

# Железодефицитные состояния у женщин в практике спорта высших достижений

Л. Я.-Г. Шахлина, Ю. Л. Вовчаныця, Т. А. Терещенко

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины, Киев, Украина

**Резюме.** Представлено аналіз даних наукової літератури щодо проблем залізодефіцитних станів у жінок-спортсменок, причини їх виникнення, вплив на фізичну працездатність, способи корекції та профілактики таких станів у спортсменок високої кваліфікації. Встановлено, що поширення залізодефіциту у представниць різних видів спорту, особливо тих, які потребують розвитку витривалості, достатньо висока.

**Ключові слова:** анемія, залізо, гемоглобін, жінки-спортсменки.

**Summary.** Literature review is presented on the problem of iron deficiency conditions in female athletes, causes, influence on physical performance and ways to correct and prevent such conditions in elite female athletes. It is found that prevalence of iron deficiency in female athletes in different sports is quite high.

**Key words:** anemia, iron, hemoglobin, female athletes.

Опасность развития железодефицитных состояний у активно тренирующихся спортсменов достаточно высока, что обусловлено причинами как экзогенного, так и эндогенного характера. На фоне больших физических и нервно-эмоциональных напряжений значительно возрастают естественные потери железа из организма через желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), почки и, особенно, через кожу (с потом); при этом повышается адаптивный синтез железосодержащих белков — гемоглобина и миоглобина [6, 7, 32].

Основными группами риска развития наиболее распространенного вида нарушения обмена железа — железодефицитных состояний — всегда считались дети, подростки и женщины репродуктивного возраста [2, 9].

Впервые в большой группе практически здоровых, активно тренирующихся спортсменов из Дании, специализирующихся в видах спорта с преимущественным развитием выносливости, в 1981 г. было выявлено у 56 % атлетов железодефицитное состояние. После этого группы риска были дополнены еще одной — профессиональные спортсмены [30, 31].

В настоящее время в связи с выявлением комплекса специфических факторов, способных нарушать обмен железа из-за профессиональной деятельности спортсменов, специалисты склонны рассматривать нарушения обмена железа как самостоятельные клинические формы — анемия бегунов и спортивная анемия [15].

По данным отечественных и зарубежных специалистов, нарушения обмена железа — главным образом дефицитного характера — наиболее широко распространены у спортсменов,

специализирующихся в видах спорта, требующих преимущественного проявления выносливости, с длительными аэробными и аэробно-анаэробными нагрузками [28, 30, 37].

Железодефицитные состояния у практически здоровых спортсменов нередко обнаруживаются у членов национальных олимпийских команд по разным видам спорта, причем наиболее часто — в циклических видах спорта (велоспорт, лыжные гонки, конькобежный спорт). Даже незначительный дефицит железа в организме может привести к изменению функций сердечно-сосудистой, нервной, мышечной и пищеварительной систем, к снижению психомоторной функции, иммунитета и отразиться не только на работоспособности, но и на здоровье. Современный спорт высших достижений, в котором напряженно борются за сотые доли секунды, граммы и сантиметры, предъявляет достаточно высокие требования не только к уровню физической подготовки спортсмена и его психологической устойчивости, но и к его базовому состоянию здоровья. Многие исследователи обращают внимание на повышенную потребность спортсменов в железе, так как недостаток его в организме приводит к развитию разных форм анемии, особенно у женщин-спортсменок, что связано с физиологическими особенностями их организма [21, 22, 27].

В ряде исследований [11, 12, 22] определяли статус железа у хорошо тренированных спортсменов и при этом, в частности у бегунов на длинные дистанции, обнаружили субоптимальный уровень гемоглобина. Проведенное гематологическое обследование австралийских спортсменов показало, что у спортсменов-мужчин,

соревновавшихся в видах спорта, требующих проявления выносливости, уровень гемоглобина был ниже по сравнению со спортсменами, соревновавшимися в видах спорта, требующих меньшего проявления выносливости (тяжелая атлетика, прыжки в воду, фехтование, борьба).

