

Choroby červených krvinek - Anémie

- chudokrevnost
- definice: chorobný stav vyznačující se
 - ↓ počet Ery
 - ↓ Hb
 - ↓ Hmt
 - ↓ střední objem Ery

Třídění anémií

- 1) morfologické - podle velikosti erytrocytů anémie
 - Normocytární [doplňte velikost](#).....
 - Makrocytární [doplňte velikost](#).....
 - Mikrocytární [doplňte velikost](#).....
- 2) etiopatogenetické - viz dále

Erytrocyty – parametry	Hodnoty
Počet erytrocytů	3,8-5,2 x 10 ¹² na litr (ženy) 4,0-5,8 x 10 ¹² na litr (muži)
Množství hemoglobinu	120-160 g/l (ženy) 135-175 g/l (muži)
Hematokrit	0,35-0,49 (35-49%)
Střední objem erytrocytu	82-98 femtolitrů
Retikulocyty	0,5-2%
Délka života erytrocytu	120 dnů

© www.stefajir.cz

<https://www.stefajir.cz/erytrocyt>

Parametr	Hodnota – dospělí lidé	Pozn.
Červené krvinky (Ery)	3,8-5,8 x 10¹² na litr	3,8-5,2 ♀, 4,0-5,8 ♂
Hemoglobin (Hb)	120-175 g/l	120-160 ♀, 135-175 ♂
Hematokrit (Hct)	0,35-0,49 (35-49%)	0,35-0,45 ♀, 0,38-0,49 ♂
Střední objem ery (MCV)	82-98 femtolitrů (fl)	
Variabilita velikosti ery (RDW)	11,5-14,5%	
Průměrná hmot. Hb v Ery (MCH)	27-34 pikogramů (pg)	
Průměrná konc. Hb v Ery (MCHC)	320-360 gramů na litr (g/l)	
Retikulocyty (Ret)	0,5-2%	
Bílé krvinky (Leukocyty)	4-10 x 10⁹ na litr	
- neutrofilní granulocyty	2-7 x 10 ⁹ na litr (40-75%)	
- bazofilní granulocyty	0-0,2 x 10 ⁹ na litr (0-1%)	
- eozinofilní granulocyty	0-0,5 x 10 ⁹ na litr (0-3%)	
- lymfocyty	0,8-4 x 10 ⁹ na litr (20-45%)	
- monocyty	0,08-1,2 x 10 ⁹ na litr (2-12%)	
Krevní destičky (Trombocyty)	150-400 x 10⁹ na litr	

© Stefajir.cz

z znalosti normálních hodnot KO nelze stanovit dg. anemie a určit příčinu

Bez

HGB	M 135-176g/l	Ž 120-160g/l
Ery (RBC)	M $4,0-5,9 \times 10^{12}/l$	Ž $3,8-5,4 \times 10^{12}/l$
Hematokr. (HCT)	M 0,39-0,51	Ž 0,35-0,46
Střední objem ery (MCV=mean cell volume)		84-96 fl
Střední obsah hemoglobin v ery (MCH=mean cell hemoglobin)		28-34 pg
Střední koncentrace HGB v ery (MCHC= mean cell hemoglobin concentration)		320-370 g/l
Distribuční šíře ery (RDW)		10,0-15,2%
Trombocyty (PLT)		$150-350 \times 10^9/l$
Střední objem trombocytů (MPV)		7,8-11,0 fl
Leukocyty (WBC)		$4,0-10,0 \times 10^9/l$

Etiopatogenetické dělení anémie

- **Anémie z poruchy krvetvorby** (nedostatek látek nutných pro erytropoézu)
 - sideropenická anémie - z nedostatku Fe
 - perniciózní anémie z nedostatku kyseliny listové a vitamínu vit B12
- **Anémie z útlumu krvetvorby** (erytropoézy)
 - Atransferinémie
 - Sideroblastová anémie: defektní syntéza hemu- v prekurzorech Ery mitochondrie plné Fe, ale ve zralých Ery Fe chybí- chybí enzym pro syntézu aminolevulové kyseliny
- **Anémie z poruchy reutilizace železa**
- **Anémie aplastická z útlumu kostní dřeně**
- **Anémie posthemorrhagická ze zvýšené ztráty krve (hemoglobinu)**
- **Anémie hemolytická z nadměrného rozpadu krvinek v organismu v důsledku hemolýzy**
 - **Doplňte příčiny hemolýzy.....**

Anémie sideropenická

- z nedostatku Fe

Etiopatogeneze

- nedostatek Fe v potravě (nejvíce Fe v mase)
- porušená resorpce
- nadměrné ztráty z organismu (krvácení jícnové varixy, vředy, hemoroidy, tu, polypy, poruchy hemokoagulace, laktace- ztráta 1 mg /d, menses, salicyláty, kortikoidy, NSA, KCl)
- zvýšená potřeba v některých obdobích života (dospívání, opakované porody).

