

# Anémie – laboratórna diagnostika najčastejšie sa vyskytujúcich anémií

MUDr. Jana Bednárová, MUDr. Silvia Remiašová

Medirex, a. s., člen skupiny MEDIREX GROUP, Bratislava

Anémiu považujeme za príznak choroby, nie za samostatnú diagnózu. Zaraďuje sa k najčastejším chorobným stavom vo svete, postihuje takmer tretinu populácie. V nasledujúcom článku autori poukazujú na príčiny, diferenciálnu diagnostiku anémií a na možnosti rýchlej a efektívnej diagnostiky, ktorými laboratórium disponuje. Cieľom je odlíšiť a včasne diagnostikovať najčastejšie typy anémií: sideropenickú anémiu, anémiu pri chronických chorobách a pernicioznu anémiu.

**Kľúčové slová:** anémia, morfológická klasifikácia, diagnostika, diferenciálna diagnostika, metabolizmus železa

## Anemias – laboratory diagnostics of the most common types of anemia

Anemia is considered as a sign of disease, not as a separate diagnosis. It belongs to most frequent medical conditions worldwide, affecting almost third of population. In this article, authors point out to causes, differential diagnosis of anemia and options of quick and effective diagnostics, the laboratory has. The aim is differentiation and early diagnosis of most common types of anemia: sideropenic anemia, anemia of chronic disease and pernicious anemia.

**Key words:** anemia, morphologic classification, diagnosis, differential diagnostics, iron metabolism

NewsLab, 2016; roč. 7(1): 6–11

### Charakteristika

Anémia je definovaná ako chorobný stav vznikajúci znížením koncentrácie hemoglobínu v 1 litri periférnej krvi pod 130 g u mužov a pod 120 g u žien. Konečným dôsledkom anémie je porucha prenosu kyslíka do tkanív (1).

### Klasifikácia

Anémie klasifikujeme podľa morfológických kritérií alebo podľa patofyziologických kritérií, ktoré sa navzájom pri diagnóze dopĺňajú (tabuľka 1, 2).

## A. MIKROCYTOVÁ ANÉMIA

### 1. Sideropenická anémia – anémia z nedostatku železa

#### Metabolizmus železa

Metabolizmus železa (Fe) predstavuje kaskádu – absorpcia, transport, utilizácia, reutilizácia a skladovanie železa.

- Absorpcia:** súvisí s dostupnosťou železa v potrave, absorpciou v GIT-e, je regulovaná stavom Fe v organizme a aktivitou erythropoézy.
- Transport:** transportné Fe – plazmový pool je najaktívnejší kompartment železa, anatomicky a funkčne kľúčový v cykle Fe. Železo je viazané na proteín-transferín, ktorý smeruje železo k špecifickým cieľom v organizme, prostredníctvom väzby na transferínové receptory buniek (TfR). Transferín kontinuálne transportuje Fe v cykloch: enterocyt – erytroblast, enterocyt – makrofág alebo makrofág – erytroblast.
- Intracelulárny metabolizmus Fe:** endocytóza, uvoľnenie a zabudovanie železa do hemoglobínu a následný návrat Tf, do plazmy (2, 3, 4).

