

# Niedobór żelaza w wybranych grupach ludności i możliwości jego uzupełnienia

## Iron deficiency in selected population groups and the possibilities of its supplementing

Zuzanna Anyszewska<sup>1</sup>, mgr Leszek Wronka<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Studenckie Koło Naukowe Żywienia Człowieka, Zakład Żywienia Człowieka, WUM

<sup>2</sup> Zakład Żywienia Człowieka, Warszawski Uniwersytet Medyczny

■ **Słowa kluczowe:** niedobór żelaza, dieta, grupy ryzyka, suplementacja.

■ **Keywords:** iron deficiency, diet, risk groups, supplementation.

■ **Abstract:** Iron deficiency is one of the most common nutritional deficiencies in the world's population. Its causes include nutritional factors, absorption disorders, low economic status as well as environmental, religious or ethnic factors. Iron deficiency is most often observed in people at risk, such as children, women who regularly menstruate and pregnant and breastfeeding women, the elderly, people with chronic diseases, athletes, people using elimination diets. Due to the important role that this component plays in the body, in the event of a deficiency, it is necessary to supplement with consultation with a pharmacological preparation in consultation with a doctor.

### ■ Wprowadzenie

Niedobór żelaza to jeden z najczęściej występujących niedoborów żywieniowych w populacji na świecie. Jest to również jedna z najczęściej wskazywanych przyczyn występowania niedokrwistości [1]. Według Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO) prawie połowa problemów z niedokrwistością to następstwo niskiego spożycia żelaza z dietą.

Przyczyn niedoboru tego składnika jest wiele, a do głównych należą: dieta, nieprawidłowe nawyki żywieniowe, zaburzenia wchłaniania w przewodzie pokarmowym, status ekonomiczny, czynniki środowiskowe, religijne oraz etniczne. Niedobory są obserwowane najczę-

ściej u osób z grup ryzyka, do których należą: dzieci, kobiety regularnie miesiączkujące oraz kobiety w ciąży i karmiące, osoby starsze, a także osoby z chorobami przewlekłymi, stosujące diety eliminacyjne (m.in. weganie) oraz sportowcy [1-4]. Mimo wielu badań trudno zebrać dokładne dane dotyczące liczby osób z niedoborami żelaza. Jest to spowodowane różnymi wartościami odcięcia dla parametrów identyfikujących niedobór żelaza [3].

### ■ Funkcje i metabolizm żelaza w organizmie

Żelazo odgrywa istotną rolę w funkcjonowaniu organizmu człowieka. Bierze udział w ponad 180 reakcjach biochemicznych, takich jak

transport elektronów w reakcjach redoks (cytochromy, białka siarkowe), funkcje katalityczne redoks (cytochrom p450, katalaza, peroksydaza) oraz przechowywanie i transport tlenu cząsteczkowego (hemoglobina, mioglobina) [2].

**Całkowita ilość żelaza w organizmie utrzymuje się średnio na poziomie 50 mg/kg u mężczyzn oraz 40 mg/kg u kobiet** [5]. Z tych wartości 65% przypada na hemoglobinę, 10% na mioglobinę, 5% znajduje się w enzymach, a pozostałe 20% jest magazynowane w formie nieaktywnej jako ferrytyna i hemosyderyna. Tylko 0,2% żelaza jest magazynowane pod postacią transferyny [2,6]. Żelazo magazynowane jest w śledzionie, wątrobie i szpiku kostnym [5].

Wchłanianie żelaza odbywa się głównie w dwunastnicy (najintensywniej w jej proksymalnym odcinku), a także w niewielkim stopniu również w okrężnicy (ok. 14% puli żelaza) [1,7]. Organizm człowieka nie potrafi wydaląc nadmiaru żelaza z powodu braku fizjologicznych szlaków jego usuwania. Dlatego regulacja ilości absorbowanego żelaza stanowi mechanizm obronny przed nadmiernym jego magazynowaniem i toksycznością.

Równowaga poziomu żelaza regulowana jest przez jego absorpcję do enterocytów w obrębie dwunastnicy oraz mobilizację żelaza z wątroby i makrofagów. Zaabsorbowane żelazo jest magazynowane pod postacią ferrytyny w en-

terocytach. Aby eksportować żelazo do osocza, musi ono przejść przez ferroportynę, białko transbłonowe w komórkach nabłonkowych enterocytów. W osoczu wiąże się z transfferyną i transportowane jest do wątroby, gdzie magazynowane jest pod postacią ferrytyny. Głównym związkiem odpowiadającym za procesy regulacji poziomu żelaza jest hepcydyna. To hormon peptydowy produkowany w wątrobie, odpowiadający za regulację eksportu żelaza z komórek magazynujących. Zwiększone stężenie hepcydyny można zauważyć przy dużym obciążeniu organizmu żelazem lub w stanach zapalnych. Powoduje ona blokadę żelaza w enterocytach i makrofagach, przez co nie jest przekazywane do krwiobiegu i do produkcji krwinek czerwonych.

Z kolei zmniejszone stężenie hepcydyny z powodu niedoboru żelaza lub w następstwie intensywnej erytropoezy nasila transport żelaza z enterocytów i makrofagów do krążenia [2,5].

