

# ŽELEZO A ANÉMIA V TEHOTENSTVE

Akreditovaný kurz: PharmDr. Katarína Birošiková, PhD.

## Úvod

- Nedávne štúdie dokázali, že deficit železa v prvých dvoch rokoch života dieťaťa môžu trvale ohroziť kognitívnu výkonnosť a motorické funkcie<sup>22</sup>.

## 1. Železo

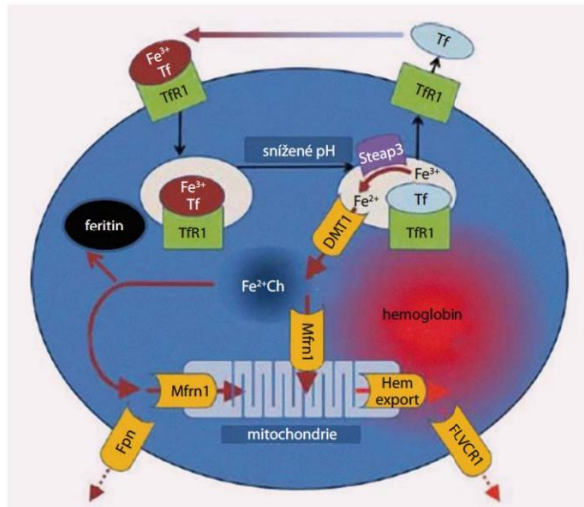
- Je nevyhnutný kov pre organizmus. Uplatňuje sa v širokom spektre základných biologických funkcií ako je transport kyslíka, rôzne oxidačné a redukčné reakcie či syntéza DNA.
- V anorganickej forme je pre ľudský organizmus toxické a zle rozpustné, preto je vždy **chelátované**, t. j. viazané na bielkovinu či pri transporte, ako aj v zásobách<sup>22</sup>.
- Jeho nedostatok v rôznych fázach rastu organizmu môže spôsobiť rad nepríjemných či dokonca nezvratných zmien<sup>19,20,21</sup>.

### 1.1.FYZIOLÓGIA ŽELEZA

- Najdôležitejšou funkciou železa je **transport kyslíka a oxygenácia tkanív**.
- Odporúčaná denná dávka železa je 20 mg, pričom straty železa predstavujú približne 0,5 – 1 mg za deň, u žien v dôsledku menštruačného cyklu sú straty väčšie 1,5 – 2 mg za deň.
- Hlavným zdrojom železa pre organizmus je potrava:
  - v rastlinách sa nachádza **vo forme železitých solí** (tzv. nehémové železo),
  - v potravinách živočíšneho pôvodu **je vo forme železnatých solí** (tzv. hémové železo)<sup>22</sup>.
- V ľudskom tele sa nachádzajú asi 3 – 4 gramy železa (z väčšej časti prítomného v erytrocytoch) a z toho:
  - 65 – 70% sa nachádza v molekule hemoglobínu,
  - 3 – 4% v myoglobíne,
  - 1 % v enzýmoch (cytochrómy, peroxidáza),
  - 0,1 % je tzv. transportné (plazmatické) železo, ktoré je naviazané **na transferín**,
  - 15 – 30 % predstavuje zásobné železo, ktoré je viazané na bielkoviny (feritín, hemosiderín)<sup>19,20</sup>.

## A) Metabolizmus železa:

- Železo, ktoré sa vstrebané v tráviacom trakte, je dopravené do cieľových tkanív **v trojmocnej forme predovšetkým vo väzbe na transferín.**
- Transferín sa na povrchu bunky viaže na transferínový receptor a celý tento komplex podlieha endocytóze.
- V kyslom prostredí dochádza k uvoľneniu  $\text{Fe}^{3+}$  a jeho redukcii na dvojmocnú formu reductázou Steap3. Následne je táto forma železa transportovaná do vnútra bunky pomocou DVMT1 transportéra. Uvoľnené železo sa viaže buď na mitochondriálny feritín alebo sa ukladá ako zásobné železo najmä vo forme feritínu<sup>2,8</sup>.