Klinický obraz: viz výše +

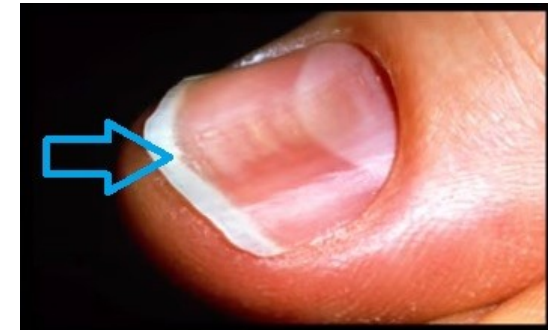
- parestézie, pálení jazyka- glosodynie (zmrzlina, omítka, hlína),
- bolavé koutky (angulární stomatitis)
- polykací potíže, lžičkovité nehty.

Diagnostika:

- ↓ hladina Fe v krvi.

Léčba:

- Fe perorálně (Aktiferrin gtt, Feronat retard tbl.), i.v. u malabsorpce (Ferinject inj., Ferlecit inj. infuze)
- Hledát/odstranit zdroj krvácení
- transfúze erymasy 250 ml zvýší Hb o 10g/l (Hmt 0,50-0,70)



Lžičkovitý nehet

Substituční terapie Fe a její aplikační cesty

- Cílem - doplnit zásoby Fe a v případě anémie normalizovat koncentraci Hb.
- P.o. podávané doplňky stravy s obsahem Fe jsou absorbovány přes epitel tenkého střeva speciálními transportéry,
 - v průměru se však absorbuje pouze **10 % takto podaného Fe**.
 - Z běžné terapeutické perorální dávky **60–180 mg Fe** je tedy absorbováno **méně než 20 mg denně**, což znamená, že teoreticky může být zapotřebí **10–30 dní** nepřetržitého doplňování železa k dosažení nárůstu koncentrace **Hb o 10 g/l** a až **6 měsíců** k úplné normalizaci hladin Hb u anemických pacientů.
 - Při p.o. podání zůstává zbytkový doplněk Fe z velké části neabsorbován v GIT, což může poškodit epitel střeva a změnit složení střevního mikrobiomu.
- I.v. přípravky obcházejí GIT absorpci a jsou zpracovávány makrofágy za účelem uvolnění Fe.
 - Jakmile se Fe uvolní do cytoplazmy, může být uloženo ve ferritinu nebo exportováno do plazmy.
 - V závislosti na konkrétním i.v. přípravku se celkové množství Fe, které lze podat jedinou infuzí, může pohybovat v rozmezí od **62,5 mg až po více než 1500 mg**. Proto u těchto přípravků může být i **jediná dávka** dostačující pro úplné nahrazení nedostatku Fe. Mezi nejčastější nežádoucí účinky i.v. aplikace Fe patří úzkost a palpitace, *flush*, hypersenzitivní reakce nebo symptomy podobné chřipce po dobu několika dní.

Anémie perniciózní

- Z nedostatku vit. B12 nebo kyseliny listové

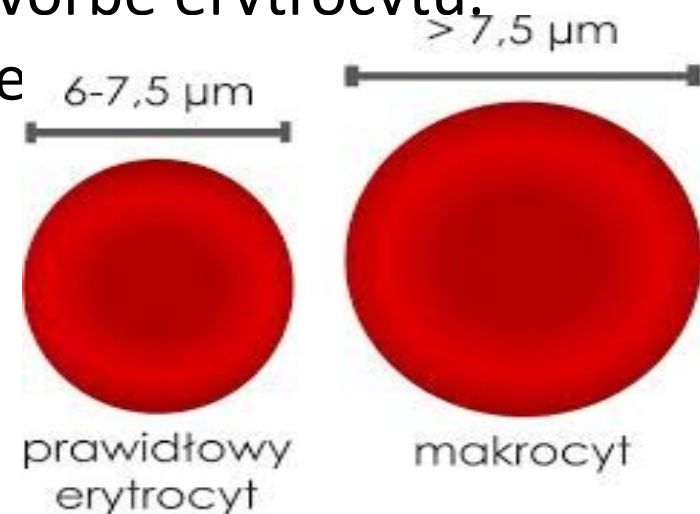
Etiopatogeneze:

- ↓ nedostatečná sekrece tzv. Castleyova vnitřního faktoru produkovaného žaludeční sliznicí. Castley „intrinsic“ faktor napomáhá vstřebávání vitamínu B12 ve střevě.
 - Autoimunitní příčina- protilátky proti intrinsic faktoru, RA, LE
 - gastrektomie, atrofická gastritis aj.
 - Hypofunkce štítné žlázy, Addisonova choroba - ↓glukokortikoidů
 - Nefropatie ↓ erytropoetin
 - Hepatopatie: jícnové varixy
- Vitamín B12 ve spolupráci s kyselinou listovou je potřebný k tvorbě erytrocytů.

Klinický obraz: viz výše včetně neuroanemického syndromu - ne důležitý pro funkci NS

Diagnostika: KO - erytrocyty veliké, makrocytární a., Schillingův test - zjišťuje vstřebávání B12.