Следует отметить, что потребность в минеральных веществах, особенно в железе, резко увеличена у юных спортсменов, организм которых находится на стадии роста и развития. Показано, что в возрасте 11–14 и 15–16 лет 26–29 % обследуемых подростков имеют сниженные показатели содержания железа в крови и признаки начальных форм анемии. Особенно часто эти явления наблюдаются у 15–16-летних спортсменов, находящихся в пубертатном периоде, когда происходят значительные изменения в структуре и функциях нервной, эндокринной и других систем организма. В связи с этим дефицит железа может привести к серьезным нарушениям здоровья юных спортсменов [25, 36]. При определении содержания плазменного ферритина и гемоглобина в крови у девяти пловцов до и после преодоления дистанций от 1,5 до 10 км снижение концентрации плазменного ферритина могло быть следствием его разведения в результате увеличения объема плазмы крови у спортсменов в связи со спецификой физических нагрузок [22].

Влияние интенсивных тренировочных занятий и соревнований на уровень плазменного ферритина у девушек колледжа — игроков команды хоккея на траве — изучали [22] на протяжении последовательных сезонов в течение трех лет. Уровень плазменного ферритина значительно уменьшился у спортсменок в наиболее успешном — первом соревновательном сезоне регулярных игр. На протяжении второго и третьего сезонов его уровень опустился на 37 %. Хотя авторы исследования и установили, что суточное потребление железа спортсменками составляло в среднем 10 мг, все же, по их мнению, физиологический стресс, обусловленный соревнованиями, может быть ведущим фактором, вызывающим снижение уровня плазменного ферритина на втором и третьем годах участия в соревнованиях [22].

Исследование распространенности железодефицита среди спортсменок показало, что у 100 представительниц различных видов спорта обнаружили его высокий уровень (31 %) [22, 31].

Железодефицит без проявления анемии — явление более распространенное, чем анемия. В соответствии с этими данными, исследователи [7] пришли к выводу, что случаи такого состояния

у спортсменов высокого класса встречаются не чаще, чем у неспортсменов. По их мнению, спортсмены-мужчины не подвержены влиянию фактора железодефицита. У основной же массы населения случаи железодефицита чаще встречаются у женщин, чем у мужчин-спортсменов и лиц, придерживающихся вегетарианской диеты [6].

Спортсменки, специализирующиеся в беге на длинные дистанции, относятся к группе, подверженной высокому риску возникновения железодефицита. При исследовании статуса железа у женщин-спортсменок было установлено [22], что 34 % из них испытывали железодефицит на протяжении всего соревновательного периода. Причинами этого авторы исследования считают желудочно-кишечные кровотечения и предшествующее снижение содержания в организме железа. При исследовании 52 спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в легкоатлетическом беге на длинные дистанции, обнаружено, что более 35 % из них имели низкие показатели запасов железа в организме. Получены данные о высоком показателе (82 %) железодефицита у канадских спортсменок, причем он был более выражен у женщин, тренирующихся в беге на длинные дистанции по сравнению со спринтерами. Данный факт может быть связан с недостаточным потреблением этими спортсменками полноценной в отношении содержания железа пищи — в диете спринтеров оно значительно выше, чем в диете у стайеров и испытуемых контрольной группы [22, 29].

Наряду с многочисленными исследованиями состояния организма спортсменов, специализирующихся в беге на длинные дистанции, статус обмена железа изучали также у спортсменок — представительниц триатлона, плавания и хоккея на траве [22]. Изучив статус железа у пловцов колледжа на протяжении соревновательного сезона, авторы установили, что у 57 % девушек снижен уровень запаса железа [22].

Исследования относительно содержания железа в организме спортсменов и его влияния на физическую работоспособность вызывают интерес у специалистов и направлены на изучение распространенности дефицита железа и анемии у спортсменов, влияния тренировочных и соревновательных нагрузок на обмен железа, а также влияние железодефицита на физическую работоспособность [22].

Убедительных доказательств того, что дефицит железа без анемии может снизить физическую работоспособность, к настоящему времени нет, однако в специальной научно-методической

литературе встречаются единичные результаты экспериментальных исследований, подтверждающих эту гипотезу [35].

При железодефицитных состояниях, начиная с ранних стадий, отмечается угнетение аэробного энергообразования в тканях, усугубляющееся гипоксией при нарастании дефицита железа, с последующим развитием малокровия. В результате этих изменений уменьшается физическая работоспособность, главным образом аэробной направленности, ограничиваются возможности постнагрузочного восстановления, снижается тонус скелетной мускулатуры. Низкое энергообеспечение в системах организма сопровождается нарушениями адаптации к экстремальным нагрузкам кардиореспираторной системы и ЦНС, развитием иммунодефицитных состояний. Очевидно, что этот комплекс физиологических изменений, вызванный дефицитом железа, может резко ограничить профессиональные возможности спортсмена и вероятность достижения им высоких спортивных результатов [7, 9].