### Rozpoznawanie niedoboru żelaza

Podstawowymi markerami dla rozpoznania niedoboru żelaza są: hemoglobina, hematokryt i liczba erytrocytów, z obliczeniem lub pomiarem wskaźników czerwonych krwinek, średnia objętość krwinek (*mean corpuscular volume, MCV*), średnia masa hemoglobiny w krwince (*mean corpuscular hemoglobin, MCH*), procent erytrocytów hipochromicznych

**Tabela 1.** Wartości parametrów określających niedokrwistość [8]

Parametr	Punkt odcięcia
Hb (hemoglobina)	Kobiety: > 12,0 g/dl; mężczyźni: > 14,0 g/dl
MCH (średnia masa hemoglobiny w krwince)	> 28 pg
MCV (średnia objętość krwinek)	> 80 fl
% HYPO procent erytrocytów hipochromicznych	%HYPO <10
Ferrytyna	30 mcg/l
CRP (białko C-reaktywne)	< 3 mg/l

nych (% HYPO), a także ilość ferrytyny i białka C-reaktywnego (tab. 1, s. 38) [2,8].

### Ferrytyna

Najbardziej specyficznym biochemicznym wskaźnikiem niedoboru żelaza jest stężenie ferrytyny, które wskazuje na zapasy żelaza w organizmie [5,9]. Należy jednak pamiętać, że ferrytyna jest białkiem ostrej fazy, dlatego jej stężenie wzrasta podczas stanu zapalnego, infekcji, intensywnych ćwiczeń, w ciąży, przy uszkodzeniach wątroby [2]. Nie ma jednoznacznie określonej dolnej wartości ferrytyny. Według zaleceń WHO odcięcie dla stężenia ferrytyny w surowicy, poniżej którego zapas żelaza jest wyczerpany, wynosi  $< 15 \mu\text{g/l}$  [2,10]. W innych opracowaniach można spotkać się z wartościami wynoszącymi 16-32  $\mu\text{g/l}$  [2].

Kiedy straty żelaza przewyższają ilość pobieranego żelaza lub ilość pobieranego żelaza jest mniejsza niż zapotrzebowanie, organizm zaczyna korzystać z zapasów, co powoduje obniżenie stężenia ferrytyny.

W pewnym momencie ilość magazynowanego żelaza jest zbyt niska, aby zapewnić wystarczającą ilość tego pierwiastka tkankom. Indukuje to wytwarzanie protoporfiryny cynku i wzrost rozpuszczalnego receptora transferyny (*soluble transferrin receptor, sTfR*), przy czym hemoglobina, MCV i MCH są w normie. Taki stan określa się jako niedobór żelaza bez niedokrwistości (*no anaemic iron deficiency, NAID*), bez wpływu na hematopoezę.

Dalszy niedobór żelaza powoduje zmianę rozmiaru czerwonych krwinek (stają się hipochromiczne i mikrocytowe), co manifestuje się wzrostem erytrocytów hipochromicznych (% HYPO).

Dłuższy niedobór żelaza spowoduje obniżenie wskaźników MCV i MCH poniżej dolnej granicy norm, wynikiem czego jest niedobór żelaza z mikrocytozą i/lub hipochromią (*iron deficiency affecting haematopoiesis, IDMH*), któ-

ry wpływa już na hematopoezę. Jeśli stężenie hemoglobiny obniży się poniżej dolnej granicy normy, ferrytyna jest obniżona, a wskaźnik czerwonych krwinek jest zmniejszony lub w normie, można rozpoznać niedokrwistość z powodu niedoboru żelaza (*iron deficiency anemia, IDA*) [2,11,12].

## ■ Niedobory żelaza w wybranych grupach ludności

### Kobiety w ciąży

Z danych Światowej Organizacji Zdrowia z 2011 r. wynika, że u ¼ kobiet ciężarnych w Polsce występuje niedokrwistość, której ryzyko wzrasta z 1,8% w I trymestrze do 27,4% w ostatnim trymestrze ciąży [13,14].

Spowodowane jest to zwiększającym się zapotrzebowaniem organizmu na żelazo. Pod koniec III trymestru absorpcja żelaza w organizmie jest 4-5-krotnie wyższa w stosunku do absorpcji w 12. tygodniu ciąży [15,16]. W nowych warunkach organizm kobiety potrzebuje więcej żelaza z powodu tworzenia się hemoglobiny oraz zwiększania się masy mięśniowej matki, a także wzrostu i rozwoju łożyska oraz płodu [19].

### Ilość żelaza, która jest potrzebna do przebiegu ciąży, wynosi 1000-1200 mg.

Kobieta przed ciążą, która ma zapasy żelaza w organizmie w ilości 500 mg (co odpowiada stężeniu ferrytyny w surowicy wynoszącemu 70-80  $\mu\text{g/l}$ ), jest w stanie zakończyć ciążę bez przyjmowania suplementów, rozwoju niedoboru żelaza lub anemii z powodu niedoboru żelaza. Większość kobiet w wieku rozrodczym jednak nie posiada takich rezerw żelaza w organizmie [16].

