

- pedahohichnoho universytetu imeni Ivana Franka / [redaktery-uporiadnyky V.Ilnytskyi, A. Dushnyi, I. Zymoria]. Drohobych: Vydavnychiy dim «Helvetyka». Vyp. № 23. Tom 1. S. 137–142. [in Ukrainian]
4. Honcharenko O. V. (2020) Fakhova pidhotovka maibutnikh sotsialnykh pratsivnykiv do henderno chutlyvoi sotsialnoi roboty [Professional training of future social workers for gender-sensitive social work]. *Visnyk pislidyploynoї osvity: zbirnyk naukovykh prats*. Seriya: Pedahohichni nauky / Derzhavnyi vyshchyi navchalnyi zaklad «Universytet menedzhmentu osvity» NAPN Ukrainy. Vypusk 12 (41), 2020. S. 63–76. [in Ukrainian]
  5. Libanova E., Herasymenko H. ta in. (2006) Zaluchennia cholovikiv do zberezhenia zdorovia v Ukraini: analitychnyi zvit [Involvement of men in health care in Ukraine: analytical report]. Kyiv: Minmolodspor ta UNFPA, 2006. 87 s. [in Ukrainian]
  6. Martseniuk T. «Zakhysnyky halaktyky»: vlada i kryza v cholovichomu sviti ["Guardians of the Galaxy": power and crisis in a man's world]. URL: <https://genderindetail.org.ua/season-topic/genderne-nasilstvo/triada-cholovichogo-nasilstva-134030.html> [in Ukrainian]
  7. Suchasne rozuminnia maskulinnosti: stavlennia cholovikiv do hendernykh stereotypiv i nasylstva shchodo zhinok [Modern understanding of masculinity: men's attitude to gender stereotypes and violence against women] (2018). Kyiv. 128 s. [in Ukrainian]

### **Honcharenko O., Ionova I. Men as objects of social work: generic approach**

*The article characterizes men as an object of social work. The authors noted that the problem of social work with men is one of the most complex and poorly developed in modern scientific thought. There are practically no special studies devoted to the specifics of social work with men. It is noted that men are mostly excluded from the possible objects of social work, and the life and social problems of men do not always become the object of professional influence of a social worker, although they often simply need social and psychological help. The reasons for this are the reclusiveness of men themselves, their tendency to experience problems within themselves.*

*It is emphasized that in recent years, the ideas of scientists about men have radically changed in connection with the transformation of socio-cultural practices, which led to a change in the social status of men and the gender-role constructs of "manhood" ("masculinity"). It is the gender approach to practical social work with different population groups that allows considering this category of men as potential clients of social services.*

*The authors characterized gender-based factors of social and psychological vulnerability of men. In particular, it has been determined that men experience stress not only because of the frantic pace of modern life, but also because of the expectations of social roles and behavior patterns that society places on them. It is noted that the desire of men to meet the guidelines of masculinity can be accompanied by psychological pressure due to excessive work load or the inability to provide an acceptable standard of living for the family.*

*It was established that the discrepancy between expectations and their implementation in real life also often leads to negative consequences. In particular, due to the feeling of unfulfillment, men may look for other ways of confirming their masculinity, including through alcohol abuse, the spread of risky behaviors or manifestations of aggression*

**Key words:** social work, men, gender approach, men's studies, gender stereotypes, traditional expectations, gender-related problems.

УДК 612.1:796.01

DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.94.08>

*Гусарова А. М., Вдовенко Н. В., Россоха Г. В., Козак І. О., Шарафутдінова С. У.*

## **ДІАГНОСТИКА ТА МОЖЛИВІ ПРИЧИНИ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНИХ СТАНІВ У КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНОК**

*Значні фізичні навантаження збільшують інтенсивне використання енергетичних ресурсів, мінеральних речовин і вітамінів в організмі спортсмена, що може призводити до зниження працездатності, уповільнення відновлювальних і адаптаційних реакцій і навіть до серйозних порушень стану здоров'я. Найбільш розповсюдженими проблемами серед спортсменів, особливо жінок, є дефіцит заліза та залізодефіцитна анемія, які виникають під дією значних фізичних та психоемоційних навантажень. Для ефективного лікування та профілактики залізодефіцитних станів необхідно вчасно діагностувати їх та чітко розуміти можливі причини їх виникнення. Мета – дослідження деяких гематологічних та біохімічних показників крові у кваліфікованих спортсменок з метою виявлення залізодефіцитних станів та встановлення можливих причин, що призводять до дефіциту заліза. Методи. Задля вирішення поставлених у дослідженні завдань були використані наступні методи: аналіз й узагальнення даних сучасної науково-методичної літератури з проблеми залізодефіцитних станів у спортсменів, методи лабораторної діагностики (дослідження деяких показників «червоної крові» та обміну заліза) та методи математичної статистики. Були визначені наступні показники крові: кількість еритроцитів, концентрація гемоглобіну, феритину, рівень гематокриту та вміст заліза. Результати та висновки. У результаті дослідження кваліфікованих спортсменок виявлено, що у більшості спостерігалась передлатентна стадія дефіциту заліза. За допомогою аналізу спеціальної науково-методичної літератури в статті детально розглянуто і систематизовано основні причини виникнення залізодефіцитних станів у спортсменок. Своєчасне виявлення та попередження порушень метаболізму за допомогою способів профілактики та корекції дефіциту заліза в організмі спортсменок дозволить запобігти негативним наслідкам і тим самим зберегти їх здоров'я та працездатність.*