Женщины потенциально в большей степени подвержены риску возникновения железодефицита из-за потерь железа при менструациях, а также из-за его низкого потребления, поэтому и прием ими дополнительного количества железа практикуется чаще, особенно в периоды напряженных тренировок. Дополнительное потребление железа здоровыми спортсменками не выявило улучшений уровня их физической работоспособности. Аналогичные результаты были получены при использовании железосодержащих добавок и спортсменками с железодефицитом без признаков анемии [18, 22].

Анализ специальной научно-методической литературы свидетельствует о том, что обеспечение организма железом занимает одно из центральных мест в общей проблеме рационального питания, что обусловлено, с одной стороны, специфической ролью железа, с другой — тем обстоятельством, что железодефицитные состояния являются одними из наиболее распространенных видов нерационального питания даже в высоко развитых странах [5]. Практически всегда, когда речь идет о специфике питания спортсменов, специфика женского организма либо вообще не учитывается, либо ограничивается антропометрическими данными [8, 123]. Между тем женский организм имеет ряд особенностей обменных процессов на биохимическом уровне, которые определяюще влияют на состояние здоровья и работоспособность женщины [1, 4]. Регулярные интенсивные физические нагрузки повышают потребность в минеральных веществах, которые

выполняют в организме человека многообразные функции. В качестве структурных элементов они входят в состав костной ткани, содержатся во многих ферментах, катализирующих обмен веществ в организме. Минеральные вещества обнаружены в гормонах (например, йод входит в состав гормонов щитовидной железы), они активизируют процессы, участвуют в регуляции кислотно-щелочного равновесия крови и других органах. Общеизвестна роль железа, входящего в состав гемоглобина крови — при его участии происходит транспорт кислорода [9].

При недостаточном поступлении минеральных компонентов организм может в течение некоторого времени восполнять создавшийся дефицит мобилизацией их из тканевых депо, а при избыточном поступлении — повышением выведения. Наиболее изученным из микроэлементов является железо. Потребность организма в нем невелика: 10 мг в сутки для мужчин и 18 мг для женщин. Железо содержится в хлебе (10,0 мг), овощах (10,5 мг), мясе, рыбе, птице (по 7,4 мг). С другими продуктами (крупами, молоком, сыром, творогом) железа поступает мало (около 1,3 мг). За норму принимается усвоение железа из рациона в пределах 10 %. Хотя в продуктах животного происхождения содержится меньше железа, усваивается оно лучше. Повышенное содержание железа в рационе может уберечь от нежелательных нарушений функции кроветворных органов. Избыток железа легко выводится из организма [18]. Особый интерес эта проблема представляет для спортивной практики, поскольку между уровнем обеспеченности организма железом и физической работоспособностью установлена прямая связь [21].

Существует много факторов, обуславливающих железодефицит у спортсменов — например, гемолиз эритроцитов и потеря железа с потом. Однако чаще всего причиной является недостаточное потребление железа с пищей. К тому же женщины потенциально предрасположены к потере железа в результате менструаций: в среднем потеря железа в этом периоде может составлять от 0,6 до 1,5 мг · сут<sup>-1</sup> [16, 24, 25].

Общее потребление железа тесно коррелирует с общим количеством потребляемых калорий, а абсорбция его зависит от степени усвоения. Железо абсорбируется как в составе гема, так и вне его, и это зависит от его пищевых источников. Геминное железо (мясо, птица, рыба) хорошо усваивается (от 15 до 35 %) в условиях сбалансированного питания. Негеминное, которое находится главным образом в растительных продуктах, усваивается плохо (от 2 до 20 %).

Кроме того, интенсивность абсорбции зависит от наличия в пище субстанций, оказывающих усиливающее или тормозящее влияние на этот процесс [16].

