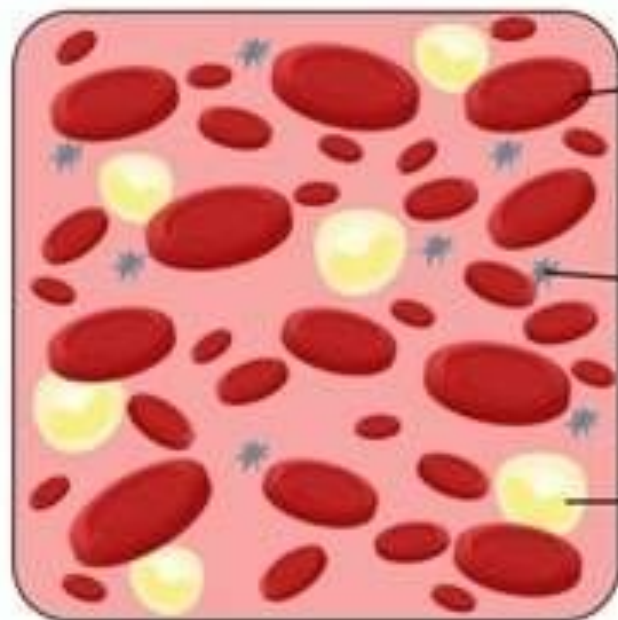


Anemije u reproduktivnom periodu

Prof dr Dušan Djurić

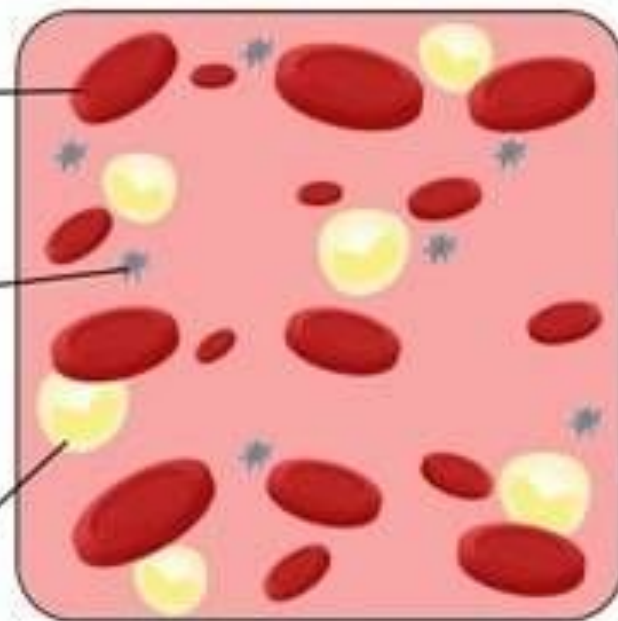
ANEMIA

Normal Amount of Red Blood Cells



NORMAL

Anemic Amount of Red Blood Cells



ANEMIA

Definicija anemije

- Anemija je zdravstveno stanje koje karakteriše nedostatak u broju ili kvalitetu crvenih krvnih zrnaca (*red blood cells*, RBC) ili hemoglobina u krvi, što dovodi do smanjenog kapaciteta krvi da prenosi kiseonik u tkiva i organe tela.
- To može dovesti do simptoma kao što su:
 - umor,
 - slabost,
 - bledilo,
 - kratak dah i
 - vrtoglavica.

Classification of Anemia

A Morphology **B** Hb concentration

↓
MCV

↓
MCH

Hypochromic, Microcytic

MCV ↓, MCH ↓

Hyperchromic, Macrocytic

MCV ↑, MCH ↑

Normochromic, Normocytic

MCV =, MCH =

C Etiology

1. Impaired erythropoiesis

Disorders of cell division / replication

→ Lack of vitamin B12 and folic acid



Disorder of cell differentiation / Hb synthesis

→ Deficiency of iron uptake / metabolism

Disorders of cell proliferation

→ Bone marrow aplasia

→ Lack of EPO



2. RBC depletion/ hemolysis

Intraerythrocytic factors

Hemoglobinopathies

Cytoskeletal disorders

Defects of metabolic enzymes

Disorders of redox regulation



Extraerythrocytic factors

Genetic diseases/ Chronic disease

Toxic effects of drugs

Chronic inflammation / Infections

Autoimmune antibodies



3. Loss of RBCs



Acute blood loss

Chronic blood loss

4. Impaired RBC distribution

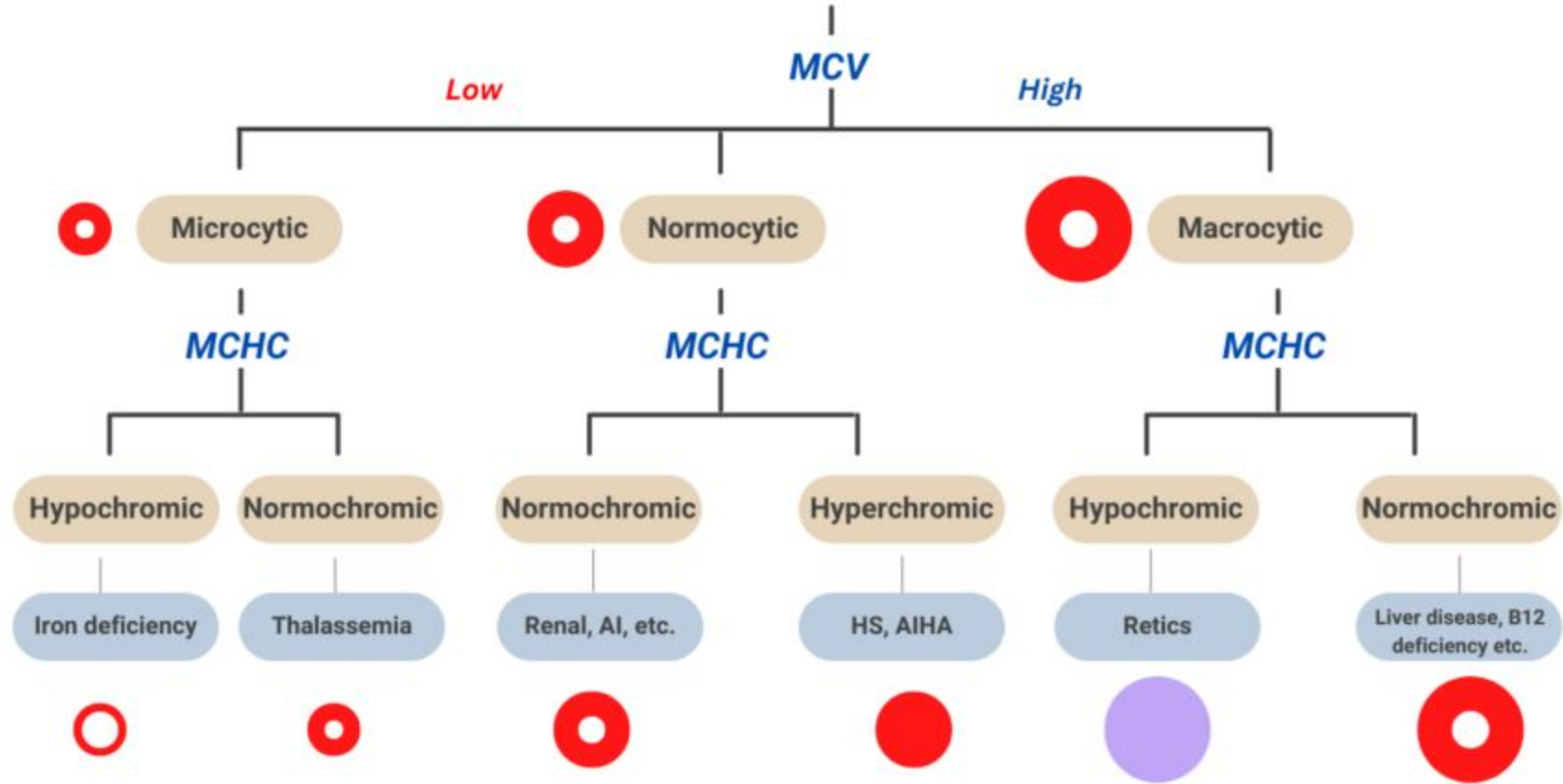
Hypersplenism



Anemija može biti uzrokovana različitim faktorima, uključujući:

- Nedostaci u ishrani (npr. gvožđe, folat, vitamin B₁₂)
- Hronične bolesti (npr. bolest bubrega, rak)
- Gubitak krvi (npr. od traume, operacije ili gastrointestinalna krvarenja)
- Genetski poremećaji (npr. anemija srpastih ćelija ili talasemija)
- Poremećaji koštane srži (npr. aplastična anemija)

Morphologic Classification of Anemia



Dijagnoza anemije

Dijagnoza anemije uključuje kombinaciju:

- **kliničke evaluacije i**
- **laboratorijskih testova.**

Symptoms of Anemia

Red = In severe anemia

Eyes

- Yellowing

Skin

- Paleness
- Coldness
- Yellowing

Respiratory

- Shortness of breath

Muscular

- Weakness

Intestinal

- Changed stool color

Central

- Fatigue
- Dizziness
- Fainting

Blood vessels

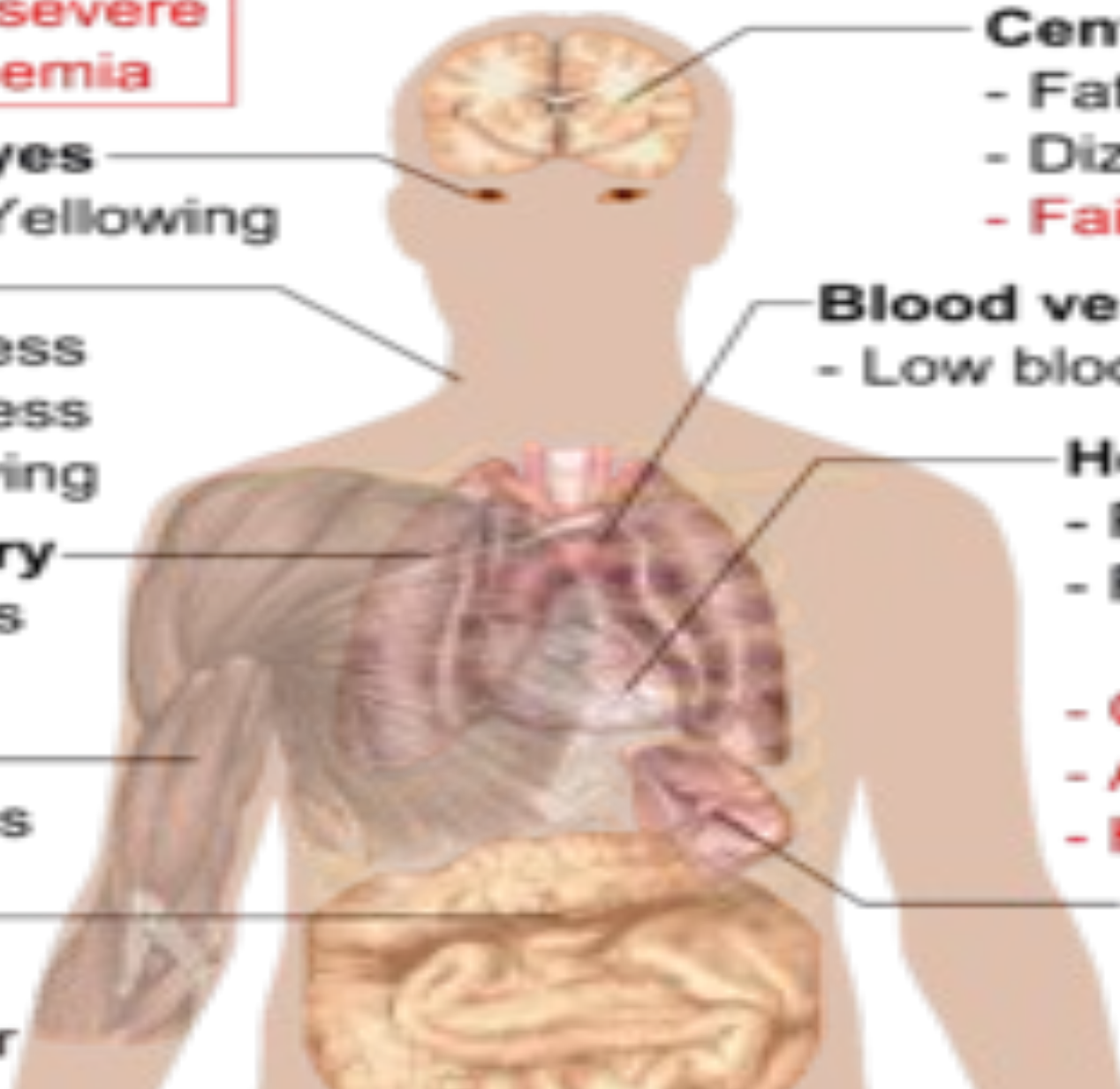
- Low blood pressure

Heart

- Palpitations
- Rapid heart rate
- Chest pain
- Angina
- Heart attack

Spleen

- Enlargement



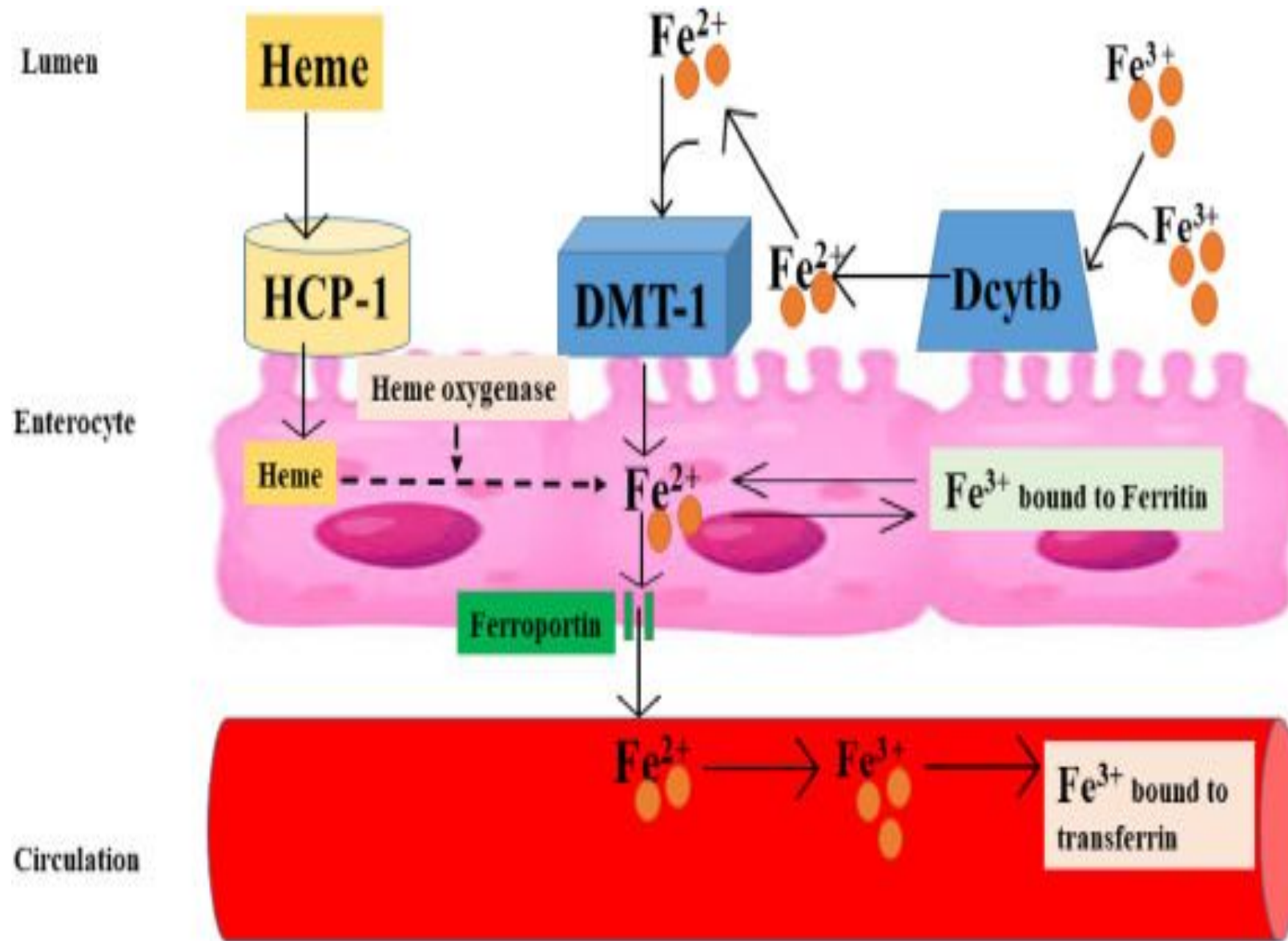
Klinička procena

Istorija bolesti:

- Lekar će uzeti detaljnu istoriju bolesti, uključujući simptome (npr. umor, bledilo, kratak dah), ishranu, istoriju menstruacije, porodičnu istoriju anemije ili genetskih poremećaja krvi, i bilo koje drugo relevantno zdravstveno stanje (npr. hronične bolesti, nedavne operacije ili gubitak krvi).