**Tabuľka 1.** Morfológická klasifikácia anémií (1)

MIKROCYTOVÁ ANÉMIA	
<b>Charakteristika:</b>	Anémia z nedostatku železa – Sideropenická anémia
Hb < 135 g/l – muži	Anémia z chronických ochorení
Hb < 120 g/l – ženy	Talasémia
MCV < 80 fl	Sideroblastová anémia
RTC – počet nie je zvýšený (0,5 – 3 %)	
Pri mikrocytovej anémii je prítomná hypochrómia (MCH < 26 pg, vo včasnej fáze môžu byť erytrocyty Normochrómie), v neskoršej fáze sú v krvnom nátere prítomné bledé prstencovité erytrocyty (Anulocyty)	
NORMOCYTOVÉ ANÉMIE	
<b>Charakteristika:</b>	Primárna porucha kostnej drene (aplastická anémia, MDS)
Hb < 135 g/l – muži	Sekundárna porucha kostnej drene (infiltrácia drene leukémiou, lymfómy, karcinómy, anémia pri urémii, infekcie, iné chronické ochorenia)
Hb < 120 g/l – ženy	
MCV: 80 – 95 fl	
RTC – počet nie je zvýšený	
Pri normocytovej anémii je väčšinou prítomná normochrómia (MCH 27 – 32 pg)	
MAKROCYTOVÁ ANÉMIA	
<b>Charakteristika:</b>	Prítomnosť megaloblastov
Hb < 135 g/l – muži	Anémia z nedostatku vitamínu B <sub>12</sub> , kyseliny listovej
Hb < 120 g/l – ženy	MDS
MCV > 95 fl	Bez prítomnosti megaloblastov
RTC – počet nie je zvýšený (0,5 – 2 %)	Hepatálne ochorenia
	Hypotyreóza
Pri makrocytovej anémii je MCH...32 pg + v krvnom nátere prítomné makrocyty, makroovalocyty, megalocyty, megaloblasty	
Vysvetlivky: MDS – myelodysplastický syndróm, RTC – retikulocyty, MCV – stredný objem erytrocytov, Hb – hemoglobín	

**Tabuľka 2.** Patogenetická klasifikácia anémii (1)

I. Anémia z nedostatočnej tvorby erythrocytov	
<b>1. Anémia z poruchy drene</b>	
– aplastická anémia	
– aplázia červenej krvnej zložky	
– anémia pri MDS a pri paroxyzmálnej nočnej hemoglobínúrii	
– kongenitálna sideroblastová anémia	
<b>2. Anémia z nedostatku látok potrebných na normálnu proliferáciu a maturáciu</b>	
– sideropenické anémie (železo)	
– megaloblastové anémie (vitamín B <sub>12</sub> , kyselina listová)	
– anémia pri chronických chorobách	
– kongenitálna sideroblastová anémia	
II. Anémia zo zvýšeného zániku krviniek	
<b>1. Hemolytické anémie</b>	
<b>*korporikulárne hemolytické anémie</b>	
– z poruchy erythrocytovej membrány: dedičná sférocytóza	
dedičná eliptycítóza	
– enzymopatické anémie: z deficitu pyruvátkinázy	
z deficitu glukóza-6-fosfátdehydrogenázy	
– anémia z poruchy hemoglobinizácie erythrocytu: talasémie, kosáčikovité anémie	
<b>*extrakorporikulárne hemolytické anémie</b>	
– autoimunitné hemolytické anémie: anémia s tepelnými a chladovými protilátkami	
poliekové anémie	
– neimunitné extrakorporikulárne hemolytické anémie: mikroangiopatická anémia	
<b>2. Anémia zo zvýšených krvných strát</b>	
– akútne a chronická posthemoragická anémia	

**Tabuľka 3.** Príčiny nedostatku železa (1)

<b>Nadmerné straty Fe</b>	Urogenitálny trakt (menorágia, menometrorágia, hematúria)
	Tráviaci systém (vred gastroduodena, varixy, hemoroidy, Ca, polypy, divertikulitída, parazity, lieky, hiátové hernie)
	Respiračný systém (recidivujúca hemoptýza, IPH)
	Arteficiálne straty (hemodialýza, darcovstvo krvi)
<b>Nedostatočný príjem Fe</b>	Malnutícia
	Maldigestia (stav po resekcii žalúdka, atrofická gastritída)
	Malabsorpcia (celiakia, ulcerózna kolitída)
<b>Zvýšená spotreba Fe</b>	Rast
	Tehotenstvo

*Vysvetlivky: Fe – železo, IPH – idiopatická pľúcna hemosideróza, Ca – karcinóm*

V hepatocytoch sa prijíma Fe komplex Tf-Fe-TfR a zabuduje sa ako zásobná forma Fe – feritín.

- 4. Skladovanie:** železo viazané na transferín tvorí 80 % funkčného kompartmentu dostupného pre erytropoézu a iné tkanivá. Intracelulárne Fe je skladovým kompartmentom, ktorý predstavuje rezervu. Po vstupe komplexu Tf-Fe alebo hemoglobín-Fe dochádza k uvoľneniu väzby a Fe prechádza do intracelulárneho labilného poolu Fe, je zabudované do feritínu, neskôr do hemosiderínu alebo je uvoľnené do plazmy (1, 3, 10).

