

А.А. Джумагазиев^{1, 2}, Д.А. Безрукова^{1, 2}, М.В. Богданьянц^{1, 2}, Ф.В. Орлов^{1, 3}, Д.В. Райский^{1, 2}, Л.М. Акмаева¹, О.В. Усаева^{1, 2}, Л.С. Джамаяев¹

¹ Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

² Детская городская поликлиника № 1, Астрахань, Российская Федерация

³ Городская клиническая больница № 3 им. С.М. Кирова, Астрахань, Российская Федерация

Проблема ожирения у детей в современном мире: реалии и возможные пути решения

Контактная информация:

Джумагазиев Анвар Абдрашитович, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой пропедевтики детских болезней, поликлинической и неотложной педиатрии Астраханского государственного медицинского университета

Адрес: 414000, Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: +7 (8512) 48-16-39, e-mail: anver_d@mail.ru

Статья поступила: 22.01.2016 г., принята к печати: 27.06.2016 г.

Приведены данные о распространенности ожирения у детей в современном мире, затронуты вопросы этиологии, патогенеза, профилактики и лечения заболевания. Тенденция к увеличению числа патологических случаев избыточной массы тела стала одной из значительных проблем в педиатрии. Нездоровое питание, недостаточная физическая активность — основные детерминанты развития ожирения. Вместе с тем сложность этиологии и патогенеза заболевания требует разработки доказательных, комплексных мер по его профилактике и лечению с привлечением не только медицинской науки, но и общества и семьи. Необходимы дальнейшие поиски для эффективного решения проблемы ожирения в детском возрасте.

Ключевые слова: дети, ожирение, распространенность, этиология, профилактика, лечение.

(Для цитирования: Джумагазиев А.А., Безрукова Д.А., Богданьянц М.В., Орлов Ф.В., Райский Д.В., Акмаева Л.М., Усаева О.В., Джамаяев Л.С. Проблема ожирения у детей в современном мире: реалии и возможные пути решения. Вопросы современной педиатрии. 2016; 15 (3): 250–256. doi: 10.15690/vsp.v15i3.1561)

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ожирение является одним из самых распространенных в мире хронических заболеваний [1]. Глобальный масштаб проблеме придает эпидемическая скорость распространения ожирения [2]. По данным С.А. Roberto и соавт., ожирение стало более серьезной проблемой здравоохранения, чем голод. Число людей с лишним весом в мире составляет более 2,1 млрд человек, что без малого в 2,5 раза больше, чем число голодающих. До 5% смертей на планете связано с ожирением. Вместе

с тем до сих пор ни одна программа по профилактике ожирения в мире не смогла предотвратить увеличение числа полных людей [1].

Ожирение «обходится» человечеству дороже, чем курение, вооруженные конфликты, алкоголизм или загрязнение окружающей среды. Так, по данным McKinsey Global Institute — независимого подразделения компании «МакКинзи» по научным исследованиям в области экономики [3], на ожирение в мире ежегодно расходуется около 1,3 трлн долларов США, или 2,8%

Anvar A. Dzhamagaziev^{1, 2}, Dina A. Bezrukova^{1, 2}, Maya V. Bogdanyants^{1, 2}, Feodor V. Orlov^{1, 3}, Dmitry V. Raysky^{1, 2}, Lutsia M. Akmayeva¹, Oksana V. Usayeva^{1, 2}, Lema S. Dzhamayev¹

¹ Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

² Children's City Polyclinic No. 1, Astrakhan, Russian Federation

³ S.M. Kirov City Clinical Hospital No. 3, Astrakhan, Russian Federation

Obesity in Children in the Modern World: Realities and Possible Solutions

The article presents data on the prevalence of obesity in children in the modern world, addresses the issues of etiology, pathogenesis, prevention, and treatment of the disease. The tendency towards an increase in the number of pathological cases of overweight has become one of the major problems in pediatrics. Unhealthy diet, lack of physical activity are the main determinants of the increase of obesity. However, the complexity of the etiology and pathogenesis of the disease requires the development of evidence-based, comprehensive measures for prevention and treatment of the disease with the assistance of not only medical science, but also of society and the family. Further research is needed to effectively prevent and treat obesity in childhood.

Key words: children, obesity, prevalence, etiology, prevention, treatment.

(For citation: Dzhamagaziev Anvar A., Bezrukova Dina A., Bogdanyants Maya V., Orlov Feodor V., Raysky Dmitry V., Akmayeva Lutsia M., Usayeva Oksana V., Dzhamayev Lema S. Obesity in Children in the Modern World: Realities and Possible Solutions. Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2016; 15 (3): 250–256. doi: 10.15690/vsp.v15i3.1561)

от суммарного валового внутреннего продукта всех стран мира.

В связи с нарастающей угрозой повсеместного распространения заболевания, Всемирная организация здравоохранения в своей структуре сформировала Комиссию высокого уровня по ликвидации детского ожирения [2].

Эпидемиология

У детей распространенность избыточной массы тела и ожирения в мире существенно выросла в течение менее чем одного поколения [5], и уже 42 млн детей в возрасте до 5 лет имеют избыточную массу тела или ожирение [2]. Нарастающая эпидемия ожирения у детей вызывает все большую озабоченность во многих странах [6, 7].

Проблема избыточной массы тела и ожирения, которая была прерогативой развитых держав, теперь наблюдается и в так называемых развивающихся странах [8]. В Западной Европе каждая четвертая женщина и каждый пятый мужчина страдают избыточной массой тела или ожирением, а в некоторых странах Восточной Европы число таких людей превышает 1/3 от общей численности населения [9]. Не лучше положение и в России: у 30% трудоспособного населения имеется ожирение. Особенно удручающая картина в США, где более половины населения — люди с избыточной массой тела, а каждый четвертый ребенок страдает ожирением [9].