Fizikalni pregled:

- Lekar će tražiti objektivne znake anemije, kao što su bledilo (naročito na koži, noktima ili sluzokožama), tahikardija i nizak krvni pritisak.
- Detaljnim pregledom se mogu otkriti i drugi znaci koji se odnose na osnovni uzrok anemije, kao što su splenomegalija ili hepatomegalija u slučajevima hronične anemije ili specifičnih bolesti.



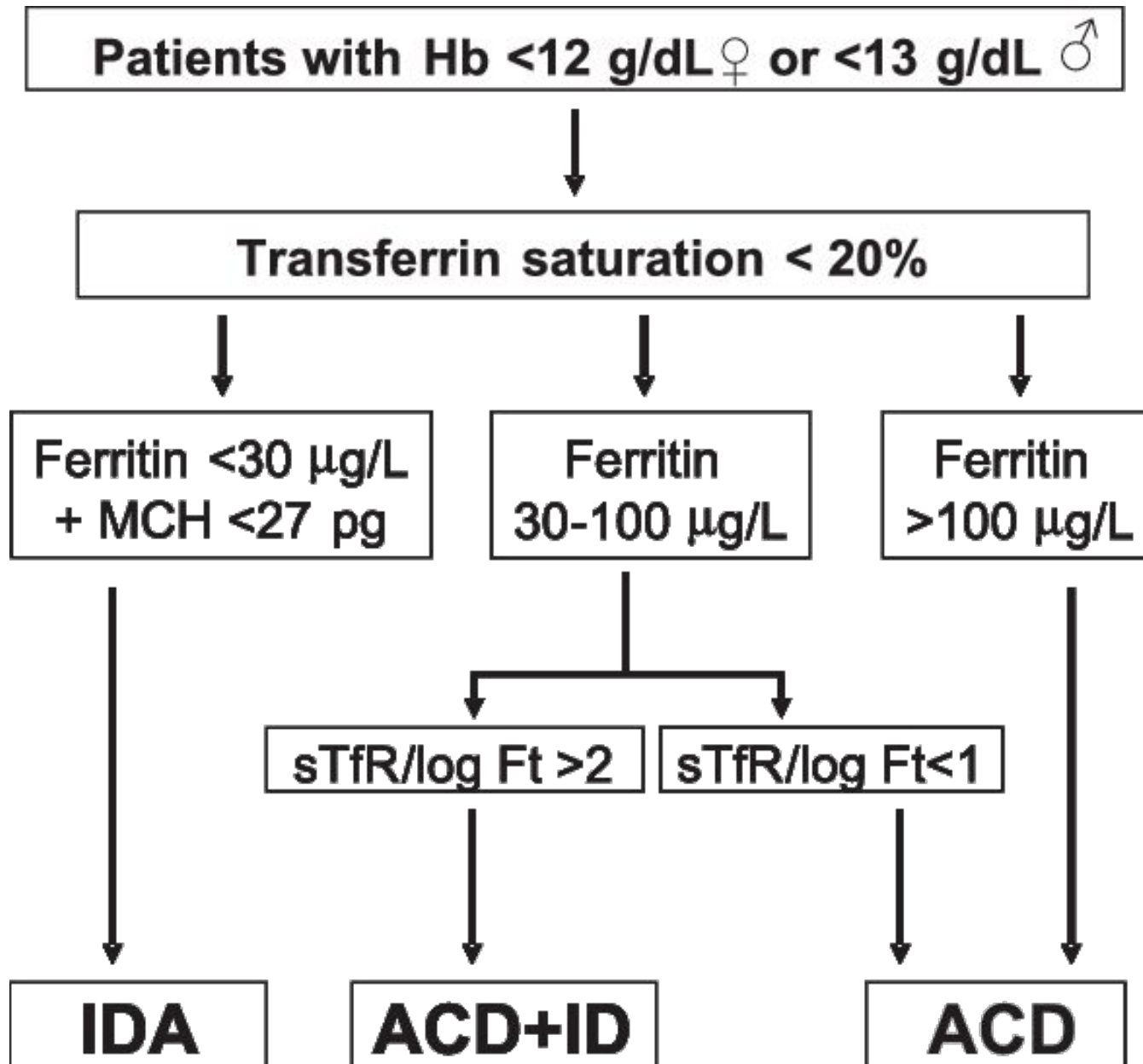
- Fe^{2+} , a ferrous form of iron that is easily absorbed,
- Fe^{3+} , a ferric form of iron that is insoluble,
- DMT-1, divalent metal transporter-1, [Dcytb](#), duodenal [cytochrome b reductase](#), HCP-1, heme carrier protein-1.

Laboratorijski testovi

Kompletna krvna slika (*Complete Blood Count*, CBC) je primarni test koji se koristi za dijagnozu anemije.

- Ključne merene komponente uključuju:
 - **Hemoglobin** (Hb): Protein u crvenim krvnim zrnima koji prenosi kiseonik. Nizak nivo hemoglobina je znak anemije.
 - Normalni opseg varira u zavisnosti od starosti, pola i drugih faktora, ali generalno:
 - Muškarci: 140-180 g/L
 - Žene: 120–160 g/L
 - **Hematokrit** (*Hematocrit*, Hct): Proporcija krvi koja se sastoji od crvenih krvnih zrnaca. Nizak nivo ukazuje na anemiju.
 - Normalni opseg:
 - Muškarci: 40–54%
 - Žene: 37–47%
 - **Broj crvenih krvnih zrnaca** (*Red Blood Cell Count*, RBC): Meri broj crvenih krvnih zrnaca. Nizak broj eritrocita podržava dijagnozu anemije.
 - Normalno - 3,8-5,8 $10^{12}/L$.

Laboratory test	Normal values		
	Conventional units	Conversion factor†	SI units
Iron status in the body			
► Serum iron	50–180 µg/dl	×0.179	9–32 µmol/l
► Transferrin	200–360 mg/dl	×0.01	2–3.6 g/l
► Transferrin saturation	20–50%		
► Ferritin (Ft)	30–300 ng/ml	×2.247	65–670 pmol/l
► Soluble transferrin receptors (sTfR)*	0.76–1.76 mg/l		6.4–25.7 nmol/l
► Ratio of sTfR to serum Ft (sTfR/log Ft)	<1		
Iron-deficient red cell production			
► Haemoglobin	12–16 g/dl (women); 13–17 g/dl (men)	×0.6206‡	7.5–10 mmol/l (women); 8–10.5 mmol/l (men)
► Mean corpuscular volume	80–100 fl		
► Red cell distribution width	11–15		
► Mean corpuscular haemoglobin	28–35 pg		
► Hypochromic red cells	<5%		
► Reticulocyte haemoglobin content	28–35 pg		



A simplified algorithm for the diagnosis of iron deficiency anemia (modified from Weiss and Goodnough (2005) 4).

- **ACD**, anaemia of chronic disease;
- **Hb**, haemoglobin;
- **ID**, iron deficiency;
- **IDA**, iron deficiency anemia;
- **MCH**, mean corpuscular haemoglobin;
- **sTfR**, serum transferrin receptor.

Dodatni testovi za identifikaciju uzroka anemije

Kada se anemija identifikuje, sprovode se dalji testovi da bi se utvrdio osnovni uzrok: I/II

- **Srednja korpuskularna zapremina (MCV):** Meri prosečnu veličinu crvenih krvnih zrnaca. Pomaže klasifikovati anemiju u:
 - **Mikrocitna anemija** ($MCV < 80 \text{ fL}$) – često zbog nedostatka gvožđa ili talasemije.
 - **Normocitna anemija** ($MCV 80\text{--}100 \text{ fL}$) – može biti uzrokovana hroničnom bolešću ili akutnim gubitkom krvi.
 - **Makrocitna anemija** ($MCV > 100 \text{ fL}$) – obično zbog nedostatka vitamina B₁₂ ili folata.
- **Analize gvožđa:** One uključuju testove kao što su **feritin u serumu**, **serumsko gvožđe**, **ukupni kapacitet vezivanja gvožđa (TIBC)** i **zasićenost transferinom** kako bi se procenili nivoi gvožđa i utvrdilo da li je anemija povezana sa nedostatkom gvožđa.
- **Broj retikulocita:** Meri broj nezrelih crvenih krvnih zrnaca u cirkulaciji. Povišen broj retikulocita sugerise da koštana srž proizvodi više crvenih krvnih zrnaca kao odgovor na anemiju

Anemia

```
graph TD; A[Anemia] --- B[Microcytic]; A --- C[Normocytic]; A --- D[Macrocytic]; B --- B1[✓ Iron deficiency]; B --- B2[✓ Thalassemia]; B --- B3[✓ Inflammation]; C --- C1[✓ Inflammation]; C --- C2[✓ Endocrine disorders]; C --- C3[✓ Liver disease]; C --- C4[✓ Chronic kidney disease]; C --- C5[✓ Primary bone marrow process]; D --- D1[✓ Vitamin B12 deficiency]; D --- D2[✓ Liver disease]; D --- D3[✓ Alcohol]; D --- D4[✓ Hypothyroidism]; D --- D5[✓ Primary bone marrow process]; D --- D6[✓ Medications]; D --- D7[✓ Reticulocytosis];
```

Microcytic

- ✓ Iron deficiency
- ✓ Thalassemia
- ✓ Inflammation

Normocytic

- ✓ Inflammation
- ✓ Endocrine disorders
- ✓ Liver disease
- ✓ Chronic kidney disease
- ✓ Primary bone marrow process

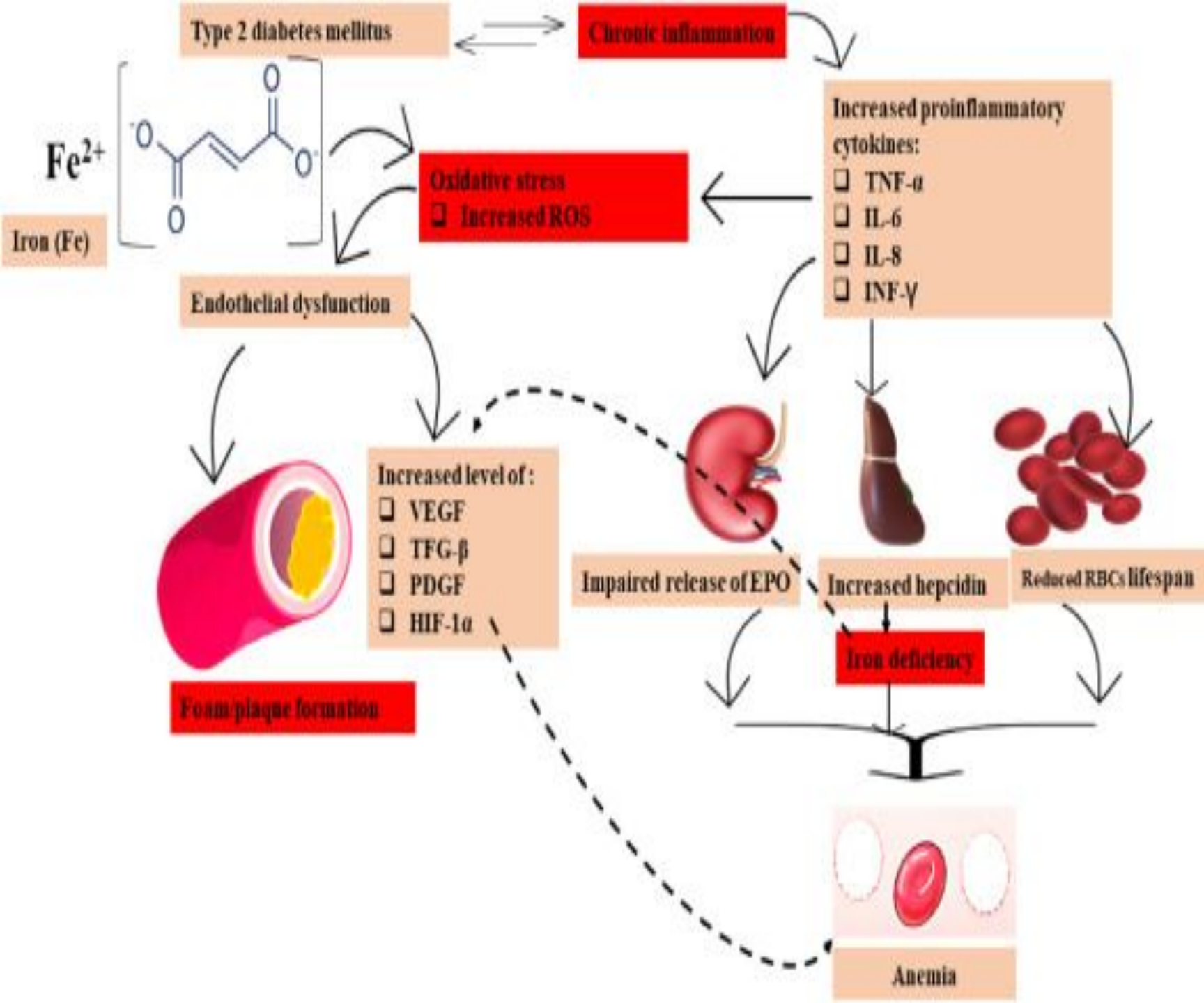
Macrocytic

- ✓ Vitamin B12 deficiency
- ✓ Liver disease
- ✓ Alcohol
- ✓ Hypothyroidism
- ✓ Primary bone marrow process
- ✓ Medications
- ✓ Reticulocytosis

Dodatni testovi za identifikaciju uzroka anemije

Kada se anemija identifikuje, sprovode se dalji testovi da bi se utvrdio osnovni uzrok: II/II

- **Razmaz periferne krvi:** Uzorak krvi se ispituje pod mikroskopom da bi se utvrdio oblik i veličina crvenih krvnih zrnaca. Može pomoći da se identifikuju specifični tipovi anemije, kao što je anemija srpastih ćelija, ili identifikuju paraziti u krvi ili abnormalne ćelije.
- **Nivoi vitamina B₁₂ i folata:** Ovi testovi se koriste za dijagnozu megaloblastične anemije, koja se javlja usled nedostatka vitamina B₁₂ ili folata.
- **Coombs test** (direktan i indirektan): Pomaže u dijagnostici hemolitičke anemije, gde se crvena krvna zrnca prerano uništavaju. Test traži antitela koja mogu da napadaju crvena krvna zrnca.
- **Biopsija koštane srži:** U nekim slučajevima, kada se sumnja na ozbiljan osnovni uzrok (npr. poremećaji koštane srži), može se uraditi biopsija koštane srži da bi se procenila funkcija koštane srži i proizvodnja ćelija.