**Tabuľka 4.** Príčiny zvýšenia a zníženia hodnoty železa (5)

Zvýšená hodnota	Znížená hodnota
Excesívny príjem – parenterálna liečba železom	<b>tabuľka 3</b>
Opakované krvné transfúzie	
Zvýšené odbúravanie hemoglobínu – hemolytická anémia	
Poškodenie pečene – hepatitída, steatóza, cirhóza (do séra sa uvoľňuje feritín!)	
Perniciózne a aplastická anémia	
Liečba – chloramfenikol, HAK	
<i>Vysvetlivky: HAK – hormonálna antikoncepcia</i>	

**Tabuľka 5.** Príčiny zvýšenia a zníženia hodnoty feritínu (6)

Zvýšená hodnota	Znížená hodnota
Zápalové ochorenia	Sideropenická anémia
Hereditárna hemochromatóza	Anémia u hemodialyzovaných pacientov
Anémia pri chronických chorobách (sideroblastové, postinfekčné, nádorové, talasémie) môže mať hodnoty normálne alebo vyššie	Nefrotický syndróm
Hepatopatie	
Malígne ochorenia (solidne tumory, leukémie, lymfómy)	
Sekundárne hemosiderózy (transfúzie, neefektívna erytropoéza, atransferinémia)	

## Biochemické parametre pri diagnostike anémii

### Železo

#### príčiny spojené s nedostatkom (tabuľka 3)

- v plazme naviazané na transferín (2 Fe na 1 mol)
- prekročením väzobnej kapacity nastáva intoxikácia železom; pri narodení sú hodnoty 27 – 36  $\mu\text{mol/l}$ , o niekoľko hodín klesajú pod 18  $\mu\text{mol/l}$ ; v priebehu gravidity dostáva fetus od matky 140 – 160  $\mu\text{mol}$  železa
- hladina sérového železa má cyklické kolísanie v priebehu dňa (ráno je o 10 – 30 % vyššie ako večer!)
- celková plazmatická hotovosť železa je 0,5 – 0,7 mmol, rýchlosť premeny je 60 – 120 minút
- na erytropoézu sa využije 80 – 90 % denného obratu železa

### Feritín – reaktant akútnej fázy

#### príčiny zmien hodnoty feritínu (tabuľka 5)

- proteín skladujúci železo v tkanivách
- vysoká koncentrácia je v hepatocytoch, v recyklačných erythrocytových centrách pečene, sleziny a kostnej dreni, v ktorých slúži železo feritínu ako rýchla využiteľná zásoba železa na erytropoézu
- malé množstvo sa uvoľňuje do plazmy

### Vhodné vyšetrit' pri:

- anémii z nedostatku železa
- defekte v skladovaní železa
- kontrole perorálnej terapie železom
- diferenciálnej diagnostike anémii
- hľadani rizikových pacientov s nedostatkom železa (tehotné, darcovia, dialyzovaní pacienti)
- predávkovaní železom

**Tabuľka 6.** Príčiny zvýšenej a zníženej hodnoty transferínu (6)

Zvýšená hodnota	Znížená hodnota
Hypochrómna anémia z nedostatku železa (hladina transferínu je zvýšená, proteín je však málo nasýtený železom, na rozdiel od anémie spôsobenej poruchou inkorporácie železa do hemoglobínu, pri ktorej je transferín normálny alebo znížený, ale vysoko nasýtený železom)	Reakcia akútnej fázy
Akútna hepatitída	Hepatopatia
Zvýšený rozpad erytrocytov	Malnutícia
Alkoholizmus	Nefrotický syndróm
	Anémia pri chronických infekciách
	Anémia pri malignitách

**Tabuľka 7.** Príčiny zníženej a zvýšenej hodnoty saturácie transferínu (5, 6)

Znížená hodnota	Zvýšená hodnota
Sideropenická anémia	Hereditárna hemochromatóza
	Hemolytická anémia
	Sideroblastová anémia
	Otrava železom