**Ключові слова:** дефіцит заліза, залізодефіцитна анемія, спорт, жінки, працездатність, феритин.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), близько 33% всього населення світу страждає на залізодефіцитну анемію (ЗДА) [1], яка є найпоширенішим захворюванням серед 38 найбільш розповсюджених захворювань людини і має тенденцію до щорічного зростання на 6,6%. Протягом останніх 15 років частота анемії у дорослих збільшилась майже у 2,5 рази [2].

Дефіцит заліза є актуальною проблемою, оскільки призводить до негативних змін в нервовій, серцево-судинній, імунній, ендокринній та інших системах організму [3–5]. Виявлено, що анемія може призвести до значного підвищення ризику виникнення остеопорозу та, як наслідок, переломів кісток [2].

Спорт вищих досягнень характеризується високим рівнем фізичного і нервово-емоційного навантаження. Під час майже щоденних інтенсивних тренувань організм спортсмена інтенсивно використовує енергетичні ресурси, мінеральні речовини та вітаміни, що, у свою чергу, призводить до підвищення потреб організму в основних енергетичних речовинах. Така ситуація часто веде до залізодефіциту та анемії, особливо у жінок. Згідно з даними М. Sim [4], дефіцит заліза відзначається приблизно у 15–35% жінок та 5–11% чоловіків-спортсменів. Інші джерела вказують на ще більший відсоток спортсменів із залізодефіцитом (до 50% у жінок та до 30% у чоловіків) [6, 7].

Враховуючи факт, що жінки-спортсменки мають більшу схильність до залізодефіцитних станів, важливо своєчасно діагностувати їх і зрозуміти причини виникнення з метою подальших рекомендацій щодо ефективного лікування та профілактики. Оскільки, несвочасне виявлення та запобігання розвитку залізодефіцитних станів і залізодефіцитної анемії за допомогою способів профілактики та корекції дефіциту заліза може призводити до зниження працездатності, травмування, уповільнення реакцій відновлення, зниження імунітету і навіть до серйозних порушень стану здоров'я.

**Метою роботи** є дослідження деяких гематологічних та біохімічних показників крові у кваліфікованих спортсменок з метою виявлення залізодефіцитних станів та встановлення можливих причин, що призводять до дефіциту заліза.

В дослідженні, яке проводилося на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури та спорту (Київ, Україна), брали участь 60 спортсменок високої кваліфікації, що спеціалізуються з легкої атлетики (45 спортсменок), вільної боротьби (7 спортсменок) та боксу (8 спортсменок). Середній вік спортсменок  $21,77 \pm 5,66$  років (табл. 1).

Таблиця 1

**Антропометричні показники спортсменок (n = 60)**

Показники	Значення, $\bar{x} \pm \sigma$
Зріст, см	170,90 $\pm$ 8,16
Маса тіла, кг	76,34 $\pm$ 17,33
Відсоток жиру, %	20,70 $\pm$ 6,64
Безжирова маса тіла, кг	59,69 $\pm$ 9,50

Дослідження було проведено відповідно до основних біоетичних норм. Усі учасники дослідження були ознайомлені з протоколами, умовами та можливими ризиками дослідження та надали письмову згоду на свою участь.

Задля вирішення поставлених у дослідженні завдань одним із методів було проведення детального аналізу й узагальнення даних сучасної науково-методичної літератури з проблеми залізодефіцитних станів у спортсменів.

Для дослідження показників «червоної крові» та обміну заліза кров спортсменок для досліджень брали ранком натщесерце з ліктьової вени в стані відносного м'язового спокою без попереднього фізичного навантаження. На момент обстежень спортсменки були практично здорові і не пред'являли суб'єктивних скарг.

Концентрацію гемоглобіну, кількість еритроцитів, рівень гематокриту визначали в периферичній крові спортсменок на гематологічному аналізаторі «Egma-210» (Японія).

Концентрацію феритину та вміст заліза визначали у сироватці крові на імуноферментному аналізаторі ChemWell (Awareness Technology, США) з використанням тест-систем AccuBind ELISA (Monobind Inc., США) та наборів реактивів фірми Pointe Scientific Inc. (США).

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали з використанням програмного пакета «STATISTICA 12».

Гематологічні та біохімічні показники крові спортсменок представлені в таблиці 2.

Всесвітня організація охорони здоров'я для постановки діагнозу залізодефіцитної анемії враховує порогові значення вмісту гемоглобіну в крові. Для невагітних жінок це не менше 120 г·л<sup>-1</sup> [8]. Для кваліфікованих спортсменок, у зв'язку з інтенсивною м'язовою діяльністю, рекомендуються дещо вищі порогові мінімальні значення концентрації гемоглобіну в крові.