Obrázok č. 1: Metabolizmus železa v organizme<sup>2</sup>

### ➤ Transferín

- Je glykoproteín tvorený v pečeni, ktorý je pripravený viazať ďalšie železo pri zvýšených požiadavkách organizmu.
- Transferínom je železo dopravené do kostnej drene, kde je cez transferínové receptory odovzdané prekursorovým bunkám erythropoézy, čoho výsledkom je tvorba nových červených krviniek a úprava anémie<sup>22</sup>.

## B) Vstrebávanie železa

- Množstvo vstrebaného železa závisí od množstva železa v strave, jeho biologickej dostupnosti a fyziologických požiadaviek organizmu<sup>1,3</sup>. Pri nedostatku sa jeho resorpcia zvýši až na 30 %.
- Absorpciu z čreva najmä pre potreby erythropoézy pozitívne reguluje erythropoetín, tvorený v obličke<sup>23</sup>. Na vstrebávaní železa sa významne podieľa zloženie prijímanej potravy.

- Hémové železo obsiahnuté v mäse, rybách a hydine sa vstrebáva 2x – 3x efektívnejšie ako nehémové železo. Mäso tiež obsahuje organické zložky, ktoré zlepšujú vstrebávanie nehémového železa.

#### Vstrebávanie železa **podporuje:**

- Vitamín C signifikantne podporuje vstrebávanie nehémového železa, pričom s množstvom vitamínu C sa zlepšuje absorpcia<sup>1,3</sup>. Optimálny pomer kyseliny askorbovej k železu zabezpečujúci maximálne vstrebávanie je 3:1<sup>22</sup>.
- Klíčenie a fermentácia obilnín a strukovín

#### Vstrebávanie železa **znižuje:**

- Vápnik (mlieko, mliečne výrobky, vajcia), polyfenoly a fosfáty (zelenina), triesloviny (káva, čaj, víno, Coca-Cola), čokoláda<sup>22</sup>.

### C) Regulácia homeostázy železa

- V tele človeka neexistuje aktívny mechanizmus vylučovania železa.
- Veľký význam v regulácii homeostázy železa má **hepcidín**:
  - Ide o nízkomolekulárny peptid tvorený v pečeni.
  - Ovplyvňuje stav plazmatickej koncentrácie železa tak, že pri zvýšenej dodávke železa stravou **zastavuje** jeho črevnú absorpciu a uvoľňovanie zo zásob.
- Pri nedostatku železa je naopak syntéza hepcidínu suprimovaná a účinok je opačný. Táto spätná väzba sa snaží zaistiť stabilnú plazmatickú hladinu železa<sup>23</sup>.

## 2. ETIOLÓGIA A KLASIFIKÁCIA ANÉMII

### 2.1. Anémia

- Je vo všeobecnosti definovaná ako znížené množstvo hemoglobínu, erytrocytov a hematokritovej hodnoty v objemovej jednotke krvi pod dolnú hranicu normálnych hodnôt<sup>4,6</sup>.
- Toto ochorenie môže byť spôsobené poruchou v tvorbe erytrocytov, zvýšenou stratou erytrocytov, príp. ide o veľmi častý sprievodný znak iného základného ochorenia.
- Patogeneticky ide teda o rôznorodú skupinu ochorení, ktorá sa klinicky prejavuje *anemickým syndrómom*<sup>4,5</sup>.

- Detekcia a následná diagnostika anémie je veľmi častou klinickou aktivitou v dôsledku jej vysokej prevalencie v populácii.

### Delenie anémií:

#### A) Morfologické:

- Toto delenie sa zakladá na posúdení ľahko kvantifikovateľných výsledkov laboratórnych vyšetrení. Ide o veľmi praktické, ale pre klinickú prax nedostatočné delenie.
- V rámci testov sa posudzuje *stredný objem erytrocytov (MCV), hemoglobín erytrocytu (MCH) a stredná koncentrácia hemoglobínu v erythrocyte (MCHC)*<sup>4,5,8</sup>.