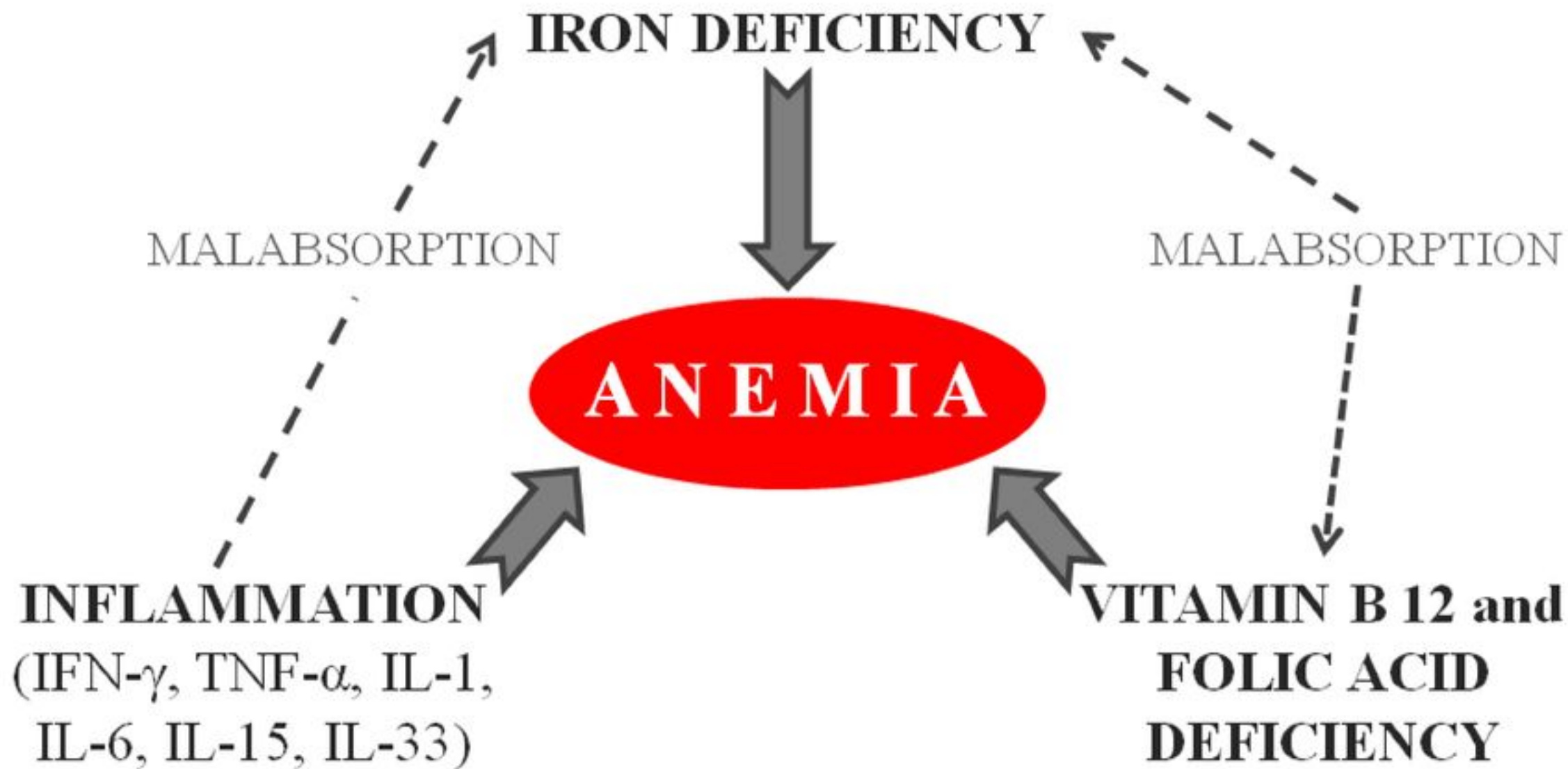


Mechanisms implicated in relationship between type 2 diabetes and anemia.

Notably, chronic inflammation, iron deficiency, and angiogenic factors are key factors that link diabetes mellitus and anemia.

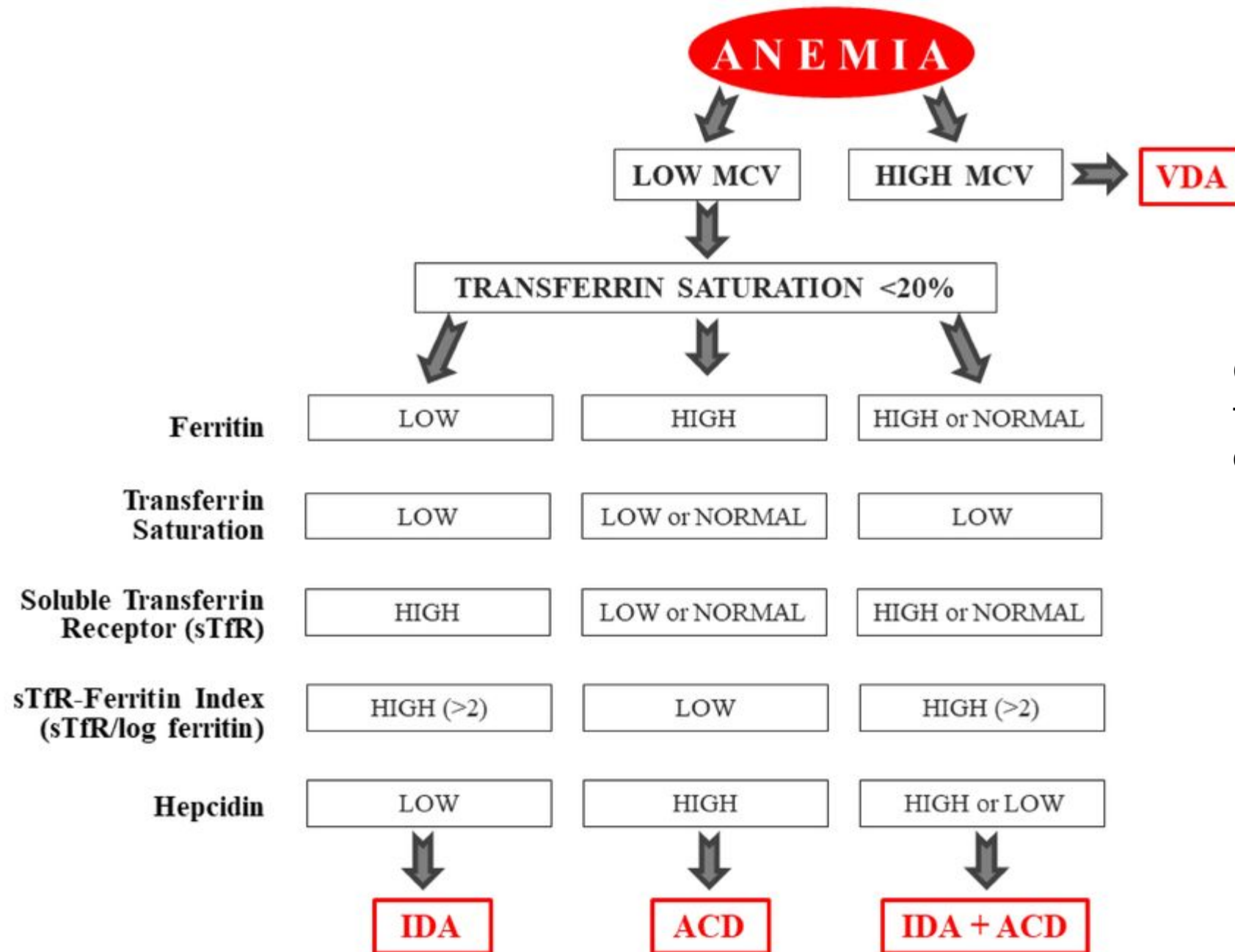
Dalje analize (ako je potrebno)

- Ako se sumnja da je anemija posledica hronične bolesti ili gubitka krvi, potrebno je uraditi dodatne testove kao što su:
 - **Test stolice na okultnu krv** za proveru gastrointestinalnog krvarenja.
 - **Endoskopija/kolonoskopija** ako se sumnja na gastrointestinalno krvarenje.
 - **Testovi funkcije bubrega** za procenu anemije usled bolesti bubrega.
 - **Ultrazvučne ili imidžing studije** za bilo koje sumnjivo krvarenje ili povećanje organa.



Dijagnoza specifičnih tipova anemije:

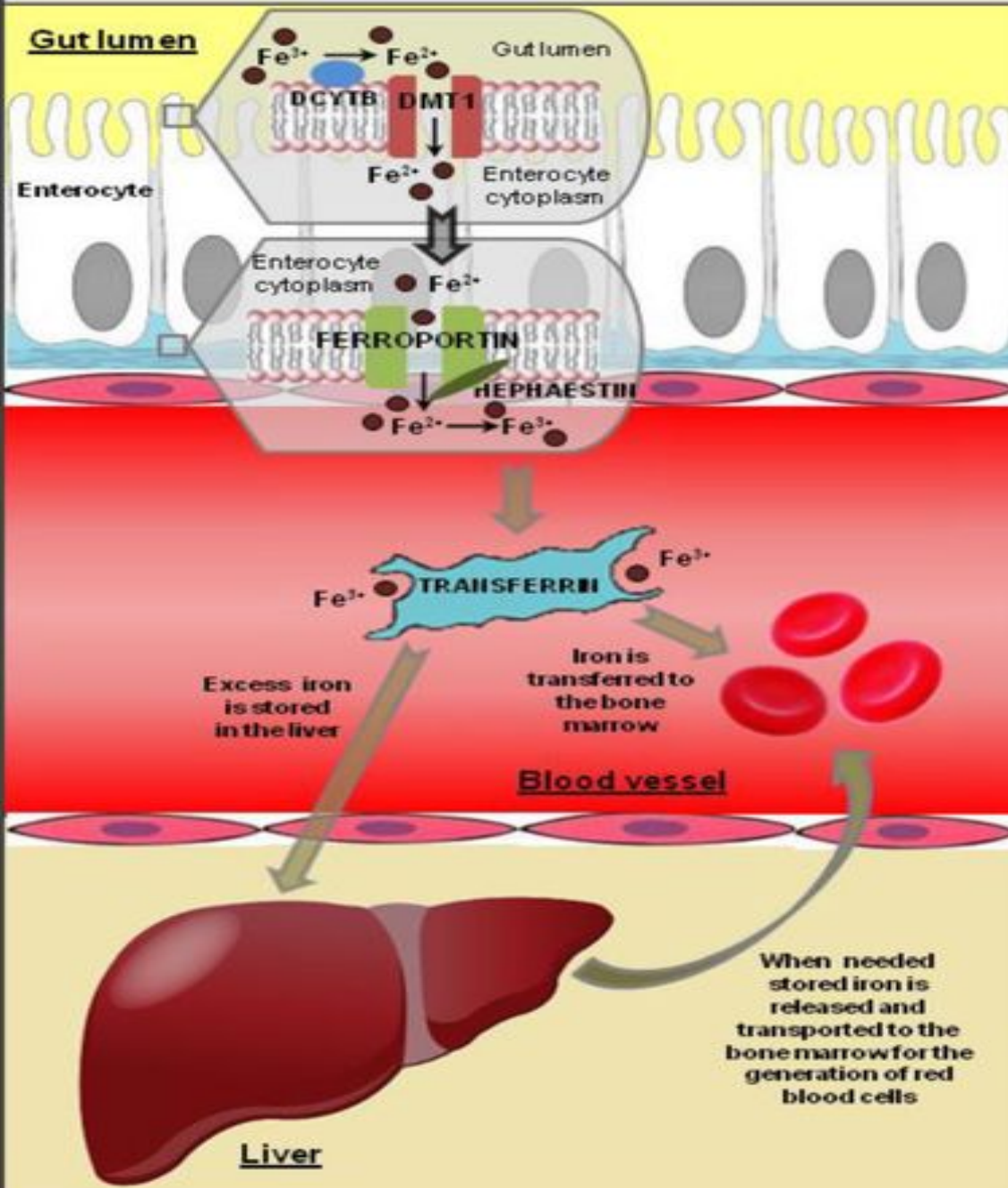
- Na osnovu laboratorijskih nalaza, anemija se može klasifikovati u nekoliko tipova:
 - **Anemija usled nedostatka gvožđa:** nizak serumski feritin, nizak nivo gvožđa, visok TIBC.
 - **Anemija zbog nedostatka vitamina B₁₂/folata:** Visok MCV, nizak nivo vitamina B₁₂ ili folata i megaloblastične ćelije na razmazu krvi.
 - **Anemija hronične bolesti:** normalan ili blago nizak MCV, normalan do nizak nivo gvožđa i normalan TIBC; često se javlja kod hroničnih infekcija, upale ili bolesti bubrega.
 - **Hemolitička anemija:** Povišen broj retikulocita, abnormalni razmaz krvi, pozitivan *Coombs* test.
 - **Anemija srpastih ćelija:** Abnormalni oblik crvenih krvnih zrnaca (u obliku srpa), potvrđen elektroforezom hemoglobina.