Як видно, з наведених даних таблиці 1, середній вміст гемоглобіну крові знаходиться вище нижньої границі норми, що свідчить про відсутність залізодефіцитної анемії. У 5% спортсменок спостерігається зниження концентрації гемоглобіну (менш як 120 г·л<sup>-1</sup>), що свідчить про наявність анемії. Кількість еритроцитів

Таблиця 2

**Основні гематологічні та біохімічні показники крові спортсменок,  
що характеризують обмін заліза (n = 60).**

Показники	Значення, $\bar{x} \pm \sigma$
Гемоглобін, г·л <sup>-1</sup>	132,32 ± 6,82
Еритроцити, 10 <sup>12</sup> /л	4,64 ± 0,22
Гематокрит, %	41,78 ± 2,03
Феритин, мкг·л <sup>-1</sup>	27,26 ± 11,33
Залізо, мкмоль·л <sup>-1</sup>	22,61 ± 6,84

та рівень гематокриту також знаходяться в межах норми. Норма еритроцитів складає для жінок – 3,7–4,7 10<sup>12</sup>/л, а вміст гематокриту – 37–47%. Вміст заліза в сироватці крові спортсменок також знаходиться в межах норми, що складає 8,9–30,4 мкмоль·л<sup>-1</sup>.

Встановлено, що найбільш специфічним маркером недостатності заліза і залізодефіцитних станів є зниження вмісту сироваткового феритину [9]. Нижньою межею норми вмісту феритину в загальній популяції для більшості лабораторій вважається діапазон від 15 до 30 мкг·л<sup>-1</sup> [10]. За даними V. Deakin [11] для жінок показники феритину, що становлять нижче 12 мкг·л<sup>-1</sup> та гематокриту нижче 36% вважаються критичними. У своїй роботі, Cléin G. зі співавторами [12] вказує, що для дорослих спортсменів мінімальне оптимальне значення феритину повинно складати 50 мкг·л<sup>-1</sup>. Також Cook J. зі співавторами [13] зазначають, що граничний оптимальний рівень сироваткового феритину становить 45 мкг·л<sup>-1</sup>. В багатьох інших наукових публікаціях значення феритину нижче 35 мкг·л<sup>-1</sup> є мінімальним порогом для виявлення дефіциту заліза у спортсменів та рекомендацією для лікування препаратами заліза [14].

У результаті нашого дослідження встановлено, що середній вміст феритину в сироватці крові спортсменок складає в середньому 27,26 ± 11,33 мкг·л<sup>-1</sup>, що свідчить про передлатентний дефіцит заліза за класифікацією, запропонованою Peeling P. [15], при якому спостерігається вміст гемоглобіну >115 г·л<sup>-1</sup>, а вміст феритину > 35 мкг·л<sup>-1</sup>.

В свою чергу, класифікація стадій розвитку залізодефіцитних станів за Гейнріхом [16] вказує, що перша стадія залізодефіциту характеризується зменшенням тканинних запасів заліза, підвищеною резорбцією заліза у тонкому кишківнику (за даними радіологічних досліджень) та наявністю сидеробластів у кістковому мозку (передлатентна стадія дефіциту). При цьому гемоглобіновий і транспортний фонд збережено та показники периферійної крові та рівень сироваткового заліза знаходяться в межах норми на фоні відсутності клінічних проявів. Друга (латентна) стадія характеризується виснаженням не тільки тканинних запасів заліза, а й зниженням рівня його транспортної форми, зникненням в кістковому мозку сидеробластів. Характерним є збереження гемоглобінового фонду, тобто анемія відсутня. Показники периферійної крові в нормі або змінені несуттєво. Спостерігається зниження рівня сироваткового заліза, підвищення загальної залізов'язувальної здатності сироватки, тоді як еритроцити можуть бути мікроцитарними та гіпохромними. Клінічна картина зумовлена трофічними порушеннями та проявами сидеропенічного синдрому. Залізодефіцитна анемія (третя стадія) характеризується більш вираженим виснаженням тканинних резервів заліза та механізмів компенсації його дефіциту, відхиленням від норми показників крові та клінічними проявами сидеропенічного, загальноанемічного, вісцерального синдромів та синдрому вторинного імунodefіциту.

Враховуючи той факт, що у більшості спортсменок спостерігалася передлатентна стадія дефіциту заліза, наступним завданням нашого дослідження було детально розібрати фактори, що впливають на метаболізм заліза та можуть бути причиною його дефіциту. Це є основною умовою для подальших рекомендацій щодо ефективного усунення причини залізодефіциту, його профілактики та корекції.

Встановлено, що на метаболізм заліза в організмі впливають як генетичні, так і негенетичні фактори [17]. Негенетичні фактори є найчастішими причинами, що впливають на обмін заліза та можуть призводити до його дефіциту. Саме тому, в нашому дослідженні ми детально зупинилися саме на них.

До негенетичних факторів відносяться:

1. Втрати заліза.