**Tabuľka 8.** Hodnoty solubilného transferínového receptora a jeho klinický význam (12)

Zvýšená hodnota	Znížená
deficit železa	pokles plazmatického železa pri zápale

**Tabuľka 9.** Príčiny zvýšenej a zníženej hodnoty solubilného transferínového receptora (11)

Zvýšená hodnota	Znížená hodnota
Deficit železa v organizme	Aplázia kostnej drene
Zvýšená expresivita receptora na bunkovej membráne – intenzívna hematopoéza, hemolytické anémie, polycytémie, talasémie	Chronická renálna insuficiencia

## Transferín

- hlavný transportný proteín železa v plazme
- negatívny reaktant akútnej fázy
- jedna molekula viaže dva atómy Fe 3+ v spojení s aniónom, pričom ceruloplazmín oxiduje Fe 2+ na Fe 3+ pri jeho inkorporácii do transferínu
- je syntetizovaný v pečeni, v malom množstve v RES, testes a ováriách
- rýchle proliferujúce bunky (erytroidný rad kostnej drene, trofoblast) majú na svojom povrchu receptory pre transferín-železo komplex, ktorým zachytávajú transportované železo na svoju potrebu

## Saturácia transferínu

- udáva pomer koncentrácie železa v sére a väzbovej kapacity železa (tabuľka 7)

## Solubilný transferínový receptor

- hlavný mediátor presunu Fe do bunky (dimér s 2 identickými subjednotkami)
- vznik – proteolýza transferínového receptora na extracelulárnej doméne viaže transferín s 2 molekulami Fe..., prenos Fe do cytozolu bunky
- 80 % TfR je na erytroidných progenitorových bunkách
- **Klinický význam:** odlišenie sideropénie pri zápalových ochoreniach od deficitu Fe (tabuľka 8, 9)

**Tabuľka 10.** Príčiny zvýšenej a zníženej hodnoty celkovej väzbovej kapacity železa (6)

Zvýšená hodnota	Znížená hodnota
Nedostatok železa	Zápaly
Tehotenstvo	Malignity
Krvácanie	Nefrotický syndróm
	Hepatopatie
	Hemochromatóza
	Talasémie

**Tabuľka 11.** Príčiny zvýšenej a zníženej hodnoty erytropoetínu (2)

Zvýšená hodnota	Znížená hodnota
Aplastická anémia	Polycytémia vera
Polycystická oblička	Hodgkinova choroba
Malignity (pečeň, bronchy, pľúca, obličky, mozog), feochromocytóm, akútna lymfatická leukémia, akútna myelocytová leukémia	Chronické renálne zlyhanie (úbytok funkčného parenchýmu)
Sekundárna polyglobúlia (navodená zvýšenou produkciou erytropoetínu)	

## Pomer solubilný transferínový receptor/log feritínu

- sTfR/FERIT

## Celková väzbová kapacita železa

Väzbová kapacita železa udáva, aké najväčšie množstvo železa je schopný transferín naviazať:

- je možné stanoviť TIBC (total iron binding capacity) – celkovú väzbovú kapacitu železa

a

- UIBC (unsaturated binding capacity) – voľnú väzbovú kapacitu železa.

Napriek tomu, že vyšetrenie transferínu a väzbovej kapacity železa sú dve rozdielne vyšetrenia a ich výsledky sa vyjadrujú v rôznych jednotkách (transferínu v g/l a väzbovej kapacity Fe v  $\mu\text{mol/l}$ ), ide v podstate o meranie toho istého ukazovateľa (9).

Príčiny zvýšenej, resp. zníženej hodnoty sú uvedené v tabuľke 10.

## Erytropoetín

- glykoproteínový hormón tvorený v obličkách, ktorý stimuluje erytropoézu
- podnetom na zvýšenú tvorbu je hypoxia (tabuľka 11)

## Hepcidín

- peptidový hormón syntetizovaný v pečeni, hlavný regulátor metabolizmu, respektíve absorpcie železa, a aj jeho homeostázy (objavený v roku 2000), syntéza prebieha v hepatocytoch, v nízkom percente aj v adipocytoch, makrofágoch a mozgu, je dôležitý na autokrinnú reguláciu železa na lokálnej tkanivovej úrovni
- nedostatok hepcidínu spôsobuje preťaženie organizmu železom, teda ochorenia ako hemochromatóza
- priamo inhibuje proteín feroportín, ktorý transportuje železo v bunkách črevnej steny
- regulovaný je koncentráciou železa a mierou erytropoézy
- nadbytok železa stimuluje jeho produkciu, zvýšená produkcia tohto hormónu následne zabráni absorpcii železa (7, 8)