Одна из наиболее доказательных работ по изучению распространенности избыточной массы тела и ожирения у детей в России проведена с помощью единого методического подхода в ходе мультицентрового исследования с участием 5182 человек (2696 мальчиков, 2486 девочек) в возрасте 5, 10 и 15 лет [10]. Установлено, что распространенность избыточной массы тела и ожирения у обследованных детей равна 19,9 и 5,6% соответственно, с вариациями в регионах — соответственно от 18,8 и 4,7% в Астрахани и 18,7 и 5,9% в Санкт-Петербурге до 20,7 и 5,3% в Екатеринбурге и 22,0 и 6,7% в Красноярске. Полученные данные свидетельствуют о значительной распространенности избыточной массы тела и ожирения у детей в РФ [10].

В более поздней работе [11] распространенность ожирения у детей в Астрахани оказалась несколько выше показателей мультицентрового исследования [10]: избыточную массу тела имеют 14,18% человек, из них ожирением страдают 8,01%. В Кузбассе избыточная масса тела у детей и подростков регистрируется в 20,8% случаев, в т.ч. ожирение — в 14,5% [12]. У детей Краснодарского края избыточная масса тела выявлена у 6,3%, ожирение — у 5,0% [13].

Этиология

В большинстве случаев ожирение — полигенное заболевание, где полиморфизм каждого гена в сочетании с факторами внешней среды определяет риск развития и степень тяжести заболевания [14]. Большое значение в развитии ожирения придают пищевому поведению [14]. Перекармливание является одной из основных причин развития ожирения в детстве, при котором чрезмерное поступление энергоемких продуктов приводит к избыточному отложению жировой ткани [14].

Жировая ткань продуцирует факторы, обладающие эндо-, пара- и аутокринными свойствами, что позволяет считать ее еще одним эндокринным органом [15]. Жировые клетки являются источником адипокинов и провоспалительных молекул, которые, представляя собой биологически активные компоненты, регулируют передачу информации о нутритивном статусе к инсулинчувствительным тканям и органам [16]. Таким образом, ожирение можно рассматривать как процесс хронического воспаления, при котором продуцируемые адипоцитами цитокины и гормоны являются системными медиаторами воспаления. В частности, подтверждена избыточная экспрессия в жировой ткани экспериментальных животных известного провоспалительного цитокина — фактора некроза опухоли (Tumor Necrosis Factor, TNF) α [17].

Изучение состава жировой ткани у больных показало наличие растущего пула макрофагов, число которых увеличивается по мере нарастания степени тяжести заболевания и усиливает выраженность провоспалительного ответа [18]. В жировой ткани таких детей отмечаются инфильтрация элементами крови, воспалительные повреждения в виде дегенерации адипоцитов и фиброза [18]. Воспаление жировой ткани при ожирении сопровождается повышением содержания гормона вазина (уменьшает определенные отклонения, наблюдаемые при диабетическом ожирении/метаболическом синдроме, путем сенситизации действия инсулина), адипсина (один из вырабатываемых жировой тканью комплементов, который положительно влияет и на жировой, и на углеводный обмен), апелина (рассматривается его потенциальная роль в контроле секреции гипоталамических гормонов, гомеостаза жидкости и электролитов), лептина (служит метаболическим сигналом, свидетельствующим о достаточности энергетических ресурсов), резистина (обсуждается потенциальная роль этого адипокина в качестве связующего звена между ожирением и сахарным диабетом 2-го типа), оментина (физиологическое значение сводится к модуляции периферических эффектов инсулина), ретинолсвязывающего протеина-4 (его повышенный уровень у людей ассоциируется с инсулинорезистентностью, метаболическим синдромом и развитием атеросклероза), хемокинов, провоспалительных цитокинов — TNF α (способность снижать чувствительность тканей к инсулину), интерлейкина 6 (индукция восстановительных механизмов и активации иммунной защиты, активация и дифференцировка Т-клеток, созревание В-клеток, синтез С-реактивного белка в печени, усиление гемопоэза) [19]. Выработка адипонектина при воспалении жировой ткани, наоборот, снижена [19].

Изучают также роль и значение изменений кишечной микрофлоры в развитии ожирения [20]. Внедрение новых методов исследования значительно дополнило и расширило наши знания о кишечной микрофлоре. При ожирении обнаружено увеличение объема условно-патогенной флоры (*Firmicutes*) и уменьшение количества микробов рода *Bacteroides*. Кроме того, при ожирении уменьшается количество бифидобактерий, но растет число *Staphylococcus aureus* [21].

Высокое содержание простых углеводов и насыщенных жиров в питании вызывает изменения в бактериальном составе кишечника с утратой «когнитивной пластич-

ности» — способности организма приспосабливаться к новым условиям [21].

Количество жировой ткани коррелирует с уровнем половых гормонов, имея при этом гендерные различия [22]. Так, установлена положительная корреляция между содержанием тестостерона и висцеральным и подкожным жиром, а также уровнем дигидроэпиандростерона и висцеральным жиром у женщин и отрицательная корреляция у мужчин. Возможно, гендерные различия вклада половых гормонов в сердечно-сосудистую патологию связаны с такой гетерогенностью [22]. При экзогенно-конституциональном ожирении различают гиноидный и андроидный (абдоминальный) типы распределения жировой ткани. У детей с абдоминальным типом ожирения установлена связь с признаками метаболического синдрома [23].

У детей в пубертатном и препубертатном периоде факторами риска развития ожирения являются такие данные анамнеза, как наличие ожирения у обоих родителей, в том числе ожирение в 3–4-м поколении, отягощенный акушерский анамнез, раннее введение прикорма, показатели длины тела выше 75-го центиля в 1 год жизни [24].