Основними шляхами втрати заліза спортсменами під час фізичного навантаження є підвищена пітливість, причиною зниження заліза в організмі можуть бути також гематурія, шлунково-кишкова кровотеча, запалення та внутрішньосудинний/позасудинний гемоліз [18, 19].

Під час інтенсивних фізичних навантажень спостерігається підвищене потовиділення, внаслідок якого відбувається терморегуляція організму. Це призводить до втрат заліза з потом. Відомо, що під час активних тренувань вони можуть сягати до 2,5 мікрограма заліза на літр поту [20].

Гематурія (наявність крові у сечі) найчастіше спостерігається у бігунів. Вона може бути обумовлена однією або кількома причинами: травмуванням задньої стінки сечового міхура під час бігу, підвищенням проникності мембран ниркових клубочків, нирковою ішемією, маршовим (footstrike) гемолізом [21, 22]. Загалом, гематурія та протеїнурія можуть спостерігатися до 72 год після виконання фізичних навантажень

та проходять самостійно без додаткової терапії. У свою чергу, значна протеїнурія та білірубінурія можуть свідчити про гостре ураження нирок під час бігу.

Певну роль у виникненні та підсиленні гематурії відіграють катехоламіни, які викликають звуження просвіту гломерулярних артерій та гіпоксичне пошкодження нирок [23].

Слід звернути увагу, що менструальні втрати заліза, оскільки, вони є важливою причиною залізодефіцитних станів у жінок. За даними L.Verrilli [24], близько 67–91% елітних спортсменок мають регулярні менструації. Втрата крові, більша за фізіологічні (80 мл), за одну повну менструацію призводить до поступового дефіциту заліза та розвитку ЗДА [25]. Значна крововтрата під час менструацій потребує обов'язкової медичної корекції для підтримання працездатності.

#### 2. Всмоктування (абсорбція) заліза.

На здатність всмоктування заліза впливає його біодоступність, яка важливіша, ніж кількість заліза, що потрапляє в організм. Зниження всмоктування заліза спостерігається при вегетаріанстві та хронічному обмеженні вуглеводів. Також залізо утворює комплекси з фітатами, оксалатами, фосфатами та поліфенолами, які містяться в значній кількості у раціонах рослинного походження, що ускладнює його засвоєння. Спільне вживання заліза та аскорбінової кислоти сприяє засвоєнню першого [26].

#### 3. Захворювання шлунково-кишкового тракту.

Інтенсивні фізичні вправи можуть спричинити пошкодження кишківника, підвищення проникності стінок та підвищення ризику розвитку ендотоксикозу, уповільнення моторики шлунково-кишкового тракту та призводити до мальабсорбції (симптомокомплекс, зумовлений порушенням всмоктування через слизову оболонку тонкого кишківника одного чи декількох поживних речовин). Це обумовлено перерозподілом кровотоку від шлунково-кишкового тракту до м'язів, що працюють, та підвищенням активності симпатичної нервової системи при зниженні активності ентеричної нервової системи, яка регулює функцію шлунково-кишкового тракту [27]. У результаті це може призвести до синдрому мальабсорбції та крововтрати з калом, а також до змін мікробіому кишківника (сукупність усіх мікроорганізмів, які колонізують кишківник) та до системних запальних реакцій.

Слід окремо виділити таке захворювання, як целиакія (спадкове аутоімунне захворювання, що виникає внаслідок постійної непереносимості клейковини (глютену)), яка часто може бути прихованою причиною мальабсорбції, внаслідок якої виникає ЗДА [2, 3].

#### 4. Запалення.

Гомеостаз заліза є координованим процесом, за допомогою якого ключові білки регулюють всмоктування, транспортування та зберігання заліза, щоб забезпечити його адекватну доступність без надлишку. Ключовим регулятором системного гомеостазу заліза є пептидний гормон гепсидин, який синтезується печінкою. Головним механізмом дії гепсидину є блокування основних процесів поповнення заліза, а саме його всмоктування у дванадцятипалій кишці та вивільнення накопиченого заліза з гепатоцитів і макрофагів. Це захисний механізм при запаленні, оскільки таким чином знижується доступність заліза для мікроорганізмів [17]. Відомо, що інтенсивні фізичні навантаження активують синтез гормону гепсидину, що, в свою чергу, знижує всмоктування заліза в шлунково-кишковому тракті [28]. Запалення активує макрофаги, у відповідь відбувається виділення інтерлейкінів (ІЛ). Зі свого боку, ІЛ-6 є основним індуктором експресії гепсидину та причиною посилення залізодефіциту. Тобто при запаленні синтез гепсидину не залежить від рівня заліза і збільшується шляхом стимуляції ІЛ-6. В нормі при низькому рівні заліза синтез гепсидину пригнічується.

Іншим регулятором гепсидину є гіпоксія, яка, в свою чергу, індукує продукцію факторів HIF-1 і HIF-2, які пригнічують активність гепсидину та підвищують біодоступність заліза для еритропоєзу [29].