**Tabuľka 12.** Vyšetrenie používané pri diagnostike sideropenickej anémie (1)

Vyšetrenie	Prelatentná sideropénia	Latentná sideropénia	Manifestná sideropénia
Feritín v sére	↓ u polovice chorých	↓ pod 12 ug/l	↓ pod 5 ug/l
Fe v sére	norma	↓ pod 6 μmol/l	↓ pod 4 μmol/l
Saturácia transferínu	norma	↓ pod 16 %	↓ pod 10 %
Cirkulujúci transferínový receptor v sére (sTfR)	norma	↓ nad 5 mg	↑ nad 8 mg/l
Hemoglobín	norma	norma	↓ muži < 135 g/l ženy < 120 g/l

**Tabuľka 13.** Laboratórne ukazovatele anémii pri chronických ochoreniach (11)

Laboratórne vyšetrenie	
Krvný obraz	Anémia normocytová, normochrómna Mikrocytová, hypochrómna – pri znížení ponuky železa pre potreby KD
Biochémia	Fe v sére – ↓ Transferín – ↓ Saturácia transferínu – v norme Feritín – v norme/↑ Erytropoetín – mierne ↓ Znížená citlivosť proti erytropoetínu

**Tabuľka 14.** Diferenciálna diagnostika mikrocytových anémii (1, 5)

Vyšetrenie	Nedostatok železa	Anémia pri chronických chorobách
Počet erytrocytov	↓	↓
MCV/MCH	↓	↓/norma
Počet retikulocytov	↓	↓
Fe v sére	↓	↓
Saturácia transferrínu	↓	norma
Feritín v sére	↓	norma/↑
Cirkulujúci transferínový receptor v sére (sTfR)	↑	norma
Fe v sideroblastoch	↓	↓
Koncentrácia HbA	↓	norma

## 2. Anémia pri chronických ochoreniach

- chronické infekcie (TBC, osteomyelitída, infekčná endokarditída (mykocitické, vírusové), AIDS) (železo ako hlavný rastový faktor invadujúcich patogénov)
  - zápalové ochorenia (ulcerózna kolitída, regionálna enteritída)
  - systémové ochorenia (lupus erytematoses, skleroderma, vaskulitída)
  - nádorové ochorenia (solídne nádory, lymfómy) – infiltrácia kostnej drene
  - chronická renálna insuficiencia – znížená tvorba erytropetínu
  - hepatálne ochorenie – porucha metabolizmu lipidov, bielkovín
  - laboratórne ukazovatele (tabuľka 13)
- Základnú diferenciálnu diagnostiku mikrocitárnych anémii uvádza tabuľka 14.

**Tabuľka 15.** Príčiny vzniku megaloblastových anémii (1, 4, 12)

<b>Deficit folátu</b> <b>Nedostatočný príjem:</b> kyseliny listovej <b>Zvýšená spotreba:</b> tehotenstvo, rast, anémia s hyperpláziou erytropoézy <b>Lieky:</b> inhibítory dihydrofolátreduktázy (metotrexát), antagonisti pyrimidínu (cytarabin), puríny
<b>Deficit vitamínu B<sub>12</sub></b> <b>Porucha vstrebávania:</b> nedostatok vnútorného faktora, protilátky proti vnútornému faktoru, obmedzenie resorpcnej plochy (ulcerózna kolitída, celiakia, divertikulóza, resekcia čreva), parazity, podávanie inhibitorov resorpcie (neomycín, phenytoín, neomycín, colchicín, kyselina paraaminosalicylová), selektívna malabsorpcia vitamínu B <sub>12</sub> s proteinúriou
<b>Poruchy transportu vitamínu B<sub>12</sub>:</b> nedostatok transkobalamínu II <b>Zvýšené straty:</b> choroby pečene, dialýza