У подростков существенным фактором развития ожирения является гиподинамия. Наряду с этим редкий прием пищи (1–2 раза в день) также способствует развитию ожирения [25]. Дети часто становятся тучными взрослыми, и материнская тучность «перекармливает» зародыш, программируя размер и здоровье будущего ребенка с высоким риском ожирения в постнатальной жизни [26]. Высокое прогностическое значение развития ожирения имеют избыточная масса тела или ожирение матери, раннее искусственное вскармливание, наличие у родителей заболеваний, связанных с ожирением (артериальная гипертензия, метаболический синдром, сахарный диабет 2-го типа), неполная семья; среднее достоверное прогностическое значение имеют длина тела при рождении, большая масса тела в возрасте 1 года, гиподинамия [27].

Вместе с тем высокие темпы распространения ожирения нельзя рассматривать только в связи с низкой физической активностью и нарушением режима питания. Так, в больших лонгитудинальных проспективных исследованиях с 20-летним периодом наблюдения увеличение содержания в крови у беременных фторопластов, в частности перфтороктановой кислоты, ученые связывают с риском развития ожирения у их дочерей [28]. Не исключено, что при этом особое значение приобретают механизмы, посредством которых перфтороктановая кислота действует на эндокринную систему, вызывая гормональный дисбаланс.

Существуют доказательства наследственного характера ожирения [26], идентифицированы некоторые мутации генов, связанные с ожирением, в число которых входит 253 локуса [14]. Установлено 22 гена, ассоциированных с риском развития ожирения, в их числе гены, связанные с синтезом белков (лептин, меланокортин, провоспалительные цитокины) [14]. Достаточно детально изучен меланокортин-4 (MC4R), 70 известных видов мутаций которого приводят к потере функции этого гена [29]. Высокий риск ожирения у детей и подростков связывают с HLA-антигенами A₃, A₁₁, B₅ и гаплотипом A₃B₅, антигенами резистентности признают A₂₄ и B₁₅ [12].

Наряду с этим частота встречаемости мутации гена у людей с экстремальным ожирением составляет всего 1–2,5% [30]. Это означает, что при наличии высокой распространенности ожирения роль истинной генной мутации в развитии патологии ограничена [30].

Задолго до своей клинической манифестации у детей и подростков с ожирением закладываются изменения сердечно-сосудистой системы и проявления метаболического синдрома [29, 31], одно из которых — увеличение окружности талии выше возрастных нормативов (именно поэтому его оценка должна войти в стандарт обследования ребенка с ожирением как ранний маркер риска развития метаболических осложнений) [32].

У матерей с ожирением неблагоприятными маркерами, связанными с риском развития ожирения у их детей, являются выраженная потеря массы тела, длительное течение неонатальной желтухи, ранняя гипогликемия [33].

В постнатальном периоде в риске развития ожирения по концепции «метаболического программирования питанием» наибольшее значение имеют темпы прибавки массы и длины тела. Доказано, что риск ожирения повышается пропорционально скорости роста в первые 2 года жизни [34].

Раскрывается еще одно из побочных свойств применения антибиотиков. В исследовании L. C. Bailey и соавт. показано, что терапия антибиотиками широкого спектра действия в первые 2 года жизни увеличивает риск развития ожирения в раннем детстве [35].

В дошкольном возрасте ожирение, сопровождающееся снижением суточных энергозатрат, окислением жиров и углеводов, связано с высоким риском развития сопутствующих заболеваний [36].

Установлена взаимосвязь содержания витамина D, адипоцитокинов у детей с ожирением: высокий уровень лептина ассоциирован с дефицитом и недостаточностью 25(OH)D [37].

ЗНАЧЕНИЕ ОЖИРЕНИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

Ожирение оказывает неблагоприятное воздействие на организм ребенка. Оно является фактором, обуславливающим более высокую вероятность ожирения, преждевременной смерти и инвалидности в старшем возрасте [1]. Во взрослой жизни у детей с ожирением высока вероятность развития ранних признаков сердечно-сосудистых заболеваний, инсулинорезистентности, гипертензии переломов, психологических нарушений [1].

Сопутствующими проявлениями ожирения у детей могут быть артериальная гипертензия и гиперхолестеринемия, которые представляют серьезный риск для развития сердечно-сосудистых заболеваний. По данным D. S. Freedman и соавт., 70% детей с ожирением имели по крайней мере 1, а 39% — 2 или более факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [30]. При ожирении у детей повышен риск нарушения толерантности к глюкозе, инсулинорезистентности, сахарного диабета 2-го типа [38]; имеются проблемы с дыханием (апноэ в период сна, бронхиальная астма) [39], опорно-двигательной системой [40]; риск заболеваний желудочно-кишечного тракта (холелитиаз, жировой гепатоз, гастроэзофагеальный рефлюкс) [39, 41]; депрессии, а также поведенческие проблемы [42, 43], низкая самооценка

качества жизни [44], нарушения эмоционального, физического и социального функционирования [42].

Отдаленными рисками для здоровья детей, страдающих ожирением, является не только психологическая травма стать тучными взрослыми [45], но и физическая угроза, связанная с рядом серьезных заболеваний, включая болезни сердца, сахарный диабет и некоторые виды рака [46]. Если дети имеют избыточную массу тела, то, по прогнозу, ожирение в зрелом возрасте будет более серьезным, увеличивая вероятность развития сахарного диабета [45].

Риск развития ожирения

Сочетание малой массы тела при рождении с высокой скоростью роста на первом году жизни угрожает риском развития ожирения и инсулинрезистентного диабета [14]. Большая прибавка в массе тела у младенцев связана как с типом вскармливания (искусственное), так и со способом кормления (увеличивается при вскармливании из бутылочки) [14, 47]. Употребление в пищу фастфуда (много насыщенных жиров, простых углеводов) или «рацион кафетерия», широко распространенные во многих странах, также способствуют развитию ожирения [48]. Избыточная прибавка массы тела на первом году жизни является фактором, программирующим ожирение в старшем возрасте. Сохранение грудного вскармливания, при котором уровень инсулиногенных аминокислот невысок, способствует снижению риска ожирения у детей [49].