Niedobór żelaza w czasie ciąży wiąże się z wyższym ryzykiem zgonu matki w okresie okołoporodowym, częstszymi krwotokami poporodowymi, zwiększoną podatnością na zakażenia i zaburzeniami gojenia ran [17]. Wpływa również na przyszłe zdrowie dziecka i może

prowadzić do upośledzenia rozwoju poznawczego we wczesnym dzieciństwie. Z badań wynika, że niedobór żelaza u matki zazwyczaj nie zmniejsza podaży tego pierwiastka u płodu. Płód jest priorytetowym biorcą żelaza i składników odżywczych niezbędnych do syntezy hemoglobiny. Tym samym niemowlęta urodzone przez matkę z niedoborem żelaza lub z niedokrwistością z powodu niedoboru żelaza mają zazwyczaj prawidłowe stężenie hemoglobiny oraz wartości pozostałych biochemicznych markerów statusu żelaza [5]. Jednak wydaje się, że stężenie ferrytyny w surowicy krwi pępowinowej w momencie porodu ma wpływ na stężenie ferrytyny w surowicy krwi podczas dwóch pierwszych lat życia potomstwa.

Z badań wynika, że niedokrwistość częściej występuje u dzieci urodzonych przez matki z niedoborem żelaza. Takie stwierdzenie wymaga dalszych badań uwzględniających dodatkowe czynniki, jak otyłość i palenie tytoniu przez matki. Możliwe jest, że poziom ferrytyny we krwi pępowinowej był względnie niski z powodu zwiększonej mobilizacji zapasów żelaza dla erytropoezy [5,18].

Niedobór żelaza w ciąży może również zwiększać ryzyko innych powikłań, do których należą: przerost łożyska, ryzyko przedwczesnego porodu, niska masa urodzeniowa dziecka, a nawet śmierć noworodka [5]. Suplementacja żelaza podczas ciąży może opierać się na dwóch strategiach, tj. suplementacji codziennej lub przerywanej. Dawkę i konieczność suplementacji szacuje się na podstawie stężenia ferrytyny w surowicy, aby ustalić poziom zapasów żelaza.

Gdy poziom ferrytyny w surowicy ciężarnej przekracza 70  $\mu\text{g/l}$ , zapasy żelaza uważa się za wystarczające do podtrzymania ciąży i nie podaje się suplementów. **Zawartość ferrytyny w surowicy poniżej 30  $\mu\text{g/l}$  określa się jako niewystarczającą, w takim przypadku zaleca się pacjentce doustną suplementację żelaza w ilości 80-100 mg/**

**dobę.** Kobiety, u których wartości ferrytyny wynoszą między 30-70  $\mu\text{g/l}$ , otrzymują żelazo w ilości 30-40 mg/dzień [5]. Przerywana suplementacja polega na przyjmowaniu doustnie żelaza, 2-3 razy w tygodniu. Badania potwierdzają, że metoda ta jest tak samo skuteczna jak suplementacja codzienna, a co więcej wiąże się z mniejszą liczbą działań niepożądanych [19].

Większość kobiet w ciąży dobrze toleruje żelazo przyjmowanie doustnie, szczególnie podawane raz dziennie lub 2-3 razy w tygodniu. Jeśli jednak pacjentka nieprawidłowo przyjmuje doustną suplementację żelaza lub nie przestrzega zaleceń albo na suplementację nie reaguje, należy rozważyć inne możliwości uzupełnienia niedoborów [20].

Zdecydowana większość badań dotyczących niedoborów żelaza w ciąży dotyczy ciąż pojedynczych. Wyniki badania Ru i wsp. wskazują, że u kobiet z mnogimi ciążami bardzo często występuje niedobór żelaza oraz anemia, których nasilenie obserwuje się od początku ciąży do porodu [21].

### Osoby starsze

Niedobór żelaza oraz niedokrwistość z niedoboru żelaza powszechnie występują u osób starszych, a w szczególności u osób powyżej 80. r.ż. [22]. Etiologia nieprawidłowego statusu żelaza jest wieloczynnikowa, a do głównych przyczyn zalicza się:

- nieodpowiednią dietę;
- zmniejszenie wchłaniania żelaza na skutek zmian inwolucyjnych zachodzących w przewodzie pokarmowym;
- utratę krwi;
- współistniejące choroby przewlekłe oraz stosowanie leków (cholestyramina, neomycyna, wyciąg z trzustki, tetracyklina, trójkrzemian magnezowy, leki zobojętniające sok żołądkowy zawierające węglany) [22,23].

