

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЯ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА И ОТНОСИТЕЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ ЖИРОВОЙ МАССЫ В ДИАГНОСТИКЕ КОМОРБИДНОГО ОЖИРЕНИЯ У ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

И. В. Дубровская^{1,2}, Т. А. Кузнецова¹

¹ Медицинский институт, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, Орел, Россия

² Научно-клинический многопрофильный центр помощи матерям и детям им. З. И. Круглой, Орел, Россия

Цель – установить диагностическую значимость показателей индекса массы тела и относительного содержания жировой массы у детей с бронхиальной астмой. **Материал и методы.** Обследованы 64 ребенка в возрасте 6–17 лет; произведен расчет индекса массы тела, соотношения окружности талии и окружности бедер, относительного содержания жировой массы методом биоимпедансометрии. Проведен статистический и корреляционный анализ полученных данных. **Результаты.** Ожирение по индексу массы тела выявлено у каждого третьего ребенка, а по результатам расчета относительной жировой массы, свидетельствующей о «скрытом» ожирении, – в 73 % случаев. Корреляционный анализ показал прямые сильные связи процента жировой массы с тяжестью течения бронхиальной астмы вне зависимости от возраста и пола детей. О значимости абдоминального (висцерального) ожирения свидетельствует прямая сильная корреляция тяжести бронхиальной астмы с индексом талия/бедро у девочек.

Ключевые слова: дети школьного возраста, бронхиальная астма, индекс массы тела, ожирение, биоимпедансометрия, относительная жировая масса.

Шифр специальности: 14.01.08 Педиатрия.

Автор для переписки: Дубровская Ирина Владимировна, e-mail: irina.vladimirovna1711@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Бронхиальная астма (БА) является одним из распространенных социально значимых заболеваний с различными клиничко-патогенетическими варианта-

ми как среди взрослой, так и среди детской популяции. Одним из них является фенотип БА у пациентов с ожирением. По данным Всемирной организации

ASSESSMENT OF BODY MASS INDEX AND RELATIVE FAT MASS IN DIAGNOSTICS OF COMORBIDE OBESITY IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

I. V. Dubrovskaya^{1,2}, T. A. Kuznetsova¹

¹ Orel State University named after I. S. Turgenev, Oryol, Russia

² Scientific and clinical multidisciplinary center of medical care for mothers and children n. a. Z. I. Kruglaya, Oryol, Russia

The study aims to determine the diagnostic significance of body mass index and relative fat mass in children with bronchial asthma. **Material and methods.** The 64 children aged 6–17 are examined considering their body mass index, waist-to-hip ratio, and relative fat mass assessed using bioelectrical impedance analysis. Statistical and correlation analyses of the obtained data are conducted. **Results.** Judging by the body mass index obesity was found in every third child regardless of their age. Relative fat mass index calculation indicated latent obesity in 73 % of children. Correlation analysis showed a strong and direct connection between the percentage of fat mass and severity of bronchial asthma without regard to age and sex of children. The significance of abdominal obesity is proved by the direct correlation of severity of bronchial asthma and waist-to-hip ratio in female children.

Keywords: schoolchildren, bronchial asthma, body mass index, obesity, bioelectrical impedance analysis, relative fat mass.

Code: 14.01.08 Pediatrics.

Corresponding Author: Irina V. Dubrovskaya, e-mail: irina.vladimirovna1711@mail.ru

здравоохранения (ВОЗ), в Европе за последние 40 лет число детей с ожирением увеличилось в 10 раз, что расценивается как «эпидемия ожирения» [1–3].

В ряде исследований показано, что ожирение часто предшествует астме, в то же время дети с первоначальным диагнозом «астма» склонны к ожирению [4–5]. Однако в других исследованиях связь между ожирением и тяжестью течения БА достоверно не подтверждена [5–6].

Установлено, что жировая ткань является эндокринным органом, активно секретирующим цитокины – адипокины, что способствует хроническому аллергическому воспалению [7].

Согласно федеральным клиническим рекомендациям 2014 г. ожирение у детей и подростков определяется величиной стандартных отклонений SDS (Standart Devation Score) индекса массы тела (ИМТ), равной или превышающей +2,0 SDS ИМТ [2, 8]. ИМТ, несомненно, играет важную роль, прежде всего, в эпидемиологическом исследовании ожирения, однако не определено, за счет каких компонентов этот показатель может изменяться [9–10]. В то же время, по данным отечественных и зарубежных исследователей,

у детей с нормальными показателями ИМТ возможно «скрытое ожирение» за счет увеличения процента жировой массы (ЖМ) [7, 11].

