

Zaznělo na 4. kongrese Medicíny pro praxi

V Českých Budějovicích 28. února – 1. března 2025



Klinické výhody suplementace hemovým železem

Zpracováno na základě přednášky doc. MUDr. Jiřího Slívy, Ph.D., MBA

Na 4. kongresu Medicíny pro praxi v Českých Budějovicích konaném v březnu 2025 vysvětlil doc. Slíva ve své přednášce nazvané „21. století: nastal čas pro optimální suplementaci železem“, že hemové železo má při suplementaci řadu klinických výhod v porovnání se železem nehemovým. Tato přirozená forma železa pro lidský organismus má vyšší biologickou dostupnost, její vstřebávání je méně ovlivněno současně konzumovanými potravinami a užívanými léky a vykazuje lepší snášenlivost. Všechny tyto výhody lze objasnit fyziologickými mechanismy.

Železo v lidském organismu

V lidském organismu se nachází asi 4,5 g železa. Je přítomno zejména v komplexních formách vázané na proteiny. Je součástí hemových sloučenin vázajících kyslík (hemoglobin, myoglobin), hemových enzymů a nehemových sloučenin, jako jsou enzymy, transferin a feritin. Zhruba 60 % železa je přítomno v cirkulujících erytrocytech, 25 % ve snadno mobilizovatelné zásobní formě a 15 % je vázáno na myoglobin a v různých enzymech zapojených do oxidačního metabolismu a dalších biochemických reakcí (1).

Mechanismy vstřebávání železa

Železo se v trávicím traktu vstřebává ve dvojmocné formě. Toto tzv. hemové železo (Fe^{2+}) má specifický transportér HCP1 (heme carrier protein 1), pomocí něhož se dostává přímo do enterocyty. Naopak nehemové železo (Fe^{3+}) je nevstřebatelné a musí se nejprve přeměnit na dvojmocné. Toho je v trávicím traktu dosaženo buď vlivem kyselého prostředí v žaludku, působením kyseliny askorbové nebo duodenálního cytochromu B. Vzniklé Fe^{2+} se pak vstřebává nesespecifickou cestou přes duodenální transportér pro bivalentní kovy DMT1 (divalent metal transporter 1) (Obr. 1). O tento transportér, který má svůj funkční limit, soutěží železo např. s manganem a zinkem. Proto multikomponentní přípravky nemusejí

při suplementaci vykazovat dostatečný efekt. Nevstřebané železo zůstává v gastrointestinálním traktu (GIT) a je vyloučeno stolicí (2).

Železo v potravě

Ve stravě se železo vyskytuje v obou formách – hemové i nehemové. Primárním zdrojem pro lidský organismus je železo hemové, tj. hemoglobin a myoglobin při konzumaci masa, drůbeže a ryb. Primárním zdrojem nehemového železa jsou obiloviny, luštěniny, ovoce a zelenina. Hemové železo má vysokou biologickou dostupnost (až 50 %), která není významněji ovlivněna dietními faktory. Naopak dostupnost nehemového železa je jen 2–10 % a jeho vstřebávání ovlivňují další složky potravy a užívané léky. Je ale v potravě obvykle zastoupeno mnohem více.

Projevy deficitu železa

Kromě anémie, která je projevem těžkého deficitu, se lehký nedostatek železa může projevit nespecifickými příznaky, jako je únava, letargie, častější infekce, zimomřivost, zhoršené soustředění a učení. Těžší deficit se projeví sideropenickou anémií a nižší enzymatickou aktivitou.

Při laboratorním vyšetření se nelze spoléhat pouze na hladinu hemoglobinu. Při de-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Conflict of interest:

Not applicable.

Consent for publication:

Not applicable.