**Duża część osób starszych choruje na przewlekłe choroby układu pokarmo-**

# Zmęczona ciągłym

## zmęczeniem?

### Floradix® z żelazem

Żelazo przyczynia się do zmniejszenia **uczucia zmęczenia i znużenia** oraz pomaga w prawidłowym funkcjonowaniu **układu odpornościowego**

- płynna formuła, wysoka przyswajalność
- witamina C zwiększa wchłanianie żelaza
- nie powoduje zaparć
- bez substancji konserwujących, barwników, laktozy
- odpowiedni dla wegetarian
- bezpieczny dla kobiet w ciąży i w trakcie karmienia piersią

stworzony dla  
Kobiet



**Salus**

Naturalna ochrona zdrowia od 1916 roku

 [fb.com/floradixpolska](https://www.facebook.com/floradixpolska)  
infolinia: 881 21 21 84

[www.floradix.pl](http://www.floradix.pl)  
[www.salus-haus.com](http://www.salus-haus.com)  
 [www.naszazielnia.pl](http://www.naszazielnia.pl)

## wego, które prowadzą do upośledzenia wchłaniania i utraty żelaza.

Przyczynami strat żelaza jest najczęściej krwawienie z górnego lub dolnego odcinka przewodu pokarmowego, które może być spowodowane przez stan zapalny przełyku, zapalenie żołądka, wrzody, raka okrężnicy lub przedrakowe polipy, choroby zapalne jelit lub angiodysplazję. Krwawienie z przewodu pokarmowego może nasilać się u osób stosujących leczenie przeciwzakrzepowe oraz nadużywających niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Zaburzenia wchłaniania żelaza mogą być spowodowane zanikowym zapaleniem błony śluzowej żołądka lub przez zakażenie *Helicobacter pylori*. Występowanie takich stanów wzrasta wraz z wiekiem. Pacjenci w podeszłym wieku często długotrwale przyjmują inhibitory pompy protonowej (IPP), które zaburzają optymalne środowisko dla wchłaniania żelaza [24].

**Innymi czynnikami przyczyniającymi się do niedoboru żelaza u osób w starszym wieku są: nieodpowiednio zbilansowana dieta oraz przyjmowanie ogólnodostępnych leków, jak kwas acetylosalicylowy (ASA),** którego regularne stosowanie wpływa na obniżenie stężenie ferrytyny w surowicy [22]. Przewlekłe trwający stan zapalny jest często obserwowany u osób starszych. Utrudnia to ocenę statusu żelaza w organizmie oraz podwyższa poziom hepcydyny, co może powodować zmniejszone wchłanianie żelaza.

**U osób w wieku starszym często występuje niedożywienie, które z jednej strony może pogłębiać niedobory składnikowe, ale z drugiej może nasilać stan zapalny, a co za tym idzie markery statusu żelaza.**

Zmiany stężenia ferrytyny nie są skorelowane ze starzeniem się, jednak wraz z wiekiem może dochodzić do obniżenia stężenia hemoglobiny, co obserwuje się u osób po 80.

r.ż. i częściej u mężczyzn. Erytrocyty uwalniane ze szpiku kostnego są często uszkodzone oraz mniej zdolne do walki i ochrony przed stresem oksydacyjnym.

**Dodatkowym czynnikiem, który może wpłynąć na ilość żelaza w organizmie osób starszych, jest otyłość.** Z badań wynika, że niedobór żelaza u starszej osoby ze współistniejącą otyłością jest następstwem obniżonego wchłaniania. Dokładnym parametrem służącym do oceny zawartości żelaza u tych osób jest sTfR.

Niedobory żelaza u osób starszych należy rozpoznawać i leczyć, ponieważ wiążą się ze spadkiem wydolności fizycznej, zaburzeniem procesów poznawczych, zwiększonym prawdopodobieństwem upadków, osłabieniem, a nawet śmiercią [22].

## Osoby z chorobami sercowo-naczyniowymi

**Niedobory żelaza często obserwuje się wśród pacjentów z chorobami serca, w tym u ok. 1/3 pacjentów z niewydolnością serca oraz blisko połowy pacjentów z nadciśnieniem płucnym [25].**

Taki stan wiąże się ze zmniejszoną tolerancją wysiłku, obniżoną jakością życia, zwiększoną liczbą hospitalizacji oraz wyższym ryzykiem umieralności [25-27].

Niedobór żelaza w skurczowej niewydolności serca jest niezależnym czynnikiem prognozującym niekorzystne wyniki, jak śmierć lub przeszczep serca. Dodatkowo, zmniejsza wydolność tlenową, wiąże się z rozwojem zmęczenia, zwiększa prawdopodobieństwo hospitalizacji oraz znacząco obniża jakość życia [26]. Często u pacjentów z niewydolnością serca podwyższony jest poziom hepcydyny oraz nasilony stan zapalny, co może wiązać się ze zmniejszoną absorpcją żelaza [26,27].

Doustna droga leczenia niedoboru żelaza może być nieskuteczna. Lepszą metodą leczenia tego stanu są **zastrzyki dożylnie z żelazem** [26].

Leczenie dożylnie rozważa się w momencie, kiedy wartość ferrytyny wynosi  $< 100 \mu\text{g/L}$  lub zakres wartości ferrytyny wynosi  $100\text{--}299 \mu\text{g/L}$  przy nasyceniu transferryiny  $< 20\%$  [28]. Podanie żelaza dożylnie poprawia wydolność wysiłkową, jakość życia i wyniki kliniczne pacjentów [25,29].