Коррелирует с ожирением у детей и подростков и раннее начало пубертатного периода, а также рост выше средних возрастных показателей [50].

Осложнения

При увеличении степени ожирения и его длительности нарастают нарушения функционирования сердечно-сосудистой системы, в т. ч. циркадного ритма артериального давления, скорости утреннего подъема артериального давления, сопровождаясь ремоделированием сердца, которые рассматривают как пусковые механизмы развития кардиоваскулярных осложнений [51, 52]. A. S. Donin и соавт. Провели когортное исследование, целью которого стала оценка влияния динамики массы тела на протяжении всего периода детства и в последующие годы жизни на факторы сердечно-сосудистого риска и толщину комплекса интима-медиа сонных артерий у 5362 женатых пар Великобритании, родившихся в течение одной недели в марте 1946 г. [53]. Учеными установлена сильная зависимость между калорийностью потребляемой пищи, вероятностью развития инсулинорезистентности и избыточной массой тела [53].

В качестве коморбидного состояния расценивают ожирение с последующим развитием заболеваний органов пищеварения. У пациентов с ожирением типичной является полиорганная патология, которая со стороны органов пищеварения дает картину перекрестных синдромов [54].

Избыточная масса тела, которая приводит к лептинорезистентности, способствует снижению выработки мужских половых гормонов, а в дальнейшем — задержке полового развития [55]. По другим данным, у детей с ожирением выявлен высокий уровень одного из мужских

половых гормонов — антимюллерова гормона, служащего одним из маркеров определения задержки или преждевременного полового развития, а также оценки половой функции у мужчин [56].

Наиболее распространенным осложнением тучности является метаболический синдром, когда ожирение протекает с артериальной гипертензией, дислипидемией и инсулинорезистентностью [34]. В возникновении инсулинорезистентности у детей с ожирением достоверные риски — относительный и атрибутивный — регистрируются при двухлетнем стаже болезни и высоких цифрах антропометрических показателей: избыточная масса тела — индекс массы тела ($\text{кг}/\text{м}^2$) более 30, сагиттальный абдоминальный диаметр > 20 см, окружность талии > 94 см у мальчиков и > 80 см у девочек [57].

Формирование различных вариантов артериальной гипертензии у подростков с избытком массы тела и ожирением, наряду с дислипидемией и урикемией, характеризуется дисбалансом продукции адипокинов/гиперлептинемией в сочетании с гипoadипонектинемией, наиболее выраженными при стабильной артериальной гипертензии [58].

У детей и подростков с ожирением изменения, выявленные при оценке суточного мониторинга систолического и диастолического артериального давления (ригидность сосудистой стенки, возрастание скорости пульсовой волны и лодыжечно-плечевого индекса, превалирование non-dipper & night-peaker), в сочетании с гиперсимпатикотонией являются звеньями в формировании артериальной гипертензии [59]. С возрастом и по мере увеличения стажа болезни нарастает вероятность развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы — гипертрофия миокарда желудочка, стабильная артериальная гипертензия, эндотелиальная дисфункция, ангиопатия сетчатки [60].

Снижается качество жизни человека — нарушается его психологический статус (высокий уровень тревожности, депрессии, ориентация личности на внутренний субъективный мир, акцентуация отдельных черт характера) [2, 61], поэтому требуется лечение совместно с психологической коррекцией [62].

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОЖИРЕНИЯ

Основным правилом лечения ожирения у детей является соблюдение возрастных норм питания и двигательного режима [63]. В грудном возрасте терапия ожирения и избыточной массы тела основана на диете. Необходимо строго придерживаться возрастных норм питания с учетом должноствующей массы тела ребенка. При увеличении массы тела вводится субкалорийная диета с расчетом на должноствующую массу тела и уменьшением калоража на 10–15% при ожирении 1-й степени, на 15–30% — при ожирении 2–3-й степени. В более старшем возрасте лечение ожирения проводится как у взрослых, исключая хирургические методы терапии [8]. Его основой является диетотерапия. Прогноз при ранней диагностике, коррекции питания и двигательной активности ребенка с ожирением благоприятный.

Профилактика избыточной массы тела и ожирения заключается в соблюдении принципов вскармливания и питания детей с учетом их индивидуальных особенно-

стей, постоянном контроле избыточной массы тела [1]. Статус мероприятий по поддержке здорового питания и физической активности представлен в Глобальной стратегии по питанию, физической активности и здоровью (утверждена Всемирной ассамблеей здравоохранения, резолюция 57.17 от 22 мая 2004 г.) [64]. Физическая активность должна стать нормой жизни ребенка с рождения: родители начинают с поглаживаний, растираний, разминаний, пассивных наклонов и сгибания туловища и конечностей, выкладывания на живот [64]. Отсутствие регулярных физических нагрузок, даже при соблюдении строгих диетических рекомендаций, может приводить к увеличению массы тела у детей, участвующих в программе снижения веса [65]. Показано, что для родителей дошкольников целесообразно проводить тренинги по вопросам организации физической активности их детей не менее 2 раз в год [66].

Физическая активность детей во многом зависит от внедрения в повседневную жизнь учителями, родителями и медперсоналом здоровьесберегающих технологий [67].

Одна из задач государства по воспитанию здоровых детей — создание безопасной доступной инфраструктуры для занятий физической культурой и спортом, привлечение негосударственных организаций к практической реализации этой задачи. Особенностью деятельности сектора здравоохранения следует считать активную профилактическую работу педиатрической службы — первичного звена медицинской помощи [68].