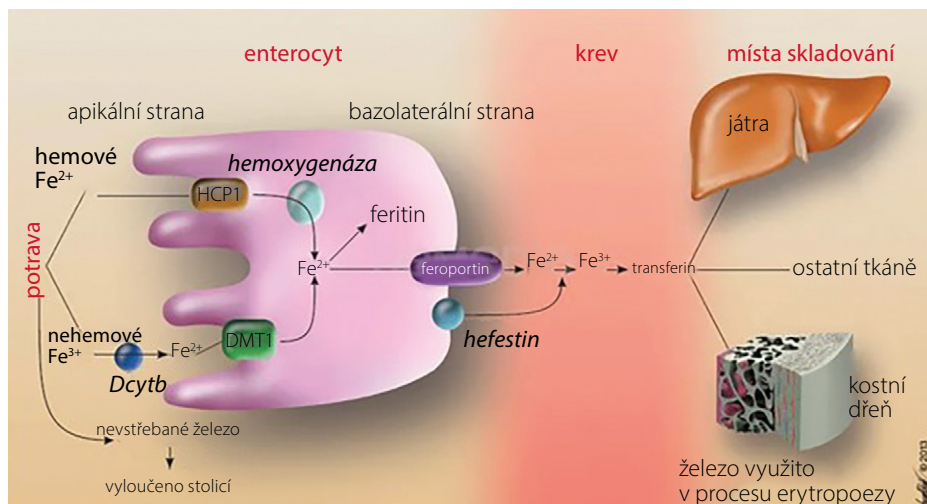
Cit. zkr: *Med. Praxi.* 2025;22(2):147-150