## Sportowcy

### U osób uprawiających sport przypadki niedoborów żelaza są bardzo często spotykane.

U ok. 52% młodych kobiet uprawiających dyscypliny wytrzymałościowe oraz dyscypliny, w których sylwetka ma ważne znaczenie (np. balet, łyżwiarstwo figurowe), obserwuje się często zaburzenia odżywiania. Mają one także problemy z niedoborem żelaza. Wszystkie nieprawidłowe wartości żelaza w organizmie powinny być dokładnie ocenione klinicznie, ponieważ niedobór tego składnika może negatywnie wpływać na wydolność fizyczną [30,31].

Odpowiednia zawartość żelaza jest bardzo ważna dla osób uprawiających sport. Żelazo, oprócz pełnienia swojej funkcji w transporcie tlenu, jest kluczowym składnikiem układu enzymatycznego łańcucha oddechowego [30].

W ocenie występowania niedoborów żelaza u sportowców stosuje się zazwyczaj markery, takie jak: ferrytyna, hemoglobina, hematokryt, MCT i MCH. Dla potwierdzenia prawidłowej interpretacji wyniku konieczne jest wykluczenie ostrej fazy stanu zapalnego, która może wpłynąć na wyniki. Występowanie stanu zapalnego u sportowców może być związane z intensywnymi sesjami treningowymi oraz chorobami zakaźnymi, dlatego należy wziąć pod uwagę historię zdrowia pacjenta i poziom białka ostrej fazy (*C-reactive protein*, *CRP*).

Przy podejrzeniu nieprawidłowych wyników należy powtórzyć wszystkie badania i dodatkowo zbadać poziom protoporfiryny cynku i rozpuszczalnych receptorów transferryiny (*soluble transferrin receptor*, *sTfR*). Należy pamiętać,

że każdy rodzaj ćwiczeń może zapoczątkować stan zapalny w organizmie. Stan zapalny wpływa na kilka markerów metabolizmu żelaza, ponieważ są one białkami ostrej fazy [30]. Badania potwierdzają, że intensywny wysiłek fizyczny prowadzi do wzrostu poziomu hepcydyny, co powoduje zmniejszenie absorpcji żelaza [230, 32].

Główne mechanizmy, które odpowiadają za rozwój niedoboru żelaza u sportowców, to zwiększone zapotrzebowanie na żelazo, zwiększona utrata żelaza oraz zaburzenie wchłaniania żelaza z powodu podwyższonego poziomu hepcydyny [30].

Doustną suplementację żelaza dla sportowców zaleca się na poziomie  $40\text{--}60 \text{ mg}$  żelaza pierwiastkowego raz dziennie [30, 33]. Zalecana dawka doustnie przyjmowanego żelaza nie powinna być zbyt wysoka, ponieważ z badań wynika, że doustne obciążenie żelazem zwiększa poziom hepcydyny.

W przypadku braku powodzenia terapii należy rozważyć inne metody leczenia, z zachowaniem szczególnej ostrożności, aby nie naruszyć przepisów antydopingowych [30]. U sportowców bardzo ważna jest regularna kontrola parametrów krwi. W celu monitorowania skuteczności środków terapeutycznych zaleca się powtórzenie podstawowych badań krwi 6-8 tygodni po rozpoczęciu terapii [30].

## Osoby stosujące dietę wegetariańską

Dieta wegetariańska stała się bardzo popularna w Polsce i notowany jest stały wzrost zainteresowania tym modelem żywienia [36], który polega na ograniczeniu lub wykluczeniu z diety produktów pochodzenia zwierzęcego. Wyróżniamy kilka rodzajów diet wegetariańskich z podziałem na radykalne i łagodne [34,35]. Podział przedstawia tabela 2, s. 44.

Diety wegetariańskie mają wiele korzyści dla zdrowia. Osoby je stosujące charakteryzują się zazwyczaj niższym wskaźnikiem masy ciała (BMI) w porównaniu z osobami

**Tabela 2.** Charakterystyka odmian wegetarianizmu [36]

<b>Odmiany wegetarianizmu</b>	
<b>Radykalne rodzaje diety wegetariańskiej</b>	<b>Łagodne rodzaje diety wegetariańskiej</b>
<b>WEGANIZM</b> spożywane wyłącznie pożywienie pochodzenia roślinnego (zboża i produkty zbożowe, nasiona roślin strączkowych, warzywa, owoce, nasiona roślin oleistych, grzyby, glony morskie)	<b>SEMIWEGETARIANIZM</b> spożywane są produkty roślinne, produkty mleczne, jaja oraz w ograniczonych ilościach ryby i drób; jest to najłagodniejsza forma wegetarianizmu
<b>WITARIANIZM</b> spożywane wyłącznie nieprzetworzone pożywienie pochodzenia roślinnego (surowe owoce i warzywa)	<b>LAKTOOWOPESCOWEGETARIANIZM</b> spożywane są produkty roślinne, produkty mleczne, jaja oraz ryby i owoce morza
<b>FRUTARIANIZM</b> spożywane wyłącznie surowe owoce	<b>LAKTOOWOWEGETARIANIZM</b> spożywane są produkty roślinne, mleko i produkty mleczne, jaja oraz tłuszcz zwierzęcy
<b>DIETA MAKROBIOTYCZNA</b> spożywane jest nieprzetworzone pożywienie pochodzenia roślinnego (głównie produkty zbożowe i owoce oraz niewielki asortyment warzyw)	<b>LAKTOWEGETARIANIZM</b> spożywane są produkty roślinne oraz mleko i przetwory mleczne

na diecie tradycyjnej. Dodatkowo obserwuje się u nich niższą częstość występowania chorób przewlekłych (dyslipidemii, cukrzycy typu 2, otyłości, zespołu metabolicznego czy niektórych chorób nowotworowych) [34,35,37,38]. **Prawidłowo skomponowana dieta wegetariańska może w pełni realizować zapotrzebowanie organizmu na żelazo, jednakże w przypadku popełniania błędów żywieniowych mogą pojawiać się niedobory tego składnika** [39].