Необходимость персонализированного подхода к лечению БА с учетом коморбидных состояний и региональных особенностей, неоднозначность трактовки результатов исследований по установлению связей между ожирением и астмой, в том числе в детской популяции, обусловили актуальность и цель работы.

Цель – установить диагностическую значимость показателя индекса массы тела и относительной жировой массы у детей с бронхиальной астмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе аллерго-пульмонологического отделения БУЗ Орловской области «Научно-клинический многопрофильный центр медицинской помощи матерям и детям им. 3. И. Круглой» проведено обследование 64 детей в возрасте от 6 до 17 лет, больных бронхиальной астмой (табл. 1), с учетом принципа возрастного распределения [12]: младший школьный возраст (мальчики – 6–12 лет, девочки – 6–11 лет); старший школьный возраст (мальчики – 13–17 лет, девочки – 12–17 лет).

Таблица 1

Возрастное распределение больных бронхиальной астмой, n = 64

Возрастные группы	Мальчики, n = 40		Девочки, n = 24	
	абс.	%	абс.	%
Младший школьный возраст, n = 30	18	45,0	12	50,0
Старший школьный возраст, n = 34	22	55,0	12	50,0

Число детей младшего и старшего школьного возраста было практически одинаковым, в гендерном аспекте преобладали мальчики.

Диагноз БА устанавливался согласно клиническим рекомендациям Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Бронхиальная астма у детей», 2017 г. [13].

Массо-ростовые показатели оценивались по программе WHO AnthroPlus с расчетом SDS ИМТ. Показатели в пределах -1 +1,0 SDS ИМТ расценивались как норма, более +1,0 SDS ИМТ – как избыточная масса тела, более +2,0 SDS ИМТ – как ожирение, менее -1,0 SDS ИМТ – как дефицит массы тела.

Для определения относительного (процентного) содержания ЖМ использовался метод биоимпедансометрии (БИМ), основанный на измерении электрического сопротивления биологических тканей. Исследование проводилось по тетраполярной методике с помощью биоимпедансометра «ABC-01 МЕДАСС» (рекомендован к применению в медицинской практике, в том числе у детей старше 5 лет, Комитетом по новой медицинской технике Минздрава РФ, протокол № 1 от 26.05.1997). Для определения типа жировоголожения (гиноидный, андроидный) проводилось измерение окружности талии и бедер с расчетом индекса талия/бедро (Т/Б). Результаты ЖМ и индекса Т/Б оценивались

по протоколу биоимпедансометрии в виде следующих категорий: «больше нормы», «норма», «меньше нормы».

Критерии включения в исследование: дети с установленным диагнозом БА в возрасте от 6 до 17 лет. Критерии исключения: дети с коморбидными бронхиальной астме состояниями с вероятностью их влияния на электропроводимость тканей (сердечная, почечная, печеночная недостаточность; декомпенсированный гипотиреоз; процедура диализа; прием глюкокортикостероидов, диуретиков, гормонов роста; наличие кардиостимуляторов, металлических протезов и имплантов).

Статистическая обработка полученных материалов проведена с использованием пакета программ Statistica 10.0. Достоверность различий изучаемых показателей оценивалась с помощью критерия χ^2 . Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Также проводился корреляционный анализ по Пирсону с вычислением коэффициента корреляции r . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Материалы одобрены этическим комитетом при Медицинском институте ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка показателей SDS ИМТ позволила оценить нутритивный статус больных БА (табл. 2).