Laboratórny parameter	Mikrocytová anémia	Normocytová anémia	Makrocytová anémia
MCV (fl)	< 80	80 – 100	> 100
	<b>Hypochrómna anémia</b>	<b>Normochrómna anémia</b>	<b>Hyperchrómna anémia</b>
MCH (pg/erythrocyt)	< 27	27 – 31	> 31
MCHC (g/dl)	< 32	32 – 36	> 36
Klasifikácia podľa morfológického hľadiska	Sideropenická anémia Hemoglobinopatie (talasémie) Anémia pri chronických stratách krvi Sideroblastová anémia	Akútna posthemoragická anémia Hemolytická anémia ACD Anémia pri infiltrácii kostnej drene Hypoplastické anémie	Megaloblastové anémie ↑erythropoéza (hemolýza, krvácanie)
ACD – anémia pri chronických chorobách, MCH – hemoglobín erythrocytu, MCHC – stredná koncentrácia hemoglobínu v erythrocyte, MCV – stredný objem erythrocytu			

**Tabuľka č. 1: Morfologická klasifikácia anémií**

#### B) Etiopatologické (podľa vyvolávajúcej príčiny):

- Toto delenie umožní správne nastavenie liečby.

<b>A. Anémie z nedostatočnej tvorby erythrocytov</b>	
1. Deficit	a) železa (sideropenická anémia) b) vitamínu B <sub>12</sub> a kyseliny listovej (megaloblastová anémia) c) vitamínov B <sub>1</sub> , B <sub>6</sub> , C, proteínov a iných látok (karenčná anémia)
2. AA	a) vrodená b) získaná (chemické, fyzikálne, iné poškodenie) c) idiopatická
3. Izolovaná erytroblastopénia (tymóm, autoimunitná, polieková, vírusová atď.)	
4. Dyserythropoetické anémie	
5. Anémie pri infiltrácii kostnej drene (leukémie, lymfómy, MDS, myelofibróza, metastázy, sclerosis multiplex, idiopatická)	
6. Anémie z poruchy syntézy globínu	a) $\alpha$ -talasémie b) $\beta$ -talasémie
7. Makrocytové anémie nemegaloblastového typu (hypotyreóza, ochorenie pečene, alkoholizmus, ochorenia kostnej drene, iné príčiny)	
8. Sideroblastová anémia	
<b>B. Anémia ako následok zvýšenej straty erythrocytov</b>	
1. Anémie z akútnej straty krvi (perforácia vredu žalúdka a dvanástnika, pažerákové varixy, trauma, ruptúra veľkých ciev, mimomaternicová tehotnosť, ťažká hemoragická diatéza)	
2. Anémie z chronickej straty krvi (peptická vredová choroba žalúdka a dvanástnika, karcinóm gastrointestinálneho traktu, hemoroidy, hiátová hernia, pažerákové varixy, hemoroidy, meno- a metrorágia)	
<b>C. Hemolytické anémie</b>	
1. Korpuskulárne	
2. Extrakorpuskulárne (získané)	
<b>D. ACD</b>	
AA – aplastická anémia, ACD – anémia pri chronických chorobách, MDS – myelodysplastický syndróm	

**Tabuľka č. 2: Etiopatologické delenie anémií<sup>4,10,12,13,14</sup>**

## 2.2. ANÉMIE V TEHOTENSTVE

Anémia je jedným z najčastejších problémov v pôrodníctve. Podľa údajov WHO trpí anémiou 20 – 39,9 % tehotných žien v Európe a približne tretina všetkých žien má popôrodnú anémiu. To z anémie v tehotenstve robí nielen medicínsku otázku, ale aj prioritu verejného zdravia, pretože priamo ovplyvňuje morbiditu a úmrtnosť matiek.