Článek přijat redakcí: 21. 3. 2025

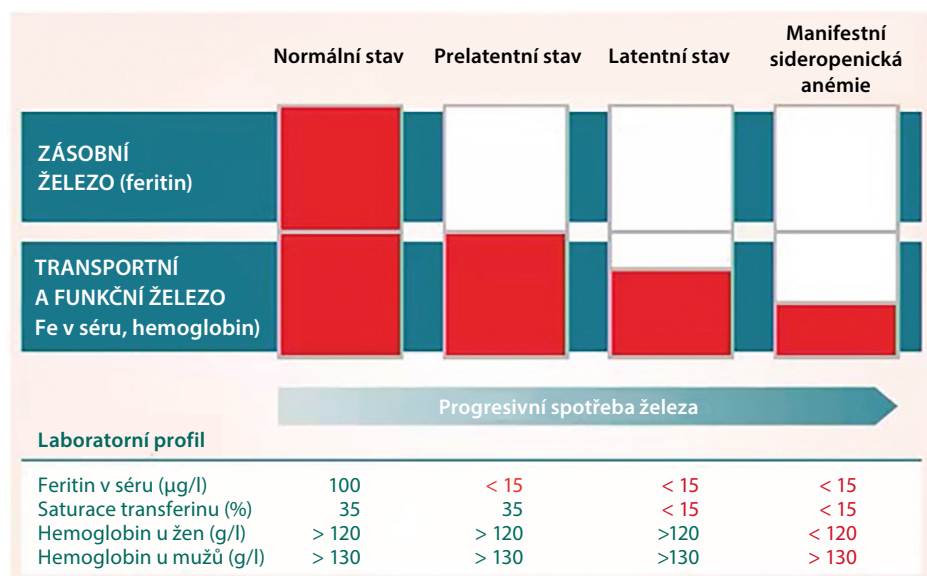
MUDr. Zuzana Zafarová

zafarova@seznam.cz

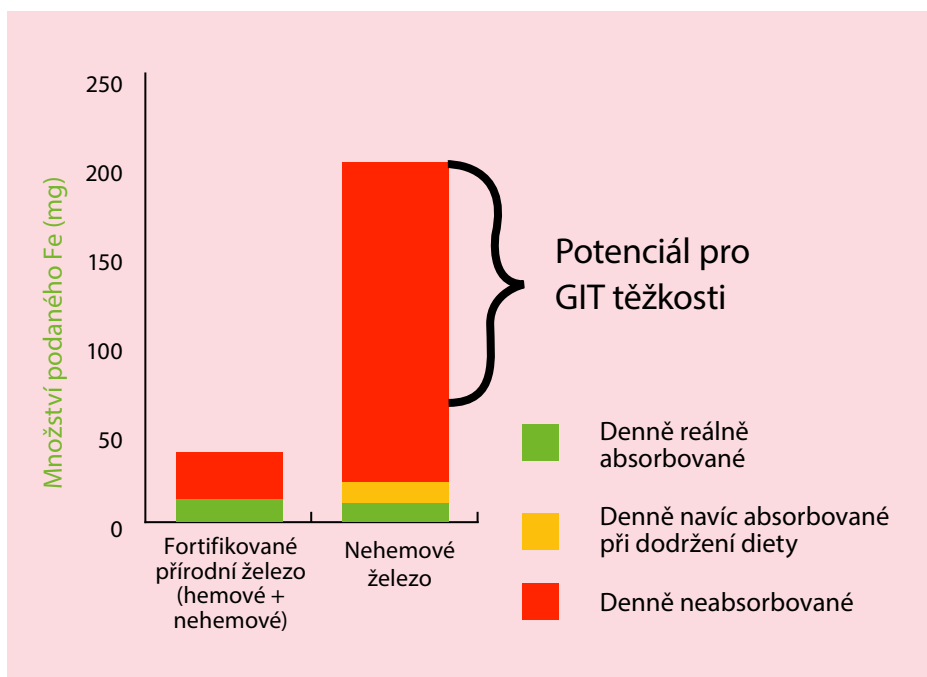
Obr. 1. Vstřebávání železa v tenkém střevě (2)



Obr. 2. Projevy deplece železa při laboratorním vyšetření (3)



Obr. 3. Hemová a nehemová forma železa se při suplementaci liší rizikem nežádoucích GIT účinků (4, 5)



ficitu železa v organismu totiž nejprve klesá zásobní železo (ferritin), jde o tzv. prelatentní stav. Teprve pak klesá hladina transportního železa (transferin) a funkčního železa (hemoglobin), kdy lze nejprve pozorovat latentní stav, a teprve při poklesu hemoglobinu (Hb) pod 120 g/l u žen a pod 130 g/l u mužů se rozvíjí manifestní sideropenická anémie (Obr. 2) (3). U pacientů na suplementaci železem je proto vhodné kontrolovat i ferritin.

Rozdíly ve vstřebávání hemového a nehemového železa při suplementaci

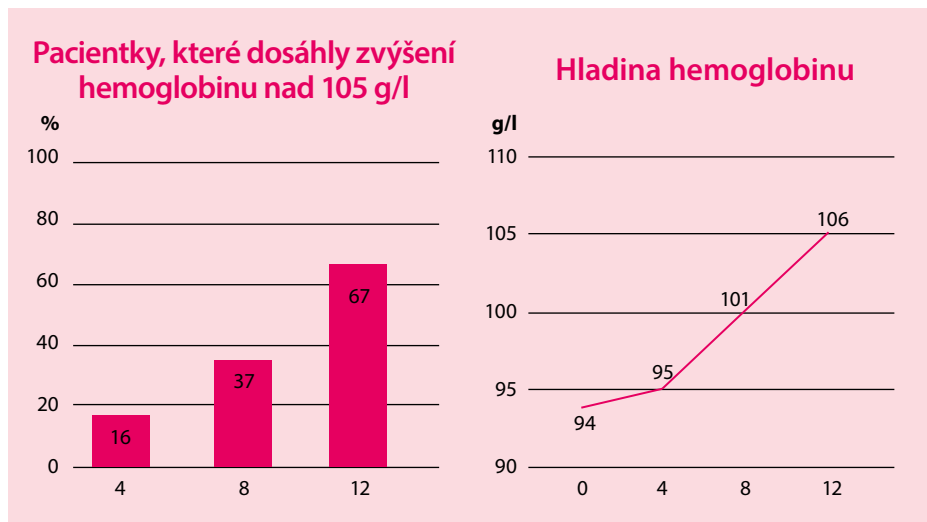
Vstřebávání nehemového železa je ovlivněno konzumovanou potravou. Jeho absorpci facilitují potraviny bohaté na vitamin C a některé organické kyseliny, snižují ji naopak taniny v čaji, vláknina, sójové proteiny, fytáty, polyfenoly a oxaláty. Suplementaci nehemovým železem tedy ztěžuje strava obsahující celozrnné pečivo, mléčné výrobky či alkalické minerálky, protože při současné konzumaci dochází v GIT k tvorbě nevstřebatelných komplexů. Proto je doporučeno užívat nehemové železo 30 min před jídlem nebo 2 hodiny po jídle, navíc odděleně od užívání jiných léků, což může být problém u pacientů léčených inhibitory protonové pumpy (PPI) nebo levothyroxinem, které se také užívají nalačno. Z léčivých přípravků pomáhají vstřebávání nehemového železa látky zvyšující aciditu žaludku, naopak absorpci inhibují antacida, fluorochinolony, PPI, Zn^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , bisfosfonáty a některá antiparkinsonika. Železo navíc omezuje absorpci levothyroxinu.