Rekomendacje dotyczące spożycia żelaza dla wegetarian zakładają 1,8 razy wyższą podaż niż dla osób na diecie tradycyjnej [34,35,40]. Dieta wegetariańska zawiera wiele bogatych źródeł żelaza: nasiona roślin strączkowych, suszone owoce, orzechy nerkowca, sezam, warzywa (brokuły, groszek, jarmuż), suszone pomidory, kasze (gryczana, jaglana), amarantus, chleb razowy. Problemem nie jest zazwyczaj ogólna jego podaż, lecz raczej niższa biodo-

stępność z produktów roślinnych (żelazo niehemowe), które zawierają szereg naturalnych substancji antyodżywczych (fityniany, szczawiany czy polifenole), utrudniających przyswajalność żelaza. Z drugiej strony obecność czynników zwiększających biodostępność żelaza (np. witamina C w warzywach i owocach), a także adaptacja organizmu do niższej biodostępności powodują że u wegetarian nie obserwuje się częstszej niedokrwistości niż u osób na dietach tradycyjnych [34,35]. Jednakże z badań porównujących zasoby żelaza u osób dorosłych stosujących i niestosujących diety wegetariańskie wynika, że wegetarianie mają mniejsze zapasy żelaza w organizmie, dodatkowo niższe stężenie ferrytyny obserwuje się zdecydowanie częściej u kobiet niż mężczyzn oraz u weganek [34,40,41]. A zatem kluczowe staje się odpowiednie zbilansowanie diety w celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia potencjalnych niedoborów żelaza.



**Tabela 3.** Normy żywienia dla populacji polskiej dla żelaza [4]

Grupa, płeć, wiek (lata)		Żelazo mg/osobę/dobę RDA (zalecane spożycie dobowe)
Niemowlęta	0-0,5	0,3 (AI wystarczające spożycie)
	0,5-1	11
Chłopcy	10-12	10
	13-15	12
	15-18	12
Mężczyźni	19-30	10
	31-50	10
	51-65	10
	66-75	10
	>75	10
Dziewczęta	10-12	10 (15*)
	13-15	15
	15-18	15
Kobiety	19-30	18
	31-50	18
	51-65	10
	66-75	10
	>75	10
	<b>Ciąża</b>	
	< 19	27
	> 19	27
	<b>Laktacja</b>	
	< 19	10
	> 19	10

\* Po wystąpieniu miesiączki

Ponadto należy zwrócić uwagę na regularną ocenę gospodarki żelaza w organizmie, a także w uzasadnionych przypadkach rozważyć uzupełnienie diety odpowiednimi preparatami. Stosowanie suplementów powinno być zawsze konsultowane ze specjalistami w celu ustalenia odpowiedniej formy i dawki preparatu.

### ■ Znaczenie żywienia w niedoborze żelaza

Zarówno w profilaktyce, jak i leczeniu niedoboru żelaza należy zwrócić szczególną uwagę na jego spożycie z dietą. Ze względu

na różne czynniki środowiskowe dieta stanowi jedną z przyczyn niedoboru żelaza. W przeciętnej diecie żelazo wchłaniane jest na poziomie 10-15% i wzrasta kilkukrotnie (2-3 razy) w przypadku niedoborów w organizmie. **W pokarmach żelazo występuje w postaci hemowej oraz niehemowej, które charakteryzują się różną biodostępnością.**

Żelazo hemowe (występujące w produktach odzwierzęcych) przyswajane jest z przewodu pokarmowego na poziomie 20-30%. Natomiast żelazo niehemowe występuje w produktach roślinnych i przyswajane jest w mniejszym stopniu (1-6%)

[2,4,36,42]. Na wchłanianie żelaza w przewodzie pokarmowym mają wpływ również inne czynniki. Niektóre z nich wspomagają absorpcję tego składnika, a inne ją zmniejszają.

Substancje zwiększające wchłanianie żelaza to:

- witamina C,
- kwasy organiczne (jabłkowy, mlekowy).

Z kolei do inhibitorów są zaliczane:

- fityniany (nasiona roślin strączkowych, ziarna zbóż, orzechy, nasiona), szczawiany (rabarbar, szczaw, botwina),
- polifenole (herbata, kawa, czerwone wino),
- fosforany,
- wapń i cynk [2,34,35].

