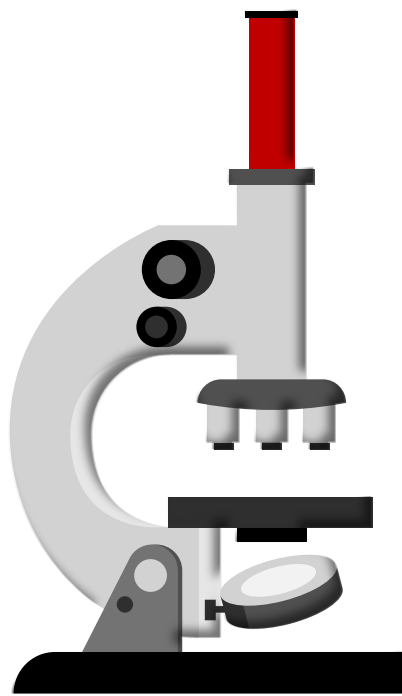


**Sprievodca  
anemického syndrómu  
a s ním spojených  
ochorení**



**MONIKA GAŠPARÍKOVÁ**  
UNIZA

# Obsah

Úvod.....	5
<b>1. Charakteristika Anemického syndrómu.....</b>	<b>6</b>
1.1. Hemoglobín .....	6
1.2. Metabolizmus železa.....	6
1.3. Význam železa a jeho resorpcia .....	6
1.4. Rozdiely v resorpcii hemového a nehemového železa .....	7
1.5. Úloha hepcidínu v regulácii absorpcie železa v tele .....	7
<b>2. Diagnostika .....</b>	<b>7</b>
2.1. Hematologický analyzátor Beckman Coulter DxH 900 .....	8
<b>3. Hlavné príčiny anémie.....</b>	<b>9</b>
3.1. Nedostatočná krvotvorba.....	9
3.2. Krvácanie .....	9
3.3. Chronické choroby .....	10
3.4. Nedostatok železa.....	10
3.5. Nedostatok vitamínov.....	10
3.6. Genetika .....	10
3.7. Iné príčiny.....	10
<b>4. Všeobecné symptómy anémie.....</b>	<b>11</b>
4.1. Dôsledky neliečenej anémie .....	11
<b>5. Delenie anémie podľa príčiny a ich vzniku .....</b>	<b>12</b>
5.1. Stupne anémie .....	12
5.2. Typy anémie .....	12
5.2.1. Mikrocytová anémia .....	12
5.2.2. Makrocytová anémia .....	13
5.2.3. Normocytová anémia .....	13
5.3. Rozdelenie anémii z hľadiska príčiny .....	13
5.4. Anémia z nedostatku železa (Sideropénická anémia) .....	13
5.4.1. Príčiny .....	13
5.4.2. Príznaky .....	14
5.5. Anémie chronických ochorení .....	14
5.5.1. Príčiny .....	14
5.5.2. Príznaky .....	15
5.6. Anémie z nedostatku vitamínu B12 a kyseliny listovej (Megaloblastická / Perniciózna anémia) .....	15

5.6.1. Príčiny nedostatku kyseliny listovej .....	16
5.6.2. Príznaky z nedostatku kyseliny listovej.....	16
5.6.3. Príčiny z nedostatku vitamínu B12.....	16
5.6.4. Príznaky z nedostatku vitamínu B12 .....	17
5.7. Dedičné anémie .....	17
5.7.1. Kosáčikovitá anémia .....	17
5.7.1.1. Príčiny .....	17
5.7.1.2. Príznaky .....	18
5.7.1.3. Liečba .....	18
5.7.2. Talasémia.....	19
5.7.2.1. Príčiny .....	19
5.7.2.2. Príznaky .....	19
5.7.3. Fanconiho anémia .....	20
5.7.3.1. Diagnostika.....	20
5.7.3.2. Príčiny .....	20
5.7.3.3. Príznaky .....	20
5.7.3.4. Liečba .....	20
5.7.4. Diamond - Blackfanova anémia.....	21
5.7.4.1. Diagnostika.....	21
5.7.4.2. Príčiny .....	21
5.7.4.3. Príznaky .....	21
5.7.4.4. Liečba .....	21
5.8. Anémie spôsobené poruchami červených krviniek .....	22
5.8.1. Aplastická anémia .....	22
5.8.1.1. Diagnostika.....	22
5.8.1.2. Príčiny .....	22
5.8.1.3. Príznaky .....	22
5.8.1.4. Liečba .....	23
5.8.2. Sideroblastická anémia.....	23
5.8.2.1. Príčiny .....	23
5.8.2.2. Príznaky .....	23
5.8.3. Hemolytická anémia .....	24
5.8.3.1. Príčiny .....	24
5.8.3.2. Príznaky .....	25
5.8.3.3. Liečba .....	25
5.9. Anémia spôsobená chronickými stratami krvi .....	25
5.9.1. Hemoragická anémia.....	25

5.9.2. Príčiny .....	26
5.9.3. Príznaky .....	26
6. Prevencia .....	26
7. Liečba anémie.....	27
7.1. Hemoterapia.....	27

## ÚVOD

Anemický syndróm predstavuje významný zdravotný problém ovplyvňujúci milióny ľudí na celom svete. Jeho definícia zahŕňa nedostatočné množstvo červených krviniek, nedostatočnú hladinu hemoglobínu v krvi. Je to syndróm, ktorý môže mať rôzne príčiny, od nedostatočného príjmu železa až po chronické ochorenia a genetické predispozície.

Cieľom tejto bakalárskej práce je poskytnúť vám dôkladný prehľad o anemickom syndróme, aby ste sa mohli oboznámiť s jeho komplexnosťou, prejavmi, diagnostikou, liečbou a prevenciou. Tieto informácie budú použité ako základný kameň pre vytvorenie elektronického sprievodcu, ktorý bude voľne prístupný verejnosti.

Naša príručka je k dispozícii na bezplatné stiahnutie vo formátoch PDF a EPUB na univerzitnom portáli <https://zp202401.feit.uniza.sk/>.

# 1. Charakteristika Anemického syndrómu

Anemický syndróm je klinický prejav anémie. Anémia, predstavuje patologický stav, kedy organizmus trpí nedostatočným zásobovaním tkanív kyslíkom. [1][3]

Jej hlavnou príčinou je deficit hemoglobínu, čo vedie k obmedzenej schopnosti viazať kyslík a prenášať ho do tkanív. Je však dôležité zdôrazniť, že niektoré poruchy môžu viesť k zjavným príznakom nedostatočného okysličenia aj pri normálnom počte erytrocytov. [1]

## 1.1. Hemoglobín

Hemoglobín je červené farbivo v erytrocytoch (červené krvinky). Skladá sa z dvoch alfa a dvoch beta reťazcov, spojených so štyrmi jednotkami hému, z ktorých každý obsahuje porfyrín a železo. [2]

Hemoglobín je kľúčovou zložkou erytrocytov a zohráva kľúčovú úlohu v prenose dýchacích plynov, viaže kyslík a oxid uhličitý. Jeho prítomnosť je nevyhnutná pre efektívny prenos kyslíka z pľúc do tkanív a následný transport oxidu uhličitého späť do pľúc. Okrem tejto transportnej funkcie má hemoglobín aj iné významné úlohy. Udržiava viskozitu krvi a pomáha udržiavať krv v správnom stave tekutosti. Okrem toho pôsobí ako antioxidant, čím chráni bunky pred poškodením spôsobeným voľnými radikálmi. [2]

## 1.2. Metabolizmus železa

Železo (Fe) predstavuje kľúčový biologický prvok nevyhnutný pre správnu funkciu organizmu. Jeho rolu možno najlepšie prirovnať k fungovaniu katalyzátora v bunkových reakciách. U dospelého človeka sa v tele nachádza približne 5,5 gramov železa. Železo je hlavne významnou stavebnou zložkou hemoglobínu, kde 1 gram hemoglobínu obsahuje približne 3,34 miligramov železa. Hemoglobínové železo predstavuje zhruba dve tretiny celkových zásob železa v organizme. [1]

## 1.3. Význam železa a jeho resorpcia

V normálnych podmienkach prijímame denne z potravy približne 10-15 mg železa, avšak iba 0,5-1,5 mg z toho sa vstrebáva. Vstrebané železo kompenzuje straty, ktoré vznikajú v dôsledku krvácania, stolice, moču, potu, vlasov a nechtov. U tehotných žien sa resorpcia železa môže zvýšiť na dvojnásobok až trojnásobok. Aj v čase rastu organizmu je resorpcia železa zvýšená na približne 1-1,5 mg železa denne. [1]

## 1.4. Rozdiely v resorpcii hemového a nehémového železa

V organizme sa absorbuje železo vo forme hemového (z mäsa) a nehémového (z rastlín). Hemové železo sa vstrebáva rýchlejšie a je podporované bielkovinou gastroferín v žalúdku, zatiaľ čo nehémové železo sa v žalúdku ionizuje pod vplyvom kyseliny chlorovodíkovej. Pri vysokej konzumácii potravy môže časť nehémového železa prejsť priamo do krvného obehu. Vstrebávanie železa tenkým črevom je riadené potrebami organizmu. [1]

## 1.5. Úloha hepcidínu v regulácii absorpcie železa v tele

Hepcidín je hormón tvorený 25 aminokyselinami, ktorý hrá kľúčovú úlohu v tejto regulácii. Väčšina hepcidínu je produkovaná v pečeni hepatocytmi. Osoby s nedostatkom železa majú za cieľ dostať železo z potravy do krvi. Proces absorpcie železa sa odohráva v krvi a stene čriev, kde železo musí prejsť bunkami nazývanými enterocyty. Samotný proces vnútrobunkovej absorpcie železa nie je náročný, najmä ak je železo viazané na organické látky, ako je vitamín C, glycín alebo porfyrin. Problém vzniká, keď sa železo snaží dostať z enterocytov do krvi, pretože v tejto fáze vstupujú do hry dôležité proteíny – ferroportín a hepcidín. [4]