#### 5. Гемоліз.

Найбільш розповсюдженою причиною внутрішньосудинного гемолізу є механічна травма еритроцитів. Як правило, гемоліз спостерігається у видах спорту з переважним проявом витривалості, що пов'язані з бігом та ходьбою [30, 31].

Встановлено, що у бігунів тривалість життя еритроцитів становить лише 40% порівняно з тривалістю життя еритроцитів у людей, які не займаються спортом [32]. Крім того, під час бігу відбувається травмування задньої стінки сечового міхура, що також призводить до руйнування еритроцитів [21]. Також гемоліз може спостерігатися у плавців, внаслідок того, що під час довготривалого плавання через скорочення м'язів та звуження ниркових судин у дрібних судинах відбувається «розплющування» еритроцитів. Ще однією причиною гемолізу є метаболічні зміни, що відбуваються під час навантажень (дегідратація, ацидоз та інше) [32].

Згідно з наведеним вище переліком негенетичних факторів, що впливають на метаболізм заліза, можна виділити основні групи причин виникнення залізодефіцитних станів у спортсменів:

1. Втрати заліза через підвищену пітливість, гематурію, шлунково-кишкову кровотечу, під час менструацій, зміну харчування.

2. Захворювання шлунково-кишкового тракту, що спричинені навантаженням.

3. Запалення та внутрішньосудинний/позасудинний гемолізи, які виникають у відповідь на значні фізичні навантаження.

Глибоке розуміння причин виникнення залізодефіциту є однією з найважливіших задач, оскільки це допомагає вчасно виявити, ефективно вирішити та попередити проблему дефіциту заліза в організмі спортсменок, тим самим зберігаючи їх здоров'я та працездатність.

**Висновки.** У результаті дослідження кваліфікованих спортсменок встановлено, що у 5% спостерігалось зниження концентрації гемоглобіну крові (менш як  $120 \text{ г} \cdot \text{л}^{-1}$ ), що свідчить про наявність залізодефіцитної анемії. Виявлено, що у більшості спортсменок спостерігалась передлатентна стадія дефіциту заліза. Середній вміст феритину в сироватці крові спортсменок складав в середньому  $27,26 \pm 11,33 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$ . До основних причин, що викликають залізодефіцитні стани у спортсменок відносяться: втрата заліза через підвищену пітливість, гематурія, шлунково-кишкова кровотеча, під час менструацій; зміна харчування (незбалансоване харчування, вегетаріанство, вживання продуктів, що зменшують абсорбцію заліза); захворювання шлунково-кишкового тракту (синдром мальабсорбції); запалення та внутрішньосудинний/позасудинний гемоліз, які виникають у відповідь на значні фізичні навантаження. Знання та чітке розуміння етіології допоможе своєчасно виявити та коректно розв'язати проблему дефіциту заліза і попередити залізодефіцитну анемію у спортсменок.