Женщины, придерживающиеся вегетарианской диеты, подвержены риску возникновения железодефицита из-за низкой абсорбции негеминового железа. По данным А. К. Снайдера и соавт. (цит. по: [22]), у женщин, придерживающихся модифицированной вегетарианской диеты (менее 100 г красного мяса в неделю), усваиваемость железа была значительно ниже, чем у спортсменов, постоянно употреблявших красное мясо. Между этими группами не было различий в общем количестве получаемых калорий, а общее количество железа составляло около  $14 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$ . Однако у спортсменов, потреблявших большее количество геминового железа ( $1,2 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$  против  $0,2 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$  соответственно), уровень истощения запасов железа был значительно ниже, чем у тех, которые придерживались вегетарианской диеты [22].

У некоторых спортсменов, в частности юных гимнасток, потребление железа находилось на уровне ниже рекомендуемых норм —  $9,9 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$ , при этом содержание негеминового железа в пище достигало  $7,6 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$ , а геминового —  $2,3 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$ . Следовательно, гимнастки часто подвергаются риску железодефицита не столько из-за влияния физиологических факторов, сколько из-за того, что с пищей получают мало энергии: например, менее  $1800 \text{ ккал} \cdot \text{сут}^{-1}$ , в связи с чем потребление ими железа также снижается. Согласно данным Национального обзора исследований здоровья и питания населения США, женщины в возрасте от 18 до 24 лет «съедают» в среднем  $1687 \text{ ккал} \cdot \text{сут}^{-1}$  и  $10 \text{ мг} \text{ железа} \cdot \text{сут}^{-1}$  [26]. В исследованиях, проведенных на спортсменках, показано, что их энергопотребление находилось в пределах от  $1706$  до  $3572 \text{ ккал} \cdot \text{сут}^{-1}$  при среднем показателе потребляемого железа  $13 \text{ мг} \cdot \text{сут}^{-1}$  [22].

Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что многие спортсменки, в частности те, которые занимаются разными видами легкоатлетического бега, требующими проявления выносливости, вынуждены принимать железосодержащие препараты [19, 21].

При обследовании элитных спортсменок, специализирующихся в беге на длинные дистанции, установлено, что 27 девушек из 51 применяли пищевые добавки, и железосодержащие занимали ведущее место среди них. Причем железа, находящегося в составе этих добавок, в организм поступало больше, чем находящегося в пище [22].

Для обеспечения потребности организма в железе необходимо контролировать не только общее количество поступившего с продуктами питания железа, но и качественные характеристики, отражающие его способность абсорбироваться в ЖКТ. Речь идет о так называемой биологической доступности этого элемента [6]. Это связано с тем, что далеко не все железо, содержащееся в пище, усваивается организмом человека — по мнению авторов [21], лишь на 10–15%. Те нормы ежедневного потребления, которые определены специалистами, рассчитаны как раз с учетом этой особенности. Экспериментальные исследования показали [16], что в продуктах животного происхождения железо содержится в так называемой гемовой форме, а в растительных — в негемовой. Усвоение гемовой формы железа для организма не представляет каких-либо проблем, чего нельзя сказать о негемовой. Усвоение организмом железа из растительных продуктов, в частности бобовых, затруднено из-за связанности его с фитиновой кислотой. Кроме того, значительно сдерживают усвоение железа по этой же причине фосфаты, содержащиеся в злаках, яйцах и чае [20]. Установлено также, что аскорбиновая кислота является фактором, способствующим повышению усваиваемости железа, которое входит в растительные продукты, но не влияет на усваиваемость железа в продуктах животного происхождения [33, 34].

Анализ типичных рационов питания женщин, занимающихся спортом, показывает, что относительно обеспечения организма железом они чаще всего далеки от полноценных как по количественному, так и по качественному составу. Особенно это проявляется в зимне-весенний период, когда снижается потребление овощей, зелени и фруктов. Безусловно, составляя пищевой рацион для спортсменок, необходимо учитывать специфику вида спорта, этап подготовки, состояние здоровья, личные привычки и вкусы [17].

Рекомендации, связанные с профилактикой и лечением железодефицитных состояний, могут сводиться к следующим основным положениям:

- обеспечение в суточном рационе достаточного количества железа с учетом процента усваиваемости организмом (10–15% в среднем);
- повышение содержания в рационе веществ, увеличивающих усвоение железа;
- оптимальное сочетание продуктов в рационе с точки зрения влияния на усвоение железа;
- при использовании специализированных витаминно-минеральных комплексов следует иметь в виду, что наиболее легко усваивается форма железа в виде хелатного соединения с гидролизированным белком, т. е. органическое

железо, подвергнутое специальной обработке для наилучшего усвоения [3].