Алгоритм профилактики ожирения у детей имеет следующую последовательность: выявление факторов риска развития избыточной массы тела и ожирения, реабили-

тация детей с угрозой ожирения (наличиеотягощающих факторов риска, наличие избыточной массы тела) [6, 7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Глобальный характер ожирения у детей в настоящее время является одной из важных проблем в медицине. Нездоровое питание и отсутствие физической активности — главные детерминанты увеличения распространенности ожирения. Вместе с тем сложность этиологии и патогенеза заболевания требуют разработки доказательной, комплексной профилактики и лечения детского ожирения с привлечением медицинской науки, общества и семьи. Необходимы дальнейшие исследования с целью эффективной профилактики и лечения ожирения детского возраста.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

ORCID

А.А. Джумагазиев <http://orcid.org/0000-0002-7202-5501>

Д.А. Безрукова <http://orcid.org/0000-0001-6819-5797>

М.В. Богданьянц <http://orcid.org/0000-0002-4130-4006>

Ф.В. Орлов <http://orcid.org/0000-0001-8144-6327>

Д.В. Райский <http://orcid.org/0000-0002-6549-5812>

Л.М. Акмаева <http://orcid.org/0000-0002-1149-9332>

О.В. Усаева <http://orcid.org/0000-0001-9682-7093>

Л.С. Джамаев <http://orcid.org/0000-0002-7041-0051>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Roberto CA, Swinburn B, Hawkes C, et al. Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *Lancet*. 2015;385(9985):2400–2409. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61744-X.
2. who.int [internet]. World Health Organization Fact sheet № 311. Obesity and overweight [updated 2016 Jan; cited 2016 Jun 13]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>.
3. mckinsey.com [internet]. Dobbs R, Sawers C, Thompson F, et al. How the world could better fight obesity [updated 2014 Nov; cited 2016 Jun 13]. Available from: <http://www.fooddrinktax.eu/mckinsey-institute-world-better-fight-obesity/>.
4. sudmed.smolensk.ru [интернет]. Избыточный вес и ожирение, как причина повышения смертности [доступ от 03.05.2016]. Доступ по ссылке: sudmed.smolensk.ru/izbitocniy_ves.htm.
5. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML, et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet*. 2015;385(9986):2510–2520. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61746-3.
6. Баранов А.А., Кучма В.Р., Намазова-Баранова Л.С., и др. Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» (гармонизация Европейских и Российских подходов к теории и практике охраны и укрепления здоровья подростков). — М.: НЦЗД РАМН; 2010. — 54 с. [Baranov AA, Kuchma VR, Namazova-Baranova LS, et al. *Strategiya «Zdorov'e i razvitie podrostkov Rossii» (garmonizatsiya Evropeiskikh i Rossiiskikh podkhodov k teorii i praktike okhrany i ukrepleniya zdorov'ya podrostkov)*. Moscow: NTsZD RAMN; 2010. 54 p. (In Russ).]
7. Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. *The problem of obesity in WHO European region and strategy of its solution*. WHO; 2007. 408 p.
8. Шарманов Т.Ш., Тажибаев Ш.С., Балгимбеков Ш.А. *Руководство по профилактике избыточной массы тела и ожирения*. — Алматы; 2012. — 84 с. [Sharmanov TSh, Tazhibayev ShS, Balgimbekov ShA. *Rukovodstvo po profilaktike izbytochnoi massy tela i ozhireniya*. Almaty; 2012. 84 p. (In Russ).]
9. *Эндокринология: национальное руководство* / Под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. — 1072 с. [Endokrinologiya: natsional'noe rukovodstvo. Ed by I.I. Dedov, G.A. Mel'nichenko. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. 1072 p. (In Russ).]
10. Тутельян В.А., Батулин А.К., Конь И.Я., и др. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: Мультицентровое исследование // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2014. — Т. 93. — № 5. — С. 28–31. [Tut'el'yan VA, Baturin AK, Kon' IYa, et al. Rasprostranennost' ozhireniya i izbytochnoi massy tela sredi detskogo naseleniya RF: Multitsentrovoye issledovanie. *Pediatriia*. 2014;93(5):28–31. (In Russ).]
11. Джумагазиев А.А., Паньковская О.И., Лихачёва Н.В. Распространенность избыточной массы тела и ожирения у астраханских детей / Материалы IX Российского форума «Здоровое питание с рождения: Медицина, образование, пищевые технологии». — СПб; 2014. — С. 43–44. [Dzhumagaziev AA, Pan'kovskaya OI, Likhacheva NV. Rasprostranennost' izbytochnoi massy tela i ozhireniya u astrakhanskikh detei. In: *Materialy IX Rossiiskogo foruma «Zdorovoe pitanie s rozhdeniya: Meditsina, obrazovanie, pishchevytekhnologii*. St. Petersburg; 2014. p. 43–44. (In Russ).]