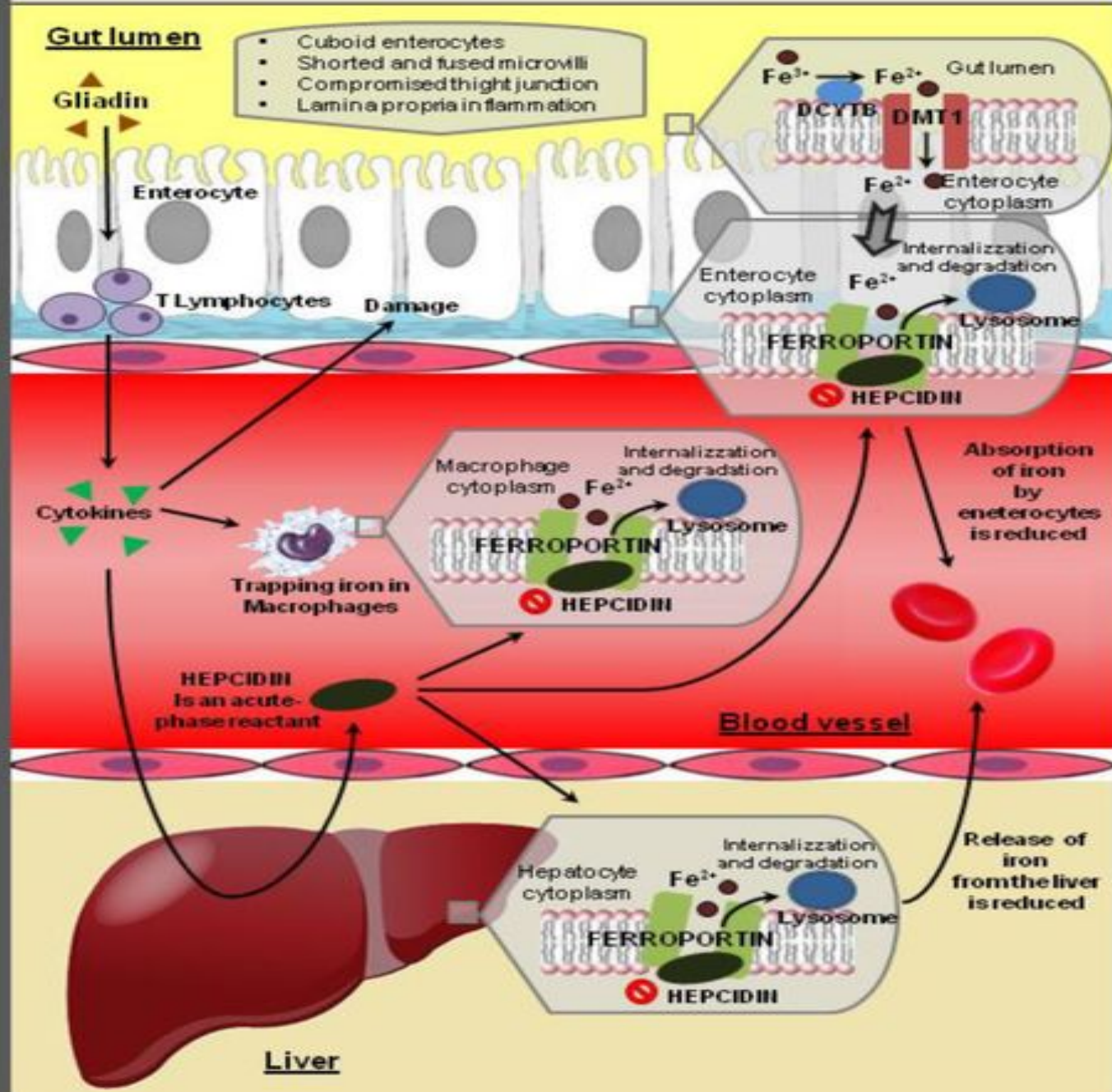
Characteristics of the different types of anemia associated with celiac disease (CD):

- iron deficiency anemia (**IDA**),
- anemia of chronic disease (**ACD**), and
- vitamin B12 and folic acid deficiency anemia (**VDA**).

NORMAL CONDITION



CELIAC DISEASE

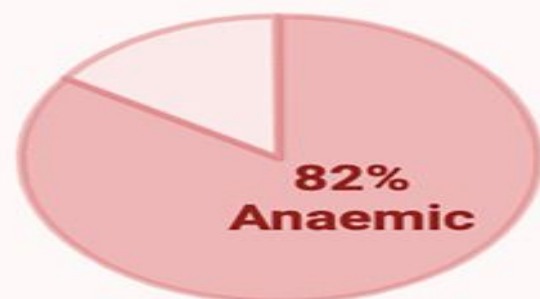


Anemija zbog nedostatka gvožđa u reproduktivnom periodu

- Anemija zbog nedostatka gvožđa (*Iron Deficiency Anemia*, IDA) je najčešći tip anemije, posebno kod žena tokom reproduktivnog perioda (obično uzrasta od 15 do 49 godina).
- Gvožđe je ključno za proizvodnju hemoglobina, koji prenosi kiseonik u krvi.
- Kada je nivo gvožđa nedovoljan, telo ne može da proizvede dovoljno hemoglobina, što dovodi do anemije.

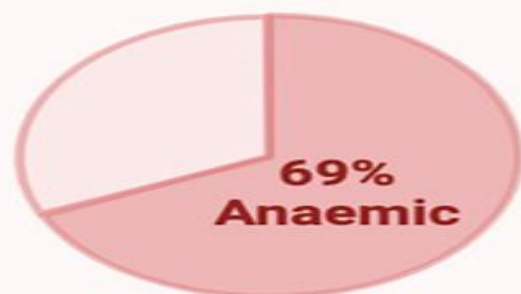


**First antenatal
care appointment**



**4-fold increased odds
of anaemia
for iron deficient
versus
iron replete women**

Birth



**10-fold increased odds
of anaemia
for iron deficient
versus
iron replete women**

**6 months
postpartum**



**3-fold increased odds
of anaemia
for iron deficient
versus
iron replete women**

**12 months
postpartum**



**2-fold increased odds
of anaemia for
iron deficient
versus
iron replete women**

Uzroci anemije usled nedostatka gvožđa u reproduktivnom periodu

Povećani zahtevi za gvožđe:

- **Menstruacija:** Žene u reproduktivnom dobu gube krv tokom menstruacije. Teški ili produženi periodi (menoragija) povećavaju gubitak gvožđa, što dovodi do većeg rizika od IDA.
- **Trudnoća:** Tokom trudnoće, telu je potrebno više gvožđa da bi podržao rastući fetus i povećan volumen krvi. Ovo čini trudnice podložnijim IDA, posebno ako je njihov unos gvožđa nedovoljan.
- **Dojenje:** Žene nakon porođaja koje doje mogu imati povećane potrebe za gvožđem.

Neadekvatan unos ishranom:

- **Dijeta sa malo gvožđa:** Ishrana sa malo hrane bogate gvožđem, posebno **hem gvožđa** (koje se nalazi u životinjskim proizvodima kao što je meso), može dovesti do IDA. Vegetarijanci i vegani su pod većim rizikom zbog odsustva hem gvožđa, koje se lakše apsorbuje od **ne-hem gvožđa** iz biljnih izvora.

Loša apsorpcija gvožđa:

- **Gastrointestinalni poremećaji:** Stanja kao što su celijakija, Kronova bolest ili operacija želuca (npr. gastrična bajpasa) mogu narušiti apsorpciju gvožđa, povećavajući rizik od IDA.
- **Preterani unos inhibitora:** Neke namirnice (npr. kafa, čaj, hrana bogata kalcijumom) i lekovi (npr. antacidi) mogu inhibirati apsorpciju gvožđa.

Gubitak krvi:

- **Jako menstrualno krvarenje (menoragija):** Prekomerni gubitak krvi tokom menstruacije je značajan faktor rizika za IDA kod žena u reproduktivnom dobu.
- **Gastrointestinalno krvarenje:** Stanja kao što su čirevi, hemoroidi ili karcinom gastrointestinalnog trakta mogu dovesti do hroničnog gubitka krvi.

Iron deficiency and iron deficiency anemia in reproductive age women



Pre-conception

- ❖ Heavy menstrual bleeding
- ❖ Insufficient diet intake
- ❖ Impaired iron absorption

ID and IDA early identification and treatment in women wishing to conceive



Pregnancy

- ❖ Increased demand of iron

ID and IDA early identification and treatment to improve pregnancy outcomes



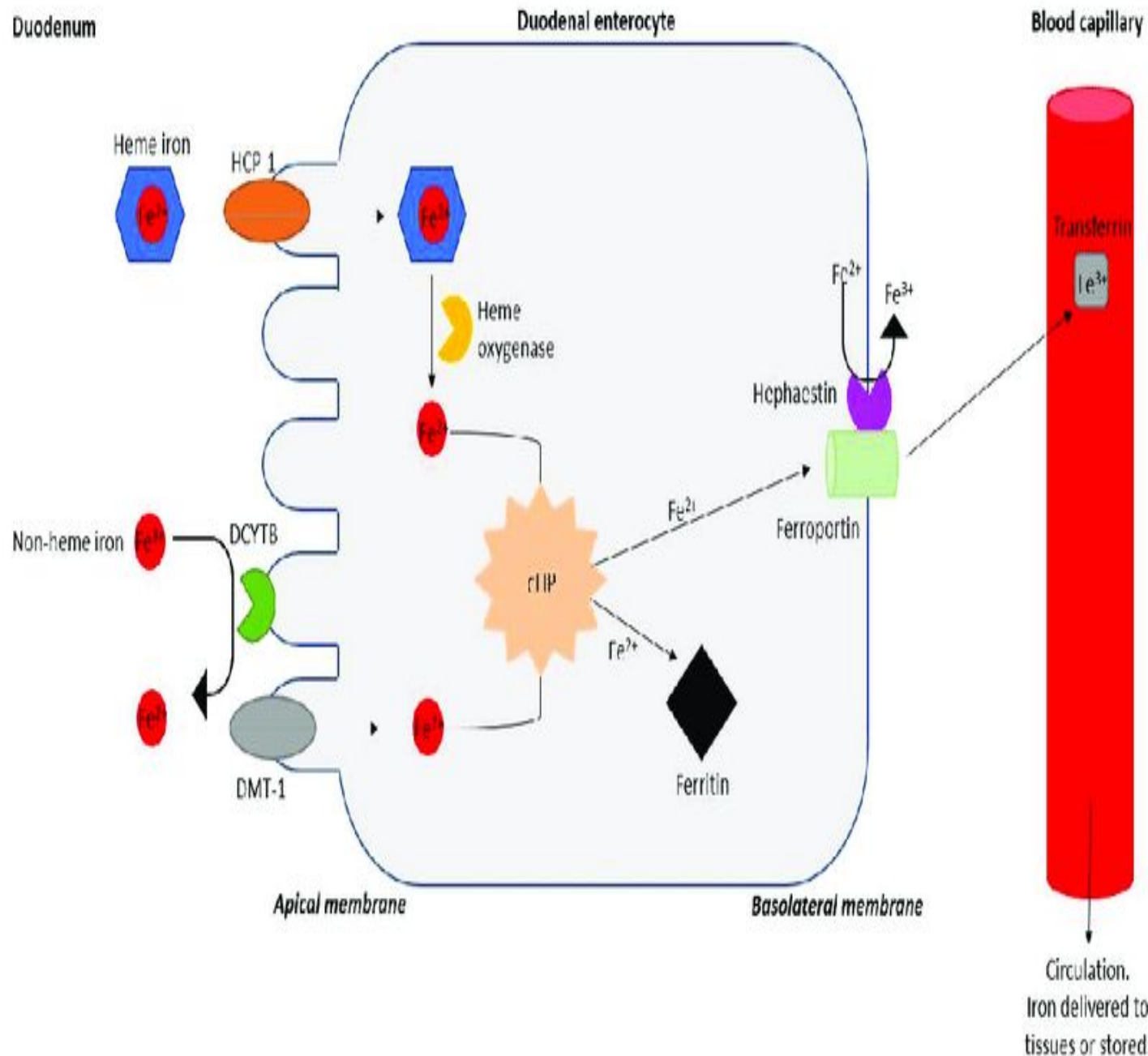
Postpartum

- ❖ Postpartum hemorrhage
- ❖ Placenta accreta spectrum
- ❖ Preexisting uterine disorders (adenomyosis, fibroids, endometriosis)

Intrapartum and postpartum patient blood management to improve maternal outcome

Iron deficiency anemia treatment cornerstones

- ❖ Identification and treatment of underlying causes
- ❖ Multidisciplinary approach including gynecologist, obstetrician and haematologist
- ❖ Improvement of iron Intake by diet
- ❖ Oral or parenteral Fe supplementation
- ❖ Limited use of RBC transfusion



Apsorpcija gvožđa u telu

Ovo može biti u obliku hema ili ne-hem gvožđa.

- **Hem gvožđe** se transportuje u citoplazmu enterocita duodenuma preko HCP-1 (protein nosač hema 1), gde se hem gvožđe zatim uklanja iz protoporfirinskog X1 prstena pomoću hem oksigenaze. Fe^{2+} gvožđe tada čini deo cIIP-a (citosolno labilno gvožđe).
- **Ne-hemsko gvožđe** mora biti u željeznom stanju pre ulaska u lumen enterocita. DCYTB (duodenalni citokrom B) redukuje Fe^{3+} gvožđe u Fe^{2+} gvožđe, a zatim DMT-1 (transporter dvovalentnog metala 1) transportuje Fe^{2+} u enterocit, gde čini deo cIIP-a. Gvožđe u cIIP-u može ili da se veže za feritin radi skladištenja ili da se transportuje iz enterocita preko ferroportina i hefestina, koji oksidiše gvožđe u njegovo gvožđe stanje i može se vezati za transferin u krvi za transport po telu.

Simptomi anemije usled nedostatka gvožđa

- Umor i slabost
- Bleda koža i sluzokože
- Kratkoća daha, posebno tokom fizičke aktivnosti
- Vrtoglavica ili omaglice
- Hladne ruke i stopala
- Krhki nokti i gubitak kose
- Glavobolje
- Žudnja za neprehrambenim artiklima (npr. prljavština, led – stanje koje se zove pica)

Fatigue and
Tiredness



SIGNS AND SYMPTOMS OF **IRON** DEFICIENCY



Restless Leg
Syndrome



Shortness
of Breath

Frequent
Headaches



Depression



Increased
Sensitivity
to Cold



Hair Loss

Brittle Nails



Dijagnoza

- **Testovi krvi:**

- **Hemoglobin (Hb) i hematokrit:** Nizak nivo hemoglobina (<115 g/L kod žena) ukazuje na anemiju.
- **Serumski feritin:** Feritin je uskladišteni oblik gvožđa u telu. Nizak nivo feritina (često <30 $\mu\text{mol/L}$) ukazuje na nedostatak gvožđa.
- **Serumsko gvožđe i ukupni kapacitet vezivanja gvožđa (TIBC):** Nizak nivo gvožđa u serumu i visok TIBC mogu ukazivati na nedostatak gvožđa.
- **Zasićenost transferinom:** Niska zasićenost transferinom ($<20\%$) može podržati dijagnozu IDA.

- **Procena istorije menstruacije i ishrane:**

- Detaljna istorija menstrualnih ciklusa, gubitka krvi i navika u ishrani pomaže da se identifikuju potencijalni faktori koji doprinose tome.

Lečenje anemije usled nedostatka gvožđa (*Iron Deficiency Anemia*, IDA)

Dodatak gvožđa

Oralni suplementi gvožđa: Tretman prve linije za IDA je dodatak gvožđa.

- Obično propisani obrasci uključuju:
 - Gvoždje sulfat (najčešće korišćen)
 - Gvoždje glukonat
 - Gvoždje fumarat
- Tipična doza je 100-200 mg elementarnog gvožđa dnevno.
- Neželjeni efekti: Oralni suplementi gvožđa mogu izazvati gastrointestinalne neželjene efekte kao što su zatvor, mučnina ili stomachne tegobe. Oni se često mogu minimizirati uzimanjem gvožđa sa hranom ili upotrebom formulacija sa sporim oslobađanjem.

Intravenozno gvožđe: U slučajevima teške anemije ili kada se oralni suplementi ne podnose dobro ili nisu efikasni, može biti neophodno intravensko (IV) gvožđe.

- Primeri uključuju gvožđe saharozu ili gvožđe glukonat.