Naopak nejsou známy žádné potraviny ani léky, které by zvyšovaly nebo snižovaly absorpci hemového železa, a jeho užívání je doporučeno bez ohledu na současný příjem potravy.

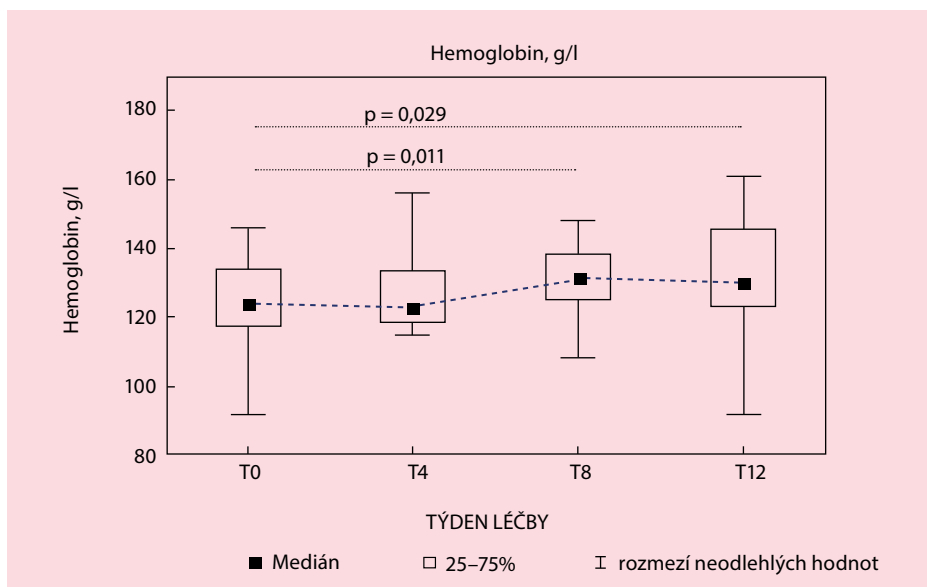
Hemová a nehemová forma železa se při suplementaci liší také rizikem nežádoucích účinků v GIT. Při užívání nehemové formy zůstává v trávicím traktu velký podíl nevstřebaného železa, které působí iritačně na enterocyty, a je tak zdrojem nežádoucích účinků jako průjem, nevolnost, diskomfort či zácpa. Za účelem snížení rizika GIT nežádoucích účinků se hemové železo někdy doporučuje užívat současně s jídlem, což ovšem vede k poklesu absorpce. U hemové formy železa je cel-

INZERCE

Obr. 4. Efekt 12týdenní suplementace hemového železa u těhotných žen (6)



Obr. 5. Vzestup hladiny hemoglobinu u pacientů IBD během 12 týdnů suplementace hemovým železem (7)



kové množství nevstřebaného železa mnohem menší, což snižuje riziko GIT nežádoucích účinků (Obr. 3) (4, 5).

Klinické zkušenosti se suplementací hemovým železem

U těhotných žen

Efekt hemového železa je dobře doložen, a to i u těhotných. Ve studii zahrnující 100 žen ve 14.–26. týdnu gestace se vstupní hladinou hemoglobinu 80–100 g/l vedlo užívání hemové-

ho železa v přípravku GlobiFer forte 2x denně 1 tableta po dobu 12 týdnů ke zvýšení průměrné hladiny Hb z 94 a 106 g/l. Podíl žen, které dosáhly hladiny Hb > 105 g/l byl po 4 týdnech 16 %, po 8 týdnech 37 % a po 12 týdnech 67 % (Obr. 4) (6).