#### Використана література:

1. World Health Organization. Guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. 2020. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>.
2. Біловол О. М., Князькова І. І. До питання щодо залізодефіцитної анемії. *Здоров'я України 21 сторіччя*. 2022. № 10 (527). С. 22–23. URL : <https://health-ua.com/multimedia/7/0/6/1/4/1665687204.pdf>.
3. World Health Organisation. *Global Nutrition Targets 2025. Anaemia Policy*. 2014. URL : <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.4>
4. Iron considerations for the athlete: a narrative review / M. Sim et al. *European Journal of Applied Physiology*. 2019. Vol. 119, no. 7. P. 1463–1478. URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04157-y>.
5. Наказ МОЗ України № 709 від 02.11.2015р. Уніфікований клінічний протокол первинної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги «Залізодефіцитна анемія». URL : [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015\\_709\\_ukpmd\\_zda.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015_709_ukpmd_zda.pdf).
6. Iron status in elite young athletes: gender-dependent influences of diet and exercise / K. Koehler et al. *European Journal of Applied Physiology*. 2011. Vol. 112, no. 2. P. 513–523. URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2002-4>.
7. Tan D., Dawson B., Peeling P. Hemolytic Effects of a Football-Specific Training Session in Elite Female Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2012. Vol. 7, no. 3. P. 271–276. URL: <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.271>.
8. Anaemia in women of reproductive age in low- and middle-income countries: progress towards the 2025 global nutrition target / M. M. Hasan et al. *Bulletin of the world health organization*. 2022. Vol. 100, no. 03. P. 196–204. URL: <https://doi.org/10.2471/blt.20.280180>.
9. World Health Organization. Guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. 2020. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>
10. British Society of Gastroenterology guidelines for the management of iron deficiency anaemia in adults / J. Snook et al. *Gut*. 2021. P. gutjnl-2021-325210. URL: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325210>.
11. Deakin V. Iron depletion in athletes // *Clinical sports nutrition* / Burke L, Deakin V., 3rd ed., McGraw Hill, Australia, pp 263–312
12. Iron deficiency in sports – definition, influence on performance and therapy / G. Clénin et al. *Swiss medical weekly*. 2015. URL: <https://doi.org/10.4414/sm.w.2015.14196>.
13. Cook J. D., Baynes R. D., Skikne B. S. Iron deficiency and the measurement of iron status. *Nutrition research reviews*. 1992. Vol. 5, no. 1. P. 198–202. URL: <https://doi.org/10.1079/nrr.1992.0014>.
14. Pre-Altitude serum ferritin levels and daily oral iron supplement dose mediate iron parameter and hemoglobin mass responses to altitude exposure / A. D. Govus et al. *Plos one*. 2015. Vol. 10, no. 8. P. e0135120. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135120>.
15. Peeling, P., Blee, T., Goodman, C., Dawson, B., Claydon, G., Beilby, J., & Prins, A. (2007). Effect of iron injections on aerobic-exercise performance of iron-depleted female athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17(3), 221–231. <https://doi.org/10.1123/ijns.17.3.221>.
16. Коваль О. Діагностика та корекція залізодефіцитних станів у пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями. «Здоров'я України 21 сторіччя». 2020. № 4. С. 65–69. URL : [https://www.uf.ua/wp-content/uploads/2021/09/2020\\_09\\_Koval\\_Zhelezo-deficit\\_s\\_CCZ\\_Sufer.pdf](https://www.uf.ua/wp-content/uploads/2021/09/2020_09_Koval_Zhelezo-deficit_s_CCZ_Sufer.pdf).
17. Anemia in sports: a narrative review / M.-T. Damian et al. *Life*. 2021. Vol. 11, no. 9. P. 987. URL: <https://doi.org/10.3390/life11090987>.
18. Association between hematological parameters and iron metabolism response after marathon race and ACTN3 genotype / A. P. R. Sierra et al. *Frontiers in physiology*. 2019. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00697>.
19. Ottomano C., Franchini M. Sports anaemia: Facts or fiction?. *Blood transfusion*. 2012. No. 10. P. 252–254.
20. Iron losses in sweat / M. Brune et al. *The american journal of clinical nutrition*. 1986. Vol. 43, no. 3. P. 438–443. URL: <https://doi.org/10.1093/ajcn/43.3.438>.
21. Macroscopic hematuria caused by running-induced traumatic bladder mucosal contusions / S. Urakami et al. *IJU case reports*. 2018. Vol. 2, no. 1. P. 27–29. URL: <https://doi.org/10.1002/iju.5.12030>.
22. Shephard R. J. Exercise proteinuria and hematuria: current knowledge and future directions. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2016. No. 56. P. 1060–1076.
23. Proteinuria and bilirubinuria as potential risk indicators of acute kidney injury during running in outpatient settings / D. Rojas-Valverde et al. *Medicina*. 2020. Vol. 56, no. 11. P. 562. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina56110562>.
24. Prevalence and predictors of oligomenorrhea and amenorrhea in division 1 female athletes / L. Verrilli et al. *Fertility and sterility*. 2018. Vol. 110, no. 4. P. e245. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.07.702>.

25. The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding (menorrhagia) in elite and non-elite athletes / G. Bruinvels et al. *Plos one*. 2016. Vol. 11, no. 2. P. e0149881. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149881>.
26. Вдовенко Н., Іванова А., Осипенко Г. Особливості обміну заліза в організмі спортсменів та можливі шляхи його корекції. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту*. 2016. № 37 (3). С. 24–32.
27. Systematic review: exercise-induced gastrointestinal syndrome-implications for health and intestinal disease / R. J. S. Costa et al. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2017. Vol. 46, no. 3. P. 246–265. URL: <https://doi.org/10.1111/apt.14157>.
28. Effects of macro- and micronutrients on exercise-induced hepcidin response in highly trained endurance athletes / D. T. Dahlquist et al. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2017. Vol. 42, no. 10. P. 1036–1043. URL: <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0207>.
29. Iron metabolism in obesity and metabolic syndrome / Á. González-Domínguez et al. *International journal of molecular sciences*. 2020. No. 21(15). P. 5529. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms21155529>.
30. Footstrike is the major cause of hemolysis during running / R. D. Telford et al. *Journal of applied physiology*. 2003. Vol. 94, no. 1. P. 38–42. URL: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00631.2001>.
31. Foot-strike haemolysis after a 60-km ultramarathon / G. Lippi et al. *Blood transfusion*. 2012. No. 10. P. 377–383. URL: <https://doi.org/10.2450/2012.0167-11>.
32. Lippi G., Sanchis-Gomar F. Epidemiological, biological and clinical update on exercise-induced hemolysis. *Annals of translational medicine*. 2019. Vol. 7, no. 12. P. 270. URL: <https://doi.org/10.21037/atm.2019.05.41>.

