий гормон;
- 5) аминокислоты (глутамат, ГАБА); 6) гипокретин/орексины.

К анорексигенным факторам относятся:

- 1) кортикотропинвысвобождающий гормон;

- 2) нейротензин;
- 3) глюкагоноподобный пептид-1;
- 4) агутипротейн;
- 5) кокаинрегулируемый и амфетаминрегулируемый транскрипторы.

В регуляции термогенеза важная роль отводится экспрессии генов митохондриальных разобщительных белков, а также разнообразным (на данный момент еще малоизученным) механизмам, принимающим участие в контроле поступления и расходования энергии [1, 4, 15].

Важно правильно оценить симптомы заболеваний, которые являются следствием ожирения: со стороны сердечно-сосудистой системы возможны развития таких состояний, как вегетососудистая дистония, гипертоническая болезнь, сократительная способность миокарда снижается (тахикардия, приглушенность сердечных тонов). В связи с высоким стоянием диафрагмы может развиваться дыхательная недостаточность. Со стороны ЖКТ отмечается нарушение функционального состояния и эвакуационной функции желудка, кишечника (склонность к запорам, признаки хронического холецистита, желчнокаменной болезни и циррозов, панкреатита). Ожирение провоцирует развитие таких заболеваний эндокринной системы, как сахарный диабет, гипоплазия щитовидной железы. У девочек ожирение приводит к раннему появлению вторичных половых признаков, патологии менструального цикла из-за изменения вегето-половой и вегето-соматической функции яичников. У мальчиков выделяют ускорение или замедление развития половых органов и вторичных половых признаков, ускорение или задержку роста тела, и в результате существенных изменений препубертатной и пубертатной активности половых желез нервно-психические нарушения [1]. Дети, страдающие ожирением, как правило, малоподвижны, что приводит к нарушению развития высшей нервной деятельности [1, 3].

У лиц, имеющих повышенную массу тела или страдающих ожирением, вне зависимости от возраста, повышается уровень общей заболеваемости и снижается резистентность организма к инфекционным заболеваниям. Ожирение повышает уровень общей смертности и способствует более ранней инвалидизации, за счет развития хронических заболеваний.

Важную роль в раннем распознавании ожирения или его риска играет лабораторная диагностика. На первом этапе, кроме традиционных, она включает следующие дополнительные исследования: определение липидного профиля, оценку функций печени, исследование уровня глюкозы в крови и установление концентрации иммунореактивного инсулина и С-пептида; при начале развития ожирения в раннем детском возрасте и при моногенных формах ожирения рекомендовано установление концентрации лептина [1, 3].

Чтобы отбросить вторичное ожирение эндокринного генеза следует: для исключения гипотиреоза определить концентрацию тиреотропного гормона и уровень свободного тироксина; у мальчиков с признаками задержки или ускорения полового развития и у девочек при нарушении менструального цикла определить концентрацию половых гормонов и пролактина; исследование уровня кортизола в сыворотке крови нужно провести при подозрении на наличие синдрома Кушинга.

Для исключения моногенных форм ожирения проводится генетическое обследование пациентов.

Полноценное лечение ожирения и избыточной массы тела должно состоять из диетотерапии, адекватных физических нагрузок и, при наличии показаний, медикаментозной терапии [8, 16, 17].

Основной принцип диетотерапии — исправление энергетической ценности пищевого рациона. Пациентов всех возрастов, включая маленьких детей, необходимо научить различать низко-, умеренно-, и высококалорийные продукты (использование «пищевой пирамиды»). Суммарная калорийность лечебной диеты должна быть уменьшена на 20—30% по сравнению с возрастной физиологической нормой и соответствовать потребности в основных пищевых составляющих в зависимости от возраста и степени ожирения [1, 8].

Важнейшим составляющим лечения ожирения является организация рационального двигательного режима ребенка и физические нагрузки, например, занятия ходьбой, бегом, плаванием, йогой, ездой на велосипеде [18, 19, 20]. В результате повышается мышечный тонус, избирательно уменьшается отложение жировой ткани в жировых депо и как следствие, снижается масса тела [3, 16, 21].

Назначать фармакологические препараты для лечения ожирения допустимо исключительно при тяжелых формах, развитии осложнений или присоединения сопутствующих патологий [6, 17].

По данным Американской ассоциации по изучению ожирения у детей, снижение массы тела у больных ожирением на 5—10% можно считать действительным и целесообразным, а у детей во время активного роста, даже сохранение массы тела на одном уровне считают положительным показателем. Такое снижение веса способствует значимому улучшению показателей липидов, уровня глюкозы в крови и артериального давления.

В связи с распространением ожирения у населения появился страх появления избыточного веса, наблюдаемый не только у родителей, но и у детей. Опасность набрать лишний вес вызывает беспокойство у девочек с пятнадцатилетнего возраста. Приблизительно 70% девочек школьного возраста пытаются похудеть, при этом 20% из них считают табакокурение эффективным способом похудеть. Фактически половина подростков отмечает у себя избыток жировой ткани, хотя у 80% из них вес находится в пределах нормы [1].