Ferroportín má za úlohu prenášať železo z buniek do krvi, ale jeho činnosť je rýchlo blokovaná hepcidínom. Týmto spôsobom hepcidín reguluje, kedy a koľko železa sa môže dostať z potravy do krvi, čím chráni telo pred nadmerným hromadením železa, čo by mohlo byť škodlivé. Hepcidín je tak dôležitým regulátorom absorpcie železa v tele a umožňuje udržať jeho rovnováhu. [4]

## 2. Diagnostika

Prvým krokom na diagnostiku anémie je vyšetrenie krvného obrazu. Laboratórne vyšetrenie nám umožní získať štyri základné hodnoty: počet erytrocytov, koncentráciu hemoglobínu, stredný objem erytrocytov a šírku distribúcie erytrocytov, ktoré umožnia spočítať ďalšie tri hodnoty: hematokrit, stredný obsah hemoglobínu v erytrocytoch a strednú koncentráciu hemoglobínu v erytrocytoch. Tieto hodnoty sa porovnávajú s hodnotami určenými pre daný vek a pohlavie. Okrem počtu erytrocytov a hladiny hemoglobínu sú dôležité údaje o veľkosti erytrocytov potrebné pre určenie príčiny anémie. Počet retikulocitov je kvantitatívnym meradlom na zhodnotenie tvorby erytrocytov v kostnej dreni, jej reakcie na anémiu a schopnosť kompenzácie krvnej straty. K laboratórnym vyšetreniam patrí sedimentácia erytrocytov, feritín, železo v sére, transferitín, kyselina listová, vitamín B12 v sére a vyšetrenie

renálnych funkcií. V krajných prípadoch sa vyšetrujú prekuzory erytrocytov priamo z kostnej drene. [7]

Diagnostika anémie sa zameriava na potvrdenie anémie a na určenie patogenetického mechanizmu. Základné vyšetrenie anémie pozostáva zo spomínanej laboratórnej a klinickej fázy. Správne odobratá anamnéza a tiež kompletne fyzikálne vyšetrenie sú predpokladom správne stanovenej diagnózy. Pri anamnéze treba klásť dôraz na špecifické otázky týkajúce sa trvania symptómov, znaky hypoxie, výkonnosti, zmeny vlastnosti kože a slizníc, stolica, moč, telesná teplota, gynekologická anamnéza, rodinná anamnéza, lieková anamnéza, diéta, telesná hmotnosť, kontakt so škodlivinami. Pri základnom fyzikálnom vyšetrení je potrebné cielene sa zamerať na orgány, ktorými sú koža a sliznice, oči, ústna dutina, tiež na hrudník, brucho, lymfatické uzliny a neurologické orientačné vyšetrenie. Nakoľko anémia u starších pacientov býva kombinovanej genézy, polymorbidita často skresľuje hematologické nálezy. [8]



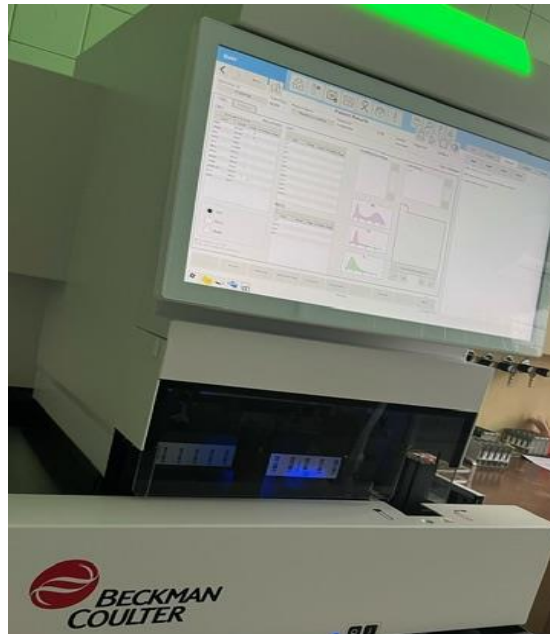
Obrázok 2.1 – Laboratórne vzorky.

## 2.1. Hematologický analyzátor Beckman Coulter DxH 900

Poskytuje presnú kvantifikáciu krvných doštičiek, erytrocytov a leukocytov. Využíva modernizovaný Coulterov princíp s digitálnou impedanciou a sofistikované algoritmy, ktoré zabraňujú opakovanému meraniu rovnakej bunky. Technológia VCSn meria objem a vnútornú štruktúru buniek, vrátane rozptylu svetla, a poskytuje až 70 rozličných metrík na bunku. Proces začína v zmiešavacej komore, kde sa krv mieša s reagentami a konzervačnými látkami. Po inkubácii sa vzorka presúva do modulu MTM, kde izometrické prúdenie a laserové osvetlenie umožňujú detailnú analýzu. Sensory zachytávajú rozptýlené svetlo, čo umožňuje kategorizáciu buniek a poskytuje ďalšie údaje o ich vlastnostiach. Pri meraní hemoglobínu Istický agent rozkladá erytrocyty a mení hemoglobín na stabilný pigment, pričom leukocytové jadrá zostávajú nedotknuté. Systém impulzovej detekcie rozlišuje medzi živými a neživými časticami, združenými bunkami a ich fragmentmi. Elektrický prúd určuje objem leukocytov, ich



vodivosť odhaľuje bunkové membrány a vnútorné zloženie, a rozptyl svetla poskytuje informácie o veľkosti a vnútornej štruktúre. Táto technika umožňuje podrobnú analýzu bez potreby fluorescencie a poskytuje komplexný pohľad na charakteristiky bielych krviniek. Kombinované prúdy a rozptyl svetla získavajú detailné informácie o každej bunke, ktoré sa následne analyzujú a porovnávajú. [9][10]



Obrázok 2.1 – Analyzátor Beckman Coulter.

## 3. Hlavné príčiny anémie

### 3.1. Nedostatočná krvotvorba

Ak kostná dreň neobnovuje stratu alebo vytvorené červené krvinky majú nedostatočnú funkciu a skoro zaniknú, tvorba krvi je neefektívna a následkom toho vzniká anémia. Anémie spojené s chronickými stratami krvi z tela patria do kategórie anémií z dôvodu nedostatočnej tvorby krvi, konkrétne kvôli nedostatku železa. [1]

### 3.2. Krvácanie

Človek má v tele približne 5 až 6 litrov krvi, pričom v prípade náhleho krvácania môže stratit až 1,5 litra krvi. V prípade pomalého krvácania sa tento objem môže zvýšiť na až 2,5 litra krvi. Organizmus reaguje na menšie straty krvi presunom z krvných zásobární, ako je pečeň a slezina, a tiež presunom tkanivového moku do krvi. Tento proces však vedie k zriedeniu krvi a opätovnému výskytu anémie. [5]

### **3.3. Chronické choroby**

U ľudí postihnutých ochoreniami, ako sú rakovina, HIV/AIDS, reumatoidná artritída a zlyhanie obličiek, dochádza k nedostatočnej tvorbe červených krviniek, čo vedie k vzniku tzv. anémie chronických chorôb (ACHCH).

Zápal v organizme bráni v účinnom využívaní uloženého železa a to má za následok obmedzenú produkciu krviniek v kostnej dreni. [6]

### **3.4. Nedostatok železa**

Nedostatok železa môže vzniknúť v dôsledku straty krvi, napríklad pri nadmernom krvácaní počas menštruácie alebo mimo nej, pri výskyte vredov a nádorov. Ďalšou možnou príčinou môže byť neschopnosť tela efektívne absorbovať železo, ako napríklad v prípade celiakie alebo po operácii žalúdka. Nedostatok železa sa môže prejaviť aj v obdobiach, keď je potreba organizmu požadovať vyššiu dávku železa, napríklad v detstve, počas adolescencie alebo v tehotenstve. [6]

Nedostatočný prísun potravín bohatých na železo do stravy, čo môže byť spôsobené nutričným deficitom alebo stravovaním na báze vegetariánstva a vegánstva, môže tiež prispieť k anemickému stavu. [6]

Nadmerné cvičenie môže viesť k nedostatku železa, pretože športovci, ktorí sa venujú vytrvalostným športom, vylučujú železo močom a v dychu. [6]

### **3.5. Nedostatok vitamínov**

Anémia z nedostatku vitamínov sa môže vyskytnúť v prípade, ak strava nezahŕňa dostatočné množstvo vitamínu B12 a kyseliny listovej alebo ak existujú poruchy tráviaceho traktu, ktoré bránia ich absorpcii. [6]

### **3.6. Genetika**

Dedičnosť hrá rolu v niektorých formách anémie, ako napríklad v prípade kosáčikovej anémie a talasémie. [6]

### **3.7. Iné príčiny**

Existuje niekoľko ďalších faktorov, ktoré môžu prispieť k vývoju anémie, vrátane užívania určitých liekov, vystavenia sa chemickým látkam, infekcií vírusmi a fyzikálnym vplyvom, ako je žiarenie. [6]

## 4. Všeobecné symptómy anémie

Prejavy anémie rozdeľujeme na všeobecné a špecifické. Všeobecné príznaky nachádzame pri všetkých typoch anémií, vznikajú z dôsledku hypoxie organizmu. Zasahujú hlavne centrálny nervový systém a kardiovaskulárny systém s jeho následnou kompenzačnou reakciou. U jednotlivých anémiách nachádzame špecifické prejavy typické pre danú anémiu. [11]