**Tabuľka 16.** Laboratórna diagnostika makrocytovej anémie (1, 4, 12)

<b>Krvný obraz</b>	MCV > 100 fl MCH > 40 pg MCHC v norme Retikulocyty – ↓ Leukopénia Trombocytopenia
<b>Krvný náter</b>	Megaloblasty, megalocyty Neutrofilie – hypersegmentácia jadier
<b>Kostná dreň</b>	Megaloblasty Metamyelocyty veľké Megakaryocyty – hypersegmentácia
<b>Biochémia</b>	Vitamín B <sub>12</sub> – ↓ Kyselina listová – ↓ Železo, feritín v sére – v norme/↑ Bilirubín nepriamy – ↓ Protilátky proti vnútornému faktoru a parietálnym bunkám žalúdočnej sliznice

**Tabuľka 17.** Príčiny vzniku makrocytovej anémie s normoblastovou krvotvorbou (1, 4)

Hepatálne choroby Abúzus alkoholu Hypotyreóza Myelodysplastický syndróm Hypoxia Cytostatiká Tehotenstvo
---

## B. MAKROCYTOVÁ ANÉMIA

### 1. Makrocytová anémia s megaloblastovou krvotvorbou (tabuľka 15)

- anémia z nedostatku vitamínu B<sub>12</sub> (perniciózna anémia) a kyseliny listovej
- patofyziologicky je znížená produkcia krvných elementov na defektnú maturáciu s následnou poruchou syntézy DNA
- okrem erytropoézy postihnutý aj granulocytový a megakaryocytový rad
- základná diagnostika (tabuľka 16)

## Referenčné hodnoty

Krvný obraz		Biochémia	
Hemoglobín HGB g/l	od 12 rokov 135 – 179 muži 120 – 160 ženy	Sérové železo S-Fe $\mu\text{mol/l}$	5,83 – 34,5
Hematokrit HCT	od 12 rokov 0,37 – 0,52 muži 0,36 – 0,46 ženy	Voľná väzbová kapacita S-VK-Fe $\mu\text{mol/l}$	22,3 – 61,7 muži 24,2 – 70,1 ženy
Erytrocyty RBC $10^{12}/\text{l}$	4,0 – 6,0 muži 3,8 – 5,2 ženy	Celková väzbová kapacita S-CK-Fe $\mu\text{mol/l}$	40,8 – 76,6
Stredný objem erytrocytu MCV fl	82 – 98	Solubilný transferínový receptor S-TrfR mg/l	2,2 – 5,0 muži 1,9 – 4,4 ženy
Stredný obsah hemoglobínu MCH pg	28 – 34	Solubilný transferínový receptor/log feritínu S-TrfR/Ferit pomer	nedostatok Fe pri zápale: < 0,8 deficit Fe: > 1,5
Stredná koncentrácia hemoglobínu v erythrocyte MCHC g/l	320 – 360	Feritín S-Ferit pmol/l	48 – 708 muži 22 – 640 ženy
Leukocyty WBC $10^9/\text{l}$	3,8 – 10,0	Transferín S-Trf g/l	2,5 – 3,8
Absolútny počet neutrofilov NEUabs $10^9/\text{l}$	1,8 – 7,7	Transferín saturácia S-sat. Trf %	20 – 60
Absolútny počet lymfocytov LYMabs $10^9/\text{l}$	0,8 – 4,0	Erytropoetín S-EPO IU/l	4,3 – 19,0
Absolútny počet monocytov MONOabs $10^9/\text{l}$	0,08 – 1,2	Hepcidín S-HEP-25 $\mu\text{g/l}$	1 – 40
Absolútny počet eozinofilov EOZabs $10^9/\text{l}$	0 – 0,5	Vitámín B <sub>12</sub> S-B <sub>12</sub> pmol/l	156 – 672
		Kyselina listová S-Folát nmol/l	deficit: < 7,6 hraničné: 7,6 – 12,2 normálna hodnota: > 12,2
Absolútny počet bazofilov BASOabs $10^9/\text{l}$	0,1 0 – 0,1		
Neutrofily Neu %	46 – 73		
Lymfocyty LYM %	18 – 44		
Monocyty MONO %	2 – 12		
Eozinofily EOZ %	0 – 5		
Bazofily BASO %	0 – 1		
Trombocyty PLT $10^9/\text{l}$	150 – 400		
Distribučná šírka erytrocytov RDW %	od 12 rokov 11,0 – 16,0		
Distribučná šírka trombocytov PDW %	od 12 rokov 12,0 – 18,0		
Stredný objem trombocytov MPV fl	od 12 rokov 7,8 – 11,0		
Percento retikulocytov RET %	0,5 – 1,5		
Absolútny počet retikulocytov RETabs $10^9/\text{l}$	27 – 75		