Lečenje anemije usled nedostatka gvožđa (IDA)

Dijeta bogata gvožđem

- **Hem gvožđe:** Namirnice bogate hem gvožđem (koje se lakše apsorbuju) uključuju crveno meso, živinu, ribu i školjke.
- **Ne-hem gvožđe:** Ne-hemsko gvožđe iz biljnih izvora (npr. pasulj, sočivo, spanać, tofu, obogaćene žitarice) se manje efikasno apsorbuje, ali je i dalje važno za ukupni unos gvožđa.
- **Vitamin C:** Vitamin C (koji se nalazi u citrusnom voću, paradajzu i paprici) poboljšava apsorpciju ne-hem gvožđa, pa ga je korisno konzumirati uz obroke bogate gvožđem.

Lečenje anemije usled nedostatka gvožđa (IDA)

Korigovanje osnovnog poremećaja

- **Jako menstrualno krvarenje (menoragija):** Ako je IDA posledica obilnih menstruacija, opcije lečenja uključuju hormonske terapije (npr. pilule za kontrolu rađanja, spirale), antifibrinolitike ili operaciju u teškim slučajevima.
- **Gastrointestinalni poremećaji:** Ako osnovno stanje (npr. celijakija, Kronova bolest) uzrokuje malapsorpciju, lečenje osnovnog problema je od suštinskog značaja za sprečavanje ponavljanja IDA.

Lečenje anemije usled nedostatka gvožđa (IDA)

Transfuzija krvi

- **U slučajevima teške IDA** (npr. nivo hemoglobina <7 g/dL), posebno ako je pacijent simptomatski, transfuzija krvi može biti neophodna da bi se povratio normalan kapacitet za nošenje kiseonika dok suplementacija gvožđa stupa na snagu.

IRON RICH FOOD:



CHICKEN



LIVER



BROCCOLI



**DRIED BEANS/
GREEN PEAS**



PORK



BEEF



**POTATOES
WITH SKIN**



SPINACH



EGG YOLK



**IRON
FORTIFIED
CEREALS**



RAISINS



CLAMS



**DRIED
APRICOT**



WATERMELON



SHRIMP

Prevenција

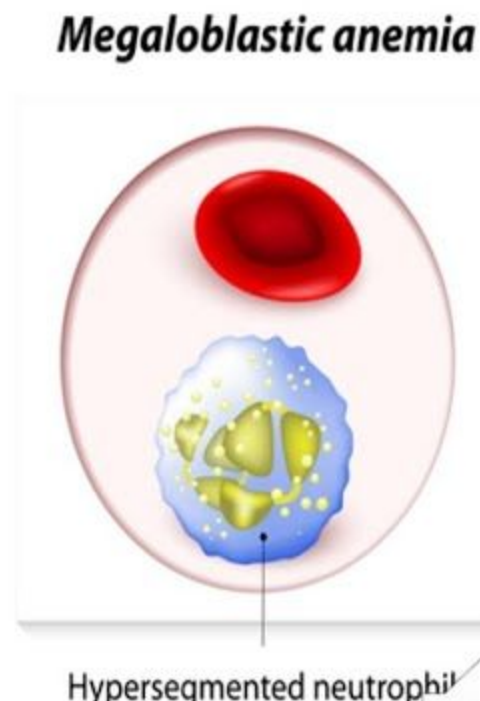
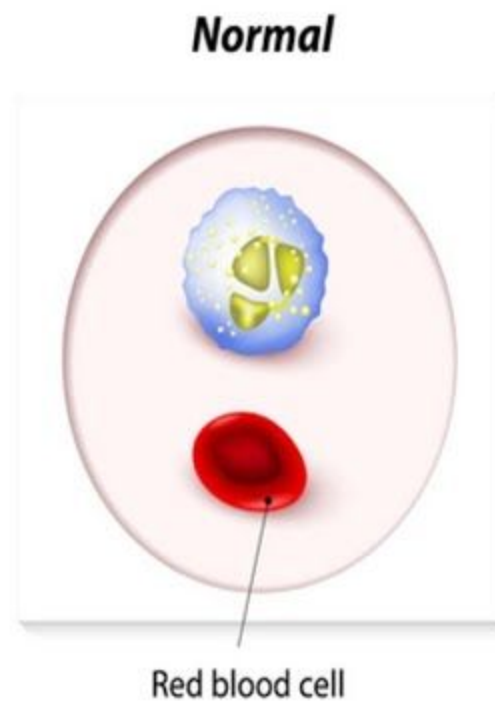
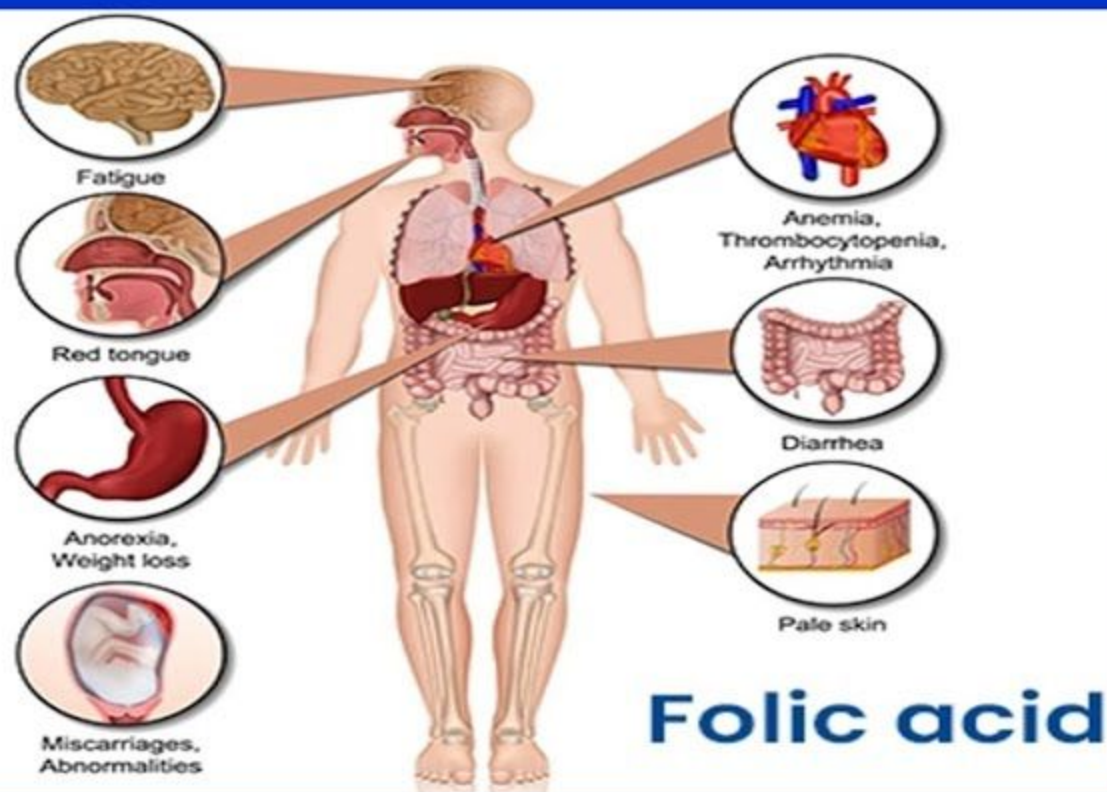
- **Rutinski skrining:** Redovni skrining za nedostatak gvožđa, posebno kod žena sa teškim menstrualnim krvarenjem, trudnoćom ili rizikom od lošeg unosa ishranom, je od suštinskog značaja.
- **Prenatalni vitamini:** Trudnicama se često propisuju prenatalni vitamini koji uključuju gvožđe kako bi se sprečila IDA povezana sa trudnoćom, posebno u drugom i trećem trimestru.

Anemija zbog nedostatka folata u reproduktivnom period

- Anemija zbog nedostatka folata je još jedan uobičajeni tip anemije kod žena u reproduktivnom dobu.
- Folat, poznat kao vitamin B₉, je ključan za proizvodnju crvenih krvnih zrnaca, sintezu DNK i pravilnu deobu ćelija.
- Neadekvatni nivoi folata mogu dovesti do megaloblastične anemije, gde su crvena krvna zrnca abnormalno velika i ne mogu efikasno da funkcionišu.
- Ovo stanje može biti posebno zabrinjavajuće tokom reproduktivnih godina zbog svog uticaja na ukupno zdravlje i potencijalnih rizika tokom trudnoće.

FOLATE DEFICIENCY ANEMIA

Hematologic Disease



Uzroci anemije zbog nedostatka folata u reproduktivnom periodu

Neadekvatan unos ishranom:

- **Loša ishrana:** Folat se nalazi u namirnicama poput lisnatog zelenog povrća, mahunarki, orašastih plodova i obogaćenih žitarica. Ishrana kojoj nedostaju ove namirnice može dovesti do nedostatka folata.
- **Vegetarijanske/veganske dijetle:** Pošto se folat nalazi prvenstveno u biljnoj hrani, pojedinci koji prate vegetarijansku ili vegansku ishranu mogu biti izloženi većem riziku, iako obogaćena hrana može pomoći u sprečavanju nedostatka.

Povećana tražnja tokom trudnoće:

- **Trudnoća:** Potrebe za folatima se značajno povećavaju tokom trudnoće, posebno u prvom tromesečju, zbog njegove uloge u rastu fetusa i razvoju neuralne cevi. Ako žena nema adekvatne zalihe folata pre trudnoće, ona je u većem riziku od razvoja nedostatka tokom trudnoće.

Malapsorpcija:

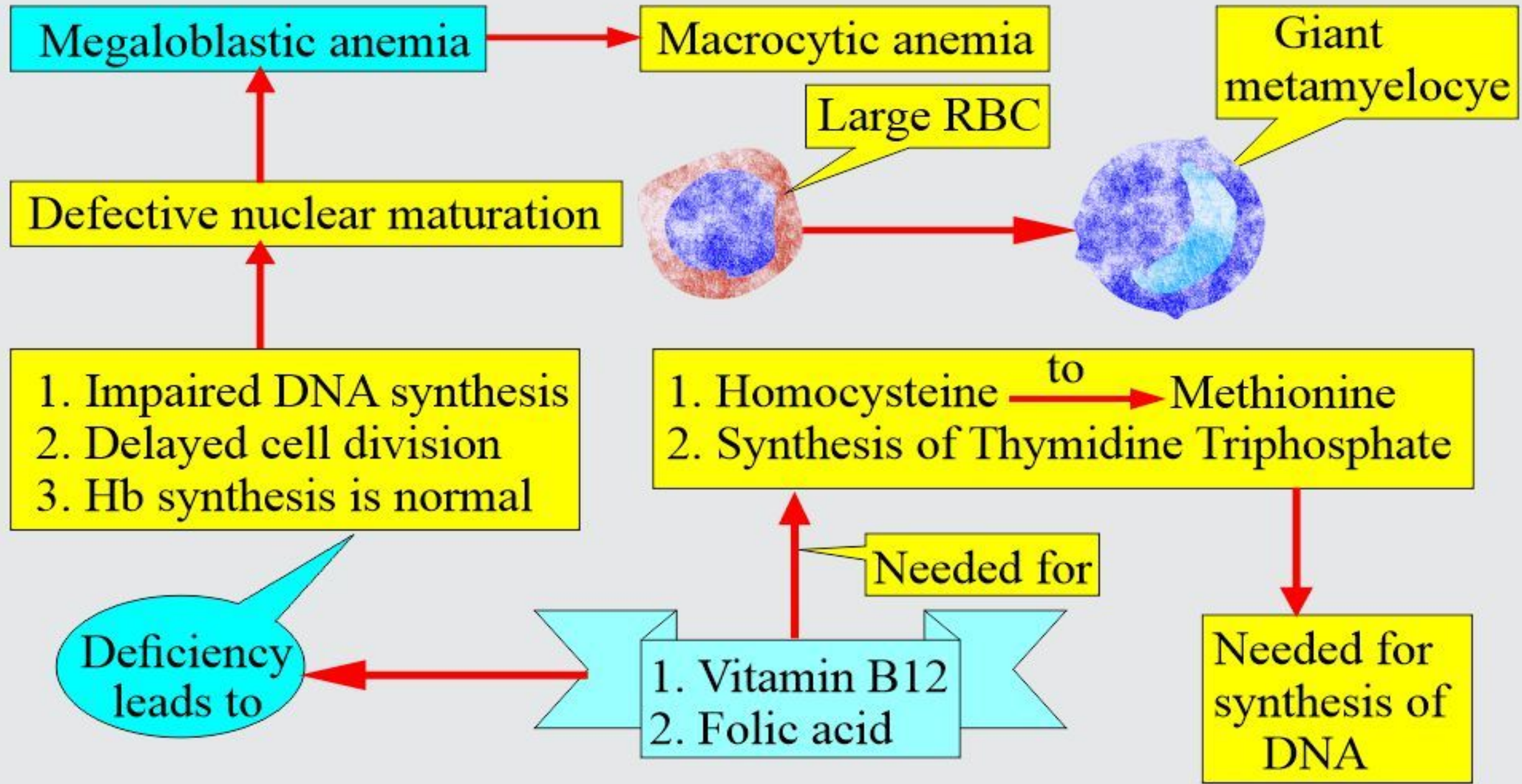
- **Gastrointestinalni poremećaji:** Stanja kao što su celijakija, Kronova bolest ili operacije koje utiču na tanko crevo (na primer, premošnica želuca) mogu narušiti apsorpciju folata.
- **Upotreba alkohola:** Hronična konzumacija alkohola može uticati na apsorpciju i metabolizam folata, što dovodi do nedostatka.

• Povećan gubitak zbog određenih lekova:

- **Lekovi:** Lekovi kao što su antikonvulzanti (npr. fenitoin), metotreksat i sulfasalazin mogu ometati metabolizam ili apsorpciju folata, povećavajući rizik od nedostatka.

• Genetski faktori:

- **Genetske mutacije:** Određene genetske mutacije, kao što su one u genu MTHFR, mogu poremetiti metabolizam folata, što dovodi do većih potreba i povećanog rizika od nedostatka.



Simptomi anemije zbog nedostatka folata

- Simptomi anemije zbog nedostatka folata se preklapaju sa simptomima drugih vrsta anemije i mogu uključivati:
 - Umor i slabost
 - Bleda koža ili bledilo
 - Kratkoća daha i vrtoglavica
 - Lupanje srca ili ubrzan rad srca
 - Glositis (upaljen, bolan jezik)
 - Razdražljivost i loša koncentracija
 - Glavobolje
 - Pukotine u uglovima usta (angularni stomatitis)

Kod trudnica, nedostatak folata može doprineti komplikacijama kao što su

- Defekti neuralne cevi (npr. spina bifida, anencefalija) kod bebe
- Prevrmeni porođaj ili mala porođajna težina
- Abrupcija placente ili komplikacije u trudnoći

Dijagnoza anemije zbog nedostatka folata

Testovi krvi:

- **Kompletna krvna slika (CBC):** CBC će pokazati nizak nivo hemoglobina i može ukazivati na makrocitozu (crvena krvna zrnca veća od normalnih), što je obeležje anemije sa nedostatkom folata.
- **Nivo folata u serumu:** Test krvi za merenje nivoa folata u serumu se koristi da bi se potvrdio nedostatak. Nivoi niži od 3 ng/mL se generalno smatraju nedostacima.
- **Folat crvenih krvnih zrnaca:** Ovaj test se u nekim slučajevima može koristiti za precizniju procenu statusa folata, jer odražava zalihe folata u telu.
- **Nivoi homocisteina:** Povišeni nivoi homocisteina takođe mogu biti znak nedostatka folata, pošto je folat uključen u konverziju homocisteina u metionin.