U mnohých pacientov je priebeh anémie skrytý a symptómy môžu byť nešpecifické. Pacienti s anémiou najčastejšie udávajú pocit únavy a slabosti, celkovú skleslosť a zníženú schopnosť koncentrovať sa. Pri závažných anémiách si pacienti často sťažujú na namáhavé dýchanie. Pri veľmi ťažkých anémiách organizmus reaguje kompenzáciou zvýšením srdcového objemového výdaju, ktorý vedie k poteniu, srdcovej nedostatočnosti. Častým a pre diagnostiku dôležitým ukazovateľom strednej a ťažkej anémie je bledá koža, sliznice, nechťové lôžka, miskovito prehnuté nechty a praskliny na ústnych kútikoch. [7]

U pacientov v staršom veku sa vo väčšine prípadov anémia ako samostatný symptóm vyskytuje zriedka. Najčastejšie býva súčasťou pridružených chorôb. Znížené dodávanie kyslíka organizmu sa odzrkadľuje na fyzických funkciách, svalovej výkonnosti, upadajúcich kognitívnych funkciách a kolapsoch. [8]

K subjektívnym symptómom patrí únava, závrate, podráždenosť, slabosť, malátnosť, bolesti hlavy, hučanie v ušiach, svrbenie kože, závrate, gastrointestinálne ťažkosti, nechut' do jedla, psychické zmeny, nespavosť. [12]

K objektívnym symptómom priraďujeme bledosť kože a slizníc, dýchavičnosť, dýchanie, tachykardie, prípadne šelest na srdci, zvyčajne nízky tlak krvi, plytký a zrýchlený pulz, opuchy, zmeny na očných spojovkách, hladký lesklý jazyk, chudnutie. [13]

### 4.1. Dôsledky neliečenej anémie

- Problémy so srdcom: Neliečená anémia môže spôsobiť nepravidelný alebo zvýšený srdcový tep a v extrémnych prípadoch aj srdcové zlyhanie. [14]
- Extrémna únavnosť: Bez liečby sa únava môže stať taká intenzívna, že obvyklé denné činnosti budú náročné.
- Komplikácie v tehotenstve: Neliečená anémia u tehotných žien môže viesť k predčasnému pôrodu alebo nízkej pôrodnej hmotnosti dieťaťa.
- Obmedzený rast: Anémia u detí, ak nie je liečená, môže ovplyvniť ich rast a vývoj a oslabiť imunitný systém.

- Smrť: Niektoré vážne typy anémie, ako napríklad kosáčikovitá anémia, môžu v extrémnych prípadoch viesť k úmrtiu, pričom starší ľudia majú vyššie riziko úmrtia na anémiu ako mladší jedinci. [14]

## 5. Delenie anémie podľa príčiny a ich vzniku

### 5.1. Stupne anémie

Ľahká anémia je charakterizovaná hladinou hemoglobínu (Hb), ktorá je znížená ale neklesá pod 100 g/l, stredná medzi 100-80 g/l a ťažká pri hladine hemoglobínu nižšej než 80 g/l. [1][15]

Tab. 5.1 – Bežné hodnoty hemoglobínu - spodná hranica. [16]

Deti vo veku od 6 mesiacov do 6 rokov	110 g/l
Deti vo veku od 6 rokov do 14 rokov	120 g/l
Muži	135 g/l
Ženy	120 g/l
Tehotné ženy	110 g/l

### 5.2. Typy anémie

Rozpoznávame viaceré typy anémie, z nich každá má svoju individuálnu etiológiu. Anémia sa môže prejaviť v rôznych formách - môže byť náhla, krátkodobá alebo trvalá a môže sa prehĺbiť do rôznych stupňov závažnosti, od miernych až po vážne prípady, ktoré vyžadujú liečbu krvnými transfúziami. [15]

Identifikácia typov anémie na základe veľkosti červených krviniek je dôležitým diagnostickým aspektom. Pre túto úlohu sa využíva MCV (stredný objem červených krviniek), ktorý poskytujú automatizované analyzátory a je vyjadrený v femtolitroch (fl), čo predstavuje mocninu 10 na mínus 15 ( $10^{-15}$ ). [6]

Veľkosť červených krviniek nám umožňuje rozlišovať 3 typy anémie – mikrocytovú, makrocytovú a normocytovú. [6]

#### 5.2.1. Mikrocytová anémia

Mikrocytová anémia sa vyznačuje menšími červenými krvinkami, ktorých priemer často nepresahuje 7  $\mu\text{m}$  u dospelých, s MCV nižším ako 80 fl. Hlavné príčiny tohto typu anémie

zahŕňajú nedostatok železa, talasémiu (dedičnú poruchu tvorby hemoglobínu) a chronické ochorenia. [6]

### **5.2.2. Makrocytová anémia**

Makrocytová anémia je charakterizovaná väčšími červenými krvinkami, ktorých priemer často prekračuje 9 µm u dospelých, s MCV nad 100 fl. Hlavné príčiny tohto typu anémie zahŕňajú nedostatok vitamínu B12, kyseliny listovej, alkoholizmus, choroby ovplyvňujúce krvotvorbu a zlyhanie kostnej drene. [6]

### **5.2.3. Normocytová anémia**

Normocytová anémia je charakterizovaná červenými krvinkami s bežnou veľkosťou a MCV (stredný objem červených krviniek). Hlavné príčiny tohto typu anémie zahŕňajú akútne krvácanie, niektoré ochorenia súvisiace s rozpadom červených krviniek, nádorové ochorenia, chronické ochorenia obličiek a iné chronické patológie. [6]

## **5.3. Rozdelenie anémií z hľadiska príčiny**

Ďalším aspektom, podľa ktorého sa klasifikujú typy anémie, sú ich príčiny. Zohľadňujúc faktory, ktoré spôsobujú vznik anémie, rozlišujeme nasledujúce typy anémie. [17]

## **5.4. Anémia z nedostatku železa (Sideropénická anémia)**

Sideropenická anémia predstavuje najčastejší typ anémie, ktorý vzniká v dôsledku nedostatku železa v organizme. Rizikové skupiny pre vývoj sideropenickej anémie zahŕňajú onkologických pacientov, jedincov s vredmi alebo ochoreniami tráviaceho traktu, ale aj vegetariánov. Kostná dreň, kde sa tvoria červené krvinky, potrebuje železo na tvorbu hemoglobínu. Bez dostatočného množstva železa sa nemôže vytvoriť potrebné množstvo hemoglobínu pre červené krvinky. [17][18][19][20][21]

### **5.4.1. Príčiny**

1. **Strata krvi:** Ak dochádza krvácaniu, železo sa stratí z tela. Napríklad ženy s výrazným menštruačným krvácaním sú náchylnejšie k anémii z nedostatku železa. K tichým stratám krvi môže dochádzať pri pomalom, chronickom (tzv. skrytom) krvácaní, ako sú žalúdočné alebo duodenálne vredy, polypy hrubého čreva alebo kolorektálny karcinóm. Tento typ krvácania je známy ako okultné krvácanie a je možné ho jednoducho zistiť zo vzorku stolice. Je to pomerne častá príčina chronického nedostatku železa. Gastrointestinálne krvácanie z žalúdočnej sliznice môže spôsobiť aj pravidelné užívanie niektorých voľnopredajných protizápalových liekov a liekov proti bolesti.

2. **Nedostatok železa vo strave:** Najvyššie požiadavky na príjem železa má rastúci organizmus, preto je vyvážená strava dôležitá najmä v období dojčenia a v detstve.

3. **Neschopnosť absorbovať železo:** Stredné črevné ochorenia, ako napríklad celiakia, alebo zápalové ochorenia negatívne ovplyvňujú schopnosť tenkého čreva absorbovať živiny z potravy.

4. **Tehotenstvo:** Počas tehotenstva má organizmus zvýšené požiadavky na všetky dôležité živiny a stopové prvky, vrátane železa. Tieto ženy by mali užívať doplnky stravy obohatené o železo, pretože nedostatok môže byť nebezpečný nielen pre matku, ale aj pre vyvíjajúce sa dieťa. [17][18][19][20][21]

### 5.4.2. Príznaky

Príznaky sideropénického syndrómu môžu byť veľmi rozmanité:

1. **Kožné zmeny:** Môže sa objaviť lúpanie a suchosť kože, ktorá sa nakoniec môže odlupovať. Časté sú trhliny v dlaniach, kútikoch úst a dokonca aj na končatinách. Vlasy môžu rýchlo šedivieť, stávajú sa krehkými a vypadávajú. Nedostatok železa ovplyvňuje tvorbu tkanivových buniek.

2. **Zmeny v svalovom systéme:** U adolescentov môže oslabenie svalového systému spôsobiť časté nutkanie na močenie, ťažkosti s kontrolou moču pri smiechu a kašli. Často sa stretávame aj s problémami nočného pomočovania u pacientov s nedostatkom železa. [17][18][19][20][21]

## 5.5. Anémie chronických ochorení

Anémia chronických chorôb (ACD) je druhou najčastejšou formou anémie, hneď po anémii z nedostatku železa (sideropénická anémia). Akýkoľvek stav, ktorý spôsobuje dlhotrvajúci zápal, môže viesť k anémii chronickej choroby. Medzi tieto stavy patria dlhodobé infekcie (ako je HIV alebo tuberkulóza), ochorenia obličiek a rakovina. Väčšina týchto stavov spôsobuje anémiu tým, že zníži hladinu hormónu nazývaného erytropoetín (EPO) v tele. EPO je hormón produkovaný obličkami, ktorý stimuluje kostnú dreň k tvorbe nových červených krviniek. [22][23][24]

### 5.5.1. Príčiny

Anémia chronickej choroby sa často vyskytuje v dôsledku infekčných a zápalových ochorení, ako sú bakteriálna endokarditída (zápal srdcových chlopní), zápal kostí, panvové zápaly a mykózy. Tiež sa môže objaviť pri reumatoidnej artritíde, autoimunitných chorobách a nádorových ochoreniach.