Pediatrické referenčné hodnoty sú zverejnené na stránke Medirex: <https://www.laboratornadiagnostika.sk/medirex/o-nas>.

## 2. Makrocytová anémia s normoblastovou krvotvorbou (tabuľka 17)

### C. NORMOCYTOVÁ ANÉMIA

K normocytovým anémiám patrí rozsiahla skupina anémií z primárnej a sekundárnej poruchy kostnej drene. Avšak k najčastejšiemu typu normocytových anémií patria anémie z akútneho krvácania (1).

Akútne posthemoragické anémie vznikajú v dôsledku rozsiahleho akútneho krvácania, po ruptúre veľkých ciev, sleziny, krvácaní z ezofageálnych varixov či ako následok extrauterinnej gravidity (1, 10).

Majú normocytový normochrómny charakter a v počiatočnej fáze nedochádza k zvýšeniu retikulocytov. Postupne sa v krvnom obraze objaví trombocytóza a leukocytóza ako prejav aktivácie sympatiky a v dôsledku aktivácie kostnej drene (1, 10).

Chronické posthemoragické anémie postupnými a priebežnými stratami krvi, ktoré sa prejavajú spočiatku obrazom normocytovej nor-

mochrómnej anémie, až neskôr prechádzajú do mikrocytovej hypochrómnej anémie (10).

Pri posthemoragických akútnych anémiách nie je podstatný pokles Hb, ale náhla strata objemu až jednej tretiny krvi vedie ku kardiálnemu zlyhaniu, ireverzibilnému šoku a končí sa úmrtím pacienta (8).

### Záver

Anémie ako prejav ochorenia sú častým medicínskym problémom, ktorý výrazne zhoršuje kvalitu života pacientov.

Diagnostika ochorenia je často zložitá, zdĺhavá a okrem laboratórneho nálezu sa musí brať do úvahy aj celkový klinický stav pacienta a jeho subjektívne ťažkosti. Je preto nutné zdôrazniť dôležitosť rýchlej efektívnej a racionálnej diagnostiky.

Neliečená ťažká anémia môže viesť až k smrti pacienta. Dôležitá je preto včasnosť a komplexnosť diagnostiky a liečby, ktorá zahŕňa spoluprácu všetkých medicínskych disciplín.

## Literatúra

1. Klener P, et al. *Vnitřní lékařství*. 4. prepracované a doplnené vyd. Praha: Galen; 2011: 427–449, 1174.
2. Bulíková A, et al. Anémie v praxi. Přehledové články. *Interní medicína*. 2011;13(1):31–34.
3. Krč I. Diagnostika nejběžnějších typů anémie. *Interní medicína pro praxi*. 2001;2:88.
4. Penka M, Bulíková A, et al. *Neonkologická hematologie*. Praha: Grada; 2009: 248.
5. Trnovec T, Dzúrik R. *Štandardné diagnostické postupy*. Martin: Osveta; 1998: 832.
6. Masopust J, et al. *Klinická biochémie*. Praha: Karolinum; 1998: 429.
7. Kemm EHJM, Tjalsma H, Willems HL, Swinkels DW. Hepcidin: from discovery to differential diagnosis. *Haematologica*. 2008;93:90–97.
8. Sakalová A, et al. *Klinická hematológia*. Martin: Osveta; 2010: 165, 176.
9. Kafková A. Anémie – diagnostika a léčba. *Via practica*. 2005;2(3):141–144.