Часто же встречающийся в железосодержащих препаратах сульфат железа (неорганическое железо) может разрушать витамин Е (такие добавки нужно принимать с интервалом как минимум 8 ч). Добавки с органическим железом — глюконатом, фумаратом, цитратом или пептонатом — не нейтрализуют действие витамина Е. Усвоение железа из продуктов растительного происхождения усиливается при наличии в рационе мяса животных и птицы, рыбы, аскорбиновой кислоты, разных органических кислот (лимонной, янтарной), фруктозы. Лучшей усвояемости железа способствуют и некоторые микроэлементы, например медь, кобальт, марганец. И наоборот, существенно ее снижает наличие в пище большого количества жира, фитиновой и щавелевой кислот, фосфора, кальция [22].

#### Литература

1. Белоус А. М. Физиологическая роль железа / А. М. Белоус, К. Т. Конник. — К.: Наук. думка, 1991. — 104 с.
2. Бельский И. В. Основы специальной силовой подготовки высококвалифицированных спортсменов в тяжелоатлетических видах спорта / И. В. Бельский. — Минск: Технопринт, 2000. — 206 с.
3. Борисова О. О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации: учеб.-метод. пособие для студентов физкультур. вузов, спортсменов, тренеров, спорт. врачей / О. О. Борисова. — М.: Сов. спорт, 2007. — 132 с.
4. Булгакова Н. Ж. Нормирование тренировочных нагрузок с использованием показателей пульсовой энергетической стоимости упражнения / Н. Ж. Булгакова [и др.] // Теория и практика физ. культуры. — 2003. — № 5. — С. 23—28.
5. Джеймс С. Р. Нарушения питания у спортсменов / С. Р. Джеймс, М. М. Вулси, Л. Дорфман // Питание спортсменов: руководство для проф. работы с физ. подготовленными людьми; под. ред. К. А. Розенблум. — К.: Олимп. лит., 2006. — С. 351—362.
6. Джексон Р. Спортивная медицина: практ. рекомендации / Р. Джексон. — К.: Олимп. лит., 2003. — 255 с.
7. Дидур М. Д. Мониторинг железодефицитных состояний в спортивной медицине: метод. пособие / М. Д. Дидур, А. А. Шлейфер. — СПб.: ГМУ им. акад. И. П. Павлова, 2005. — 35 с.
8. Зырянова Е. А. Особенности построения рационального питания женщин-спортсменок / Е. А. Зырянова // Теория и практика физ. культуры. — 2007. — № 8. — С. 66—68.
9. Коровина Н. А. Железодефицитные анемии у детей: руководство для врачей. — 2-е изд. / Н. А. Коровина, А. Л. Заплатников, И. Н. Захарова. — М.: 1999. — 56 с.
10. Коваль І. В. Біохімічний моніторинг та корекція функціонального стану організму спортсменів збірних команд України / І. В. Коваль, Н. В. Вдовенко, В. О. Козловський // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: зб. наук. праць. — К., 2008. — Вип. № 14. — С. 53—59.

**Выводы.** Анализ и обобщение специальной научно-методической литературы свидетельствуют о том, что проблема железодефицитных состояний у спортсменок высокой квалификации, специализирующихся в видах спорта с преимущественным развитием выносливости, является актуальной и малоизученной в процессе спортивной подготовки. Выявлен комплекс специфических факторов, нарушающих обмен железа в организме спортсменок. Дефицит железа снижает специальную работоспособность и замедляет скорость построгогрузочного восстановления, что значительно влияет на достижение высоких спортивных результатов женщин. В специальной научно-методической литературе отсутствуют научно обоснованный индивидуальный подход и программы подготовки женщин в современном спорте высших достижений, что подтверждает актуальность проблемы.