Индекс массы тела у детей, больных бронхиальной астмой, с учетом возраста

Возрастные группы	<-1 SDS ИМТ; p ₁ ; n = 9		-1 +1 SDS ИМТ; p ₂ ; n = 22		>+1 SDS ИМТ; p ₃ ; n = 11		+2,0 SDS ИМТ; p ₄ ; n = 22		p
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Младший школьный возраст, n = 30	4	44,4	9	40,9	5	45,5	12	54,5	p _{1,2} = 0,147 p _{1,3} = 0,746 p_{1,4} = 0,047 p _{2,3} = 0,288 p _{2,4} = 0,519 p _{3,4} = 0,092
	p = 0,746		p = 0,395		p = 0,769		p = 0,674		
Старший школьный возраст, n = 34	5	55,5	13	59,1	6	54,5	10	45,5	p _{1,2} = 0,066 p _{1,3} = 0,769 p _{1,4} = 0,198 p _{2,3} = 0,122 p _{2,4} = 0,538 p _{3,4} = 0,325

Нормальный показатель ИМТ определялся у каждого третьего ребенка вне зависимости от возраста (p = 0,395). У детей младшего школьного возраста с БА высокие показатели ИМТ, свидетельствующие об ожирении (+2,0 SDS ИМТ), встречались достоверно чаще, чем низкие (p_{1,4} = 0,004). В старшем школьном возрасте достоверных различий по уровню SDS ИМТ не выявлено (p > 0,05). При этом количество детей, выделенных согласно SDS ИМТ независимо от возраста, в каждой группе оказалось практически одинаковым (p > 0,05).

При сравнении значения SDS ИМТ больных БА с данными исследования детей школьного возраста Орловской области в 2018 г., полученными Е. И. Белкиной и соавт. [9], нормальные значения SDS ИМТ здоровых школьников определены в 70–88 % случаев, т. е. в 2–2,5 раза чаще, чем больных БА.

В связи с низкой специфичностью ИМТ у мальчиков (59 %) и у девочек (54 %), невозможно оценить, за счет каких компонентов происходит его изменения [10]. В этой связи проводилось исследование ЖМ у больных БА с помощью БИМ (табл. 3).

Таблица 3

Относительное содержание жировой массы у больных бронхиальной астмой с учетом возраста

Возраст	ЖМ						p
	меньше нормы; p ₁ ; n = 10		норма; p ₂ ; n = 8		больше нормы; p ₃ ; n = 47		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
Младший школьный возраст, n = 30	4	40,4	4	50,0	22	46,8	p _{1,2} = 1,000; p_{1,3} = 0,001; p_{2,3} = 0,001
Старший школьный возраст, n = 34	p = 0,533		p = 1,000		p = 0,666		
	6	60,0	4	50,0	25	53,2	p _{1,2} = 0,533; p_{1,3} = 0,001; p_{2,3} = 0,001

Больных БА младшего школьного возраста с повышенным показателем ЖМ оказалось достоверно больше, чем с нормальным (p_{2,3} = 0,004), и достоверно больше, чем с пониженным (p_{1,3} = 0,004). Больных БА старшего школьного возраста с повышенным показателем ЖМ выявлено достоверно больше, чем с пониженным (p_{1,3} = 0,008).

Анализ показателя ЖМ у больных БА позволил уточнить данные SDS ИМТ в возрастном аспекте: чис-

ло больных БА младшего школьного возраста с ЖМ «больше нормы» оказалось в 2 раза больше, чем по результатам оценки показателя SDS ИМТ, свидетельствующего об ожирении (+2 SDS ИМТ), – 12 и 22 соответственно; а больных БА старшего школьного возраста выявлено в 2,5 раза больше – 10 и 25 соответственно.

Таким образом, сравнительный анализ ИМТ и ЖМ позволил выявить латентное ожирение у детей с БА,

что показано также в работах отечественных и зарубежных исследователей [7, 11].

При проведении корреляционного анализа между показателями ИМТ, ЖМ, индексом Т/Б и тяжестью БА установлены следующие сильные положительные связи:

– у мальчиков – с показателем SDS ИМТ ($r = 0,039$, $p < 0,05$) и ЖМ ($r = 0,038$, $p < 0,05$)

– у девочек – с показателем ЖМ ($r = 0,052$; $p < 0,05$), индексом Т/Б ($r = 0,038$, $p < 0,05$).