Ishrana i istorija bolesti:

- Detaljna istorija navika u ishrani, konzumiranja alkohola i upotrebe lekova (npr. antikonvulzanti, metotreksat) će pomoći da se identifikuju potencijalni uzroci nedostatka folata.

CAUSES OF ↓ FOLIC ACID



↓ Intake

- * Diet
- * Age
- * Alcohol



↓ Absorption

- * Coeliac disease
- * Enteritis
- * Jejunal resection



↑ Demand

- * Pregnancy
- * Infancy
- * Haemolysis
- * Malignancy
- * Severe dermatitis



💊 Drugs

- * Methotrexate
- * Sulfasalazine
- * Trimethoprim
- * Phenytoin
- * OCPs

Lečenje anemije zbog nedostatka folata:

1. Dodatak folata

Suplementi folne kiseline:

- Standardni tretman za anemiju sa nedostatkom folata je oralna suplementacija folne kiseline, obično u dozama od 400-1.000 mcg dnevno.
- Veće doze mogu biti potrebne u specifičnim situacijama (na primer, tokom trudnoće ili kod pacijenata sa poremećajima malapsorpcije).

IV ili injekcioni folat:

- U slučajevima teškog nedostatka ili malapsorpcije, folna kiselina se može primeniti intravenozno ili putem injekcije.

Lečenje anemije zbog nedostatka folata:

2. Promene u ishrani

Hrana bogata folatima:

- Povećanje unosa hrane bogate folatom je od suštinskog značaja za upravljanje nedostatkom folata. To uključuje:
 - Lisnato zeleno povrće (npr. spanać, kelj)
 - Mahunarke (npr. pasulj, sočivo, grašak)
 - Ojačane žitarice i žitarice
 - Citrusno voće i sokovi
 - Orašasti plodovi i semenke
 - Cela zrna

Izbegavanje alkohola:

- Pošto alkohol može poremetiti apsorpciju folata, ograničavanje unosa alkohola je važno za one sa nedostatkom folata.

Lečenje anemije zbog nedostatka folata:

3. Upravljanje osnovnim uzrocima

Ako osnovno stanje, kao što je gastrointestinalni poremećaj ili upotreba lekova, doprinosi nedostatku, lečenje treba da se fokusira na upravljanje tim stanjem (npr. zamena lekova ili lečenje poremećaja malapsorpcije).

Lečenje anemije zbog nedostatka folata:

4. Specifičan tretman u trudnoći

Prenatalni vitamini:

- Sve žene u reproduktivnom dobu, posebno one koje planiraju trudnoću, treba da uzimaju prenatalne vitamine koji sadrže 400-800 mcg folne kiseline dnevno kako bi smanjili rizik od defekata neuralne cevi.
- Ovo bi idealno trebalo da počne pre začeća i da se nastavi tokom prvog tromesečja.

Prevenција anemije zbog nedostatka folata

Rutinski skrining:

- **Trudnice:** Rutinski skrining na nedostatak folata preporučuje se trudnicama. Mnogi prenatalni vitamini sadrže dovoljno folne kiseline za sprečavanje nedostatka.
- **Rizične grupe:** Žene sa obilnim menstrualnim krvarenjem, one sa lošim unosom ishrane i žene sa gastrointestinalnim problemima ili koje uzimaju određene lekove treba redovno da se pregledaju na nedostatak folata.

Fortifikacija folata:

- Mnoge zemlje su primenile programe obogaćivanja folatom, gde se folna kiselina dodaje osnovnoj hrani (kao što je brašno) da bi se smanjila učestalost nedostatka folata i defekata neuralne cevi u opštoj populaciji.

Anemija zbog nedostatka vitamina B₁₂ u reproduktivnom periodu

- Anemija zbog nedostatka vitamina B₁₂ je još jedan važan uzrok anemije kod žena u reproduktivnom dobu.
- Vitamin B₁₂ (kobalamin) je neophodan za proizvodnju crvenih krvnih zrnaca, funkciju nervnog sistema i sintezu DNK.
- Nedostatak ovog vitamina može dovesti do megaloblastične anemije, gde crvena krvna zrnca postaju abnormalno velika i neefikasna u transportu kiseonika.
- Nedostatak vitamina B₁₂ može dovesti do značajnih zdravstvenih problema ako se ne reši pravilno.

Vitamin B12 and Folate Deficiency Symptoms



Fatigue &
Lethargy

Feeling
Faint

Shortness
of Breath

Heart
Palpitations

Weight
Loss

Uzroci anemije zbog nedostatka vitamina B₁₂ u reproduktivnom periodu I/II

Neadekvatan unos ishranom:

- **Vegetarijanska ili veganska dijeta:** Vitamin B₁₂ se nalazi skoro isključivo u životinjskim proizvodima (na primer, meso, riba, živina, jaja i mlečni proizvodi). Žene koje prate vegetarijansku ili vegansku ishranu su u većem riziku od nedostatka B₁₂ osim ako ne konzumiraju obogaćenu hranu ili uzimaju suplemente.
- **Loše dijetе:** Neadekvatan unos životinjskih proizvoda u ishrani, zbog finansijskih ograničenja, preferencija u hrani ili nedostatka znanja o hrani bogatoj B₁₂, može doprineti nedostatku.

Problemi sa malapsorpcijom:

- **Gastrointestinalni poremećaji:** Stanja koja utiču na gastrointestinalni sistem, kao što su celijakija, Kronova bolest ili operacije na želucu (npr. premosnica želuca), mogu narušiti apsorpciju vitamina B₁₂ iz hrane.
- **Nedostatak unutrašnjeg faktora:** Telu je potreban unutrašnji faktor (protein proizveden u stomaku) da apsorbuje vitamin B₁₂. Određena stanja, kao što je perniciozna anemija (autoimuni poremećaj), mogu dovesti do nedostatka unutrašnjeg faktora i posledično narušiti apsorpciju B₁₂.
- **Atrofični gastritis ili upotreba antacida:** Starije odrasle osobe ili oni koji koriste lekove koji smanjuju želudačnu kiselinu (npr. inhibitori protonske pumpe, blokatori H₂) mogu imati smanjenu apsorpciju B₁₂ jer je želudačna kiselina neophodna za oslobađanje B₁₂ iz hrane.

Uzroci anemije zbog nedostatka vitamina B₁₂ u reproduktivnom periodu II/II

Povećani zahtevi tokom trudnoće:

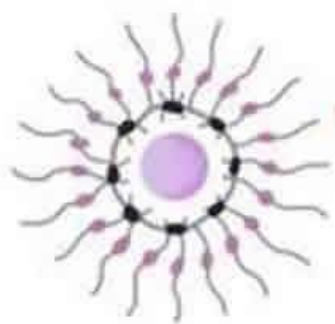
- Tokom trudnoće, potreba tela za vitaminom B₁₂ se povećava kako bi se podržao fetus u razvoju. Već postojeći nedostatak B₁₂ može se pogoršati tokom trudnoće, posebno ako je u ishrani žene već malo B₁₂ ili ako ima problema sa malapsorpcijom.

Lekovi:

- Lekovi poput metformina (za dijabetes) i antacida mogu ometati apsorpciju vitamina B₁₂. Dugotrajna upotreba ovih lekova povećava rizik od nedostatka B₁₂.

Faktori vezani za uzrast:

- Starije doba: Starije žene mogu iskusi smanjenje proizvodnje želudačne kiseline, što otežava apsorpciju vitamina B₁₂. Ovo, zajedno sa navikama u ishrani i problemima sa apsorpcijom, povećava rizik od nedostatka B₁₂ kod starijih žena.

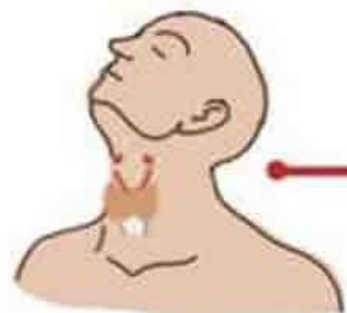
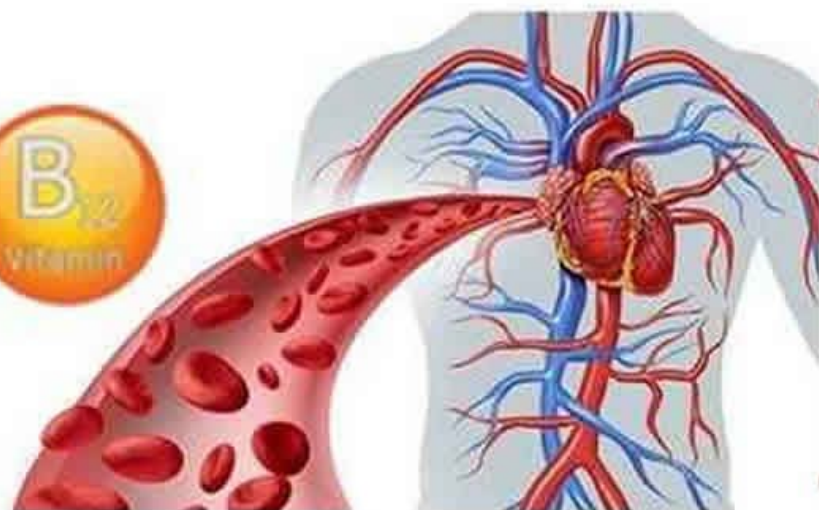


INFERTILITY

Vitamin B12



**COGNITIVE
DECLINE**



HYPOTHYROIDISM



LOW ENERGY



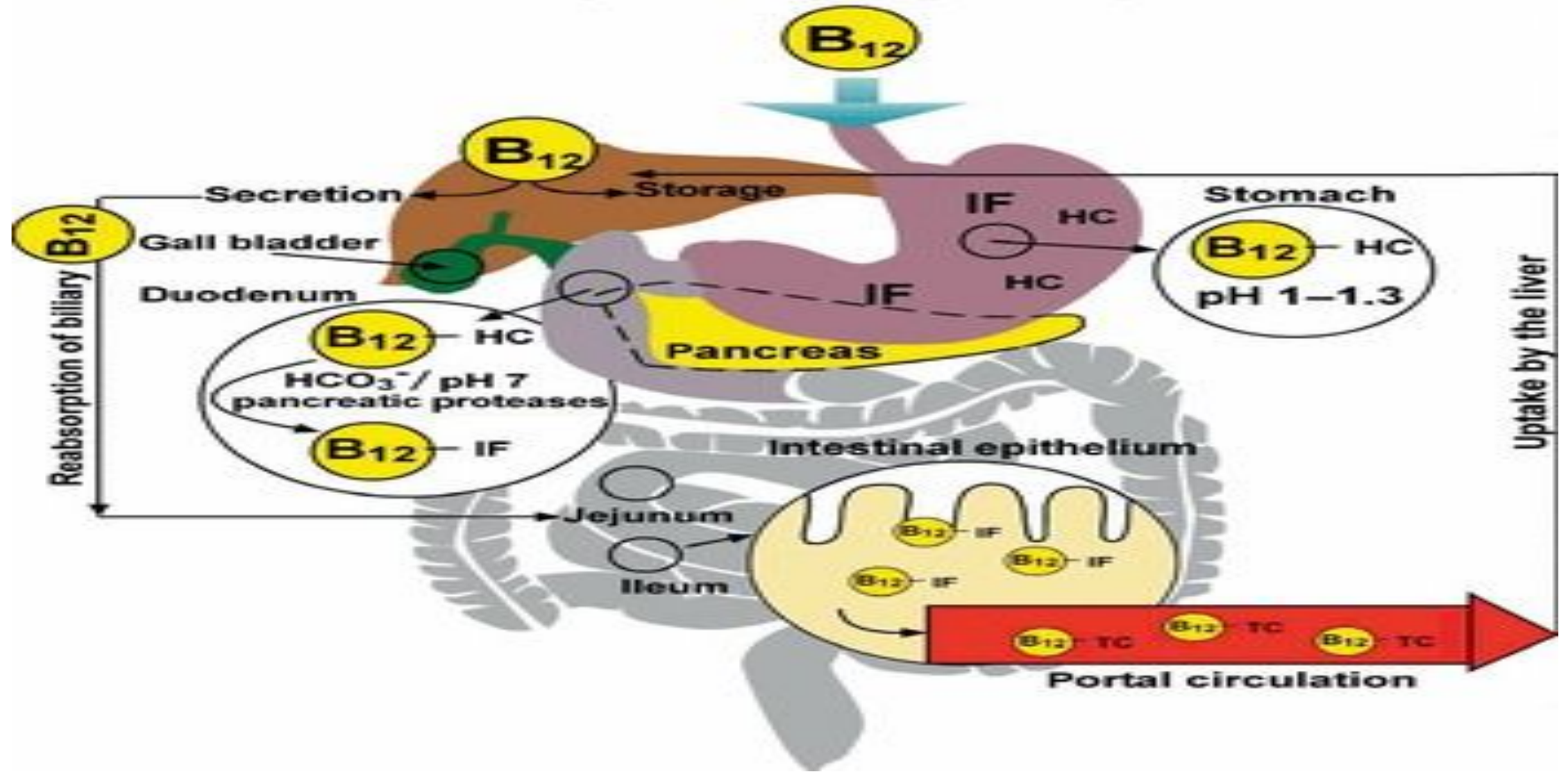
DEPRESSION

Deficiency



NUMBNESS

Dietary vitamin B₁₂ absorption



Simptomi anemije usled nedostatka vitamina B₁₂ :

- Nedostatak vitamina B₁₂ može izazvati niz simptoma, uključujući i hematološke (povezane sa krvlju) i neurološke manifestacije.
 - **Hematološki simptomi** (povezani sa anemijom):
 - Umor i slabost
 - Bleda ili žutica kože
 - Kratkoća daha ili vrtoglavica
 - Lupanje srca
 - Glositis (zapaljenje jezika), koji može biti bolan ili crven
 - Hladne ruke i stopala
 - Bol u grudima
 - **Neurološki simptomi** (zbog oštećenja nerava):
 - Utrnulost ili peckanje u rukama i stopalima (parestezija)
 - Poteškoće u hodanju ili održavanju ravnoteže
 - Kognitivni problemi poput gubitka pamćenja, razdražljivosti ili poteškoća sa koncentracijom
 - Slabost u mišićima
 - U teškim slučajevima može doći do nepovratnog oštećenja nerava ako se nedostatak ne leči duži period.

Simptomi anemije usled nedostatka vitamina B₁₂ :

Rizici u vezi sa trudnoćom:

- Defekti neuralne cevi u fetusu u razvoju
- Prevremeni porođaj ili mala porođajna težina
- Preeklampsija ili komplikacije u trudnoći

Dijagnoza anemije usled nedostatka vitamina B₁₂

Testovi krvi:

- **Kompletna krvna slika (CBC):** CBC može otkriti makrocitnu anemiju, koja je karakteristika nedostatka B₁₂, gde su crvena krvna zrnca abnormalno velika.
- **Nivo B₁₂ u serumu :** Direktan test krvi meri nivo vitamina B₁₂ u serumu. Normalni nivoi se obično kreću od 200 do 900 pg/mL. Nivoi ispod 200 pg/mL generalno ukazuju na nedostatak, ali ovaj prag može malo da varira u zavisnosti od laboratorije.
- **Nivoi metilmalonske kiseline (MMA) i homocisteina:** Povišena metilmalonska kiselina i homocistein su specifičniji pokazatelji nedostatka B₁₂, jer oba imaju tendenciju porasta kada su nivoi B₁₂ niski. Ovi testovi se često koriste za potvrđivanje dijagnoze, posebno kada su nivoi B₁₂ u serumu granični.
- **Testiranje antitela na unutrašnji faktor:** Ako se sumnja na pernicioznu anemiju, mogu se uraditi testovi krvi na antitela na intrinzični faktor ili antitela na parijetalne ćelije da bi se dijagnostikovali autoimuni uzroci nedostatka B₁₂.