#### References

1. Belous A. M. The physiological role of iron / A. M. Belous, K. T. Konnik. — Kiev: Naukova Dumka, 1991. — 104 p.
2. Belskii I. V. Fundamentals of special strength training for top level athletes in weightlifting sports / I. V. Belskii. — Minsk: Tehnoprnt, 2000. — 206 p.
3. Borisova O. O. Nutrition of athletes: international experience and practical recommendations: Manual for students of sports universities, athletes, coaches, sports physicians / O. O. Borisov. — Moscow: Soviet Sport, 2007. — 132 p.
4. Bulgakova N. Zh. Settings of training loads with indicators of pulse energy cost of exercise / N. Zh. Bulgakova [etc.] // Theory and Practice of Physical Culture. — 2003. — № 5. — P. 23—28.
5. James S. R. Eating disorders in athletes / S. R. James, M. Vulan, L. Dorfman // Nutrition of athletes; ed. by K. A. Rosenblum. — Kiev: Olympic literature, 2006. — P. 470—480.
6. Jackson R. Sports medicine: Practical recommendations / R. Jackson. — K.: Olympic literature, 2003. — P. 255—258.
7. Didur M. D. Monitoring of iron deficiency in sports medicine: a guide / M. D. Didur, A. A. Shleifer. — Moscow: St. Petersburg: State Medical University. Acad. I. P. Pavlova, 2005. — 36 p.
8. Zyrianova E. A. The features of balanced diet for female athletes / E. A. Zyrianova // Theory and Practice of Physical Culture. — 2007. — № 8. — P. 66—68.
9. Korovina N. A. Iron-deficiency anemia in children: a guide for physicians. — 2nd ed. / N. A. Korovina, A. L. Zaplatnikov, I. N. Zakharov. — Moscow, 1999. — 56 p.
10. Koval I. V. Biochemical monitoring and correction of functional state of organism of athletes of Ukrainian national teams / I. V. Koval, N. V. Vdovenko, V. A. Kozlovsky // Aktualni problem fizychnoi kultury i sportu: Coll. scient. works. — Kiev, 2008. — Issue 14. — P. 53—59.
11. Kudriavtsev N. A. The influence of sports training on the iron, copper and manganese content in blood of athletes / N. A. Kudriavtsev // Theoria i praktika fizicheskoi kultury. — 1969. — № 11. — P. 41—44.