12. Миняйлова Н.Н. Клинико-параклиническая характеристика нозологических форм ожирения у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Новосибирск; 2003. — 26 с. [Minyailova NN. *Kliniko-paraklinicheskaya kharakteristika nozologicheskikh form ozhireniya u detei*. [dissertation abstract] Novosibirsk; 2003. 26 p. (In Russ).]
13. Шадрин С.А., Статова А.В. Распространенность и характеристика нарушений жирового обмена у детей Краснодарского края // *Ожирение и метаболизм*. — 2014. — № 1. — С. 38–41. [Shadrin SA, Statova AV. Prevalence and characteristics of lipid metabolism disorders in children from Krasnodar region of Russia. *Obesity and metabolism*. 2014;(1):38–41. (In Russ).]
14. Нетребенко О.К. Ожирение у детей: истоки проблемы и поиски решений // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2011. — Т. 90. — № 6. — С. 104–113. [Netrebenko OK. Ozhirenie u detei: istoki problem i poiski reshenii. *Pediatriia*. 2011;90(6):104–113. (In Russ).]
15. Wellen KE, Hotamisligil GS. Obesity-induced inflammatory changes in adipose tissue. *J Clin Invest*. 2003;112(12):1785–1788. doi: 10.1172/JCI20514.
16. Macia L, Viltart O, Verwaerde C, Genes involved in obesity: adipocytes, brain and microflora. *Genes Nutr*. 2006;1(3–4):189–212. doi: 10.1007/bf02829968.
17. Hube F, Hauner H. The role of TNF-alpha in human adipose tissue: prevention of weight gain at the expense of insulin resistance? *Horm Metab Res*. 1999;31(12):626–631. doi: 10.1055/s-2007-978810.
18. Sbarbati A, Osculati F, Silvagni D, et al. Obesity and inflammation: evidence for an elementary lesion. *Pediatrics*. 2006;117(1):220–223. doi: 10.1542/peds.2004-2854.
19. Шварц В.Я. Жировая ткань как эндокринный орган // *Проблемы эндокринологии*. — 2009. — Т. 55. — № 1. — С. 38–44. [Schwarz V. Adipose tissue as an endocrine organ. *Probl Endokrinol*. 2009;55(1):38–43. (In Russ).]
20. Шварц В.Я., Ногаллер А.М. Ожирение и кишечная микрофлора // *Врач*. — 2014. — № 10. — С. 39–43. [Schwarz V, Nogaller A. Obesity and enteric microflora. *Vrach*. 2014;(10):39–43. (In Russ).]
21. Magnusson KR, Hauck L, Jeffrey BM, et al. Relationships between diet-related changes in the gut microbiome and cognitive flexibility. *Neuroscience*. 2015;300:128–140. doi: 10.1016/j.neuroscience.2015.05.016.
22. Mongraw-Chaffin ML, Anderson CAM, Allison MA, et al. Association between sex hormones and adiposity: qualitative differences in women and men in the multi-ethnic study of atherosclerosis. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015;100(4):E596–600. doi: 10.1210/jc.2014-2934.
23. Вивтаненко Т.В., Лебедькова С.Е., Кулагина Е.П. Факторы риска у детей и подростков с абдоминальным типом ожирения // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. — 2009. — Т. 8. — № 6. — С. 66. [Bivtanenko TV, Lebed'kova SE, Kulagina EP. Faktory riska u detei i podrostkov s abdominal'nym tipom ozhireniya. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2009;8(6):66. (In Russ).]
24. Бердышева О.И. Клинико-метаболическая характеристика и оптимизация лечения детей с ожирением пре- и пубертатного возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург; 2012. — 28 с. [Berdysheva OI. *Kliniko-metabolicheskaya kharakteristika i optimizatsiya lecheniya detei s ozhireniem pre- i pubertatnogo vozrasta*. [dissertation abstract] Ekaterinburg; 2012. 28 p. (In Russ).]
25. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Бутрова С.А. и др. Ожирение у подростков в России // *Ожирение и метаболизм*. — 2006. — № 4. — С. 30–34. [Dedov II, Mel'nichenko GA, Butrova SA, et al. Ozhirenie u podrostkov v Rossii. *Obesity and metabolism*. 2006;(4):30–34. (In Russ).]
26. Druet C, Ong KK. Early childhood predictors of adult body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2008;22(3):489–502. doi: 10.1016/j.beem.2008.02.002.
27. Джумагазиев А.А., Сучков Г.И., Лихачёва Н.В., Ланцева М.А. Прогностическое значение некоторых факторов риска развития ожирения у детей // *Аллергология и иммунология*. — 2013. — Т. 14. — № 2. — С. 104. [Dzhumagaziev AA, Suchkov GI, Likhacheva NV, Lantseva MA. Prognosticheskoe znachenie nekotorykh faktorov riska razvitiya ozhireniya u detei. *Allergologiya i immunologiya*. 2013;14(2):104. (In Russ).]