Anamneza:

- Temeljna procena ishrane, lekova i svih gastrointestinalnih problema je ključna za identifikaciju osnovnog uzroka nedostatka vitamina B₁₂.

Lečenje anemije usled nedostatka vitamina B₁₂ :

1. Dodatak vitamina B₁₂ :

Oralni B₁₂ suplementi:

- Najčešći tretman za nedostatak vitamina B₁₂ je oralna suplementacija. Doze se obično kreću od 1.000 do 2.000 mcg dnevno. Oralni suplementi su efikasni za mnoge pojedince jer telo može da apsorbuje B12 kroz pasivnu difuziju čak i kada je unutrašnji faktor nizak ili odsutan.

Intramuskularne (IM) ili subkutane injekcije B₁₂ :

- U teškim slučajevima ili kada je apsorpcija poremećena (na primer, zbog perniciozne anemije), koriste se intramuskularne injekcije B₁₂. Uobičajeni režim je injekcija jednom nedeljno tokom 6-8 nedelja, nakon čega slede mesečne injekcije održavanja. Ovo obezbeđuje brzu korekciju nedostatka.

Sprej za nos ili sublingvalne tablete:

- Za osobe koje ne mogu tolerisati oralni B₁₂ ili im je potrebna dodatna apsorpcija, mogu se propisati sprejevi za nos ili sublingvalne tablete (ispod jezika).

Lečenje anemije usled nedostatka vitamina B₁₂ :

2. Promene u ishrani:

Hrana bogata B₁₂ :

- Povećanje unosa hrane bogate vitaminom B₁₂ može pomoći u prevenciji i lečenju nedostatka. Ove namirnice uključuju:
 - Meso, živina i riba
 - Jaja i mlečni proizvodi (mleko, sir, jogurt)
 - Obogaćene žitarice i biljno mleko (za vegane)

Obogaćena hrana:

- Za vegetarijance i vegane, hrana obogaćena vitaminom B₁₂ (kao što su obogaćene žitarice za doručak, nutritivni kvasac i biljno mleko) je neophodna.

Lečenje anemije usled nedostatka vitamina B₁₂ :

3. Korigovanje osnovnog poremećaja

Lečenje perniciozne anemije:

- Ako je nedostatak uzrokovan pernicioznom anemijom (nedostatak unutrašnjeg faktora), dugotrajne injekcije B₁₂ mogu biti neophodne jer telo ne može da apsorbuje B₁₂ iz hrane ili oralnih suplemenata.

Gastrointestinalni poremećaji:

- Lečenje osnovnih gastrointestinalnih stanja (npr. Kronova bolest ili celijakija) koja ometaju apsorpciju B₁₂ može pomoći u sprečavanju ponavljajućih nedostataka.

THE 20 BEST SOURCES OF VITAMIN B12

1648 %



1. CLAMS

1501 %



2. LAMB LIVER

1315 %



3. LAMB KIDNEY

1176 %



4. BEEF LIVER

600 %



5. OCTOPUS

585 %



6. OYSTERS

433 %



7. PORK LIVER

415 %



8. BEEF KIDNEY

400 %



9. MUSSELS

317 %



10. MACKEREL

311 %



11. PORK KIDNEY

224 %



12. LIVERWURST

219 %



13. HERRING

192 %



14. KING CRAB

181 %



15. BLUEFIN TUNA

150 %



16. SARDINES

105 %



17. RAINBOW TROUT

58 %



18. SALMON

56 %



19. SWISS CHEESE

53 %



20. LAMB

Prevenција anemije usled nedostatka vitamina B₁₂

Svest o ishrani:

- Žene, posebno one koje su vegetarijanke ili veganke, treba da budu obrazovane o važnosti uključivanja hrane bogate B₁₂ ili obogaćene hrane u svoju ishranu.
- Žene koje planiraju trudnoću treba da obezbede adekvatan unos B₁₂, jer nedostatak može povećati rizik od defekta neuralne cevi kod bebe.

Dopuna u grupama visokog rizika:

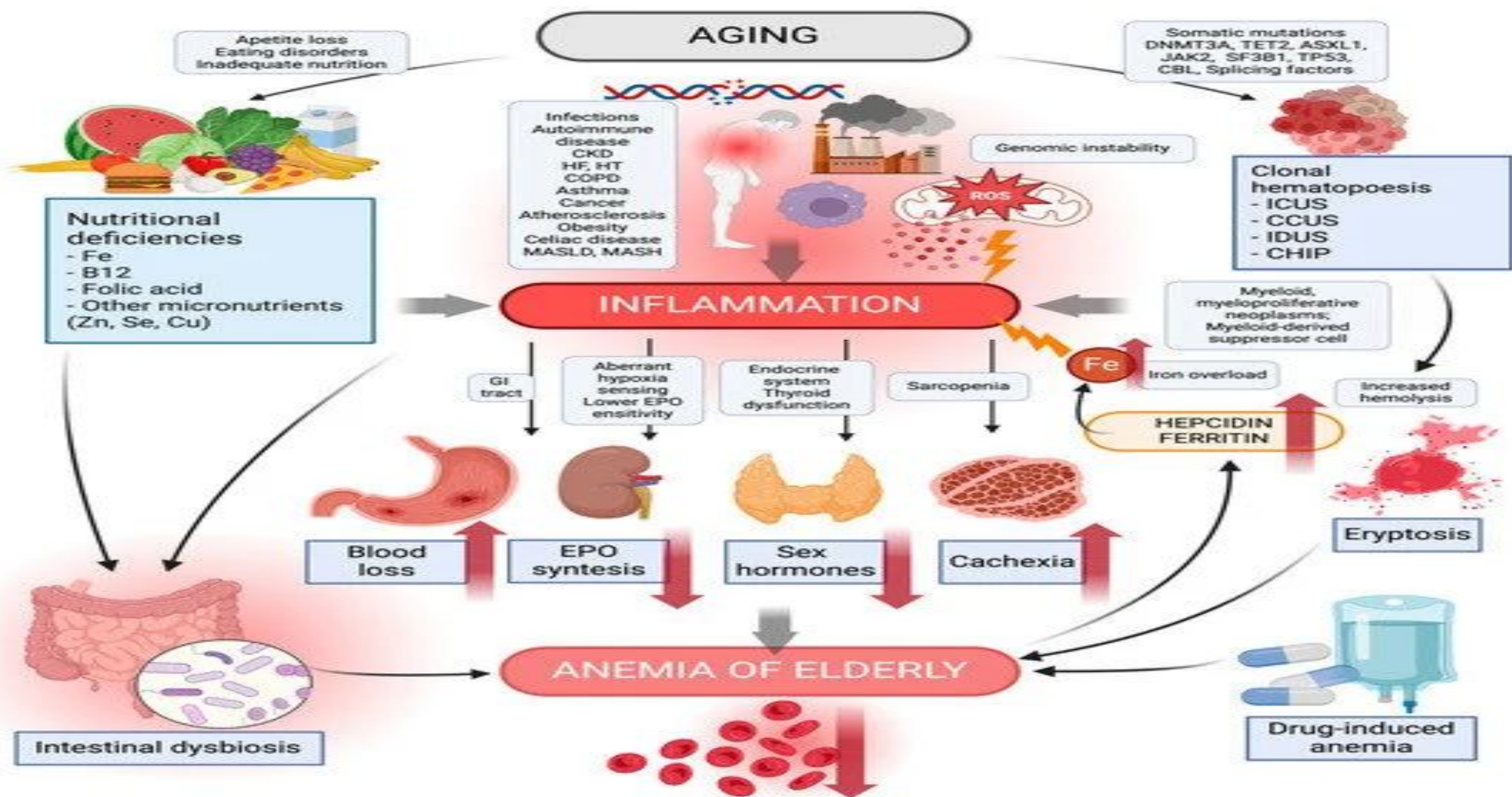
- Trudnice, vegani, oni sa gastrointestinalnim poremećajima i starije osobe mogu imati koristi od dodatka B₁₂ kako bi se sprečio nedostatak.

Redovni skrining:

- Redovni testovi krvi za praćenje nivoa B₁₂ mogu biti potrebni za žene sa rizikom od nedostatka, posebno tokom trudnoće i ako postoje bilo kakvi gastrointestinalni problemi.

Anemija usled hronične bolesti u reproduktivnom period

- **Anemija hronične bolesti** (*Anemia of chronic disease, ACD*), poznata i kao **anemija upale**, je vrsta anemije koja se često javlja u kontekstu hroničnih infekcija, upalnih stanja ili maligniteta.
- Često se viđa kod žena u reproduktivnom dobu koje imaju hronične bolesti, a može doprineti umoru i smanjenom kvalitetu života.
- Osnovni uzrok ACD je odgovor tela na hroničnu bolest, koja remeti metabolizam gvožđa i eritropoezu (proizvodnju crvenih krvnih zrnaca).



Uzroci anemije usled hronične bolesti u reproduktivnom periodu:

Hronične infekcije:

- **Bakterijske infekcije:** tuberkuloza, osteomijelitis, endokarditis itd.
- **Virusne infekcije:** HIV/AIDS, hronični hepatitis itd.
- **Parazitske infekcije:** malarija, ankilostoma itd.

Hronične inflamatorne bolesti:

- Reumatoidni artritis (RA)
- Sistemski eritematozni lupus (SLE)
- Inflamatorna bolest creva (IBD) (npr. Kronova bolest, ulcerozni kolitis)
- Psorijaza ili drugi autoimuni poremećaji kože
- Vaskulitis ili drugi hronični inflamatorni poremećaji

Hronična bolest bubrega (CKD):

- Hronična bolest bubrega često dovodi do anemije jer su bubrezi odgovorni za proizvodnju eritropoetina (EPO), hormona koji stimuliše proizvodnju crvenih krvnih zrnaca. Kod CKD, smanjena proizvodnja EPO dovodi do smanjene eritropoeze.

Maligne bolesti:

- Hronične bolesti poput raka mogu dovesti do anemije bilo zbog same bolesti ili kao nuspojava tretmana (npr. hemoterapija ili zračenje).

Hronična srčana insuficijencija:

- Hronična srčana insuficijencija može dovesti do anemije usled kombinacije faktora uključujući upalu, poremećaj regulacije gvožđa i poremećenu eritropoezu.

Endokrini poremećaji:

- Hipotireoza ili dijabetes mogu doprineti anemiji zbog poremećene eritropoeze ili drugih metaboličkih poremećaja.

INFLAMMATION

CYTOKINES

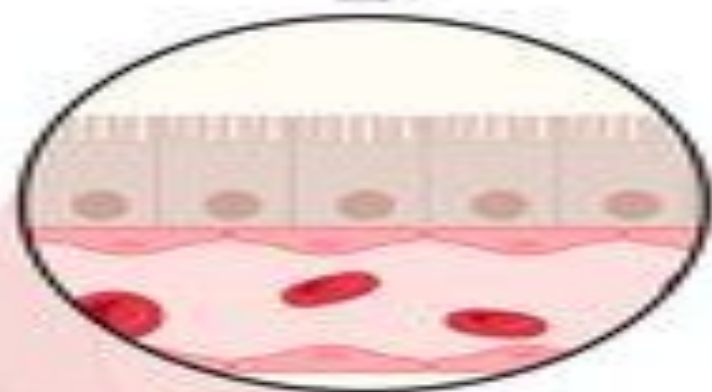
HEPCIDIN

Duodenal
enterocytes

Hepatocytes and
Kupffer cells

Spl
macro

HYPOFERREMIA



Patofiziologija anemije usled hronične bolesti

Poremećaj homeostaze gvožđa izazvan upalom:

- Kod hroničnih bolesti, telo proizvodi proinflamatorne citokine (npr. IL-6, TNF-alfa), koji uzrokuju da jetra poveća proizvodnju hepcidina. **Hepcidin** je hormon koji blokira apsorpciju gvožđa iz creva i inhibira oslobađanje gvožđa iz mesta skladištenja (na primer, makrofaga i ćelija jetre).
- Ovo dovodi do funkcionalnog nedostatka gvožđa, gde se gvožđe izdvaja na mestima skladištenja i nije dostupno za proizvodnju crvenih krvnih zrnaca, uprkos normalnim ili povećanim zalihama gvožđa.

Poremećaj eritropoeze:

- Hronična upala utiče na proizvodnju **eritropoetina** (EPO), hormona koji stimuliše koštanu srž da proizvodi crvena krvna zrnca. Inflamatorni citokini mogu potisnuti proizvodnju EPO, što dovodi do smanjenja proizvodnje crvenih krvnih zrnaca.

Skraćeni životni vek crvenih krvnih zrnaca:

- Kod nekih hroničnih bolesti, životni vek crvenih krvnih zrnaca je skraćen zbog povećane upale ili oksidativnog stresa, što dovodi do smanjenja ukupnog broja crvenih krvnih zrnaca.

Promenjena proizvodnja crvenih krvnih zrnaca:

- Kao odgovor na inflamatorno stanje, koštana srž može da proizvodi crvena krvna zrnca koja su veća (makrocitna), ali manje efikasna u transportu kiseonika, što doprinosi simptomima anemije.

Simptomi anemije usled hronične bolesti

- Simptomi anemije usled hronične bolesti slični su simptomima drugih vrsta anemije, iako mogu biti manje izraženi, posebno u ranim stadijumima hronične bolesti.
- To uključuje:
 - Umor i slabost
 - Bleda koža ili bledilo
 - Kratkoća daha pri naporu
 - Vrtoglavica ili omaglice
 - Glavobolje
 - Bol u grudima (u teškim slučajevima)
 - Hladne ruke i stopala
 - Loša tolerancija vežbanja
 - Simptomi povezani sa osnovnom hroničnom bolešću (npr. bol u zglobovima kod reumatoidnog artritisa, gubitak težine kod raka)
- U nekim slučajevima, anemija može biti asimptomatska i otkrivena samo tokom rutinskih testova krvi.

Dijagnoza anemije zbog hronične bolesti

Testovi krvi:

- Kompletna krvna slika (CBC):
 - CBC će pokazati blagu do umerenu anemiju, često normocitnu (crvena krvna zrnca normalne veličine) ili blago mikrocitnu (crvena krvna zrnca manja od normalnih) u zavisnosti od osnovne bolesti.
 - Nivo hemoglobina je obično niži od normalnog, ali ne tako nizak kao kod anemije usled nedostatka gvožđa.
- Analize gvožđa:
 - Nivoi gvožđa u serumu su obično niski.
 - Ukupni kapacitet vezivanja gvožđa (TIBC) je takođe nizak.
 - Nivoi feritina su često normalni ili povišeni, što je u suprotnosti sa anemijom usled nedostatka gvožđa (gde je feritin nizak).
 - Ovi nalazi ukazuju na funkcionalni nedostatak gvožđa - nesposobnost tela da koristi uskladišteno gvožđe zbog povećanog nivoa hepcidina.
- Nivoi eritropoetina (EPO):
 - U nekim slučajevima, nivoi EPO mogu biti niski, što odražava poremećenu eritropoezu zbog hronične upale.