11. *Кудрявцев Н. А.* Влияние спортивной тренировки на содержание железа, меди и марганца в крови у спортсменов / Н. А. Кудрявцев // Теория и практика физ. культуры. — 1969. — № 11. — С. 41—44.
12. *Кудрявцев Н. А.* Динамика биоэлементов железа, меди и марганца в крови спортсменов в процессе мышечной деятельности / Н. А. Кудрявцев, Н. М. Ходакова // Материалы Республ. межвуз. науч. конф. по физиологии моторно-висцеральной регуляции мышечной деятельности и физическому воспитанию. — К., 1969. — Т. 2. — С. 74—79.
13. *Мартинчик А. Н.* Общая нутрициология: учеб. пособие / А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. — М.: МЕД пресс-информ, 2005. — 392 с.
14. *Кузьмінська О. В.* Аліментарні чинники ризику виникнення залізодефіцитних станів у молодих жінок: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / О. В. Кузьмінська. — К., 2001. — 20 с.
15. *Макарова Г. А.* Спортивная медицина: учеб. — [2-е изд.] / Г. А. Макарова. — М.: Сов. спорт. — 2006. — С. 261—265.
16. *Миронова С. П.* Спортивная медицина / С. П. Миронова, Б. А. Поляев, Г. А. Макарова // Нац. руководство. — М.: ГЭОТАР, 2012. — С. 901—951.
17. *Медик В. А.* Состояние здоровья, условия и образ жизни современных спортсменов / В. А. Медик, В. К. Юрьев. — М.: Медицина, 2001. — 141 с.
18. *Миронова С. П.* Спортивная медицина / С. П. Миронова, Б. А. Поляев, Г. А. Макарова // Нац. руководство. — М.: ГЭОТАР, 2012. — С. 482—519.
19. *Поляев Б. А.* Краткий справочник врача спортивной команды: современные схемы фармакологического лечения отдельных заболеваний: справочник / Б. А. Поляев, Г. А. Макарова. — М.: Сов. спорт, 2005. — 336 с.
20. *Сазонов В. В.* Профилактика и коррекция железодефицитных состояний у спортсменов / В. В. Сазонов, И. В. Коваль, Н. В. Вдовенко // Спорт. медицина. — 2009. — № 1—2. — С. 17—29.
21. *Сейфулла Р. Д.* Лекарства и БАД в спорте / Р. Д. Сейфулла, З. Г. Орджоникидзе // Практ. руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов. — М.: Литерра, 2003. — 320 с.
22. *Смульский В. М.* Питание в системе подготовки спортсменов / В. М. Смульский, В. Д. Моногарова, М. М. Булатова. — К.: Олимп. лит., 1996. — С. 70—93.
23. *Шахлина Л. Я.-Г.* Репродуктивное здоровье женщин-спортсменок: проблемы и пути решения / Л. Я.-Г. Шахлина, Л. В. Литисевич // Спорт. медицина. — 2007. — № 1. — С. 11—22.
24. *Ясько Л. В.* Построение тренировочных занятий соревновательной направленности квалифицированных спортсменов в фехтовании на шпагах: дис. ... канд. наук по физ. воспитанию и спорту / Л. В. Ясько. — К., 2003. — 192 с.
25. *Bowden J.* Nutrients for anemia / J. Bowden // Better Nutrition. — 2009. — Vol. 71. — P. 18—19.
26. *Charts P. G.* Anemia is a poor predictor of iron deficiency among toddlers in the United States: for heme the bell tolls / P. G. Charts // Pediatrics. — 2005. — Vol. 115. — P. 315—320.
27. *Cowell B. S.* Policies on screening female athletes for iron deficiency in NCAA division I-A institutions / B. S. Cowell [et al.] // Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab. — 2003. — Vol. 13, N 3. — P. 277—285.
28. *Dang C. V.* Runner's anemia / C. V. Dang // JAMA. — 2001. — Vol. 286, N 6. — P. 714—716.
29. *Dharmarajan T. S.* Erythropoiesis-stimulating agents in anemia / T. S. Dharmarajan, D. Widjaja // Geriatrics. — 2008. — Vol. 63. — P. 13.
12. *Kudriavtsev N. A.* Dynamics of iron, copper and manganese bioelements in athletes during muscular activity / N. A. Kudriavtsev, N. M. Khodakova // Materials of the Republican Interuniversity scientific conference on the physiology of motor-visceral regulation of muscle activity and physical education. — K., 1969. — Vol. 2. — P. 74—79.
13. *Martinchik A. N.* Overall nutriscology: study guide / A. N. Martinchik, I. V. Maiev, O. O. Yanushevich. — M: MED Press Inform 2005. — 392 p.
14. *Kuzminska O.* Nutritional risk factors of iron deficiency in young women: Autoreferat of the diss. ... Cand. of Sci. in medicine: 14.02.01 / O. Kuzminska. — Kyiv, 2001. — 20 p.
15. *Makarova G. A.* Sports medicine: a textbook. — 2nd ed. / G.A. Makarova. — Moscow: Soviet sport. — 2006. — P. 261—265.
16. *Mironova S. P.* Sports Medicine / S. P. Mironova, B. A. Poliaev, G. A. Makarova // Nat. guide. — M.: GEOTAR, 2012. — P. 901—951.
17. *Medik V. A.* Health, environment and life style of modern of athletes / V. A. Medik, V. K. Yuriev. — M.: Medicine, 2001. — 142 p.
18. *Mironova S. P.* Sports Medicine / S. P. Mironova, B. A. Poliaev, G. A. Makarova // Nat. guide. — M.: GEOTAR, 2012. — P. 482—519.
19. *Poliaev B. A.* Quick reference guide for physician of sports team: the modern schemes of pharmacological treatment of certain diseases: Reference guide / B. A. Poliaev, G. A. Makarova. — M.: Soviet Sport, 2005. — 336 p.
20. *Sazonov V. V.* Prevention and correction of iron deficiency in athletes / V. V. Sazonov, I. V. Koval, N. V. Vdovenco // Sports Medicine. — 2009. — N 1—2. — P. 17—29.
21. *Seyfulla R. D.* Medications and BAS in Sport / R. D. Seifulla, Z. G. Ordzhonikidze // A practical guide for sports physicians, coaches and athletes. — M.: Literra, 2003. — 320 p.
22. *Smulskii V. M.* Nutrition in the system of athletes' preparation / V. M. Smulskii, V. D. Monogorova, M. M. Bulatova. — K.: Olympic literature, 1996. — P. 70—93.
23. *Shakhlina L. Ya.-G.* Reproductive health of female athletes: problems and solutions / L. Ya.-G. Shakhlina, L. V. Litisevich // Sports Medicine. — 2007. — N 1. — P. 11—22.
24. *Yasko L. V.* Programming of training sessions focused on competitive activity for elite fencers: Dis. ... Cand. of Sci. in physical education and sport / L. V. Yasko. — Kiev, 2003. — 192 p.
25. *Bowden J.* Nutrients for anemia / J. Bowden // Better Nutrition. — 2009. — Vol. 71. — P. 18—19.
26. *Charts P. G.* Anemia is a poor predictor of iron deficiency among toddlers in the United States: for heme the bell tolls / K. C. White // Pediatrics. — 2005. — Vol. 115. — P. 315—320.
27. *Cowell B. S.* Policies on screening female athletes for iron deficiency in NCAA division I-A institutions / B. S. Cowell [et al.] // Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab. — 2003. — Vol. 13, N 3. — P. 277—285.
28. *Dang C. V.* Runner's anemia / C. V. Dang // JAMA. — 2001. — Vol. 286, N 6. — P. 714—716.
29. *Dharmarajan T. S.* Erythropoiesis-stimulating agents in anemia / T. S. Dharmarajan, D. Widjaja // Geriatrics. — 2008. — Vol. 63. — P. 13.