Несмотря на то, что большинство родителей и детей считают положительным результатом лечения исключительно достижение «идеальных» показателей массы, окончательной целью терапии должно быть достижение массы тела, превышающей «идеальную» не менее чем на 10%, но и не более чем на 19%.

Большая медико-социальная значимость, как самого ожирения, так и заболеваний, связанных с ожирением, манифестирующими в детском возрасте, определяет важность продолжения исследований по данной тематике.

В этой связи необходимо определить распространенность избытка массы тела и ожирения среди студентов разных регионов Российской Федерации, распространенность поведенческих факторов риска среди студентов в зависимости от наличия или отсутствия избытка массы тела и выявить особенности микроэлементного статуса у студентов при развитии нарушений массы тела. Наиболее предпочтительно определить состояние здоровья студентов разных групп по результатам диспансеризации и определить зависимость наличия или отсутствия избытка

массы тела от различий в учебной и внеучебной нагрузке, что позволит разработать программы коррекции факторов, приводящих к избытку массы тела и ожирению.

Список литературы

1. Петеркова В.А., Ремизов О.В. Ожирение в детском возрасте. *Ожирение и метаболизм*. 2004; 1: 17-23.
2. Esposito K., Guigliano D. Diet and inflammation: a link to metabolic and cardiovascular diseases. *Eur. Heart. J.* 2006; 27: 15-20.
3. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. *Ожирение: Руководство для врачей*. М.; 2004. 312 — 328 с.
4. Загоруйко М.В., Бардымова Т.П., Рычкова Л.В. Ожирение у детей и подростков. *Сибирский медицинский журнал*. 2010; 3: 16-9.
5. Ожирение и избыточный вес. Информационный бюллетень N311. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/>. Ссылка активна на 07.12.2016.
6. Razina A.O., Achkasov E.E., Runenko S.D. Obesity: the modern approach to the problem. *Ozhirenie i metabolism*. 2016; 13(1): 3-8. (In Russian)
7. Бородачев Е.Н., Собенин И.А., Карагодин В.П., Бобрышев Ю.В., Орехов А.Н. Множественная модификация липопротеидов низкой плотности при сахарном диабете. *Патогенез*. 2013; 4: 16-21
8. Воскресенская Т.Г. Причины неэффективности лечения ожирения и способы ее преодоления. *Проблемы эндокринологии*. 2006; 6: 51-4.
9. Branca F., Nikogosian H., Lobstein T. *Проблемы ожирения в Европейском регионе ВОЗ и стратегия её решения*. ВОЗ; 2009. 408 с.
10. Штейнердт С.В., Ачкасов Е.Е. *Д. В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Б. А. Никитюка*. 2013. 159-61 с.
11. Юшук Н.Д., Маев И.В., Гуревич К.Г. *Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний*. М: Практика; 2015. 51-3 с.
12. Алимова И.Л., Козлова Л.В. *Метаболический синдром у детей и подростков*. М. ГЭОТАР-медиа; 2008. 98 с.
13. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Пустовалов Д.А., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Пищевые предпочтения студентов и риск развития избыточной массы тела. *Доказательная гастроэнтерология*. 2015; 3-4: 27-30
14. Бурдюкова Е.В., Пустовалов Д.А., Оранская А.Н., Перцов С.С., Гуревич К.Г. Механизмы дезадаптации учащихся московских общеобразовательных школ к физической нагрузке. *Бюлл. эксперим. биол. и мед.* 2012; 153(4): 414-6.
15. Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Пустовалов Д.А., Гуревич К.Г. Факторы риска развития нарушения массы тела у студентов вузов. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2015; 14(3): 646-9
16. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Гуревич К.Г., Дмитриева Е.А., Игнатов Н.Г., Осадченко И.В., Рогозная Е.В. Медицинские аспекты совершенствования преподавания физической культуры студентам. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2016; 6(2): 73-81
17. Ачкасов Е.Е., Разина А.О., Руненко С.Д. Патогенетический подход при выборе методик консервативного лечения ожирения и коррекции избыточной массы тела. *Клиническая медицина*. 2016; 94(7): 509-17.
18. Разина А.О., Ачкасов Е.Е., Руненко С.Д. *В сборнике: VI Международная научно-практическая конференция. Забайкальский государственный университет, Научно-образовательный центр «Экология и здоровье человека»; Под редакцией С.Т. Кохана*. 2015. 138-42 с.
19. Разина А.О., Ачкасов Е.Е., Руненко С.Д., Султанова О.А. Оздоровительно-тренировочные программы с повышенной мотивацией у лиц с избыточной массой тела. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2015; 4: 70-7.
20. Разина А.О., Руненко С.Д., Ачкасов Е.Е. *В сборнике: сборник науч. трудов VI Международной научно-практической интернет-конференции. отв. за вып. С. Т. Кохан*. 2015. 299-303 с.
21. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Дмитриева Е.А., Ураков А.Л., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Разработка и обоснование модифицированной методики ведения занятий физической культурой для студентов. *Вестник новых медицинских технологий*. 2016; 23(6): 105-9.