- Anémia z nedostatku železa môže u matky spôsobiť:
  - zvýšené riziko predčasného pôrodu,
  - retardáciu vnútromaternicového rastu,
  - nepriaznivé účinky na vývoj placenty,

- znížené novorodenecké zásoby železa.
- zvýšené riziko infekcie matky,
- nižšiu krvnú rezervu matky pri pôrode, a tým zvýšené riziko transfúzie krvi pri väčšej strate krvi.<sup>1,6,7,15,16, 17</sup>

### 2.3. ANÉMIE Z NEDOSTATKU ŽELEZA – SIDEROPENICKÁ ANÉMIA

#### Sideropenická anémia

- Je anemický syndróm, ktorý vzniká na základe nedostatku železa, ako jedného zo základných prvkov potrebných pri výstavbe hému<sup>5</sup>.
- Vzniká pri:
  - nadmerných stratách – viac ako 6 ml krvi denne (metrorágia, menorágia, krvácanie zo zažívacieho alebo urogenitálneho traktu, darcovstvo krvi),
  - nedostatočnom prívode železa (vegetariánstvo, vegánstvo),
  - vyššej spotrebe železa v organizme (tehotenstvo)<sup>5</sup>.
- Rozvíja sa pomaly:
  - I. Prvým štádiom** je tzv. prelatentná forma, keď sa zásoby železa v organizme postupne znižujú, ale dodávka pre potreby krvotvorby ešte nie je narušená.
  - II. Druhým štádiom** je tzv. latentná forma, keď sa zásoby železa vyčerpajú, dodávka železa je znížená, ale nie je prítomná anémia.
  - III. Posledným štádiom** je rozvoj anémie, teda zníženie feritínu, zníženie železa v sére a zníženie hemoglobínu<sup>4,5,6,7,8</sup>.
- Stratégia vyšetrovania chorého so sideropenickou anémiou spočíva jednoznačne aj v zistení príčiny nedostatku železa. Z tohto dôvodu je dôležité aj komplexné gastroenterologické vyšetrenie vrátane gastroskopie, kolonoskopie na odhalenie pomerne častej príčiny chronických strát a na odlíšenie od anémie chronických chorôb<sup>4,5,11,13</sup>.

Dilučná (fyziologická) anémia	Sideropenická anémia (anémia z nedostatku železa)	Iné typy anémii v tehotenstve
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vzniká v dôsledku nepomeru medzi menším zvýšením masy erytrocytov oproti objemu plazmy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 90% všetkých anémii v tehotenstve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ megaloblastové anémie z nedostatku vitamínu B12 a kyseliny listovej</li> <li>✓ anémie pri infekciách</li> <li>✓ hemolytické anémie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Výsledok je relatívny pokles hemoglobínu (Hb)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rozvíja sa pomaly</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Veľmi zriedkavé</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ počas tehotenstva je potrebných približne 600 mg elementárneho železa na zvýšenie masy erytrocytov, ďalších 300 mg spotrebuje vyvíjajúci sa plod.</li> </ul>	

## 2.4.KLINICKÉ PREJAVY ANÉMII:

- U anemických tehotných pacientiek sa vyskytujú najmä nešpecifické príznaky:
  - únava (častý príznak),
  - bolesť hlavy,
  - ortostatické závraty,
  - vyčerpanosť,
  - zníženie výkonnosti,
  - zníženie fyzickej záťaže,
  - palpitácie,
  - dyspnoe,
  - podráždenosť,
  - pocit nepokojných nôh,
  - vypadávanie vlasov.
- Čím skôr pacientka spomenie vyššie uvedené ťažkosti svojmu gynekológovi, tým rýchlejšie môže odhaliť nedostatok železa v organizme ešte pred vznikom anémie<sup>1,4,5,16,17</sup>.

## 3. LIEČBA NEDOSTATKU ŽELEZA V TEHOTENSTVE

- **Prvou zásadou** liečby sideropenickej anémie je odstránenie príčiny.
- **Druhou zásadou** je substitúcia dostatočným množstvom železa po dostatočne dlhú dobu.
- Optimálna liečba by mala viesť k vzostupu hodnôt hemoglobínu o 2 g/l, čo zodpovedá príjmu železa minimálne na úrovni 180 – 200 mg denne perorálnou formou<sup>2</sup>.
- Pri anémii z nedostatku železa je v princípe možná terapia železom:
  - a) **perorálnymi prípravkami,**
  - b) **intravenóznymi prípravkami**<sup>1,3</sup>,
  - c) **výživovými doplnkami.**

### 3.1.LIEČBA PERORÁLNYMI PREPARÁTMÍ ŽELEZA

- Perorálne preparáty železa predstavujú najlacnejšiu a zároveň najbezpečnejšiu liečbu<sup>22</sup>.