30. *Dubnov G.* Prevalence of iron depletion and anemia in top level basketball players / G. Dubnov, N. W. Constantini // *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* — 2004. — Vol. 14, N 1. — P. 30—37.
31. *Fallon K. E.* Utility of hematological and iron-related screening in elite athletes / K. E. Fallon // *Clin. J. Sport. Med.* — 2004. — Vol. 14, N 3. — P. 145—152.
32. *Iglesias-Gutierrez E.* Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach / E. Iglesias-Gutierrez [et al.] // *Can. J. Appl. Physiol.* — 2005. — Vol. 30, N 1. — P. 18—32.
33. *Kanal K.* Weekly iron-folic acid supplements to prevent anemia among Cambodian women in three settings: Process and outcomes of social marketing and community mobilization / K. Kanal [et al.] // *Nutr. Rev.* — 2005. — Vol. 63. — P. 126—133.
34. *Khan N. C.* Community mobilization and social marketing to promote weekly iron-folic acid supplementation: A new approach toward controlling anemia among women of reproductive age in Vietnam / H. C. Khan [et al.] // *Nutr. Rev.* — 2005. — Vol. 63. — P. 87—94.
35. *Lyle J. M.* Encyclopedia of sports medicine / M. J. Lyle // ASAGE References and index RC 1206. E 53. — 2011. — P. 48—53.
36. *Schmitt B. D.* Iron Deficiency Anemia / B. D. Schmitt // *CRS — Pediatric Advisor.* — 2010. — P. 10—14.
37. *Zoller H.* Iron supplementation in athletes — first do no harm / H. Zoller, W. Vogel // *Nutrition.* — 2004. — Vol. 20, N 7—8. — P. 615—619.
30. *Dubnov G.* Prevalence of iron depletion and anemia in top level basketball players / G. Dubnov, N. W. Constantini // *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* — 2004. — Vol. 14, N 1. — P. 30—37.
31. *Fallon K. E.* Utility of hematological and iron-related screening in elite athletes / K. E. Fallon // *Clin. J. Sport. Med.* — 2004. — Vol. 14, N 3. — P. 145—152.
32. *Iglesias-Gutierrez E.* Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach / E. Iglesias-Gutierrez [et al.] // *Can. J. Appl. Physiol.* — 2005. — Vol. 30, N 1. — P. 18—32.
33. *Kanal K.* Weekly iron-folic acid supplements to prevent anemia among Cambodian women in three settings: Process and outcomes of social marketing and community mobilization / K. Kanal [et al.] // *Nutr. Rev.* — 2005. — Vol. 63. — P. 126—133.
34. *Khan N. C.* Community mobilization and social marketing to promote weekly iron-folic acid supplementation: A new approach toward controlling anemia among women of reproductive age in Vietnam / H. C. Khan [et al.] // *Nutr. Rev.* — 2005. — Vol. 63. — P. 87—94.
35. *Lyle J. M.* Encyclopedia of sports medicine / M. J. Lyle. — SAGE Publications, 2011. — P. 48—53.
36. *Schmitt B. D.* Iron Deficiency Anemia / B. D. Schmitt // *CRS — Pediatric Advisor.* — 2010. — P. 10—14.
37. *Zoller H.* Iron supplementation in athletes — first do no harm / H. Zoller, W. Vogel // *Nutrition.* — 2004. — Vol. 20, N 7—8. — P. 615—619.

Поступила 17.04.2013