Medzi hlavné príčiny anémie chronickej choroby patria:

- chronické infekcie, ako tuberkulóza, borelióza, endokarditída
- zápalové ochorenia, ako reumatoidná artritída, systémový lupus, zápalové ochorenia črevnej sliznice
- infekcie ucha, močových ciest, zlyhanie srdca alebo obličiek, rakovina a cukrovka [22][23][24]

Pri anémii chronických ochorení nedochádza k efektívnemu využitiu železa pre tvorbu krvi, aj keď jeho telesné zásoby sú dostatočné. [22][23][24]

Anémia zápalového stavu je prirodzenou obrannou reakciou organizmu a jej liečba spočíva v zmiernení príčinného ochorenia, nie v podávaní železa s cieľom zmierniť anémiu. Zvýšená tvorba hepcidínu pri zápale a infekciách bráni vstrebávaniu železa.

Znížená hladina železa v sére, ktorá je charakteristická pre anémiu zápalového a infekčného stavu, v skutočnosti prispieva k posilneniu obranyschopnosti organizmu proti infekciám a redukcii agresivity rakovinových buniek. [22][23][24]

Pri anémii spôsobenej chronickým zápalom, infekciou a malignitou (rakovinou) podávanie železa môže mať kontraproduktívne účinky, ako je zhoršenie priebehu chronickej infekcie alebo zvýšenie agresivity nádoru. [22][23][24]

### **5.5.2. Príznaky**

Klinické prejavy sa niekedy môžu obmedzovať len na chudokrvnosť, pričom základné ochorenie môže dlho prebiehať bez prejavov. [22][23][24]

Anémia chronickej choroby môže sprevádzať únavu, dýchavičnosť, slabosť, závraty, bolesť na hrudníku, stratu hmotnosti, nočné potenie, stratu chuti do jedla, bolesti svalov a kĺbov. Niektorí jedinci s touto anémiou však nemusia pociťovať žiadne príznaky a ochorenie bude diagnostikované až po vykonaní krvných testov z iného dôvodu. [22][23][24]

## **5.6. Anémie z nedostatku vitamínu B12 a kyseliny listovej (Megaloblastická / Perniciózna anémia)**

Okrem železa, telo potrebuje pre tvorbu dostatočného množstva zdravých červených krviniek aj foláty (kyselinu listovú) a vitamín B12. Kyselina listová, rovnako ako vitamín B12, je nevyhnutná pre procesy syntézy DNA. Nedostatok tejto živiny môže spôsobiť poruchy v delení buniek. Niektorí jedinci môžu mať problémy s absorpciou vitamínu B12, čo môže viesť k anémii z nedostatku vitamínu, známej aj ako perniciózna alebo megaloblastická anémia. [17][19][26]

Megaloblastická anémia sa vyskytuje v situáciách, kde bez ohľadu na príčinu dochádza k rovnakému typu poruchy, spočívajúcej v abnormálnej produkcii červených krviniek a ich skrátení životnosti v dôsledku nadmerného zničenia, čo sa deje v kostnej dreni a iných tkanivách. [17][19][26]

Určuje sa zvýšeným objemom krvných buniek (MCV) a hladinami vitamínu B12 v krvi. Erytrocyty tiež prejavujú hyperpigmentáciu (zvýšenie MCHC). Dôležitou súčasťou diagnostiky je hodnotenie gastrointestinálneho traktu. [17][19][26]

### 5.6.1. Príčiny nedostatku kyseliny listovej

- syndróm malabsorpcie, nedostatky v strave, chronický alkoholizmus,
- obdobie zvýšeného dopytu, ako je tehotenstvo, obdobie laktácie, alebo boj s rakovinou.
- užívanie určitých liekov, ako sú antiepileptiká, alebo lieky proti tuberkulóze.
- črevné ochorenia, ako napríklad celiakia, chirurgické odstránenie alebo bypass veľkej časti čreva. [17][19][26]

### 5.6.2. Príznaky z nedostatku kyseliny listovej

Nedostatok kyseliny listovej zvyčajne nevyvoláva priamo choroby nervového systému, avšak môže sa prejavíť zmenou farby kože, napríklad na chrbtovej strane rúk alebo v genitálnej oblasti. [17][19][26]

Nedostatok kyseliny listovej je obzvlášť kritický počas tehotenstva, keď môže viesť k vrodeným vadám u novorodencov, ako sú defekty neurálnej trubice, ktoré môžu zahŕňať vrodené vady mozgu a miechy, ako napríklad anencefália, myelomeningocele alebo meningocele. [17][19][26]

### 5.6.3. Príčiny z nedostatku vitamínu B12

Nedostatok vitamínu B12, známeho tiež ako kobalamín, môže byť spôsobený malabsorpciou v priebehu autoimunitných ochorení.

- **Diéta** - Vitamín B12 sa nachádza hlavne v mäse, vajciach a mliečnych výrobkoch. Vegáni a vegetariáni, ktorí tieto potraviny nekonzumujú, by mali zvážiť užívanie doplnkov obsahujúcich vitamín B12. Okrem potravín živočíšneho pôvodu sú dobrým zdrojom vitamínov skupiny B aj potravinárske kvasnice a ich produkty.
- **Chirurgické zákroky na žalúdku** - Po operáciách, kde je odstránená časť žalúdka alebo tenkého čreva, je obmedzená schopnosť organizmu absorbovať vitamín B12. Telo má nedostatok tzv. intrinsického faktoru. Je to látka bielkovinového charakteru tvorená v žalúdočnej sliznici, ktorá sa viaže s vitamínom B12 a umožňuje jeho absorpciu v tenkom čreve.



- **Črevné choroby** - Chronické črevné ochorenia, ako je Crohnova choroba a celiakia, zhoršujú absorpciu vitamínu B12. Absorpciu vitamínov môžu obmedziť aj parazity v črevách, ako napríklad pásomnice, ktorou sa človek nakazí konzumáciou surových kontaminovaných rýb. [17][19][26]

#### **5.6.4. Príznaky z nedostatku vitamínu B12**

Príznaky závisia od závažnosti nedostatku. V závažných prípadoch môžu nastať hlbokého vnímania, poruchy rovnováhy, poruchy močenia a zraku. Medzi ďalšie príznaky patrí strata chuti, pálenie jazyka, strata hmotnosti, nevoľnosť, vracanie alebo hnačka. Psychické príznaky, ako sú depresia, poruchy pamäti a halucinácie, sú tiež možné. [17][19][26]

### **5.7. Dedičné anémie**

#### **5.7.1. Kosáčikovitá anémia**

Kosáčikovitá anémia, známa aj ako anémia srpkovitých buniek, je genetické ochorenie červených krviniek. Červené krvinky majú v priemere životnosť približne 120 dní. Avšak pri prípade kosáčikovitej anémie majú tieto bunky výrazne skrátenú životnosť, ktorá sa pohybuje len v rozmedzí 10 až 20 dní. Normálne červené krvinky majú diskovitý tvar, ktorý im umožňuje prechádzať aj cez najmenšie krvné cievy. Pri tomto ochorení však červené krvinky získavajú abnormálny tvar polmesiaca, pripomínajúci kosák. Tento neobyčajný tvar spôsobuje, že sú červené krvinky lepkavé, tuhé a náchylné na uviaznutie v malých cievach, čo bráni prúdeniu krvi do rôznych častí tela. Toto môže spôsobiť bolesť a poškodenie tkaniva. [27][28][29]

Je dôležité poznamenať, že kosáčikovitá anémia nie je celkom nevýhodná. Väčšina jedincov nesúcich gén pre túto anémiu má v skutočnosti výhodu, pretože ich červené krvinky sú odolné voči malárii, čo im umožnilo lepšie prežiť v oblastiach s touto chorobou. Avšak niektorí jedinci s touto mutáciou majú zvýšený rozpad červených krviniek. Ľudia žijúci v oblastiach s endemickou maláriou, ako sú Afrika, India, Stredomorie a Saudská Arábia, majú väčšiu pravdepodobnosť byť prenášačmi tohto genetického ochorenia. [27][28][29]

##### **5.7.1.1. Príčiny**

Vzniká v dôsledku genetických mutácií. Toto ochorenie nie je spôsobené životným štýlom ani nutričnými faktormi. Nezávisí na pohlaví a prejavuje sa v prípade, že jedinec zdedí oba poškodené gény - od matky aj otca. Ak jedinec zdedí len jeden chybný gén, ochorenie sa nevyvinie, hoci niektoré červené krvinky a hemoglobín môžu byť normálne, zatiaľ čo ostatné budú deformované. Avšak daný gén sa môže prenášať na ďalšie generácie. [27][28][29]

### 5.7.1.2. Príznaky

Prejavuje sa zvyčajne v mladom veku, často už vo veku 4 mesiacov, ale väčšinou sa objavuje okolo 6. mesiaca života. Hoci existuje viacero variantov tohto ochorenia, všetky majú podobné príznaky, ktoré sa líšia vo vážnosti. Patria medzi ne nadmerná únava alebo podráždenosť, nočné močenie u detí, žltacka (zožltnutie očí a kože), časté infekcie a bolesť v rukách, nohách, hrudníku, chrbte, rukách alebo nohách.