28. Fei C, McLaughlin JK, Tarone RE, Olsen J. Perfluorinated chemical and fetal growth: a study within the Danish national indicator. *Environ Health Perspect*. 2007;115(11):1677–1682. doi: 10.1289/ehp.10506.
29. Yang W, Kelly T, He J. Genetic epidemiology of obesity. *Epidemiol Rev*. 2007;29(1):49–61. doi: 10.1093/epirev/mxm004.
30. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, et al. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr*. 2007;150(1):12–17e2. doi: 10.1016/j.jpeds.2006.08.042.
31. Dhuper S, Abdullah RA, Weichbrod L, et al. Association of obesity and hypertension with left ventricular geometry and function in children and adolescents. *Obesity (Silver Spring)*. 2011;19(1):128–133. doi: 10.1038/oby.2010.134.
32. Аверьянов А.П., Болотова Н.В., Зотова С.А. Ожирение в детском возрасте // *Лечащий врач*. — 2010. — № 2. — С. 13–15. [Aver'yanov AP, Bolotova NV, Zotova SA. Ozhirenie v detskom vozraste. *Lechashchii vrach*. 2010;(2):13–15. (In Russ).]
33. Лисицына А.С., Комиссаренко Л.А. Постнатальная адаптация новорожденных у матерей с ожирением: клинические и метаболические особенности // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. — 2013. — Т. 3. — № 3. — С. 719. [Lisitsyna AS, Komissarenko LA. Postnatal'naya adaptatsiya novorozhdennykh u materei s ozhireniem: klinicheskie i metabolicheskie osobennosti. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2013;3(3):719. (In Russ).]
34. Нетребенко О.К. Младенческие истоки хронических неинфекционных заболеваний: сахарный диабет, ожирение, сердечно-сосудистые заболевания // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2014. — Т. 93. — № 5. — С. 109–117. [Netrebenko OK. Mladencheskie istoki khronicheskikh neinfektsionnykh zabolevaniy: cakharnyi diabet, ozhirenie, serdechno-sosudistye zabolevaniya. *Pediatriia*. 2014;93(5):109–117. (In Russ).]
35. Bailey LC, Forrest CB, Zhang P, et al. Association of antibiotics in infancy with early childhood obesity. *JAMA Pediatr*. 2014;168(11):1063–1069. doi: 10.1001/jamapediatrics.2014.1539.
36. Павловская Е.В., Строкова Т.В., Сурков А.Г., и др. Ожирение у детей дошкольного возраста: метаболические особенности // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. — 2013. — Т. 58. — № 6. — С. 91–97. [Pavlovskaya EV, Strokov TV, Surkov AG, et al. Metabolic disturbances in preschool children with obesity. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*. 2013;58(6):91–97. (In Russ).]
37. Никитина И.Л., Тодиева А.М., Каронова Т.Л., Гринёва Е.Н. К вопросу о метаболических нарушениях у детей со сниженным уровнем витамина D и ожирением // *Лечащий врач*. — 2014. — № 3. — С. 10–17. [Nikitina IL, Todieva AM, Karonova TL, Grineva EN. K voprosu o metabolicheskikh narusheniyakh u detei so snizhennym urovнем vitamina D i ozhireniem. *Lechashchii vrach*. 2014;(3):10–17. (In Russ).]
38. Whitlock EP, Williams SB, Gold R, et al. Screening and interventions for childhood overweight: a summary of evidence for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics*. 2005;116(1):e125–144. doi: 10.1542/peds.2005-0242.
39. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet*. 2010;375(9727):1737–1748. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60171-7.
40. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*. 2006;117(6):2167–2174. doi: 10.1542/peds.2005-1832.
41. Vos MB, McClain CJ. Nutrition and nonalcoholic fatty liver disease in children. *Curr Diab Rep*. 2008;8(5):399–406. doi: 10.1007/s11892-008-0069-z.
42. Morrison KM, Shin S, Tarnopolsky M, Taylor VH. Association of depression & health related quality of life with body composition in children and youth with obesity. *J Affect Disord*. 2015;172:18–23. doi: 10.1016/j.jad.2014.09.014.
43. Halfon N, Larson K, Slusser W. Associations between obesity and comorbid mental health, developmental, and physical health conditions in a nationally representative sample of US children aged 10 to 17. *Academic pediatrics*. 2013;13(1):6–13. doi: 10.1016/j.acap.2012.10.007.
44. Taylor VH, Forhan M, Vigod SN, et al. The impact of obesity on quality of life. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2013;27(2):139–146. doi: 10.1016/j.beem.2013.04.004.
45. Cunningham SA, Kramer MR, Narayan KM. Incidence of childhood obesity in the United States. *N Engl J Med*. 2014;370(17):1660–1661. doi: 10.1056/NEJMc1402397.