- Dávka Fe<sup>2+</sup> sa pohybuje od 100 do 200 mg za deň, vyššia dávka rýchlejšie koriguje sideropéniu. V tomto prípade sa pomerne často vyskytujú klinicky významné gastrointestinálne vedľajšie účinky – **žalúdočná intolerancia, zápcha**, ktorým sa dá vyhnúť i. v. terapiou železom.
- Prípravky s obsahom Fe<sup>2+</sup> sa **najlepšie vstrebávajú nalačno**, pokiaľ sa objaví dráždenie GIT, podávame tablety s vedomím, že biologická dostupnosť poklesne o 40 – 50 %.
- Dôležité je pacientku podrobne informovať o nežiaducich účinkoch:
  - zápcha,
  - hnačka,
  - bolesť alebo zväčšenie brucha,
  - zmena sfarbenia stolice.

#### **Zásady užívania perorálnych prípravkov železa:**

- Užíva sa nalačno (0,5 h pred najbližším jedlom a 2 hodiny po poslednom jedle).
- Gastrointestinálna tolerancia je najlepšia tesne pri užívaní tesne pred spaním.
- **Na zapíjanie je vhodný** pomarančový džús alebo minerálka.
- **Na zapíjanie sú nevhodné** káva, čaj a mlieko, pretože so vstrebávaním výrazne interferujú<sup>4,5</sup>.
- Náhrada železa dávkou železa menšou ako 100 mg/deň, aká sa nachádza v niektorých multivitamínových prípravkoch, nestačí.
- Kontrola efektu liečby perorálnymi prípravkami železa sa vykonáva po 2 – 4 týždňoch adekvátnej liečby, pričom za dobrý efekt sa považuje zvýšenie Hb o aspoň 10 g/l za 14 dní<sup>1,3</sup>.

#### Lieky viazané na lekársky predpis dostupné na Slovensku

Účinná látka	Obsah elementárneho Fe
síran železnatý	80 mg
síran železnatý + kyselina listová	80 mg Fe + 0,35 mg kyseliny listovej
síran železnatý + kyselina askorbová	100 mg Fe + 60 mg kyseliny askorbovej
hydroxid železitý	100 mg Fe vo forme polymaltózového komplexu
ferumfumarát železnatý + kyselina listová	50 mg Fe a 0,50 mg kyseliny listovej



### Doplňujúce informácie k užívaniu:

- Vzhľadom na riziko vytvárania vredov v ústach a zmeny zafarbenia zubov sa tablety nemajú cmúľať, žuť ani držať v ústach, ale majú sa prehltnúť celé a zapíť vodou.
- Tablety sa majú užívať pred jedlom alebo počas jedla v závislosti od GIT znášanlivosti.
- Liečba s dávkovaním 1 kapsula denne by mala trvať najmenej 4 – 12 týždňov aj po tom, ako sa hladiny železa a hemoglobínu v sére vrátili do normálu<sup>24</sup>.

### 3.2.LIEČBA INTRAVENÓZNYMI PREPARÁTMÍ ŽELEZA

Intravenózna liečba železom v tehotenstve sa odporúča od 2. trimestra v nasledujúcich klinických situáciách:

- nedostatočná alebo žiadna odpoveď na perorálne podávanie železa (zvýšenie Hb o menej ako 10 g/l v priebehu 14 dní),
- známy malabsorpčný syndróm,
- intolerancia perorálnych prípravkov železa alebo nedostatočná adherencia na liečbu,
- závažná anémia (Hb < 90 g/l) a vysoká pravdepodobnosť transfúzie,
- potreba rýchlej a účinnej korekcie anémie (pokročilý atestačný vek, placenta previa),
- mierna anémia pri nedostatku železa u žien, ktoré odmietajú krvné produkty (Jehovovi svedkovia)<sup>1,3</sup>.