#### References:

1. World Health Organization. Guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. 2020. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>.
2. Bilovol O. M., Kniazkova I. I. (2022) Do pytannia shchodo zalizodefitytnoi anemii [To the question of iron deficiency anemia]. *Zdorovia Ukrainy 21 storichchia*. № 10 (527). S. 22–23. URL: <https://health-ua.com/multimedia/7/0/6/1/4/1665687204.pdf> [in Ukrainian].
3. World Health Organisation. Global NutritionTargets 2025. Anaemia Policy.2014. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.4>.
4. Iron considerations for the athlete: a narrative review / M. Sim et al. *European Journal of Applied Physiology*. 2019. Vol. 119, no. 7. P. 1463–1478. URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04157-y>.
5. Nakaz MOZ Ukrainy vid 2 lystopada 2015 roku № 709 «Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi ta vtorynnoi (spetsializovanoi) medychnoi dopomohy "Zalizodefitytyna anemiia"» [Unified clinical protocol of primary and secondary (specialized) medical care "Iron deficiency anemia"]. URL: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015\\_709\\_ykpmz\\_da.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015_709_ykpmz_da.pdf) [in Ukrainian].
6. Iron status in elite young athletes: gender-dependent influences of diet and exercise / K. Koehler et al. *European Journal of Applied Physiology*. 2011. Vol. 112, no. 2. P. 513–523. URL: <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2002-4>.
7. Tan, D., Dawson, B., & Peeling, P. (2012). Hemolytic Effects of a Football-Specific Training Session in Elite Female Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 271–276. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.271>.
8. Anaemia in women of reproductive age in low- and middle-income countries: progress towards the 2025 global nutrition target / M. M. Hasan et al. *Bulletin of the world health organization*. 2022. Vol. 100, no. 03. P. 196–204. URL: <https://doi.org/10.2471/blt.20.280180>.
9. World Health Organization. Guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. 2020. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>.
10. British Society of Gastroenterology guidelines for the management of iron deficiency anaemia in adults / J. Snook et al. *Gut*. 2021. P. gutjnl-2021-325210. URL: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325210>.
11. Deakin V. Iron depletion in athletes // *Clinical sports nutrition* / Burke L, Deakin V., 3rd ed., McGraw Hill, Australia, pp 263–312.
12. Iron deficiency in sports – definition, influence on performance and therapy / G. Clénin et al. *Swiss medical weekly*. 2015. URL: <https://doi.org/10.4414/smww.2015.14196>.
13. Cook J. D., Baynes R. D., Skikne B. S. Iron deficiency and the measurement of iron status. *Nutrition research reviews*. 1992. Vol. 5, no. 1. P. 198–202. URL: <https://doi.org/10.1079/nrr19920014>.
14. Pre-Altitude serum ferritin levels and daily oral iron supplement dose mediate iron parameter and hemoglobin mass responses to altitude exposure / A. D. Govus et al. *Plos one*. 2015. Vol. 10, no. 8. P. e0135120. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135120>.
15. Peeling, P., Blee, T., Goodman, C., Dawson, B., Claydon, G., Beilby, J., & Prins, A. (2007). Effect of iron injections on aerobic-exercise performance of iron-depleted female athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 17(3), 221–231. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.17.3.221>.
16. Koval O. (2020) Diahnastyka ta korektsiia zalizodefitytynykh staniv u patsientiv iz sertsevo-sudynnykh zakhvoriuvanniamy [Diagnosis and correction of iron deficiency conditions in patients with cardiovascular diseases]. *Zdorovia Ukrainy 21 storichchia*. № 4. S. 65–69. URL: [https://www.uf.ua/wp-content/uploads/2021/09/2020\\_09\\_Koval\\_Zhelezodefityt\\_s\\_CCZ\\_Sufer.pdf](https://www.uf.ua/wp-content/uploads/2021/09/2020_09_Koval_Zhelezodefityt_s_CCZ_Sufer.pdf) [in Ukrainian].
17. Anemia in sports: a narrative review / M.-T. Damian et al. *Life*. 2021. Vol. 11, no. 9. P. 987. URL: <https://doi.org/10.3390/life11090987>.
18. Association between hematological parameters and iron metabolism response after marathon race and ACTN3 genotype / A. P. R. Sierra et al. *Frontiers in physiology*. 2019. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00697>.
19. Ottomano C., Franchini M. Sports anaemia: Facts or fiction?. *Blood transfusion*. 2012. No. 10. P. 252–254.
20. Iron losses in sweat / M. Brune et al. *The american journal of clinical nutrition*. 1986. Vol. 43, no. 3. P. 438–443. URL: <https://doi.org/10.1093/ajcn/43.3.438>.
21. Macroscopic hematuria caused by running-induced traumatic bladder mucosal contusions / S. Urakami et al. *IJU case reports*. 2018. Vol. 2, no. 1. P. 27–29. URL: <https://doi.org/10.1002/iju5.12030>.
22. Shephard R. J. Exercise proteinuria and hematuria: current knowledge and future directions. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2016. No. 56. P. 1060–1076.