- **Syndróm ruka-noha:** Kosáčikovité červené krvinky môžu blokovať krvné cievy v rukách alebo nohách, čo vedie k opuchu týchto častí tela. Tento stav môže tiež spôsobiť vznik vredov na nohách. U detí môže opuch rúk a nôh predstavovať jeden z prvých príznakov kosáčikovitej anémie.
- **Neurologické komplikácie:** Kosáčikovitá anémia môže spôsobiť neurologické problémy ako sú kŕče, mŕtvica alebo kóma v dôsledku blokády mozgových ciev. Je dôležité vyhľadať okamžitú liečbu.
- **Očné problémy:** Blokáda ciev zásobujúcich oči môže spôsobiť slepotu a poškodenie sietnice.
- **Kožné vredy:** Vredy na nohách môžu vzniknúť v dôsledku upchatia malých ciev kosáčikovými červenými krvinkami. [27][28][29]

### 5.7.1.3. Liečba

- **Rehydratácia** pomocou intravenózných tekutín je účinným spôsobom, ako obnoviť normálnu formu červených krviniek. Pri dehydratácii majú červené krvinky tendenciu deformovať sa a získať kosáčikovitý tvar.
- **Liečba základných alebo súvisiacich infekcií** je kľúčovou súčasťou riadenia krízy, pretože infekcia môže spôsobiť stres a vyústiť do krízy kosáčikovej anémie.
- **Doplňkový kyslík** sa podáva cez masku na uľahčenie dýchania a zvýšenie hladiny kyslíka v krvi.
- **Lieky proti bolesti** sa používajú na zmiernenie bolesti počas krízy kosáčikovej anémie. Mohlo by byť potrebné užívať voľnopredajné lieky alebo silné analgetiká, ako je morfín. Liečba liekmi ako Droxia alebo Hydrea môže zvýšiť produkciu fetálneho hemoglobínu a znížiť potrebu krvných transfúzií.
- **Imunizácia** môže pomôcť predchádzať infekciám, čo je dôležité, pretože pacienti s kosáčikovou anémiou majú často zníženú imunitu.
- **Transplantácia kostnej drene** sa používa na liečbu kosáčikovej anémie. Deti mladšie ako 16 rokov, ktoré majú vážne komplikácie a majú vhodného darcu, sú najlepšimi kandidátmi pre túto procedúru. [27][28][29]

## 5.7.2. Talasémia

Je genetická porucha, pri ktorej telo nedokáže produkovať dostatok hemoglobínu, čo vedie k nedostatočnej funkčnosti červených krviniek, keďže tieto krvinky aktívne prežívajú kratšiu dobu. Pri diagnostike talasémie zohrávajú dôležitú úlohu krvné testy, ktoré identifikujú nízku hladinu hemoglobínu a špecifické abnormality v červených krvinkách. Použitie genetického testu je možné na identifikáciu konkrétnej formy talasémie a zistenie nosičstva príslušného génu. [14][30][31]

Dôležité je si uvedomiť, že talasémiu nie je možné ho úplne vyliečiť. Avšak s vhodnou liečbou je možné kontrolovať jeho príznaky a zlepšiť tak kvalitu života pacientov. Osoby s rodinnou anamnézou talasémie by mali zvážiť možnosť genetických testov a poradenstvo pred plánovaním tehotenstva.

Medzi terapeutické metódy patria:

- **Transfúzia krvi** - na zvýšenie hladiny hemoglobínu v krvi.
- **Chelátová terapia** - na odstránenie prebytočného železa z tela.
- **Transplantácia krvotvorných kmeňových buniek (HSCT)** - U vhodných pacientov sa transplantujú kmeňové krvotvorné bunky, ktoré produkujú zdravé krvinky. [14][30][31]

### 5.7.2.1. Príčiny

Talasémia je vyvolaná mutáciami v génoch, ktoré riadia tvorbu hemoglobínu. Rôzne formy sú označené podľa konkrétnych génov, ktorými sú ovplyvnené. Mutácie spôsobujú chybnú tvorbu alebo nedostatočné množstvo hemoglobínu. [14][30][31]

### 5.7.2.2. Príznaky

Príznaky talasémie alfa:

- zväčšenie pečene (hepatomegália) a sleziny (splenomegália), vredy na predkoleniach,
- zmeny v skeletálnom vývoji, metabolické poruchy, osteopénia a náchylnosť na zlomeniny kostí,
- zmena tvaru rebier na konvexný a hranatý.

Príznaky talasémie beta:

- žltacka v dôsledku zvýšeného rozpadu červených krviniek,
- chronická hepatitída, zväčšenie pečene (hepatomegália), zmeny v žlčníku a slezine. [14][30][31]

### **5.7.3. Fanconiho anémia**

Je to geneticky podmienené vzácne vrodené ochorenie, ktoré ovplyvňuje kostnú dreň a zvyšuje riziko vzniku niektorých typov nádorov z krvných buniek. Prejavuje sa zníženou produkciou všetkých typov krviniek. Najčastejšie sa diagnostikuje u detí vo veku 3 až 14 rokov. [32][33]

Základným znakom ochorenia je porucha tvorby krvi, ktorá je spôsobená narušením funkcie kostnej drene. Nedostatok červených krviniek a následná chudokrvnosť sa prejavuje anemickým syndrómom, nedostatok krvných doštičiek vytváraním modrín, a nedostatok bielych krviniek zvyšuje náchylnosť k infekciám. [32][33]

#### **5.7.3.1. Diagnostika**

Diagnostikuje sa v špecializovaných hematologických pracoviskách. Po zistení nedostatku krvných buniek a krvných doštičiek v krvnom obraze sa zvyčajne vykoná sternálna punkcia (odber kostnej drene z hrudnej kosti) a trepanobiopsia (odber kostnej drene z bedrovej kosti) na získanie vzorku kostnej drene. Na identifikáciu ochorenia sa často používa špeciálne genetické testovanie. [32][33]

#### **5.7.3.2. Príčiny**

Základom ochorenia je vrodená mutácia určitých génov, ktoré sú v organizme zodpovedné za opravy bunkovej DNA. DNA v bunkách je neustále poškodzovaná rôznymi vonkajšími vplyvmi a bez génov, ktoré sa starajú o jej opravu, hrozí zvýšené riziko vážnych mutácií DNA, vrátane tých, ktoré môžu viesť k vzniku nádorových zmien.[14][34][35]

#### **5.7.3.3. Príznaky**

Choroba sa zvyčajne prejavuje už v detstve alebo počas puberty. Postihnuté jedince sú nízkeho vzrastu a na ich koži sa objavujú tmavšie škvrny (s nadbytkom pigmentu).

Môžu sa vyskytnúť anomálie končatín jednostranne alebo obojstranne, ktoré často majú asymetrický charakter, malformácie uší s alebo bez straty sluchu. Muži trpia takmer úplnou neplodnosťou, zatiaľ čo asi polovica žien má ťažkosti s plodnosťou a tehotenstvo je často komplikované. Časom sa zvyšuje riziko vzniku malígnych nádorov, najmä rakoviny hltana, hrubého čreva a gynekologických nádorov. [14][34][35]

#### **5.7.3.4. Liečba**

Útlm kostnej drene sa lieči špeciálnymi rastovými faktormi, ktoré podporujú tvorbu krvných buniek v kostnej dreni. Na dlhodobé riešenie je jedinou možnosťou transplantácia kostnej drene, avšak ide o relatívne rizikový zákrok. Vzhľadom na zvýšené riziko vzniku nádorov musia byť pacienti pravidelne monitorovaní počas celého života. [14][34][35]

#### **5.7.4. Diamond - Blackfanova anémia**

Porucha, pri ktorej kostná dreň nedokáže dostatočne produkovať červené krvinky, čo môže mať život ohrozujúce následky, často sa vyskytuje v útlom detstve, často na začiatku prvého roku života. [14][36][37]

##### **5.7.4.1. Diagnostika**

Využívajú sa krvné testy a biopsia kostnej drene. Tieto testy umožňujú lekárovi identifikovať prípadné zmeny, ktoré sú charakteristické pre tento syndróm. Okolo 20 až 25 percent prípadov je možné diagnostikovať genetickým testovaním, pri ktorom lekár identifikuje mutáciu v géne RPS19, ktorá sa často spája s Diamond-Blackfanovým syndrómom. [14][36][37]

##### **5.7.4.2. Príčiny**

Syndróm patrí medzi vzácne vrodené formy aplastickej anémie, ktorá je charakterizovaná selektívnou poruchou tvorby červených krviniek. Napriek tomu, že v mnohých prípadoch nie je dedičný a vyskytuje sa náhodne (spontánna mutácia), presná príčina jeho vzniku zostáva neznámou. Lekári predpokladajú, že môže ísť o vrodenú anomáliu v tzv. erytrocytových kmeňových bunkách, ktoré sa nachádzajú v kostnej dreni. Tieto bunky sú nedostatočne zásobené, čo vedie k nízkej produkcii červených krviniek. Vzhľadom na nejasnú príčinu ochorenia je terapia zameraná predovšetkým na liečbu symptómov, a nie sú možné žiadne preventívne opatrenia. [14][36][37]

##### **5.7.4.3. Príznaky**

V mnohých prípadoch pacienti s týmto syndrómom prejavujú rôzne fyzické anomálie. Tieto zahŕňajú mikrocefaliu (veľmi malú lebku), rozštiepenie pier a podnebia, alebo extrémne malé očné bulvy (mikroftalmia). Ďalej môže byť prítomný hypertelorizmus (neobvykle veľká vzdialenosť medzi očami) alebo nezvyčajne vysoké podnebie. [14][36][37]

Okolo 50 percent postihnutých jedincov má nízku postavu. Približne tretina z nich trpí srdcovými chybami, deformáciami prstov alebo palca a anomáliami obličiek. V niektorých zriedkavých prípadoch môže ovplyvniť aj psychický vývoj dieťaťa a spôsobiť mentálnu retardáciu. [14][36][37]