Zapotrzebowanie organizmu na żelazo zależy od płci, wieku oraz stanu fizjologicznego. Szczegółowe zalecenia dla spożycia żelaza w populacji polskiej przedstawiono w tab. 3, s. 45. Zaleca się regularne spożycie mięsa, drobiu lub ryb, co najmniej 5 razy w tygodniu, ponieważ są to dobrze przyswajalne źródła żelaza. Dodatkowo poleca się codzienne spożycie roślin strączkowych i zielonych warzyw [2]. Poprawę absorpcji można zapewnić przez odpowiednie techniki kulinarne, takie jak gotowanie oraz fermentowanie [34]. Korzystną zmianą jest unikanie kawy lub czarnej herbaty do posiłku, najlepiej odczekać 1–2 godziny od posiłku.

Dodatkowo należy pamiętać, że wapń hamuje wchłanianie żelaza, dlatego zaleca się spożywanie posiłków bogatych w wapń z posiłkami ubogimi w żelazo [10,34].

W przypadku niedokrwistości z niedoboru żelaza, oprócz diety z odpowiednią jego ilością, należy wprowadzić dodatkowo leczenie uzupełniające preparatami farmakologicznymi [2]. Ilość żelaza dostarczona z produktami spożywczymi nie stanowi za-

grożenia dla organizmu i nie obserwuje się przypadków nadmiaru tego składnika.

Zatrucia obserwowane są w przypadku nieprawidłowego przyjmowania żelaza z preparatów farmaceutycznych [4].

## ■ Doustne leczenie niedoborów żelaza

### Doustne preparaty żelaza

Doustna postać preparatów żelaza stanowi największą część wszystkich preparatów żelaza. Dostępne na rynku środki różnią się ilością i rodzajem żelaza:

- **dwuwartościowe** – siarczan żelaza, fumaran żelaza, glukonian żelaza;
- **trójwartościowe** – bursztynobiałczan żelaza, pirofosforan żelaza, kompleks żelaza z polimaltozą, żelazo chelatowe będące kompleksem żelaza z glicyną, proteinianobursztynian żelaza).

Preparaty żelaza dwuwartościowego (w postaci tabletek) są najczęściej stosowane w leczeniu niedoborów żelaza.

Preparaty żelaza trójwartościowego z kolei dostępne są w postaci tradycyjnych tabletek, proszku, kapsułek, kropli (np. pirofosforan żelaza), a także pastylek do żucia (np. kompleks wodorotlenku żelaza z polimaltozą) oraz w postaci płynnej (np. proteinianobursztynian żelaza).

Preparaty kompleksu wodorotlenku żelaza trójwartościowego z polimaltozą (polimer węglowodanowy) mają mniejsze szkodliwe działanie na przewód pokarmowy, a takie połączenie preparatu sprawia, że leki i pokarm w mniejszym stopniu oddziałują na żelazo.

Preparaty proteinianobursztynianu żelaza, które dostępne są w postaci płynnej, z powodzeniem stosowane są również w leczeniu niedoborów żelaza. Właściwości proteinianobursztynianu żelaza są zależne od pH w przewodzie pokarmowym (kwaśna

treść żołądka powoduje wytrącenie kompleksu białkowego, a w zasadowym pH dwunastnicy jego rozpuszczenie i uwolnienie żelaza). Jego stopień wchłaniania jest uzależniony od stopnia zapotrzebowania organizmu.

Ponadto coraz częściej pojawiają się produkty, które łączą żelazo z witaminą C [2, 44]. Doustne preparaty żelaza są skuteczne w uzupełnianiu niedoborów, a także charakteryzują się dobrą tolerancją.

Objawy niepożądane obserwuje się u 10-20% pacjentów [23]. Występujące skutki uboczne dotyczą głównie przewodu po-

karmowego (niestrawność, uczucie pełności w żołądku, dyskomfort w obrębie jamy brzusznej, biegunki, zaparcia) [2].

Przyjmowanie preparatów żelaza na czczo zwiększa jego przyswajanie, ale także sprzyja występowaniu objawów niepożądanych [23]. W trakcie przyjmowania doustnych preparatów żelaza może dochodzić do zabarwienia zębów (zażółcenia) oraz zmiany barwy stolca. Z badań wynika, że doustne przyjmowanie żelaza wiąże się ze zwiększeniem poziomu hepcydyny, z tego powodu nie powinno się zalecać zbyt wysokich doustnych dawek żelaza [2, 43].

## Melisa da nam spokój! Cukierki Melisowe z ekstraktem melisy

**Trwa rok szkolny. To okres dużego napięcia dla rodziców i ich dzieci.**

Już od dawna wiadomo, że melisa wspiera prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego ułatwiając zachowanie spokoju.

- ✓ Cukierki Melisowe firmy Reutter zawierają ekstrakt z melisy.
- ✓ Produkt jest szczególnie polecany ze względu na naturalny skład.

Reutter to firma z ponadstuletnim doświadczeniem produkująca najwyższej jakości produkty ziołowe.