Выявленная сильная прямая корреляционная связь между индексом Т/Б и тяжестью БА ($r = 0,024$, $p < 0,05$) свидетельствует о неблагоприятном прогнозе андроида типа телосложения у девочек, т. е. висцеральном ожирении, которое приводит не только к снижению основных легочных объемов, но является предиктором системного воспаления, напрямую коррелируя с продукцией провоспалительных цитокинов [1, 14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при лечении больных БА необходимо контролировать вес детей для выявления латентного ожирения, т. е. уточнять показатель SDS ИМТ расчетом относительной жировой массы в сопоставлении с индексом соотношения окружности талии и окружности бедер. Коморбидное ожирение следует расценивать как предиктор тяжести течения заболевания и резистентности к проводимой терапии, так как накопление висцерального жира приводит к гиперчувствительности дыхательных путей путем провоспалительных маркеров. Подход к лечению детей с БА должен быть междисциплинарным (аллерголог-пульмонолог, эндокринолог, диетолог, психолог) и включать не только стандартную лекарственную терапию БА, но и контроль веса за счет изменения пищевого поведения и рационального питания, повышение физической активности, а также психологическую поддержку.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чурюкина Э. В., Лебедеко А. А., Галкина Г. А., Дударева М. В., Левкович М. А. Клинико-иммунологические особенности фенотипа бронхиальной астмы с ожирением у детей // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2018. № 3 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 26.04.2020).
2. Десятикратный рост числа детей и подростков с ожирением за последние сорок лет: новое исследование Имперского колледжа в Лондоне и ВОЗ. 2017. URL: <https://www.who.int/ru/> (дата обращения: 26.04.2020).
3. Разина А. О., Ачкасов Е. Е., Руненко С. Д. Ожирение: современный взгляд на проблему // Ожирение и метаболизм. 2016. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 26.04.2020).
4. Ячейкина Н. А. Распространенность экзогенно-конституционального ожирения у детей с бронхиальной астмой в динамике заболевания // Смоленск. мед. альманах. 2017. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 26.04.2020).
5. Jiang D., Wang L., Bai C. et al. Association between Abdominal Obesity and Asthma: A Meta-Analysis // Allergy, Asthma and Clinical Immunology. 2019. No. 15. P. 16.
6. Глушкова Е. Ф., Шартанова Н. В., Лусс Л. В. Ожирение и бронхиальная астма: клинико-аллергологическая характеристика // Рус. мед. журн. 2018. № 8 (1). С. 4–8.
7. Forno E., Acosta-Pérez E., Brehm J. et al. Obesity and Adiposity Indicators, Asthma, and Atopy in Puerto Rican Children // Allergy Clin Immunol. 2014. No. 133 (5). P. 1308–1314.
8. Ожирение у детей и подростков: клинич. рек. 2014. URL: <https://rae-org.ru/> (дата обращения: 26.04.2020).
9. Белкина Е. И., Кузнецова Т. А. Физическое развитие сельских школьников, воспитывающихся в семье и в школе-интернате // Рос. педиатр. журн. 2017. № 20 (4). С. 217–222.
10. Белкина Е. И., Кузнецова Т. А. Биоимпедансометрия в оценке нутритивного статуса школьников Орловской области // Вестник новых мед. технологий. 2017. Т. 11, № 3.
11. Бекезин В. В., Дружинина Т. В., Пересецкая О. В., Цветная И. Н., Олейникова В. М., Волкова Е. А., Козлова Л. В. Некоторые аспекты результатов биоимпедансного анализа в рамках ретроспективного лонгитюдального исследования детей школьного возраста г. Смоленска // Вестник Смолен. гос. мед. акад. 2019. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 26.04.2020).
12. Воронцов И. М., Мазурин А. В. Пропедевтика детских болезней. 3-е изд. испр. и доп. СПб.: Фолиант, 2009. С. 22.
13. Бронхиальная астма у детей: федер. клинич. рек. Союз педиатров России. Рос. ассоциация аллергологов и клинич. иммунологов. 2017. URL: <http://www.pediatr-russia.ru/> (дата обращения: 26.04.2020).