##### **5.7.4.4. Liečba**

Prognóza ochorenia sa líši. Syndróm sa pomerne dobre lieči kortizónom a vo väčšine prípadov vedie k pozitívnym výsledkom. V ťažších prípadoch sa môže zvažovať aj transplantácia kostnej drene, čo umožňuje úplné vyliečenie syndrómu a minimalizáciu komplikácií v priebehu života. [14][36][37]

Najmä u pacientov, ktorí neznajú liečbu kortikosteroidmi a sú závislí od opakovaných transfúzií. Časté transfúzie môžu totiž niekedy poškodiť orgány, a preto sú niektorí pacienti opakovane liečení pomocou transplantácie. Chyby srdca by mali byť tiež pravidelne monitorované lekárom a podľa potreby liečené, aby sa predišlo vzniku závažných komplikácií. [14][36][37]

## **5.8. Anémie spôsobené poruchami červených krviniek**

### **5.8.1. Aplastická anémia**

Aplastická anémia je stav, pri ktorom dochádza k nedostatku červených krviniek, bielych krviniek a krvných doštičiek kvôli poruche kostnej drene. Medzi faktory vyvolávajúce aplastickú anémiu patrí užívanie liekov, infekcie a expozícia toxickým látkam. [38]

#### **5.8.1.1. Diagnostika**

Na potvrdenie diagnózy aplastickej anémie sa môže vykonať biopsia kostnej drene, kde sa v odobratej vzorke tkaniva môže nachádzať málo alebo žiadne bunky, ktoré tvoria červené krvinky. Kostná dreň sa pri tomto ochorení stáva bohatou na tuk a chudobnou na bunky. V prípade závažnej formy ochorenia môže kostná dreň obsahovať iba krvnú plazmu a lymfocyty. Pri podozrení na aplastickú anémiu je vždy dôležité zvážiť starostlivo užívané lieky, aby sa vylúčila možnosť, že anémia je spôsobená farmakologickými látkami. [38]

#### **5.8.1.2. Príčiny**

Potenciálnymi spúšťačmi môžu byť lieky ako nesteroidné protizápalové lieky felbamát, cholchicín, tyreostatické lieky, prípravky obsahujúce zlato a fenytoín. Ionizujúce žiarenie, ako je napríklad pri ožiarení v rámci rádioterapie rakoviny, môže tiež spôsobiť aplastickú anémiu. Chemikálie, lieky alebo vírusy, môžu vyvolať autoimunitnú reakciu T-lymfocytov proti krvotvorným kmeňovým bunkám kostnej drene v prítomnosti špecifickej genetickej predispozície. [38]

#### **5.8.1.3. Príznaky**

V dôsledku nedostatku červených krviniek sa postihnutí pacienti často cítia unavení a môžu trpieť bolesťami hlavy, stratami hmotnosti, nevoľnosťou a problémami s koncentráciou. Pacienti môžu mať v ústach a na hltane množstvo vredov. Počas ochorenia sa môžu vyskytnúť aj závažné infekcie, ako je ťažká pneumónia, z ktorej sa pacienti ťažko zotavujú, a v extrémnych prípadoch môže nastať sepsa, čo je generalizovaná infekcia spôsobená patogénmi, ako sú *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. [38]

#### **5.8.1.4. Liečba**

Pri liečbe aplastickej anémie sa často používajú krvné transfúzie na zvýšenie hladiny červených krviniek a krvných doštičiek. Antibiotiká sa podávajú na liečbu aj prevenciu infekcií. Imunosupresívna terapia sa používa na zabránenie ďalšiemu poškodeniu kostnej drene, pričom sa často používajú lieky ako kortizón alebo cyklosporín. [38]

#### **5.8.2. Sideroblastická anémia**

Sideroblastická anémia je stav, kedy železo v červených krvinkách nie je efektívne využívané pri tvorbe hemoglobínu. To vedie k hromadeniu železa v červených krvinkách, kde sa okolo ich jadier vytvára prstenec (sideroblast). Nedostatok kyslíka môže spôsobiť, že orgány ako mozog, srdce a pečeň budú menej účinné, čo vyvoláva symptómy a potenciálne vážne dlhodobé zdravotné problémy. [39]

- Liečba vitamínom B-6 sa môže ukázať ako prospešná pri liečbe získanej aj genetickej forme sideroblastickej anémie.
- Injekcie lieku desferrioxamínu (Desferal) môžu pomôcť telu zbaviť sa nadbytočného železa.
- V prípade závažných prípadov sideroblastickej anémie je možné zvážiť aj transplantáciu kostnej drene alebo transplantáciu kmeňových buniek. [39]

##### **5.8.2.1. Príčiny**

Dedičná forma sideroblastickej anémie môže byť výsledkom mutácií v génoch ALAS2 a ABCB7, ktoré sa nachádzajú na chromozóme X, alebo v génoch na iných chromozómoch. Okrem toho iné genetické stavy, ako je Pearsonov syndróm alebo Wolframov syndróm, môžu tiež spôsobiť sideroblastickú anémiu. [39]

Sideroblastická anémia môže vzniknúť z mnohých zdravotných problémov vrátane: zneužívania alkoholu, podchladenia, nedostatkom medi, predávkovania zinkom. [39]

Navyše, niektoré lieky, ako sú antibiotiká, chemoterapie, progesterón a lieky proti tuberkulóze, môžu spôsobiť sideroblastickú anémiu. [39]

##### **5.8.2.2. Príznaky**

Príznaky sideroblastickej anémie sa často prekrývajú s príznakmi ostatných typov anémie a môžu zahŕňať jednu alebo viacero z nasledujúcich možností: ťažkosti s dýchaním, bledosť kože na pažiach a rukách, zväčšená slezina alebo pečeň, nekontrolovaná cukrovka. [40]

### 5.8.3. Hemolytická anémia

Hemolytická anémia je porucha krvných buniek, pri ktorej dochádza k nadmernému rozpadu červených krviniek alebo ich rýchlemu odumieraniu, čo prekonáva schopnosť organizmu nahradzovať ich novými krvinkami. [41]

**Autoimunitná hemolytická anémia (AIHA)** sa vyskytuje v prípade, keď váš imunitný systém omylom identifikuje vlastné červené krvinky ako cudzie látky. V dôsledku toho sa tvoria protilátky, ktoré napádajú a ničia červené krvinky, čo vedie k rozvoju anémie. [41]

#### Hemolytická choroba novorodencov

Vzniká v prípade nesúlady Rh faktoru krvi medzi matkou a plodom, pričom Rh faktor matky je negatívny a Rh faktor plodu je pozitívny. Pre telo matky je krv plodu považovaná za cudziu látku, čo vyvolá tvorbu protilátok proti nej. Tento proces sa však zvyčajne nevyskytuje počas prvého tehotenstva, keďže matkin organizmus nemá priamy kontakt s krvinkami plodu. Kontakt medzi matkinou a plodovou krvou sa vyskytuje až počas pôrodu, čo môže spôsobiť tvorbu protilátok, ktoré ohrozujú ďalšie tehotenstvá. [16]

#### 5.8.3.1. Príčiny

Medzi základné príčiny vonkajšej hemolytickej anémie patrí: zväčšená slezina, infekčná hepatitída, leukémia, lymfóm, nádory, lupus. [42]

Niektoré príklady liekov, ktoré môžu vyvolať tento stav:

- **Antibiotiká, ako je penicilín, ampicilín alebo meticiín**
- **Chlorpromazín (Thorazín)**
- **Chinín**
- **Chinidín**
- **Rifampicín (Rifadin)** [17]

Infekcie spojené s hemolytickou anémiou zahŕňajú:

- **Malária:** Toto ochorenie sa vyskytuje, keď komáre infikované malými parazitmi malárie uhryznú ľudí a zanechajú parazity v ľudskom krvnom obehu. Malária, ktorá sa nelieči, môže spôsobiť hemolytickú anémiu.
- **Skalistá horúčka:** Táto infekcia sa šíri, keď kliešte infikované baktériou *Rickettsia rickettsii* uhryznú ľudí.
- **Vírus ľudskej imunodeficiencie (HIV):** Tento vírus spôsobuje syndróm získanej imunitnej nedostatočnosti (AIDS). [17]



### 5.8.3.2. Príznaky

Môžu byť rôznorodé a môžu sa prejavovať v rôznej miere intenzity. Môžu sa objaviť náhle alebo sa postupne zhoršovať. Medzi typické príznaky patria:

- **Žltáčka:** Tento stav spôsobuje žltnutie pokožky, očných bielkovín a slizníc v dôsledku zvýšenej hladiny bilirubínu, ktorá vzniká rozpadom červených krviniek.
- **Krv v moči (hematúria):** Prítomnosť krvi v moči, čo môže byť príznakom hemolytickej anémie.
- **Zväčšená slezina alebo pečeň:** Zväčšenie týchto orgánov môže naznačovať poškodenie červených krviniek, pretože tieto orgány zachytávajú a likvidujú poškodené červené krvinky. [41]

### 5.8.3.3. Liečba

Najbežnejšie liečebné postupy pre hemolytickú anémiu:

- **Transfúzia červených krviniek:** Tento postup zvyšuje počet červených krviniek v tele, čo pomáha kompenzovať nedostatok spôsobený anémiou.
- **Kortikosteroidy:** Tieto lieky pomáhajú kontrolovať nadmernú aktivitu imunitného systému. Ich použitie pri hemolytickej anémii môže spomaliť deštrukciu červených krviniek.
- **Imunoglobulín (IVIG):** Infúzia obsahujúca protilátky, ktoré znižujú tempo deštrukcie červených krviniek pri hemolytickej anémii.
- **Imunosupresíva:** V prípade, že imunitný systém ničí vlastné červené krvinky, môžu byť použité imunosupresívne lieky ako Azasan (azatioprín) alebo Cytosan (cyklofosfamid), najmä ak iné liečebné metódy nepomáhajú.
- **Chirurgický zákrok - splenektómia:** Tento chirurgický zákrok spočíva v odstránení sleziny. Je zvažovaný v prípadoch, keď dochádza k deštrukcii červených krviniek v slezine a pacient nereaguje na iné formy liečby. [42]