23. Proteinuria and bilirubinuria as potential risk indicators of acute kidney injury during running in outpatient settings / D. Rojas-Valverde et al. *Medicina*. 2020. Vol. 56, no. 11. P. 562. URL: <https://doi.org/10.3390/medicina56110562>.
24. Prevalence and predictors of oligomenorrhea and amenorrhea in division 1 female athletes / L. Verrilli et al. *Fertility and sterility*. 2018. Vol. 110, no. 4. P. e245. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.07.702>.
25. The prevalence and impact of heavy menstrual bleeding (menorrhagia) in elite and non-elite athletes / G. Bruinvels et al. *Plos one*. 2016. Vol. 11, no. 2. P. e0149881. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149881>.
26. Vdovenko N., Ivanova A., Osyenko H. (2016) Osoblyvosti obminu zaliza v orhanizmi sportsmeniv ta mozhlyvi shliakhy yoho korektsii [Features of iron metabolism in the body of athletes and possible ways of its correction]. *Aktualni problemy fizychnoi kultury i sportu*. № 37 (3). S. 24–32 [in Ukrainian].
27. Systematic review: exercise-induced gastrointestinal syndrome-implications for health and intestinal disease / R. J. S. Costa et al. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2017. Vol. 46, no. 3. P. 246–265. URL: <https://doi.org/10.1111/apt.14157>.
28. Effects of macro- and micronutrients on exercise-induced hepcidin response in highly trained endurance athletes / D. T. Dahlquist et al. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2017. Vol. 42, no. 10. P. 1036–1043. URL: <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0207>.
29. Iron metabolism in obesity and metabolic syndrome / Á. González-Domínguez et al. *International journal of molecular sciences*. 2020. No. 21(15). P. 5529. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms21155529>.
30. Footstrike is the major cause of hemolysis during running / R. D. Telford et al. *Journal of applied physiology*. 2003. Vol. 94, no. 1. P. 38–42. URL: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00631.2001>.
31. Foot-strike haemolysis after a 60-km ultramarathon / G. Lippi et al. *Blood transfusion*. 2012. No. 10. P. 377–383. URL: <https://doi.org/10.2450/2012.0167-11>.
32. Lippi G., Sanchis-Gomar F. Epidemiological, biological and clinical update on exercise-induced hemolysis. *Annals of translational medicine*. 2019. Vol. 7, no. 12. P. 270. URL: <https://doi.org/10.21037/atm.2019.05.41>.

**Husarova A., Vdovenko N., Rossokha H., Kozak I., Sharafutdinova S. Diagnostics and possible causes of iron deficiency in qualified athletes**

High physical activity increases the intensive use of energy resources, minerals, and vitamins in the athlete's body. It can lead to decreasing performance, reduced recovery processes, impaired adaptation reactions and may even cause severe health disorders. The most common problems among athletes, especially women, are iron deficiency and iron deficiency anemia. They occur as a result of high physical loads and psychoemotional stress. To effectively treat and prevent these conditions, it is necessary to have a clear understanding of their possible causes of occurrence. Purpose – to study some haematological and biochemical blood parameters in qualified athletes to identify iron deficiency conditions and establish possible causes leading to iron deficiency. Methods. To solve the tasks set in the study, the following methods were used: analysis and synthesis of data from modern scientific and methodological literature on the problem of iron deficiency conditions in athletes, methods of laboratory diagnostics (definition of some indicators of «red blood» and iron metabolism) and methods of mathematical statistics. Those indicators were identified: a number of red blood cells, hemoglobin concentration, ferritin, hematocrit level and amount of iron. Results and conclusions. As a result of a study, it was found that the majority of qualified athletes had a pre-latent stage of iron deficiency. The leading causes of iron deficiency in athletes are considered and systematized using the analysis of methodological literature in the article. Timely detection and prevention of metabolic disorders through methods of prevention and correction of iron deficiency in the body of athletes will prevent negative consequences and thereby preserve health and performance.

**Key words:** iron deficiency, iron deficiency anemia, sports, women, performance, ferritin.

УДК 378.147/.22:616.314

DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.94.09>

Дорохова Н. Г.

**КОМПОНЕНТНО-СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ СТОМАТОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ УНІВЕРСИТЕТУ**

Зміст статті полягає у проведенні компонентно-структурного аналізу моніторингу якості освіти майбутніх магістрів стоматології у навчальному середовищі університету. Аналіз наукових досліджень дозволив з'ясувати, що навчальне середовище університету є штучно побудованою системою, структура і складники якої сприяють досягненню цілей та завдань освітнього процесу, котрий провадиться у медичному закладі вищої освіти у відповідності до стандартів. З'ясовано, що дослідники проблематики якості вищої освіти пропонують використовувати чотири моделі моніторингу у системі вищої освіти: інформаційну модель відповідності визначеним стандартам; модель моніторингу результатів навчального процесу; модель моніторингу навчальних досягнень студентів; модель моніторингу навчального процесу. Моніторинг як процес поєднує усі види контролю й оцінювання результатів навчання суб'єктів, упорядковує об'єкти, передбачає необхідність розробки критеріїв якості, засобів оброблення даних, аналітичне осмислення та їхнє подальше використання з метою впливу як на якісний рівень професійної діяльності освітян, так і на ефективність освітнього процесу. Досліджено, що вибір керівником закладу освіти, повноважною інституцією чи педагогами управлінських стратегій і тактик у моніторингових дослідженнях може бути досить різноманітним,