10. Krč I. Řešení anemického syndrómu pro lékaře v praxi. *Interní medicína pro praxi*. 2002;9:452–456.

11. Erbenová O. Anémie – diferenciální diagnóza na základe laboratorních dat. *Practicus*. 2007;8:9–12.

12. Kubisz P, et al. *Hematológia a transfuziologie*. Bratislava: Grada; 2006: 323.

**MUDr. Jana Bednárová**

Medirex, a. s., člen skupiny **MEDIREX GROUP**

Galvaniho 17/C, 820 16 Bratislava

[jana.bednarova@medirex.sk](mailto:jana.bednarova@medirex.sk)

## Indikačné obmedzenia zdravotných poisťovní

Parameter	Indikačné obmedzenia				Kód
	VšZP	Frekvencia	Dôvera	Frekvencia Union	
Krvný obraz	Všetky odbornosti	1-krát/deň		Všetky odbornosti	max 1-krát/deň 400
Erythropoetín	001; 003; 007; 019; 031; 043; 060; 063; 156; 163; 329	1-krát/mesiac		001; 003; 007; 019; 031; 043; 060; 063; 156; 163; 329	1-krát/mesiac 4483
Feritín	001; 002; 003; 004; 006; 007; 008; 009; 010; 018; 019; 020; 025; 031; 040; 043; 047; 048; 049; 060; 062; 063; 064; 104; 154; 156; 163; 216; 222; 319; 329; 331; 332; 334; 591; 323	1-krát/deň		001; 002; 003; 004; 006; 007; 008; 009; 010; 018; 019; 020; 025; 031; 040; 043; 047; 048; 049; 060; 063; 064; 154; 163; 216; 222; 319; 329; 332; 334; 591; 062	1-krát/mesiac 4350
Sérové železo	001; 002; 004; 005; 007; 008; 009; 017; 018; 019; 020; 025; 031; 040; 043; 045; 048; 049; 050; 051; 060; 062; 063; 064; 069; 104; 140; 145; 153; 154; 155; 216; 219; 329; 331; 323	5-krát/mesiac		001; 002; 004; 005; 007; 008; 009; 017; 018; 019; 020; 025; 031; 040; 043; 045; 048; 049; 050; 051; 060; 062; 063; 064; 069; 140; 145; 153; 154; 155; 216; 219; 329; 331	3-krát/týždeň 3708
Väzbová kapacita železa	001; 002; 004; 005; 007; 008; 009; 017; 018; 019; 020; 025; 031; 040; 043; 045; 048; 049; 050; 051; 060; 063; 064; 069; 104; 140; 145; 153; 154; 155; 216; 219; 329; 331; 323	5-krát/mesiac		001; 002; 004; 005; 007; 008; 009; 017; 018; 019; 020; 025; 031; 040; 043; 045; 048; 049; 050; 051; 060; 063; 064; 069; 140; 145; 153; 154; 155; 216; 219; 329; 331	2-krát/deň 3724
Solubilný transferínový receptor	001; 007; 019; 031; 043; 048; 063; 154; 163; 216; 329	2-krát/mesiace		001; 007; 019; 031; 043; 048; 063; 154; 163; 216; 329	2-krát/mesiac 4462
Transferín	001; 007; 050; 060; 064; 153	1-krát/deň		001; 002; 004; 007; 008; 009; 010; 019; 020; 031; 040; 043; 048; 049; 060; 063; 140; 154; 163; 216; 329; 062	1-krát/týždeň 4521
Kyselina listová	001; 004; 005; 007; 008; 009; 014; 019; 020; 025; 031; 048; 049; 050; 060; 062; 063; 064; 104; 114; 154; 163; 332; 323; 329	2-krát/mesiac		001; 004; 005; 007; 008; 009; 014; 019; 020; 025; 031; 048; 049; 050; 060; 063; 064; 154; 163; 332; 062	2-krát/mesiac 4373
Vitamín B <sub>12</sub>	001; 004; 005; 007; 008; 009; 014; 019; 020; 025; 031; 048; 049; 050; 060; 062; 063; 064; 065; 104; 114; 154; 163; 329; 332; 323	1-krát/mesiac		001; 004; 005; 007; 008; 009; 014; 019; 020; 025; 031; 048; 049; 050; 060; 063; 064; 065; 154; 163; 329; 332; 062	1-krát/mesiac 4381