## 5.9. Anémia spôsobená chronickými stratami krvi

### 5.9.1. Hemoragická anémia

Ako naznačuje názov, tento typ anémie je dôsledkom akútnej alebo chronickej straty krvi. Akútna strata krvi sa najčastejšie vyskytuje v dôsledku traumatického krvácania alebo masívneho krvácania z gastrointestinálneho traktu alebo genitálneho traktu. Odhaduje sa, že strata asi 20% cirkulujúceho objemu krvi nemusí spôsobiť príznaky anémie. Chronická strata krvi je zvyčajne spojená s gastrointestinálnymi poruchami. [17]

### 5.9.2. Príčiny

Medzi najčastejšie príčiny patria hemoroidy, žalúdočné a dvanástnikové vredy, rôzne nádory alebo problémy v močovom a pohlavnom trakte. [44]

### 5.9.3. Príznaky

Začínajú závratmi, nevoľnosťou a gastrointestinálnymi problémami. Mnohí pacienti uvádzajú pocit suchých úst, silný smäd, únavu, stratu chuti do jedla, zrýchlený tep srdca, srdcové zlyhanie a srdcové šelesty, dýchavičnosť a poruchy alebo zastavenie menštruačného cyklu. [43]

Ako aj studené a bledé končatiny s modrým sfarbením pod nechtami, blednutie kože, nízky krvný tlak. Pri zmene polohy tela sa závraty zhoršujú, môže sa objaviť zatemnenie videnia a v niektorých prípadoch dochádza až k strate vedomia. [43]

## 6. Prevencia

Pre prevenciu anémie je zásadné, aby sme dávali prednosť strave bohatej na živiny a minerály. [6]

Hémové železo je schopné organizmus rýchlo absorbovať a nachádza sa najmä v potravinách živočíšneho pôvodu, ako sú mäso, ryby a iné zdroje bielkovín živočíšneho pôvodu. [6]

Nehémové železo sa v tele spracováva pomalšie a nachádza sa predovšetkým v rastlinnej strave, vrátane obilnín, fazule, brokolice, listovej zelenej zeleniny, citrusov, kiwi, orechov a semien. [6]

V niektorých špecifických životných obdobiach je potrebné zvážiť užívanie železných doplnkov. Pred začatím akejkoľvek terapie je však nevyhnutné konzultovať tento krok s odborníkom. [6]

Odporúčania týkajúce sa zdravého vstrebávania železa:

- **Zvýšenie absorpcie železa pomocou vitamínov:** Vitamín C, ktorý sa nachádza v citrusových plodoch, brokolici a paprikách, môže podporiť lepšie vstrebávanie železa do tela.
- **Zabezpečenie primeraného príjmu vitamínu B12 a kyseliny listovej:** Tieto živiny sú dôležité pre tvorbu červených krviniek a dokážu sa získať z potravín ako mäso, mliečne výrobky, vajcia a obohatené obilniny.

- **Obmedzenie potravín, ktoré môžu obmedziť vstrebávanie železa:** Niektoré látky, ako je káva a čaj, by sa mali konzumovať s mierou, pretože môžu brániť vstrebávaniu železa z potravy, najmä ak sa konzumujú spolu s jedlami bohatými na železo.
- **Pravidelné návštevy lekára:** Je dôležité, aby osoby z rizikových skupín, ako sú tehotné ženy, malé deti, vegetariáni a starší ľudia, podstupovali pravidelné lekárske kontroly, aby sa zabezpečilo ich zdravie a potreby výživy. [45]

## 7. LIEČBA ANÉMIE

Terapia anémie, vrátane sprievodnej a podporné terapie, je podmienená identifikovaným vyvolávajúcim faktorom. [6]

Pred zahájením liečby doplnkami výživy, je vhodné presne stanoviť príčinu anémie. Prípady strednej až závažnej závažnosti a liečba u starších pacientov by mali byť ponechané do kompetencie odborníkov, pretože je nevyhnutné správne identifikovať konkrétnu príčinu ochorenia. [6]

V týchto situáciách môžu byť predpísané lieky, ktoré sa podávajú perorálne (ústami) alebo intravenózne (do žily). Zároveň je nevyhnutné dodržiavať vyváženú stravu, bohatú na minerály. V prípade závažných foriem anémie sa môže stať nevyhnutnou transfúzia krvi. [6]

Je dôležité užívať železo nalačno, pol hodiny až hodinu pred jedlom alebo dve hodiny po jedle. Po troch mesiacoch užívania lekár skontroluje krvný obraz. V prípade úspešnej liečby železom sa sledované hodnoty normalizujú približne do 6 - 8 týždňov. Celková dĺžka liečby by mala byť 3 - 4 mesiace na doplnenie zásob. [5]

Pri anémii spôsobenej nedostatkom vitamínu B12 alebo kyseliny listovej sa podáva vitamín B12, niekedy aj železo. Niektoré zriedkavé druhy anémie vyžadujú špecializovanú starostlivosť v hematologických oddeleniach. V prípade anémie spojenej s poruchou alebo zníženou tvorbou červených krviniek môže byť transplantácia kostnej drene potrebná pri vhodnom darcovi. [5]

### 7.1. Hemoterapia

Liečba krvou, krvnými prípravkami a derivátmi je neoddeliteľnou súčasťou liečby v hematológii. Krvné deriváty sa priradujú k hromadne vyrábaným liečivým prípravkám a z pohľadu možných infekčných prenosov sú považované za bezpečnejšie. Základným princípom podávania tejto liečby je vtedy, keď nie je možná iná účinná liečebná stratégia. Podanie hemoterapie je na základe komplexného zhodnotenia stavu, na hĺbke anémie, rýchlosti vzniku a postupu, schopnosti organizmu kompenzovať anémiu a predísť ďalšej hypoxii. Pri krvnej strate 30-40

% je vysoko pravdepodobné podanie substitučnej liečby. Pri strate väčšej než 40 % je podanie substitučnej liečby neodkladná. [46]

Substitučná hemoterapia erythrocytovou masou sa podáva pri závažných anémiách. Indikácia je doporučená pri poklese hemoglobínu pod 70 g/l. Podávanie má svoje zásady a nesie so sebou určité riziká a môže viesť k určitým komplikáciám. Komplikácie podania sú obehové preťaženie, teplotné reakcie, alergické reakcie, potransfúzne infekcie, anafylaktický šok a hemolytické reakcie. [8]

Efekt hemoterapie prejavovaný hneď na druhý deň od podania je spôsobený regeneráciou a zlepšením oxygenácie tkaniva. V prípade pacientovej nedostatočnej erythropoézy začne hemoglobín klesať už do 3 týždňov od podania a pacient opäť pociťuje prejavy anémie. U pacientov nad 60 rokov sa odporúča podávať len jedna transfúzia za deň, aby sa predišlo preťaženiu krvného obehu. [47]

Erythrocytové koncentráty sa získavajú z celej krvi. Transfúzna liečba i keď má svoje pravidlá a obmedzenia je individuálna a rozhodnutie o podaní je vždy v rukách lekára. Očakávaný efekt transfúzie je individuálny. No väčšina pacientov sa po podaní cíti lepšie. [48]



Obrázok 7.1 – Erythrocytová masa.

## Zoznam použitej literatúry

- [1] **Adriena Sakalová, Angelika Bátorová, Martin Mistrík, Mikuláš Hrubíško a kolektív.** Klinická hematológia. Martin : Osveta, 2010. s. 48-79. ISBN 978-80-8063-324-0.
- [2] **Peter Blahút.** 2014. Anémia (diferenciálna diagnostika). [online]. Dostupné na: <https://www.techmed.sk/anemia-diferencialna-diagnostika/>
- [3] **MUDr. Andrea Bullová.** 2022. Anémia, chudokrvnosť: Čo je, aké má príčiny a príznaky? + Typy. [online]. Dostupné na: <https://zdravoteka.sk/choroby/anemia/>
- [4] **Mgr. Lukáš Žid, PhD.** 2023. Hepcidín – pravý dôvod nedostatku železa a anémie? [online]. Dostupné na: <https://www.lumedik.sk/hepcidin-co-ma-docinenia-s-anemiou/>
- [5] **Mgr. Pavla Horáková.** 2023. Anémia (chudokrvnosť). [online]. Dostupné na: <https://www.mojalekaren.sk/clanok/anemia-chudokrvnost/>
- [6] **Unilabs.** 2023. [online]. Dostupné na: <https://www.unilabs.sk/anemia-co-o-nej-treba-vediet-a-ako-ju-liecit>
- [7] **SLIPAC, J.** 2008. Bezkrvná medicína. Praha : Triton, 2008. 28-29, 39-44, 156-159 s. ISBN 978-80-7387-140-6.
- [8] **FÁBRYOVÁ, V.** 2013. Špecifiká anémií v geriatrickom veku. In Interná medicína. Bratislava : Samedí, 2013. ISSN 1335-8359, 2013, roč. 13, č. 5, s. 235-240.
- [9] **National Library of Medicine.** 2021. [online]. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8535162/>
- [10] **Wallace H. Coulter.** 2023. DxH 900 & 690T Hematology Analyzers Advanced Technology Casebook [online]. Dostupné na: <https://media.beckmancoulter.com/-/media/diagnostics/products/hematology/dxh-900/docs/pdfs/dxh-900-690t-casebook-br-en-glb-letter-web.pdf?rev=d16240a3f7de49689c859442fef6a59e>
- [11] **KUBISZ, P. a kol.** 2006. Hematológia a transfuziológia. Bratislava : Grada Publishing, 2006. 51, 53, 56-57, 66-68, 286-287 s. ISBN 80-8090-000-0.
- [12] **ŠAFRÁNKOVÁ, A. – NEJEDLÁ, M.** 2006. Interní ošetrovatelství II. Praha : Grada Publishing, 2006. 92-93 s. ISBN 80-247-1777-8.
- [13] **POLUDNÍKOVÁ, Ľ. A kol.** 2006. Geriatrické a gerontologické ošetrovatel'stvo. Martin : Osveta, 2006. 102, 106 s. ISBN 80-8063-208-1.
- [14] **Natu. Care.** 2024. Anemia: co to, przyczyny, objawy, diagnoza, leczenie, prognozy natu.care. [online]. Dostupné na: <https://natu.care/pl/zdrowie/anemia>
- [15] **MUDR. Andrea Bullová.** 2024. Anémia (chudokrvnosť). [online]. Dostupné na: <https://zdravoteka.sk/choroby/anemia/>