References

1. Peterkova V.A., Remizov O.V. Obesity in childhood. *Ozhirenie i metabolizm*. 2004; 1: 17-23. (In Russian)
2. Esposito K., Guigliano D. Diet and inflammation: a link to metabolic and cardiovascular diseases. *Eur. Heart. J.* 2006; 27: 15-20.
3. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A. *Obesity: A Guide for Physicians*. M; 2004. 312 — 328 p. (In Russian)
4. Zagoruiko M.V., Bardymova T.P., Rychkova L.V. Obesity in children and teenagers. *Sibirskii meditsinskii zhurnal*. 2010; 3: 16-9. (In Russian)
5. Ozhirenie i izbytochnyy ves. Informatsionnyy byulleten' N311. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/>. Accessed 07.12.2016.
6. Razina A.O., Achkasov E.E., Runenko S.D. Obesity: the modern approach to the problem. *Ozhirenie i metabolizm*. 2016; 13(1): 3-8. (In Russian)
7. Borodachev E.N., Sobenin I.A., Karagodin V.P., Bobryshev Yu.V., Orekhov A.N. Multiple modification of low density lipoproteins in diabetes. *Patogenez*. 2013; 4: 16-21 (In Russian)
8. Voskresenskaya T.G. The reasons for the ineffectiveness of obesity treatment and ways to overcome it. *Problemy endokrinologii*. 2006; 6: 51-4. (In Russian)
9. Branca F., Nikogosian H., Lobstein T. *Obesity problems in the European region. WHO strategy and its solutions*. WHO; 2009. 408 p.
10. Shteynerdt S.V., Achkasov E.E. *Dynamics of morphometric parameters of youth from different generations*. In the collection: Problems of modern human morphology. International scientific-practical conference dedicated to 80th anniversary prof. B. A. Nikitiuka; 2013. 159-61 p. (In Russian)
11. Yushchuk N.D., Maev I.V., Gurevich K.G. *A healthy lifestyle and prevention of diseases*. M: Praktika; 2015. 51-3 p. (In Russian)
12. Alimova I.L., Kozlova L.V. *The metabolic syndrome in children and teenagers*. M. GEOTAR-media; 2008. 98 p. (In Russian)
13. Anishchenko A.P., Arkhangel'skaya A.N., Pustovalov D.A., Rogoznaya E.V., Ignatov N.G., Gurevich K.G. Food preferences of students and the risk of overweight. *Dokazatel'naya gastroenterologiya*. 2015; 3-4: 27-30. (In Russian)
14. Burdyukova E.V., Pustovalov D.A., Oranskaya A.N., Pertsov S.S., Gurevich K.G. Mechanisms of disadaptation learners of Moscow schools to physical stress. *Byull. eksperim. Biol. I med.* 2012; 153(4): 414-6. (In Russian)
15. Anishchenko A.P., Burdyukova E.V., Pustovalov D.A., Gurevich K.G. Risk factors for the development of disorders in body weight in of university students. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2015; 14(3): 646-9. (In Russian)
16. Anishchenko A.P., Arkhangel'skaya A.N., Gurevich K.G., Dmitrieva E.A., Ignatov N.G., Osadchenko I.V., Rogoznaya E.V. Medical aspects of perfection of teaching physical education students. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika*. 2016; 6(2): 73-81. (In Russian)
17. Achkasov E.E., Razina A.O., Runenko S.D. Pathogenetic approach to the choice of methods of conservative treatment of obesity and of overweight correction. *Klinicheskaya meditsina*. 2016; 94(7): 509-17. (In Russian)
18. Razina A.O., Achkasov E.E., Runenko S.D. *The use load aerobic direction for correction of excess weight in students in the conditions of the educational institution*. In the collection: Ecology. Health. Sport. VI International scientific-practical conference. Zabaykal'skiy state university, Research and Education Center «Ecology and Human Health»; S.T. Kokhan; 2015. 138-42 p. (In Russian)
19. Razina A.O., Achkasov E.E., Runenko S.D., Sultanova O.A. Recreational and training programs with increased motivation in individuals with overweight. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika*. 2015; 4: 70-7. (In Russian)
20. Razina A.O., Runenko S.D., Achkasov E.E. *The value of motivational factors in the choice of effective physical activities for students with overweight*. In the collection: Health: medical, social, psychological and pedagogical aspects of the collection scientific publications VI International scientific and practical Internet-conference. S.T. Kokhan; 2015. 299-303 p. (In Russian)
21. Anishchenko A.P., Arkhangel'skaya A.N., Dmitrieva E.A., Urakov A.L., Rogoznaya E.V., Ignatov N.G., Gurevich K.G. Develop and substantiation of the modified method of conducting physical training for students. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016; 23(6) 105-9. (In Russian)

Сведения об авторах:

Колосов Юрий Анатольевич (Kolosov Yu.A.) канд. мед. наук, доцент

Колесников Сергей Иванович (Kolesnikov S.I.) доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор института

Анищенко Александр Петрович (Anisshenko A.P.) канд. педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой

Бурдюкова Е.В. (Burduikova E.V.) канд. мед. наук, старший лаборант;

Гуревич Константин Георгиевич (Gurevich K.G.) доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой