

И.Н. Захарова¹, И.С. Тарасова², В.М. Чернов², Е.Б. Мачнева¹, С.И. Лазарева³, Т.М. Васильева³¹ Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава России, Москва, Российская Федерация² Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва, Москва, Российская Федерация³ Детская городская поликлиника № 133, Москва, Российская Федерация

Факторы риска развития железодефицитных состояний у подростков города Москвы

Контактная информация:

Захарова Ирина Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заведующая кафедрой педиатрии ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, главный педиатр Центрального федерального округа Российской Федерации

Адрес: 123480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 28, тел.: +7 (495) 496-52-38, e-mail: zakharova-rmapo@yandex.ru

Статья поступила: 29.04.2015 г., принята к печати: 07.09.2015 г.

Статья посвящена распространенности, структуре и причинам развития железодефицитных состояний (ЖДС) у подростков. Авторы наряду с литературными данными представили результаты собственного исследования подростков — учащихся общеобразовательных школ Москвы ($n = 337$). Железодефицитная анемия выявлена у 5,3% обследованных, латентный дефицит железа — у 17%, в преобладающем большинстве у лиц женского пола. Определены также наиболее частые причины развития ЖДС у подростков: наличие в анамнезе «скачка роста», источника хронической кровопотери (длительные и обильные менструации у девушек, частые носовые кровотечения), вегетарианство, а также интенсивные физические нагрузки, приверженность диетам, наличие избыточной массы тела и ожирения.

Ключевые слова: подростки, дефицит железа, железодефицитная анемия, факторы риска, пубертатный «скачок роста», распространенность, пищевой рацион, избыточная масса тела, ожирение, хроническая кровопотеря, менструации, комплаенс, препараты железа.

(Для цитирования: Захарова И.Н., Тарасова И.С., Чернов В.М., Мачнева Е.Б., Лазарева С.И., Васильева Т.М. Факторы риска развития железодефицитных состояний у подростков города Москвы. *Педиатрическая фармакология*. 2015; 12 (5): 609–613. doi: 10.15690/pf.v12i5.1464)

ВВЕДЕНИЕ

Анатомо-физиологические особенности подросткового периода определяют не только вероятность развития в данной возрастной категории определенной патологии, но и характерные отличия в течении различных заболеваний. «Ростовой скачок», сопровождающийся интенсивным увеличением массы и длины тела, повышенные двигательная активность и психические

нагрузки, напряженная работа эндокринной и нервной систем, высокая интенсивность обмена веществ обуславливают необходимость введения дополнительных микронутриентов. Важную роль в этом возрасте имеет такой микроэлемент, как железо [1].

Дефицит железа (ДЖ) может приводить к развитию железодефицитной анемии (ЖДА) — полиэтиологическому заболеванию, которое связано с нарушением посту-

I.N. Zakharova¹, I.S. Tarasova², V.M. Chernov², E.B. Machneva¹, S.I. Lazareva³, T.M. Vasilyeva³¹ Russian Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russian Federation² Dmitry Rogachev Federal Clinical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russian Federation³ Pediatric City Hospital No. 133, Moscow, Russian Federation

Risk Factors of Development of Iron-Deficiency Conditions in Moscow Adolescents

The article presents data on prevalence structure and causes of iron-deficiency conditions (IDC) in adolescents. The authors describe both literature data and the findings of their own study in the adolescents ($n = 337$) studying at Moscow comprehensive schools. Iron-deficiency anemia was revealed in 5.3% of the examined adolescents, latent iron deficiency — in 17%; vast majority of the last were females. The authors also determined the most common causes of IDC development in adolescents: growth spurt (according to the anamnesis), a source of chronic blood loss (prolonged and abundant menstruations [in girls], frequent nasal bleeding), vegetarianism, intense physical activity, diet compliance, excess weight, and obesity.

Key words: adolescents, iron deficiency, iron-deficiency anemia, risk factors, growth spurt, prevalence, diet, excess weight, obesity, chronic blood loss, menstruations, compliance, iron preparations.

(For citation: I. N. Zakharova, I. S. Tarasova, V. M. Chernov, E. B. Machneva, S. I. Lazareva, T. M. Vasilyeva. Risk Factors of Development of Iron-Deficiency Conditions in Moscow Adolescents. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2015; 12 (5): 609–613. doi: 10.15690/pf.v12i5.1464)

пления, усвоения или повышенными потерями железа и характеризуется микроцитозом и гипохромной анемией. Латентный (скрытый) дефицит железа (ЛДЖ) — приобретенное состояние, при котором еще в отсутствии анемии уже истощены запасы микроэлемента в депо и тканях (сидеропения, гипосидероз) организма.

У подростков растет потребление пищи вне дома, в том числе продуктов быстрого приготовления. Особенности пищевого рациона подросткового возраста способствуют недостаточному поступлению железа с пищей за счет увлечения различными видами нетрадиционного питания (вегетарианство, веганство, сыроедение), употребления фастфуда (пищи, бедной витаминами и микроэлементами), соблюдения без назначения врача диет, в том числе для снижения массы тела [2, 3]. Пищевые привычки детей-подростков часто базируются на искаженном представлении о красоте тела. На формирование пищевого поведения оказывают влияние и гастрономические предпочтения сверстников, и средства массовой информации [2]. Имеют также значение неадекватные социально-экономические и социокультурные ценности, особенности финансового положения семьи.

Повышенная потребность в железе у подростков может быть связана с интенсивными физическими нагрузками (особенно у спортсменов), вплоть до развития «спортивной анемии» [4–6], а также с избыточной массой тела и ожирением [7]. Современные представления о молекулярных механизмах взаимосвязи ожирения и дефицита железа основаны на регуляции обмена микроэлемента в организме. Избыток жировой ткани характеризуется повышенной выработкой некоторых провоспалительных цитокинов и адипокинов, которые могут непосредственно влиять на всасывание железа в кишечнике. Кроме того, провоспалительные цитокины, такие как интерлейкин 1 и 6, являются мощными индукторами образования гепсидина в печени, что может дополнительно ухудшать всасывание железа. Цитокины и гепсидин способствуют удержанию железа в селезенке, печени, снижая тем самым концентрацию сывороточного показателя и доступность железа для эритропоэза [8].

Согласно результатам исследования, проведенного И.С. Тарасовой [9], дефицит железа у девушек и юношей Вологды и Москвы наблюдается в 24,5 и 4,8% случаев, соответственно. Высокая частота железодефицитных состояний среди девушек объясняется наличием большего числа факторов риска развития патологии (обильные и длительные менструации, соблюдение диет для похудения). У 10–25% женщин, считающих себя практически здоровыми, ежемесячно во время менструации теряется более 80 мл крови, или более 40 мг железа (из расчета, что 2 мл крови содержат 1 мг железа). Если объем теряемой крови за цикл превышает 90 мл, потери железа составляют 45 мг. Женщины, ежемесячно страдающие большими кровопотерями, теряют от 100 до 500 мг крови (50–250 мг железа) [10].

Хронической кровопотерей, сопровождающейся дефицитом железа у подростков, способствуют эрозивные и язвенные процессы в желудке и двенадцатиперстной кишке, частые носовые кровотечения, травмы, длительные и обильные менструации у девушек, кишечные инфекции, паразитарные заболевания желудочно-кишечного тракта, интестинальные проявления пищевой аллергии (эозинфильный колит), воспалительные заболевания кишечника (язвенный колит, болезнь Крона; табл. 1) [11–14].

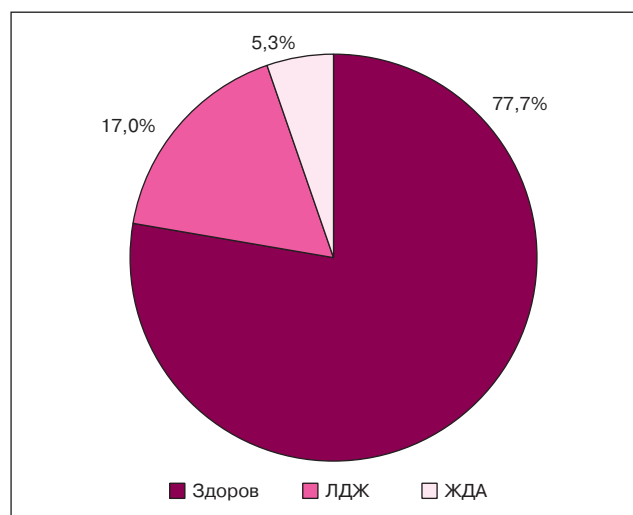
Имеют значение особенности психологии подросткового периода, обуславливающие дополнительные факторы риска дефицита железа (увлеченность диетами и нетрадиционными видами питания). Нередко правильной коррекции ЖДС мешает некомплаентность пациента (невыполнение назначений врача). При этом чрезвычайно важным становится подбор оптимального препарата для эффективности терапии: более предпочтительны препараты в таблетках с возможным однократным приемом в течение суток (например, гидроксид полимальтозный комплекс).

Цель исследования: изучить частоту и степень тяжести железодефицитных состояний у подростков — учащихся общеобразовательных школ Москвы, уточнить наиболее частые причины развития сидеропении в данной возрастной категории.

Таблица 1. Факторы, наиболее часто приводящие к развитию железодефицитной анемии у подростков (цит. по [2])

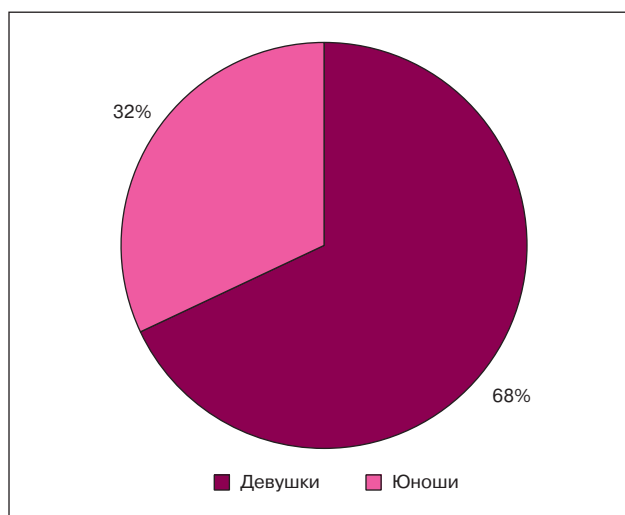
Причина	Особенности
Пища, бедная железом	Неправильные пищевые привычки
Лекарства Продукты питания	Использование лекарств (тетрациклин, антациды), содержащих алюминий и магний, и продуктов питания, препятствующих всасыванию железа (фитин: мука и продукты ее содержащие, рис, соя; оксалаты: овощи, особенно ревень, шпинат, щавель; альгинаты: пудинг, мороженое, низкокалорийные пищевые продукты; танин: чай)
Избыточная масса тела и ожирение	Повышенная потребность в железе
Дефицит железа, связанный с интенсивной физической активностью (регулярные занятия спортом)	«Спортивная анемия» связана с различными факторами, включая «псевдоанемию разведения», механический внутрисосудистый гемолиз и потери железа
Острая или хроническая кровопотеря, травмы, донорство	Истощение запасов железа в связи с регулярной потерей крови
Нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта	Целиакия, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, воспалительные заболевания кишечника, паразитарные заболевания
Потери железа в связи с заболеваниями мочевой системы	Опухоль почки, мочекаменная болезнь, острый и хронический гломерулонефрит, пароксизмальная ночная гемоглобинурия, геморрагический цистит аденовирусной этиологии
Нарушения менструальной функции	Обильные менструальные кровотечения
Беременность, роды	Повышенная потребность в железе, потери железа
Хронические и острые заболевания	Увеличение выработки провоспалительных цитокинов влияют на всасывание железа в кишке

Рис. 1. Частота выявления железодефицитных состояний у подростков — учащихся общеобразовательных школ Москвы



Примечание. ЛДЖ — латентный дефицит железа, ЖДА — железодефицитная анемия.

Рис. 2. Структура железодефицитных состояний у подростков в зависимости от пола



ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Время проведения

Исследование проводилось с марта по декабрь 2014 г.

Критерии отбора

Для оценки распространенности и структуры ЖДС среди подростков в исследование были включены школьники общеобразовательных московских школ обоих полов в возрасте от 11 до 17 лет (медиана возраста 15 лет).

Критериями диагностики анемии являлись следующие концентрации гемоглобина [15, 16]:

- ≤ 115 г/л у девочек и девушек до 12 лет;
- ≤ 120 г/л у девочек и девушек 12 лет и старше;
- ≤ 120 г/л у мальчиков в возрасте до 12 лет;
- ≤ 125 г/л у мальчиков в возрасте 12–15 лет;
- ≤ 130 г/л у юношей 15–18 лет.

Критерием ЛДЖ являлся коэффициент насыщения трансферрина железом $\leq 16\%$ при отсутствии анемии, критерием ЖДА — наличие ДЖ и анемии. Для выявления возможных причин ЖДС проводили физикальный осмотр подростков, сбор анамнеза, анкетирование, изучение медицинской документации (ф. 026/у).

Методы исследования

Всем подросткам, включенным в исследование, был выполнен клинический анализ крови на автоматическом гематологическом анализаторе Sysmex XT-2000i (Sysmex corporation, Япония) и биохимический анализ крови с определением концентрации сывороточного железа (СЖ) и общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС) с последующим расчетом коэффициента насыщения трансферрина железом (НТЖ) по формуле:

$$\text{НТЖ} = \text{СЖ} / \text{ОЖСС} \times 100\%.$$

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы SPSS, версия 21. Статистическую значимость различий оценивали с помощью χ^2 -критерия, различия между сравниваемыми параметрами считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследование включены 337 учащихся 5–11-х классов общеобразовательных школ Москвы, из них 144 юноши и 193 девушки. ЖДС было выявлено у 75 (22,3%) подростков: ЖДА — у 5,3%, ЛДЖ — у 17% (рис. 1).

Среди подростков женского пола дефицит железа выявлен у 51 (68% от общего числа подростков с ДЖ), среди лиц мужского пола — у 24 (32%) (рис. 2).

Полученные данные соответствуют результатам проводимых ранее исследований в России и литературным данным [8], поскольку подростки женского пола имеют большее число факторов риска развития ДЖ. Частота ДЖ у юношей и девушек — учащихся общеобразовательных школ Москвы представлена в табл. 2.

По результатам анкетирования было выявлено, что среди подростков с ДЖ занимались спортом (регулярные занятия в спортивных секциях не реже 4 раз в нед) 47 человек (62,7%), среди здоровых подростков — 150 (57,3%) (рис. 3). Различия оказались статистически незначимыми ($p = 0,401$). В исследуемой группе подростков фактор повышенных физических нагрузок не был значимым в отношении развития ДЖ.

«Скачок роста» в группе подростков с ДЖ, по результатам анкетирования, был выявлен у 20 (26,7%) человек, в группе здоровых подростков — у 41 (15,6%), различия оказались статистически значимыми ($p = 0,029$) (рис. 4). «Скачок роста» — значительное увеличение длины тела, особенно выраженное в период полового созревания:

Таблица 2. Частота дефицита железа у юношей и девушек города Москвы

Пол	Дефицит железа	Здоров
Девушки; $n = 144$ (%)	51 (35,4)	93 (64,6)
Юноши; $n = 193$ (%)	24 (12,4)	120 (87,6)
Всего 337 (%)	75 (22,3)	262 (77,7)

Рис. 3. Частота занятий спортом среди подростков с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников

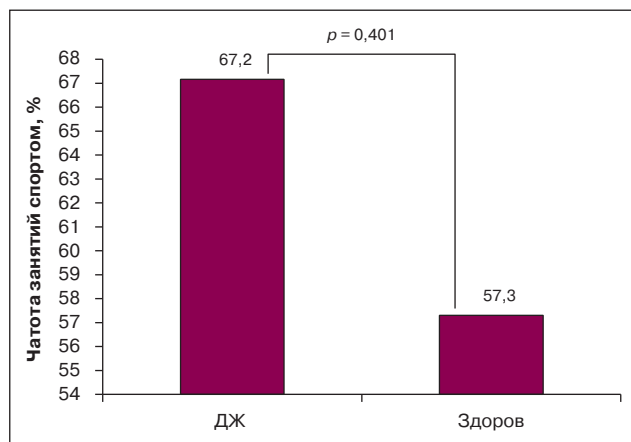
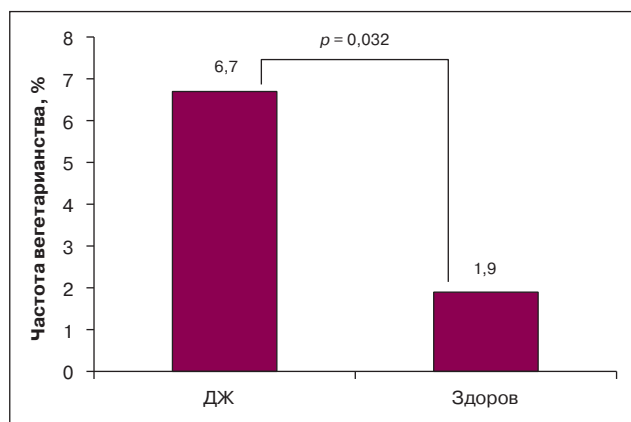


Рис. 5. Вегетарианство среди подростков с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников



девочки в возрасте ~12 лет вырастают примерно на 8 см в год, мальчики несколько позднее, приблизительно в 14 лет, вырастают на 10 см в год [1]. На фоне столь выраженного увеличения роста значительно повышаются потребности в железе. Таким образом, «скачок роста» является значимым фактором в отношении развития ДЖ в исследуемой группе подростков.

Значимым фактором риска развития ДЖ стало и недостаточное поступление железа с пищей. Так, среди подростков с ДЖ вегетарианцами оказались 6,7% ($n = 5$), среди здоровых подростков — 1,9% ($n = 5$) (рис. 5), различия были статистически значимыми ($p = 0,032$). Таким образом, у подростков-вегетарианцев чаще развивается ДЖ по сравнению со сверстниками, употребляющими в пищу мясо.

Источник хронической кровопотери (частые носовые кровотечения, длительные и обильные менструации у девушек) был выявлен у 13 (17,3%) подростков с ДЖ, что оказалось в процентном соотношении статистически значимо выше, чем у здоровых сверстников — 17 (6,5%) ($p = 0,004$) (рис. 6). Потери железа вследствие наличия источника хронической кровопотери в организме являются значимым фактором, способствующим развитию ДЖ.

Основным фактором риска развития ДЖ у подростков являются аномальные маточные кровотечения пубертатного периода. Анализ частоты наличия источника хронической кровопотери в зависимости от пола показал, что среди юношей с ДЖ источник кровопотери выявлен в 8,3% (у 2) (рис. 7), а среди девушек с ДЖ — в 17,6% случаев (рис. 8).

Рис. 4. «Скачок роста» у подростков с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников

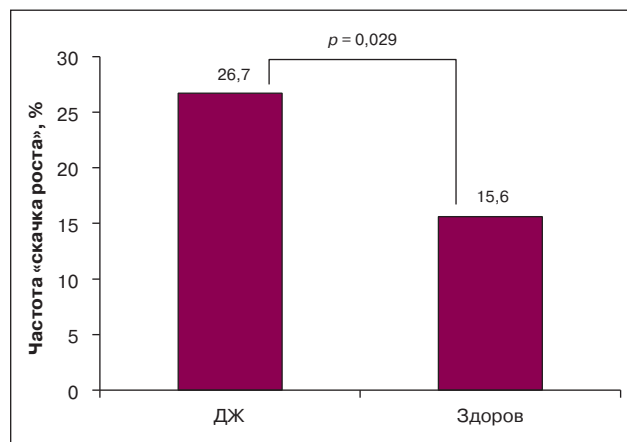
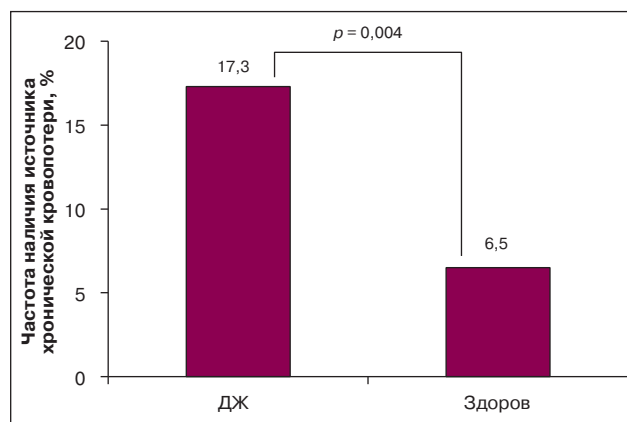


Рис. 6. Наличие источника хронической кровопотери у подростков с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников



Среди подростков с ДЖ избыточная масса тела и ожирение наблюдались у 11 (14,7%) человек, среди здоровых — у 26 (9,9%), однако различия были статистически незначимыми ($p = 0,082$) (рис. 9). Наличие избытка массы тела и ожирения не стало в исследуемой группе подростков значимым фактором для развития ДЖ.

Дефицит массы тела был выявлен у 8 (10,7%) наблюдаемых с ДЖ и у 13 (5%) здоровых подростков (рис. 10), однако различия были недостоверными ($p = 0,072$). Таким образом, наличие недостаточности питания также не явилось в исследуемой группе подростков значимым фактором для развития ДЖ.

ВЫВОДЫ

Таким образом, наиболее частыми причинами развития ЖДС у подростков города Москвы явились следующие:

- 1) наличие в анамнезе «скачка роста»;
- 2) обнаружение источника хронической кровопотери (длительные и обильные менструации у девушек, частые носовые кровотечения);
- 3) особенности питания (вегетарианство).

Частота таких факторов риска, как недостаточность питания, избыточная масса тела, ожирение, интенсивность физических нагрузок, значимо не отличалась у подростков с дефицитом железа и без такового.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Педиатры обязаны учитывать установленные факторы риска для организации правильных диетических и медикаментозных мер профилактики развития ДЖ у подростков. При этом

Рис. 7. Наличие источника хронической кровопотери у юношей с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников

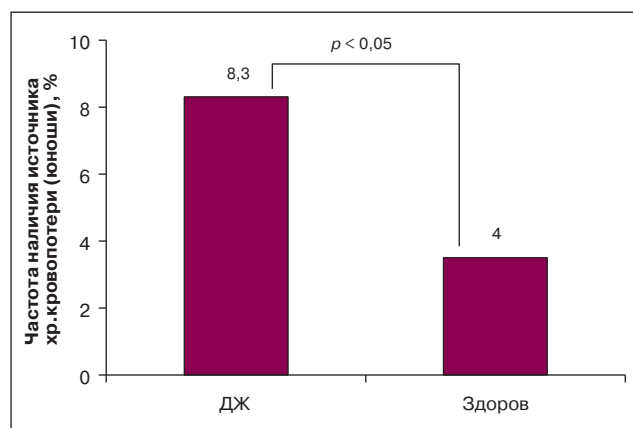


Рис. 8. Наличие источника хронической кровопотери у девушек с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстниц

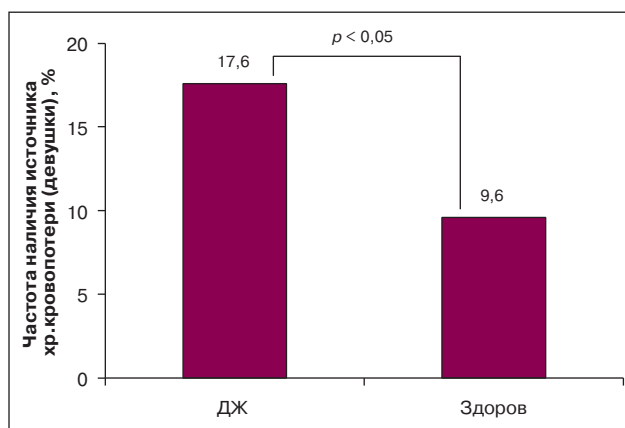


Рис. 9. Избыточная масса тела и ожирение у подростков с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников

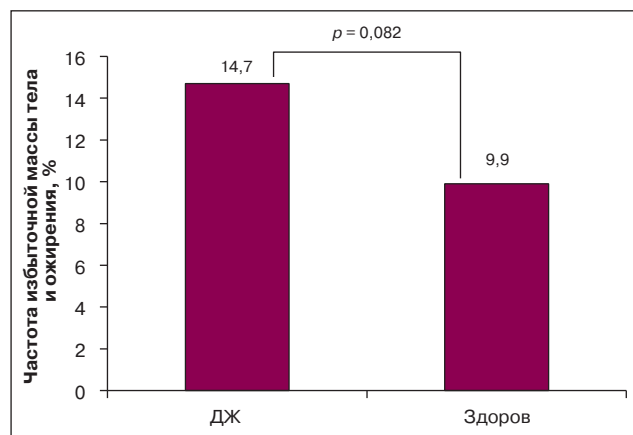
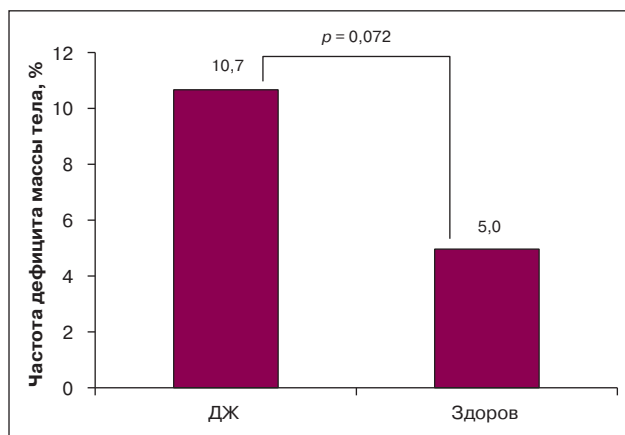