**Dostępne w aptekach i zielarniach.**



## Żeń-szeń i Imbir - dobroczynne korzenie!

**Cukierki Żeńszeniowo-Imbirowe z ekstraktami: żeń-szenia i imbiru**

**Reutter**



### Żeń-szeń:

- ✓ wzmacnia organizm, dodaje energii, moc na noc,
- ✓ pobudza mózg do pracy i koncentracji,
- ✓ zwiększa odporność na stres,
- ✓ przyjazny dla zawodowych: kierowców, sportowców, i.t.p.,

### Imbir:

- ✓ wspiera odporność organizmu,
- ✓ korzystny przy kaszlu, gorączce, grypie, przeziębieniu,
- ✓ wspomaga przemianę materii,
- ✓ poprawia wygląd skóry,
- ✓ miły zapach w ustach.

**Reutter**

**ponad 100 lat doświadczenia i najwyższej jakości produkty!**

Podkreśla się, że terapia niskimi dawkami (< 50 mg żelaza) stanowi przewagę na terapię wysokimi dawkami (> 50 mg żelaza) [42].

### Dożylnie leczenie niedoboru żelaza

Leczenie dożylnie wprowadza się w przypadku dużych niedoborów żelaza zagrażających życiu (ciężka anemia z hemoglobina < 8 g/dl), a także w przypadkach długotrwałej i bezskutecznej terapii preparatami doustnymi (nietolerancja leków doustnych, zaburzenia wchłaniania żelaza, pacjenci przewlekle dializowani).

Dostępne w Polsce preparaty żelaza to: dekstran, kompleks wodorotlenku żelaza trójwartościowego z sacharozą (polisacharynian żelazowy), kompleks żelaza III z karboksymaltozą, izomaltozyd żelaza, które charakteryzują się różną zawartością żelaza w 1 ml [42].

Taka forma leczenia wiąże się niestety z dużo wyższymi kosztami i znacznie poważniejszymi następstwami (bolesność lub rumień w miejscu podania, ból głowy, bóle mięśni, uczucie gorąca lub gorączka, nudności, zapalenie naczyń krwionośnych, skurcz oskrzeli, drgawki, a w skrajnych przypadkach reakcja anafilaktyczna). Późnym powikłaniem dożylniej terapii żelazem może być zespół przeładowania żelazem (hemosyderoza). Działania niepożądane występują częściej i dotyczą ok. 1/4 pacjentów [2,23].

### Podsumowanie

Z uwagi na występujący niedobór żelaza w wielu przypadkach uzasadnione staje się leczenie farmakologiczne. Decyzja ta powinna być zawsze skonsultowana z lekarzem, który ustali odpowiednią formę postępowania terapeutycznego. Doustne preparaty żelaza stanowią nadal leczenie z wy-

boru dla większości osób z niedoborami tego składnika. Uzasadnieniem takiego postępowania jest jego skuteczność w leczeniu niedoborów, bezpieczeństwo stosowania oraz niski koszt [44].

Warto również zwrócić uwagę na preparaty żelaza trójwartościowego, które dzięki nowoczesnym technologiom produkcji mają wyższą przyswajalność (zbliżoną do preparatów dwuwartościowych żelaza), przy mniej nasilonych skutkach ubocznych, co czyni je równie atrakcyjnymi do stosowania.

Leczenie dożylnie wprowadza się w przypadku dużych niedoborów żelaza zagrażających życiu.

Ponadto uzupełnianie niedoborów żelaza nie zwalnia z dostarczania odpowiedniej ilości i jakości składników pokarmowych w diecie [42].



Autor korespondencyjny:  
mgr Leszek Wronka  
lwronka@wum.edu.pl  
Nadesłano: 29.04.2020

### Piśmiennictwo:

1. Staroń R, Styś A, Starzński R i wsp. Enterocyt – wąskie gardło metabolizmu żelaza. *Postępy Biologii Komórki*. 2015; 42,2:329-350.
2. German E. The treatment of iron deficiency without anaemia (in otherwise healthy persons). *Cléin Swiss Med Wkly*. 2017;147: w14434.
3. WHO. The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva: World Health Organization; 2015.
4. Normy żywienia dla populacji Polski. Jarosz M. (red.). Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2017.
5. Means RT. Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia: Implications and Impact in Pregnancy, Fetal Development, and Early Childhood Parameters. *Nutrients*. 2020;12:447.
6. Ganz T, Nemeth E. Iron metabolism: interactions with normal and disordered erythropoiesis. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2012;2(5):a011668.
7. Anderson GJ, Frazer DM, Mckie AT, et al. Mechanisms of haem and non-haem iron absorption: lessons from inherited disorders of iron metabolism. *Biometals*. 2005;18:339-48.
8. Cléin G, Cordes M, Huber A, et al. Iron deficiency in sports - definition, influence on performance and therapy. *Swiss Med Wkly*. 2015;145:w14196.
9. Crispin P, Stephens B, McArthur E, Sethna F. First trimester ferritin screening for pre-delivery anaemia as a patient blood management strategy. *Transfus Apheresis Sci*. 2019;58:50-57.
10. World Health Organization. Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention, and Control. A Guide for Programme Managers. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 2001.
11. Urrechaga E, Borque, Escanero JF. Percentage of hypochromic erythrocytes as a potential marker of iron availability. *Clin Chem Lab Med*. 2011;50(4):685-7.

Całość piśmiennictwa dostępna na stronie lekwpolsce.pl