Keďže nie sú k dispozícii žiadne údaje o bezpečnosti v prvom trimestri, intravenózne prípravky sa nemajú podávať skôr ako v druhom trimestri.

### 3.3.VÝŽIVOVÉ DOPLNKY S OBSAHOM ŽELEZA

Jednou z možností implementácie železa sú aj výživové doplnky, ktoré by však nemali byť náhradou stravy, ale ako názov hovorí, iba jej doplnením a zabezpečením si dostatočnej dennej dávky železa. Tá sa líši podľa pohlavia a veku. Pre **mužov** je to približne **8 mg denne**, zatiaľ čo pre **ženy v reprodukčnom veku** je to **18 mg denne**.

Pri výbere výživových doplnkov s obsahom železa odporúčame siahnuť **po organických formách**.

Ak príznaky nedostatku železa pretrvávajú aj po úpravách stravy a zaradení výživových doplnkov, odporúča sa navštíviť lekára, ktorý môže odporučiť krvné testy na stanovenie hladiny železa v krvi<sup>24</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. BOROVSÝ, M., KRIŠTÚFKOVÁ, A. *Anémia v tehotnosti. Diagnostika, terapia, prevencia. Štandardné postupy.* [online]. 2023 [cit. 2025-01-03].
2. BUDAYOVÁ, A. *Anemie v tehotenstvi.* Bakalárska práca. Brno, IS MUNI [online]. 2008 [cit. 2025-01-03]. Dostupné na : [https://is.muni.cz/th/kuj91/Bakalarska\\_prace-Anemie\\_v\\_tehotenstvi\\_wwrc7.pdf](https://is.muni.cz/th/kuj91/Bakalarska_prace-Anemie_v_tehotenstvi_wwrc7.pdf)
3. BOROVSÝ, M. et al. *Anémie z nedostatku železa v tehotenstve.* Moderní gynekologie a porodnictví. [online]. 2024 [cit. 2025-01-03]. Dostupné na : [https://sgps.home.sk/wp-content/uploads/2022/12/gynapor-12022\\_borovsky.pdf](https://sgps.home.sk/wp-content/uploads/2022/12/gynapor-12022_borovsky.pdf)
4. STANČIAKOVÁ, L., et al. *Anémia – diagnostika a diferenciálna diagnostika.* Via practica. [online]. 2015, 12(4), s. 156-159 [cit. 2025-01-04]. Dostupné na : <https://www.solen.sk/storage/file/article/abbe9dca3e2c7b82fc9a246fa847c413.pdf>
5. KAFKOVÁ, L. *Anémie – diagnostika a liečba.* Via practica. [online]. 2005, 2(3), s. 141-144 [cit. 2025-01-03]. Dostupné na : <https://www.solen.sk/storage/file/article/Kafkova.pdf>
6. Emmanuel Ifeanyi Obeagu. *Severe Anemia in Pregnancy: Risks and Interventions -A Review.* Middle East Res J Nursing. [online]. Nov-Dec, 2024; 4(6): 85-89 [cit. 2025-01-04]. Dostupné na : (PDF) Severe Anemia in Pregnancy: Risks and Interventions -A Review
7. OBEAGU EI, et al. *Screening for Anemia in Pregnancy: Approaches and Guidelines.* Lifeline Medicine. [online] 2025; 3(1): 27-40. [cit.2025-01-03]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/387437312\\_Screening\\_for\\_Anemia\\_in\\_Pregnancy\\_Approaches\\_and\\_Guidelines](https://www.researchgate.net/publication/387437312_Screening_for_Anemia_in_Pregnancy_Approaches_and_Guidelines)
8. OBEAGU EI, et al. *The Role of Iron Supplementation in Preventing Anemia during Pregnancy: A Review.* Lifeline Medicine. [online] 2025; 3(1): 1-8. [cit.2025-01-03]. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/publication/387437154\\_The\\_Role\\_of\\_Iron\\_Supplementation\\_in\\_Preventing\\_Anemia\\_during\\_Pregnancy\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/387437154_The_Role_of_Iron_Supplementation_in_Preventing_Anemia_during_Pregnancy_A_Review)
9. KUBISZ P. et al. *Hematológia a transfuziológia.* Bratislava – Praha: Grada Slovakia – Grada, Publishing 2006, 323 s. ISBN: 80-809- 000- 00
10. TRNOVEC, T, DZÚRIK R. Štandardné diagnostické postupy. Martin: Osveta 1998, 832 s
11. RBC indices [cit. 2025-01-10]. Dostupné na: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003648.htm>
12. D ROSTE C , von Planta M. *Memorix. Vademecum lékaře.* 2nd ed. Praha: Scientia medica 1992, 320s.
13. HOWARD MR, Hamilton PJ. *Haematology.* 3rd ed. London: Elsevier Limited 2009, 114s.