U pacientů s idiopatickými střevními záněty

Do projektu Globifer ISCARÉ byli zařazeni pacienti s idiopatickými střevními záněty (IBD), kteří měli buď sideropenickou anémii (Hb

< 100 g/l u mužů i žen) nebo sideropenii bez anémie (ferritin < 30 mg/l při CRP < 5 mg/l, nebo ferritin < 100 mg/l při CRP > 5 mg/l). Vyřazeni byli nemocní s vysoce aktivním IBD, s užíváním jiného přípravku s obsahem železa (perorálního či parenterálního) v posledních 4 týdnech anebo s postižením proximální části GIT. Počet zařazených byl 43, z nichž bylo 31 žen, a medián věku činil 33 let. Crohnovu chorobu mělo 31 zařazených, ulcerózní kolitidu 12, anémie byla přítomna u 20 z nich, zbývajících 23 mělo sideropenii, 1 pacientka byla gravidní. Většina zařazených (76,7 %) již dříve užívala suplementaci železem. Nežádoucí účinky se v té době objevily u poloviny z nich.

GlobiFer (2 tablety denně) užívali pacienti ve studii po dobu 12 týdnů, kontroly probíhaly každé 4 týdny. Předčasně ukončili léčbu 4 pacienti, 1 z důvodu intolerance, 2 pro nedostatek času a 1 pro těžký relaps ulcerózní kolitidy s nutností hospitalizace a parenterální suplementace železem.

Výsledky ukázaly významný vzestup hladiny Hb již po 8 týdnech suplementace ($p = 0,011$) s přetrvávajícím zlepšením po 12 týdnech ($p = 0,029$) (Obr. 5). Zaznamenán byl i trend vzestupu ferritinu, i když rozdíl oproti vstupu do studie byl statisticky nevýznamný, zřejmě z důvodu malé velikosti vzorku. Přípravek GlobiFer byl i u těchto nemocných s IBD a častými GIT projevy dobře snášen (7).

Závěr

Hemové dvojmocné železo představuje přirozenou formu železa pro lidský organismus. Při suplementaci nevykazuje žádné interakce s léky ani složkami potravy. Má specifickou cestu absorpce v enterocytech pomocí HCP-1, o kterou nesoutěží s jinými kovy jako nehemové železo přeměněné na dvojmocnou formu. Hemové železo má také oproti nehemovému několikanásobně vyšší biologickou dostupnost. Díky menšímu množství nevstřebaného železa se přetrvávající v GIT vyvolává méně nežádoucích účinků.

LITERATURA

- Hurrell RF. Bioavailability of iron. Eur J Clin Nutr. 1997 Jan;51 Suppl 1:S4-8. PMID: 9023471.
- Slíva J. Železo a jeho využití v organismu. Remedica. 2013;23(5):254-257.
- Masopust J, Průša R. Patobiochemie metabolických drah (2. doplněné vydání). Praha: Univerzita Karlova; 2004. 208 s.

- Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Dowswell T, Viteri FE. Daily oral iron supplementation during pregnancy. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Dec 12;12:CD004736.
- Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Rogers LM, et al. Translating research into action: WHO evidence-informed guidelines for safe and effective micronutrient interventions. J Nutr. 2012 Jan;142(1):197S-204S.

- Elmahaishi Wael M, Zwawa Alia A, Elmahaishi Asma M, et al. The Effectiveness and Tolerability of Globifer Forte (Haem Iron) Tablets on Iron Deficiency Anaemia in Pregnancy. Gynecol Reprod Health. 2017;1(4):1-4.
- Vašátko M, Pešinová V, Malíčková K, et al. Hemové železo v substituci sideropenie a sideropenní anémie u pacientů s IBD. Gastroent Hepatol. 2020;74(4):361-365.