Léčba: vitamín B12 i.m.



Anémie z útlumu erythropoézy

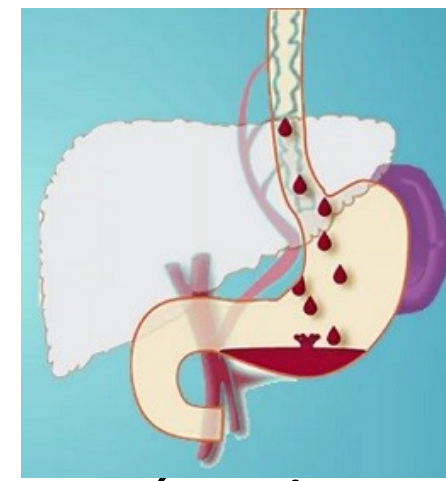
Etiopatogeneze

- Atransferinemie: chybí transportní bílkovina pro železo transferin z jater a sliznic do kostní dřeně
- Porucha využití železa- sideroblastová anémie: defektní syntéza hemu- v prekurzorech Ery mitochondrie plné Fe, ale ve zralých Ery Fe chybí- chybí enzym pro syntézu aminolevulové kyseliny
- Dědičné nebo získané
 - Alkoholismus, leukemie, polékové (antituberkulotika, chloramfenikol)

Klinický obraz: anémie, teploty, septický stav, krvácivé stavy

Terapie: nespecifická. Pyridoxin 50 mg/3xd, max. 200 g. ttransfuze

Anémie posthemorrhagická



Etipatogeneze

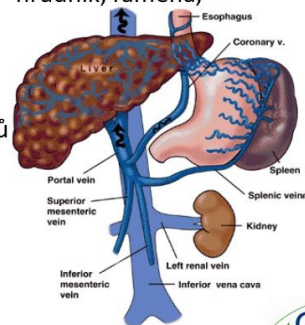
- ze ztráty krve, hlavně chronické nebo opakované krvácení- jícnové varixy, velké operace, ruptura mimoděložního těhotenství, peptického vředu, anurysmatu
- Akutní krvácení: hemorrhagický šok !
- ztráta krve vede ke ↓ Hb a ↓ hladiny Fe (viz anémie sideropenická).
- Normocytová, normochromní x sideropenické

Klinický obraz: žízeň, tachykardie, nitkovitý pulz, dušnost, chladné končetiny, pocení, slabost

Terapie: infuze krystaloidů, koloidů, transfuze

Hemoroidy, jícnové varixy

- Obtékání krve – **hemoroidy, jícnové varixy, žíly na bříse, otoky**
- **Pavoučkovité cévy** - rozšířené žilky - hrudník, ramena, předloktí, zčervenání dlaní
- Hepatorenální syndrom: pokles průtoku krve zdravými ledvinami – snaha o vyrovnání tlaků – extrémní vasokonstrikce a tím se poškodí ledviny



Anémie hemolytická

















- z rozpadu Ery, normocytová, normochromní

Etiopatogeneze:

- Dědičné
 - sférocytóza
 - eliptocytóza
 - srpkovitá anémie
 - talasemie, hypochromní mikrocytová a., dědičná porucha tvorby Hb.
- Získané
 - Autoimunitní- protilátky proti vlastním krvinkám, po viróze, při výkonu, při leukémii nebo lymfomu, T: prednizon, cyklofosfamid, gama globulin
 - Polékové – PNC, chinin, fenacetin, hydrochlorotiazid aj.
 - Chemické a fyzikální příčiny: antacida, otrava Pb, bakteriální jedy, umělá chlopeň, karate, ploska nohy u běžců
 - Methemoglobinémie: Hb s Fe 3+, cyanóza, dusičnany z pitné vody, sulfonamidy, fenacetin

Klinický obraz: hemolytická krize - zimnice, teplota, šok, zvětšena slezina, ikterus

Terapie: podle příčiny

Red cell morphology		Non-hemolytic	Red cell morphology	Hemolytic
	Normal			Polychromasia
	Macro-ovalocyte	Megaloblastic anemia		Reticulocyte (supra-vital stain)
	Microcyte	Iron deficiency, Thalassemia		Hereditary spherocytosis, Autoimmune hemolytic anemia
	Pencil cell	Iron deficiency		Hereditary elliptocytosis
	Tear-drop cell	Myelofibrosis, Extramedullary hemopoiesis		Liver disease
	Target cell	Liver disease, Hemoglobinopathies, Post-splenectomy		Sickle cell anemia
	Howell-Jolly body	Nuclear inclusion, Post-splenectomy		Microangiopathy, HUS, TTP, Cardiac valve, DIC
				G6PD deficiency
				Severe liver disease

Funkční anémie

- u pacientů trpících infekcemi
- autoimunitními chorobami
- malignitami
- městnavým srdečním selháním
- obezitou
- chronickou obstrukční plicní nemocí
- chronické onemocnění ledvin