46. Kelsey MM, Zaepfel A, Bjornstad P, Nadeau KJ. Age-related consequences of childhood obesity. *Gerontology*. 2014;60(3): 222–228. doi: 10.1159/000356023.
47. Li R, Magadia J, Fein SB, Grummer-Strawn LM. Risk of bottle-feeding for rapid weight gain during the first year of life. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012;166(5):431–436. doi: 10.1001/archpediatrics.2011.1665.
48. Конь И.Я., Волкова Л.Ю., Санникова Н.Е., и др. Связь между избыточной массой тела и фактическим потреблением кондитерских изделий, продуктов быстрого приготовления (fastfood) и сладких безалкогольных газированных напитков // *Вопросы питания*. — 2010. — Т. 79. — № 1. — С. 52–55. [Kon' IYa, Volkova LYu, Sannikova NE, et al. Connection between of overweight and consumption confectionary, fast food stuffs and soft drinks. Widespread investigation Russian schoolchildren. *Vopr Pitan*. 2010;79(1):52–55. (In Russ).]
49. Конь И.Я., Гмошинская М.В., Боровик Т.Э., и др. Особенности введения продуктов и блюд прикорма в различных регионах РФ. Результаты мультицентрового изучения особенностей питания детей первого года жизни в Российской Федерации // *Вопросы детской диетологии*. 2006. — Т. 4. — № 4. — С. 54–59. [Kon' IYa, Gmoshinskaya MV, Borovik TE, et al. Specificity of introducing supplemental infant foods and products in various regions of the Russian Federation. Report 2. Results of a multi-center study on specificity of infant nutrition in the Russian Federation. *Problems of pediatric nutriology*. 2006;4(4):54–59. (In Russ).]
50. Аверьянов А.П. *Ожирение у детей и подростков: клинико-метаболические особенности, лечение, прогноз и профилактика осложнений*: автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Саратов; 2009. — 26 с. [Aver'yanov AP. *Ozhirenie u detei i podrostkov: kliniko-metabolicheskie osobennosti, lechenie, prognoz i profilaktika oslozhenii*. [dissertation abstract] Saratov; 2009. 26 p. (In Russ).]
51. Посохова Н.В. Состояние сердечно-сосудистой системы у детей с ожирением // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. — 2012. — Т. 2. — № 2. — С. 123. [Posokhova NV. *Sostoyanie serdechno-sosudistoi sistemy u detei s ozhireniem*. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2012;2(2):123. (In Russ).]
52. Сенаторова А.С., Чайченко Т.В., Бойченко А.Д. Антропометрические предикторы ремоделирования миокарда у подростков с избыточной массой тела и ожирением // *Здоровье ребенка*. — 2011. — № 8. — С. 25–29. [Senatorova AS, Chaychenko TV, Boychenko AD. Anthropometric predictors of myocardial remodeling in overweight and obese adolescents. *Zdorov'e rebenka*. 2011;(8):25–29. (In Russ).]
53. Donin AS, Nightingale CM, Owen CG, et al. Dietary energy intake is associated with type 2 diabetes risk markers in children. *Diabetes Care*. 2014;37(1):116–123. doi: 10.2337/dc13-1263.
54. Анисимова Е.В., Козлова И.В., Волков С.В., Мещеряков В.Л. Патология органов пищеварения при ожирении (обзор) // *Саратовский научно-медицинский журнал*. — 2011. — Т. 7. — № 4. — С. 851–856. [Anisimova EV, Kozlova IV, Volkov SV, Meshcheryakov VL. *Patologiya organov pishchevareniya pri ozhireнии (obzor)*. *Saratov journal of medical scientific research*. 2011;7(4):851–856. (In Russ).]
55. Вербицкая О.Г., Попова В.А., Афонин А.А., и др. Исследование маркеров нарушений функционирования репродуктивной системы у мальчиков и подростков, страдающих ожирением // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2014. — Т. 91. — № 3. — С. 145–146. [Verbitskaya OG, Popova VA, Afonin AA, et al. *Issledovanie markerov narushenii funktsionirovaniya reproduktivnoi sistemy u mal'chikov i podrostkov, stradayushchik hozhireniem*. *Pediatriia*. 2014;91(3):145–146. (In Russ).]
56. Вербицкая О.Г., Попова В.А., Афонин А.А., и др. Репродуктивные нарушения у мальчиков-подростков с ожирением: роль лептина и андрогенов // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2014. — Т. 91. — № 5. — С. 14–19. [Verbitskaya OG, Popova VA, Afonin AA, et al. *Reproduktivnye narusheniya u mal'chikov-podrostkov s ozhireniem: rol' leptina i androgenov*. *Pediatriia*. 2014;91(5):14–19. (In Russ).]
57. Никитина И.Л., Тодиева А.М., Каронова Т.Л., Буданова М.В. Ожирение у детей и подростков: особенности фенотипа, ассоциация с компонентами метаболического синдрома // *Вопросы детской диетологии*. — 2012. — Т. 10. — № 5. — С. 23–30. [Nikitina IL, Todieva AM, Karonova TL, Budanova MV. *Obesity in children and adolescents: phenotypic specificities, association with components of metabolic syndrome*. *Problems of pediatric nutriology*. 2012;10(5):23–30. (In Russ).]
58. Куличенко М.П. *Клинико-метаболические предикторы формирования артериальной гипертензии у подростков с избытком массы тела и ожирением*: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Тюмень; 2015. — 22 с. [Kulichenko MP. *Kliniko-metabolicheskie prediktory formirovaniya arterial'noi gipertenzii u podrostkov s izbytkom massy tela i ozhireniem*. [dissertation abstract] Tyumen'; 2015. 22 p. (In Russ).]
59. Посохова Н.В. Механизмы формирования артериальной гипертензии у детей с ожирением // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. — 2013. — Т. 3. — № 2. — С. 331. [Posokhova NV. *Mekhanizmy formirovaniya arterial'noi gipertenzii u detei s ozhireniem*. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2013;3(2):331. (In Russ).]
60. Маскова Г.С., Черная Н.Л., Шубина Е.В., Александрова С.В. Возрастные особенности ожирения у детей // *Практическая медицина*. — 2014. — № 9 (85). — С. 126–130. [Maskova GS, Chernaya NL, Shubina EV, Aleksandrova SV. *The age features of primary obesity in children*. *Prakticheskaya meditsina*. 2014;(9(85)):126–130. (In Russ).]
61. Бекезин В.В. *Ожирение и инсулинорезистентность у детей и подростков: метаболические, психологические, кардиоваскулярные аспекты, оптимизация лечения*: автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Смоленск; 2008. — 50 с. [Bekezin VV. *Ozhirenie i insulinorezistentnost' u detei i podrostkov: metabolicheskie, psikhologicheskie, kardiovaskulyarnye aspekty, optimizatsiya lecheniya*. [dissertation abstract] Smolensk; 2008. 50 p. (In Russ).]
62. Чернышова Н.В. Психоземональные нарушения у детей с ожирением // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. — 2014. — Т. 4. — № 5. — С. 646. [Chernyshova NV. *Psikhoemotsional'nye narusheniya u detei s ozhireniem*. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2014;4(5):646. (In Russ).]
63. American Academy of Pediatrics, American Public Health Association, National Resource Center for Health and Safety in Child Care and Early Education. *Caring for our children: National health and safety performance standards; Guidelines for early care and education programs* [Internet]. 3rd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; Washington, DC: American Public Health Association; 2011. [cited 2016 Jun 13]. Available from: <http://nrckids.org>.
64. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40.
65. Wadden TA, Webb VL, Moran CH, Bailer BA. Lifestyle modification for obesity: new developments in diet, physical activity, and behavior therapy. *Circulation*. 2012;125(9):1157–1170. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.039453.
66. Ward DS, Vaughn A, McWilliams C, Hales D. Physical activity at child care settings: review and research recommendations. *Am J Lifestyle Med*. 2009;3(6):474–488. doi: 10.1177/1559827609341964.
67. Якунова Е.М. *Повышение эффективности профилактики экзогенно-конституционального ожирения у детей школьного возраста*: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Самара; 2012. — 26 с. [Yakunova EM. *Povyshenie effektivnosti profilaktiki ekzogennokonstitutsional'nogo ozhireniya u detei shkol'nogo vozrasta*. [dissertation abstract] Samara; 2012. 26 p. (In Russ).]
68. Чайченко Т.В. Оптимизация физической активности детей и подростков в рамках кампании по прекращению детского ожирения // *Здоровье ребенка*. — 2015. — № 4 (64). — С. 31–35. [Chaychenko TV. *Optimization of physical activity among children and adolescents in the campaign to end childhood obesity*. *Zdorov'e rebenka*. 2015;(4(64)):31–35. (In Russ).]