REFERENCES

1. Churyukina E. V., Lebedenko A. A., Galkina G. A., Dudareva M. V., Levkovich M. A. Clinical and Immunological Features of Bronchial Asthma Phenotype with Obesity in Children. 2018. No. 3 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).
2. Desyatkratnyj rost chisla detej i podrostkov s ozhireniem za poslednie sorok let: novoe issledovanie Imperskogo kolledzha v Londone i VOZ. 2017. URL: <https://www.who.int/ru/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).
3. Razina A. O., Achkasov E. E., Runenko S. D. Obesity: the Modern Approach to the Problem // Obesity and Metabolism. 2016. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).
4. Yacheykina N. A. The Prevalence of Constitutional Exogenous Obesity in Children with Bronchial Asthma in the Dynamics of the Disease // Smolensk. med. almanah. 2017. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).
5. Jiang D., Wang L., Bai C. et al. Association between Abdominal Obesity and Asthma: A Meta-Analysis // Allergy, Asthma and Clinical Immunology. 2019. No. 15. P. 16.
6. Glushkova E. F., Shartanova N. V., Luss L. V. Ozhirenie i bronhialnaya astma: kliniko-allergologicheskaya harakteristika // Rus. med. zhurn. 2018. No. 8 (1). P. 4–8. (In Russian).
7. Forno E., Acosta-Pérez E., Brehm J. et al. Obesity and Adiposity Indicators, Asthma, and Atopy in Puerto Rican Children // Allergy Clin Immunol. 2014. No. 133 (5). P. 1308–1314.
8. Obesity in Children and Teenagers: Clinic. Recommendations. 2014. URL: <https://rae-org.ru/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).
9. Belkina E. I., Kuznetsova T. A. Fizicheskoe razvitie selskih shkolnikov, vospityvayushchihся v seme i v shkole-internate // Ros. pediatric. zhurn. 2017. No. 20 (4). P. 217–222. (In Russian).
10. Belkina E. I., Kuznetsova T. A. The Physical Development of Rural Schoolchildren Who Are Brought up in the Family and in the Boarding School // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2017. Vol. 11, No 3. (In Russian).
11. Bekezin V. V., Druzhinina T. V., Peresetskaya O. V., Tsvetnaya I. N., Oleynikova V. M., Volkova E. A., Kozlova L. V. Nekotorye aspekty rezultatov bioimpedansnogo analiza v ramkah retrospektivnogo longitudinalnogo issledovaniya detej shkolnogo vozrasta g. Smolenska // Vestnik Smolen. gos. med. akad. 2019. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).
12. Vorontsov I. M., Mazurin A. V. Propedevtika detskih boleznej. 3rd rev. ed. Saint-Petersburg: Foliant, 2009. P. 22. (In Russian).
13. Bronchial asthma in children: feder. clinic. recommendations. Union of pediatricians of Russia. Russian association of allergologists and clinical immunologists. 2017. URL: <http://www.pediatr-russia.ru/> (accessed: 26.04.2020). (In Russian).

14. Koster A., Stenholm S., Alley D., Kim L., Simonsick E., Kanaya A., Visser M., Houston D., Nicklas B., Tylavsky F., Satterfield S., Goodpaster B., Ferrucci L., Harris T. Health ABC Study. Body Fat Distribution and Inflammation among Obese Older Adults with and Without Metabolic Syndrome // *Obesity* (Silver Spring, MD). 2010. No. 18 (12). P. 2354–2361.
14. Koster A., Stenholm S., Alley D., Kim L., Simonsick E., Kanaya A., Visser M., Houston D., Nicklas B., Tylavsky F., Satterfield S., Goodpaster B., Ferrucci L., Harris T. Health ABC Study. Body Fat Distribution and Inflammation among Obese Older Adults with and Without Metabolic Syndrome // *Obesity* (Silver Spring, MD). 2010. No. 18 (12). P. 2354–2361.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дубровская Ирина Владимировна – аспирант кафедры хирургических дисциплин детского возраста и инновационных технологий в педиатрии, Медицинский институт Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева; врач-педиатр, Научно-клинический многопрофильный центр помощи матерям и детям им. З. И. Круглой, Орел, Россия.

E-mail: irina.vladimirovna1711@mail.ru

Кузнецова Татьяна Анатольевна – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры хирургических дисциплин детского возраста и инновационных технологий в педиатрии, Медицинский институт, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, Орел, Россия.

E-mail: vradi@inbox.ru

ABOUT THE AUTHORS

Irina V. Dubrovskaya – Postgraduate, Department of Pediatric Surgery Disciplines and Innovative Technologies in Pediatrics, Medical Institute, Orel State University named after I. S. Turgenyev; Pediatric Physician, Scientific and clinical multidisciplinary center for mothers and children n. a. Z. I. Kruglaya, Oryol, Russia.

E-mail: irina.vladimirovna1711@mail.ru

Tatyana A. Kuznetsova – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of Pediatric Surgery Disciplines and Innovative Technologies in Pediatrics, Medical Institute, Orel State University named after I. S. Turgenyev, Oryol, Russia.

E-mail: vradi@inbox.ru