- [16] **Bc. Ivona Heczková.** 2023. Anémia (chudokrvnosť). [online]. Dostupné na: <https://zdravoteka.sk/priznaky/chudokrvnost/>
- [17] **Małgorzata Wojciechowska.** 2023. [online]. Dostupné na: <https://portal.abczdrowie.pl/anemia>
- [18] **Mgr. Kristína Kristalyová.** 2020. [online]. Dostupné na: <https://zdravovek.eu/chudokrvnost-anemia/> - Typy\_anemie
- [19] **MUDR. Andrea Bullová.** 2024. Anémie, chudokrevnost: Co je, jaké má příčiny a příznaky? + Typy. [online]. Dostupné na: <https://medicspark.cz/nemoci/anemie/>
- [20] **Adriana Kafková.** 2005. Anémie – Diagnostika a liečba. [online]. Dostupné na: <https://www.solen.sk/storage/file/article/Kafkova.pdf>
- [21] **ATOMIYME.** 2019. Sideropenická Syndróm Anémia Z Nedostatku Železa: Príznaky, Liečba. [online]. Dostupné na: <https://sk.atomiyme.com/sideropenicka-syndrom-anemia-z-nedostatku-zeleza-priznaky-liecba/>
- [22] **NUTRACEUTICA.** 2024. Anémia chronických ochorení. [online]. Dostupné na: <https://www.nutraceutica.sk/sk/nutraceutika-vo-vyzive/zelezo/anemia-chronickyochoreni/>
- [23] **VITAZNYZIVOT.** 2018. Anémia pri chronických ochoreniach. [online]. Dostupné na: <http://vitaznyzivot.sk/anemia-pri-chronickyochoreniach/>
- [24] **Rosemarie Tremblay-LeMay MD FRCPC.** 2023. Anémia chronických chorôb. [online]. Dostupné na: <https://www.mypathologyreport.ca/sk/diagnosis-library/anemia-of-chronic-disease/>
- [25] **Maxdorf.** 1998-2024. VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK. [online]. Dostupné na: <https://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/intrinsic-faktor>
- [26] **Bc. Tereza Hoffmannová.** 2023. Anémia alebo chudokrvnosť - príčiny, príznaky, liečba. [online]. Dostupné na: <https://www.herbalus.sk/blog/1488838-anemia-alebo-chudokrvnost-priviny-priznaky-liecba>
- [27] **Nikol Turková.** 2019. Aká je to kosáčiková anémia? Čo je jej príčinou a aké sú príznaky? [online]. Dostupné na: <https://www.kamzakrasou.sk/lifestyle/zdravie/aka-je-to-kosacikova-anemia-co-je-jej-privinou-a-ake-su-priznaky-/20595>
- [28] **Healthline Media LLC.** 2024. Kosáčiková anémia. [online]. Dostupné na: <https://www.healthline.com/health/sickle-cell-anemia-outlook>
- [29] **MUDr. Jiří Štefánek.** 2024. Kosáčikovitá anémia. [online]. Dostupné na: <https://vylic.sk/choroby/kosacikovita-anemia/>
- [30] **TV Doktor.** 2023. Talasémia. [online]. Dostupné na: <https://www.tvdoktor.sk/diagnoza/280-talasemia/>

- [31] **Úsmev pre druhých, o.z.** Talasémia. [online]. Dostupné na:  
<https://www.genetickesyndromy.sk/syndromy/talasemia>
- [32] **Simulačné laboratórium pre nácvik ošetrovateľských postupov.** 2012. Sternálna punkcia. [online]. Dostupné na:  
[https://www.unipo.sk/public/media/19122/Stern%C3%A1lna\\_punkcia.ppt](https://www.unipo.sk/public/media/19122/Stern%C3%A1lna_punkcia.ppt)
- [33] **MUDr. Jiří Štefánek.** 2024. Trepanobiopsia. [online]. Dostupné na:  
<https://vylic.sk/vysetrenia/trepanobiopsia/>
- [34] **MUDr. Jiří Štefánek.** 2011. Fanconiho anémie. [online]. Dostupné na:  
<https://www.stefajir.cz/fanconiho-anemie>
- [35] **Pr Arleen AUERBACH.** 2011. Fanconiho anémia. [online]. Dostupné na:  
<https://www.orpha.net/pdfs/data/patho/SK/Fanconi-anemia.pdf>
- [36] **WIKISKRIPTA.** 2022. Blackfanova-Diamondova anémie. [online]. Dostupné na:  
[https://www.wikiskripta.eu/w/Blackfanova-Diamondova\\_an%C3%A9mie](https://www.wikiskripta.eu/w/Blackfanova-Diamondova_an%C3%A9mie)
- [37] **Osetrenie.** 2024. Syndróm Diamond-Blackfan: príčiny, príznaky a liečba. [online]. Dostupné na: <https://osetrenie.com/syindr%C3%B3m-Diamond-Blackfan-sp%C3%B4sobuje-lie%C4%8Denie-sympt%C3%B3mov/F>
- [38] **Osetrenie.** 2024. Aplastická anémia: príčiny, príznaky a liečba. [online]. Dostupné na: <https://osetrenie.com/aplastick%C3%A1-an%C3%A9mia-sp%C3%B4sobuje-lie%C4%8Dbu-sympt%C3%B3mov/>
- [39] **Cleveland Clinic.** 2024. Sideroblastická anémia. [online]. Dostupné na:  
<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22932-sideroblastic-anemia>
- [40] **Drink-drink.ru.** 2022. Čo je sideroblastická anémia? [online]. Dostupné na:  
<https://sk.drink-drink.ru/chto-takoe-sideroblastnaya-anemiya/>
- [41] **Cleveland Clinic.** 2024. Hemolytická anémia. [online]. Dostupné na:  
<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22479-hemolytic-anemia>
- [42] **Vanessa Caceres.** 2022. Diagnostika a liečba hemolytickej anémie. [online]. Dostupné na: <https://www.verywellhealth.com/hemolytic-anemia-5217245>
- [43] **Alexey Portnov.** 2024. Akútna posthemoragická anémia u dospelých. [online]. Dostupné na: [https://sk.iliveok.com/health/akutna-posthemoragicka-anemia-u-dospelych\\_109253i15942.html](https://sk.iliveok.com/health/akutna-posthemoragicka-anemia-u-dospelych_109253i15942.html)
- [44] **Internet Info, s.r.o.** 2009 – 2024. Anémie (chudokrevnosť). [online]. Dostupné na:  
<https://www.vitalia.cz/katalog/nemoci/anemie/>
- [45] **Michaela Gottwaldová.** 2024. Anémia (chudokrvnosť) - zistíte príčiny a príznaky. [online]. Dostupné na: <https://www.purerituals.sk/blog/anemia-chudokrvnost/>

- [46] **BULIKOVÁ, A. – MATÝŠKOVÁ, M. – PENKA, M.** 2008. Léčba krvácení transfuzními přípravky a krevními deriváty. In Vnitřní lékařství. ISSN 0042-773X, 2008, roč. 54, č. 6, s. 623-631.
- [47] **FÁBRYOVÁ, V. a kol.** 2012. Imunohematológia a transfúzna medicína pre prax. Bratislava : Grada Publishing, 2012. 111-113, 144-145 s. ISBN 978-80-8090-002-1.
- [48] **FÁBRYOVÁ, V. – CUPANÍKOVÁ, D. – SVIETKOVÁ, K.** 2013. Knižka o krvi pre darcov a pacientov. Bratislava : Samedí, 2013. 46-47 s. ISBN 978-80-970825-4-3.
- [49] **Ing. Adrián Wengrín.** 2019. Čo je to WordPress a prečo by ste ho mali použiť na tvorbu web stránky. [online]. Dostupné na: <https://www.marketinglite.sk/tvorba-web-stranky/co-je-to-wordpress-tvorba-web-stranky/>
- [50] **Svetová zdravotnícka organizácia (WHO).** 2024. Anaemia. [online]. Dostupné na: [https://www.who.int/health-topics/anaemia-tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/anaemia-tab=tab_1)
- [51] **Svetová zdravotnícka organizácia (WHO).** 2024. Anaemia. [online]. Dostupné na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ANAEMIA>
- [52] **OneDrive.** bakalarky-2023-24. [online]. Dostupné na: [https://zilinskauniverzita-my.sharepoint.com/personal/hudecova23\\_uniza\\_sk](https://zilinskauniverzita-my.sharepoint.com/personal/hudecova23_uniza_sk).