14. Adam Z, Vorlíček J (eds). *Hematologie pro praktického lékaře*. Praha: Galén 2007, 314 s
15. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). MMWR (Morbidity and Mortality Weekly Report) Recomm. Rep., 1998, 47(RR-3), 1–29
16. World Health Organisation (WHO). *Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity*. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, WHO, [online] 2011.  
Dostupné na <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>
17. OBEAGU E. I., et al. *Assessment of Haematological Changes in Pregnant Women of Ido, Ondo State, Nigeria*. 2011. J Res Med Dent Sci, 9(4), 145-8. Dostupné na: <https://www.jrmds.in/articles/assessment-of-haematological-changes-in-pregnant-women-of-ido-ondo-state-nigeria-70240.html>
18. BREYMAN C, et al: *Diagnostik un Therapie der Eisenmangelanämie in der Schwangerschaft und postpartal, Expertenbrief 77 (ersetzt No 48)*, Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe 2017, 296 (6): 1229-1234. Dostupné na: [https://www.sggg.ch/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/3\\_Fachinformationen/1\\_Expertenbriefe/De/77\\_Diagnostik\\_und\\_Therapie\\_der\\_Eisenmangelanaemie\\_22-11-2022.pdf](https://www.sggg.ch/fileadmin/user_upload/Dokumente/3_Fachinformationen/1_Expertenbriefe/De/77_Diagnostik_und_Therapie_der_Eisenmangelanaemie_22-11-2022.pdf)
19. GUMAN, T., et al. *Preťaženie organizmu železom a súčasné možnosti chelatačnej liečby v onkohematológii*. Onkológia. [online]. 2011, 6(3), s. 149-154 [cit. 2025-01-03]. Dostupné na : <https://www.solen.sk/storage/file/article/795d4d3dea4f72297b646e272f89d320.pdf>
20. NEUWIRTOVÁ, R., et al. *Železo – přítel, či nepřítel člověka?* Interní medicína [online]. 2010, 12(7,8), s. 366-368 [cit. 2025-01-03].  
Dostupné na : <https://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2010/07/06.pdf>
21. JURÍČEK, R. *Úskalia suplementácie železom (menej môže byť viac)*. Unipharma. [cit. 2025-01-03]. Dostupné na : <https://unipharma.sk/uskalia-a-vyhody-suplementacie-zelezom/>
22. GREŠÍKOVÁ, M. *Aktuálny pohľad na sideropenickú anémiu v detskom veku*. Pediatrická prax [online]. 2014, 15(3), s. 96-100 [cit. 2025-01-06]. Dostupné na : <https://www.solen.sk/storage/file/article/e9778fa44fc10dd6942af4a83ca00d49.pdf>
23. BĚLOHLÁVKOVÁ, P. *Postavení hepcidinu v diagnostice a léčbě anémií*. Medicína pro praxi [online]. 2011, 8(3), s. 129-129 [cit. 2025-01-06]  
Dostupné na : <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/03/07.pdf>
24. ADC číselník