Рис. 10. Дефицит массы тела у подростков с дефицитом железа (ДЖ) и их здоровых сверстников



необходимо принимать в расчет психологические особенности подросткового периода. Для достижения высокой приверженности педиатр должен разъяснить пациенту возможные последствия ЖДС, что повысит эффективность терапии.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки/конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Детские болезни: Учебник. Под ред. А.А. Баранова. М.: ГЭОТАР-Мед. 2002. 880 с.
2. De Andrade Cairo RC, Rodrigues Silva L, Carneiro Bustani N, Ferreira Marques CD. Iron deficiency anemia in adolescents; a literature review. *Nutr Hosp.* 2014;29(6):1240–1249.
3. Mesias M, Seiquer I, Navarro MP. Iron nutrition in adolescence. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2013;53(11):1226–1237.
4. Soekarjo DD, de Pee S, Bloem MW, Tjiong R, Yip R, Schreurs WH, et al. Socio-economic status and puberty are the main factors determining anaemia in adolescent girls and boys in East Java, Indonesia. *Eur J Clin Nutr.* 2001;55(11):932–939.
5. Olsson KS, Marsell R, Ritter B, Olander B, Akerblom A, Ostergard H, et al. Iron deficiency and iron overload in Swedish male adolescents. *J Intern Med.* 1995;23(2):187–194.
6. Oski FA. Iron deficiency in infancy and childhood. *N Engl J Med.* 1993;329(3):190–193.
7. Nazif HK, El-Shaheed AA, El-Shamy KA, Mohsen MA, Fadl NN, Moustafa RS. Study of Serum Hepcidin as a Potential Mediator of the Disrupted Iron Metabolism in Obese Adolescents. *Int J Health Sci (Qassim).* 2015Apr;9(2):172–8.
8. Nazif HK, Feldman A, Datz Ch. Obesity as an Emerging Risk Factor for Iron Deficiency. *Nutrients.* 2014Sep;6(9):3587–3600.
9. Тарасова И.С. Разработка и научное обоснование скрининга железодефицитных состояний у подростков. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М. 2013. 67 с.
10. Руководство по гематологии: в 3 т. Т. 3. Под ред. А.И. Воробьева. 3-е изд., перераб. и дополн. М.: Ньюдиамед. 2005. 416 с.

11. Michaca VJS, Galaviz JLG, Pasillas MV, Huerta SF, Martinez LB, Monroy JVO, et al. Consenso Nacional para el diagnostico y tratamiento de la anemia en la infancia y en la adolescencia. *Pediatría de Mexico.* 2012;14(2):71–85.
12. Румянцев А.Г., Захарова И.Н., Чернов В.М., Тарасова И.С., Заплатников А.Л., Коровина Н.А., Боровик Т.Э., Звонкова Н.Г., Мачнева Е.Б., Пудриков К.А. Диагностика и лечение железодефицитной анемии у детей и подростков (пособие для врачей). Под ред. А.Г. Румянцева, И.Н. Захаровой. М.: ООО «Контин Принт». 2015. 76 с.
13. Захарова И.Н., Тарасова И.С., Мачнева Е.Б., Лазарева СИ, Васильева Т.М. Факторы риска дефицита железа у подростков и их влияние на выбор терапии. *Педиатрия.* 2015;4(94):52–57.
14. Тарасова И.С., Красильникова М.В., Сметанина И.С., Румянцев А.Г. Железодефицитные состояния у подростков: частотные характеристики, структура и клинические проявления. *Вопросы гематологии, онкологии и иммунопатологии в педиатрии.* 2005;4(3–4):46–49.
15. Recommendation to prevent control iron deficiency in the United States. Centers for Disease Control and Prevention: Morb. Mortal. *Wkly Rep.* 1998;47(RR-3):1–58.
16. UNICEF, United Nations University, WHO. Iron deficiency anemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva: World Health Organization; 2001 (WHO/NHD/01.3). 114 p. URL: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/WHO_NHD_01.3/en