Test za osnovnu hroničnu bolest:

- Osnovna hronična bolest treba da se identifikuje, tako da će odgovarajući testovi zavisiti od sumnjivog stanja (npr. reumatoidni faktor za reumatoidni artritis, serumski kreatinin za bolest bubrega ili markeri raka za malignitet).



Hgb < 12.0 g/dL¹

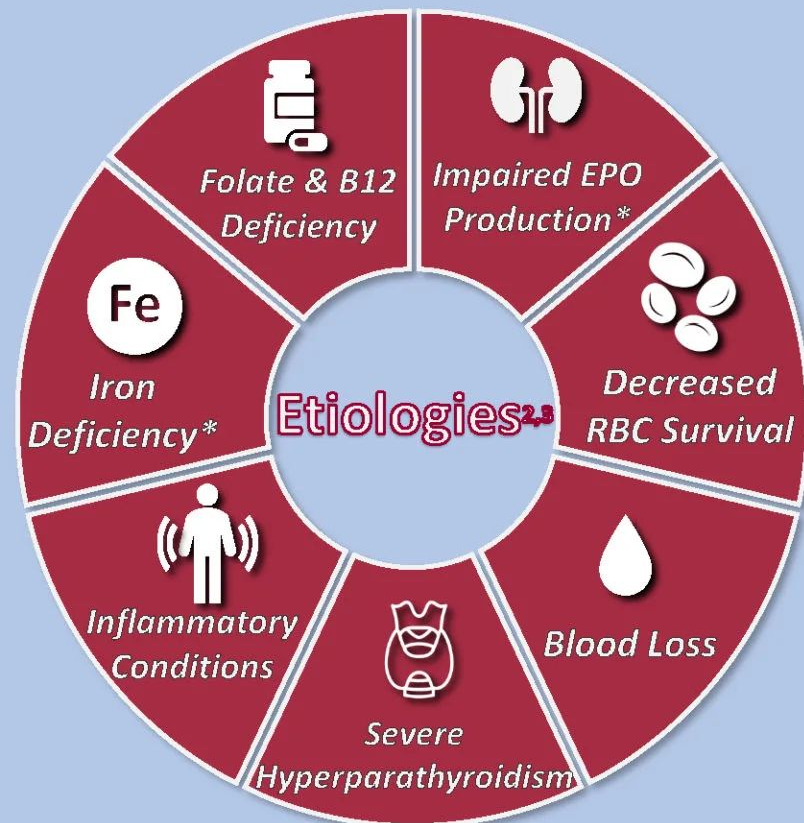


Hgb < 13.0 g/dL

Anemia in CKD

EPO & Iron in RBC Production³

Iron Homeostasis³



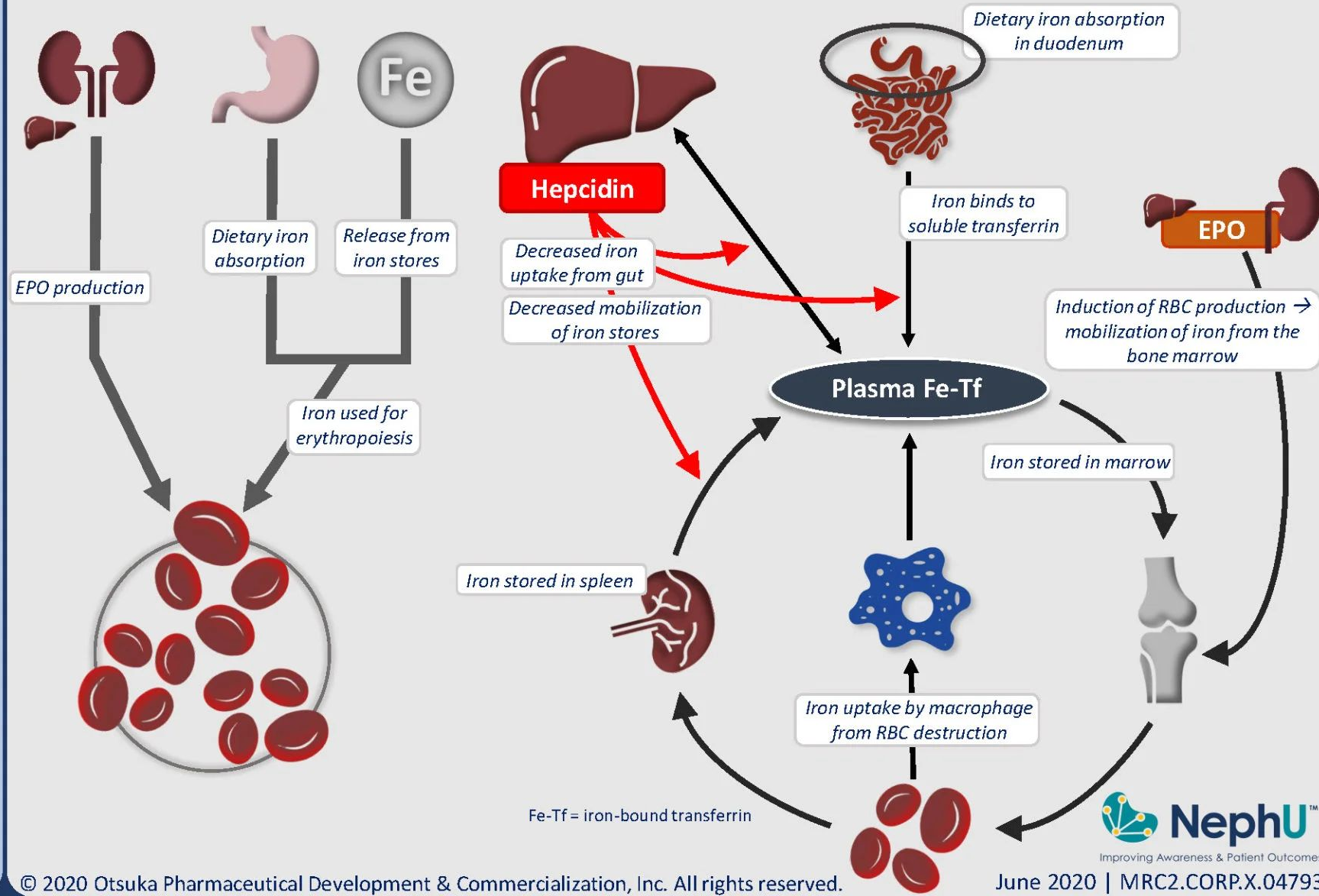
*Most common causes in CKD

CKD = Chronic kidney disease

Hgb = Hemoglobin

EPO = Erythropoietin

RBC = Red blood cell



¹KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in CKD. 2012.

²Wish JB. Hematologic manifestations of CKD. Primer on Kidney Disease, 5th Ed. Chapter 60.

³Batchelor et al. Iron deficiency CKD updates 2020.

Lečenje anemije usled hronične bolesti

Lečenje osnovne bolesti:

- Lečenje anemije usled hronične bolesti u velikoj meri uključuje upravljanje osnovnim stanjem koje uzrokuje upalu. Smanjenje upale, kontrola infekcije ili lečenje hronične bolesti može poboljšati anemiju. na primer:
 - Za autoimune bolesti (npr. reumatoidni artritis, lupus), kontrola upale lekovima koji modifikuju bolest ili biološkim lekovima može poboljšati anemiju.
 - Kod hronične bolesti bubrega, rešavanje osnovne bubrežne disfunkcije može pomoći, a agensi koji stimulišu eritropoezu (npr. epoetin alfa) mogu se koristiti za povećanje proizvodnje crvenih krvnih zrnaca.
 - Kod maligniteta, samo lečenje raka može dovesti do poboljšanja anemije.

Dodatak gvožđa:

- Dodatak gvožđa (oralni ili intravenozni) obično nije efikasan kod anemije hronične bolesti osim ako istovremeno ne postoji nedostatak gvožđa. Anemija kod hronične bolesti obično nije uzrokovana nedostatkom gvožđa, već time što se gvožđe sekvstrira u mestima skladištenja i ne koristi se pravilno.

Sredstva za stimulaciju eritropoeze (*Erythropoiesis-Stimulating Agents*, ESA):

- U slučajevima anemije povezane sa hroničnom bolešću bubrega ili drugim stanjima koja uzrokuju oštećenu proizvodnju crvenih krvnih zrnaca, agensi koji stimulišu eritropoezu (ESA) kao što su epoetin alfa ili darbepoetin alfa mogu se koristiti za stimulaciju proizvodnje crvenih krvnih zrnaca u koštanoj srži.

Transfuzije krvi:

- U teškim slučajevima kada je anemija simptomatska ili se ne može brzo ispraviti drugim tretmanima, može biti potrebna transfuzija krvi da bi se pacijent stabilizovao.

Prevenција anemije usled hronične bolesti:

Rano otkrivanje hroničnih bolesti:

- Rutinski skriningi za hronične bolesti, posebno kod žena sa faktorima rizika (npr. porodična anamneza autoimunih bolesti ili bolesti bubrega), mogu pomoći u ranoj identifikaciji stanja i sprečiti pojavu anemije.

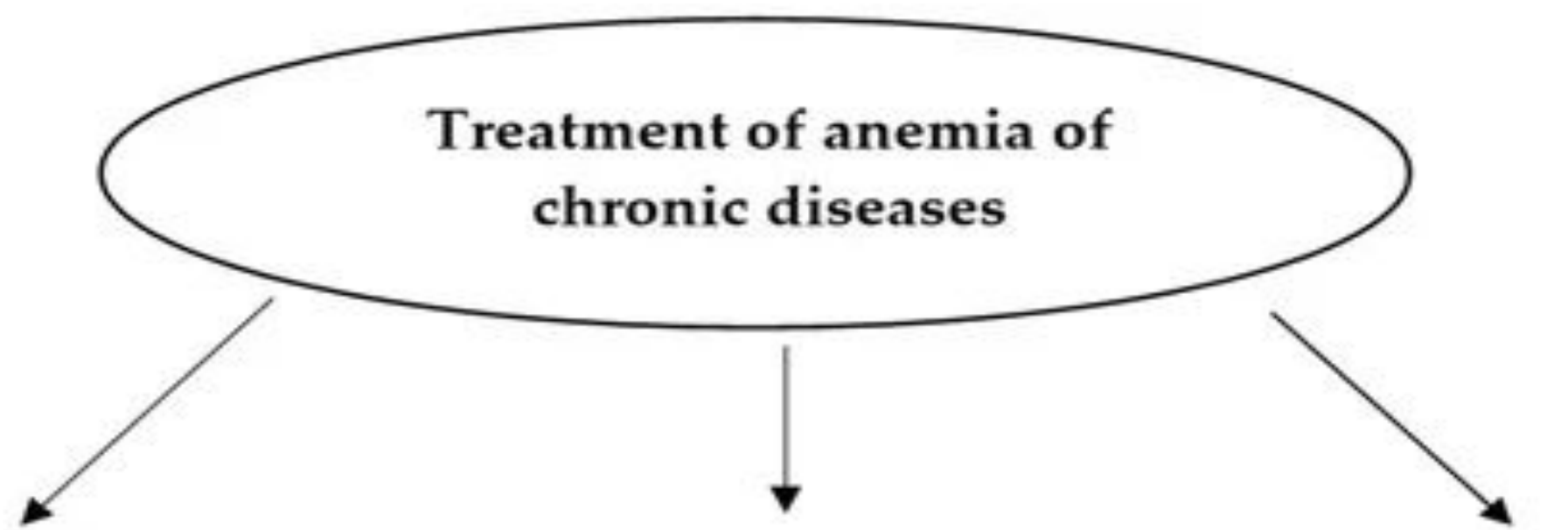
Monitoring statusa gvožđa:

- Redovno praćenje studija gvožđa (feritin, serumsko gvožđe, TIBC) može pomoći da se napravi razlika između anemije hronične bolesti i anemije usled nedostatka gvožđa.
- Ovo omogućava preciznije planove lečenja.

Optimizovanje lečenja hroničnih bolesti:

- Rano i agresivno lečenje hroničnih bolesti može sprečiti komplikacije anemije.
- Na primer, kontrola zapaljenja kod autoimunih bolesti, upravljanje funkcijom bubrega kod CKD ili blagovremeno lečenje infekcija može smanjiti rizik od anemije.

Treatment of anemia of chronic diseases



Treatment of the Underlying Disease

- tumor removal
- chemotherapy/radiotherapy
- treatment of autoimmune diseases, including RA (methotrexate, tocilizumab)
- treatment CKD
- recombinant erythropoietin analogues and derivatives

Supplementing Deficiencies

- diet rich in iron, folic acid, vit. B₁₂
- oral/intramuscular/intravenous iron supplementation
- oral folic acid treatment
- oral/intramuscular administration of vit. B₁₂

Supportive Treatment

- monitoring drug side effects
- vitamin C
- pain control
- fall prevention

Transfusion of blood products

Anemija u reproduktivnom periodu: Dijabetes melitus tipa 1 i tipa 2

- Anemija je česta komplikacija i kod dijabetes melitusa tipa 1 i tipa 2, koja pogađa žene u reproduktivnom dobu.
- Patofiziologija anemije kod dijabetesa je multifaktorska, uključuje kombinaciju faktora koji se odnose i na hroničnu hiperglikemiju i na mikrovaskularne komplikacije koje utiču na bubrege, kao i na potencijalne prateće komorbiditete.
- Razumevanje mehanizama, rizika i opcija lečenja anemije u kontekstu dijabetes melitusa je od suštinskog značaja za poboljšanje ishoda pacijenata.

Patofiziologija anemije kod diabetes melitusa:

I/II

Hronična bolest bubrega (CKD) i dijabetička nefropatija:

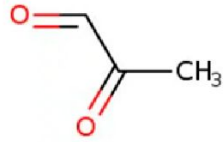
- Hronična bolest bubrega (CKD) je česta komplikacija diabetes melitusa, posebno diabetesa tipa 2, zbog dugotrajne hiperglikemije i posledičnog oštećenja mikrovaskularnih struktura bubrega.
- Dijabetička nefropatija je vodeći uzrok anemije hronične bolesti (ACD) kod pacijenata sa diabetesom. U ovom okruženju, oštećena funkcija bubrega smanjuje proizvodnju eritropoetina (EPO), hormona potrebnog za stimulaciju proizvodnje crvenih krvnih zrnaca u koštanoj srži. Smanjeni nivoi EPO doprinose anemiji.
- Kako se funkcija bubrega pogoršava, težina anemije se često povećava.

Mehanizmi zapaljenja:

- Hronična upala se često vidi kod diabetesa zbog povišenih nivoa proinflammatoryh citokina (npr. interleukin-6, faktor nekroze tumora-alfa) koji su povezani sa insulinskom rezistencijom i metaboličkom disfunkcijom.
- Ovi citokini mogu dovesti do oslobađanja hepcidina, koji blokira apsorpciju gvožđa i remeti metabolizam gvožđa, doprinoseći funkcionalnom nedostatku gvožđa.

Chronic hyperglycemia

Dicarbonyl stress



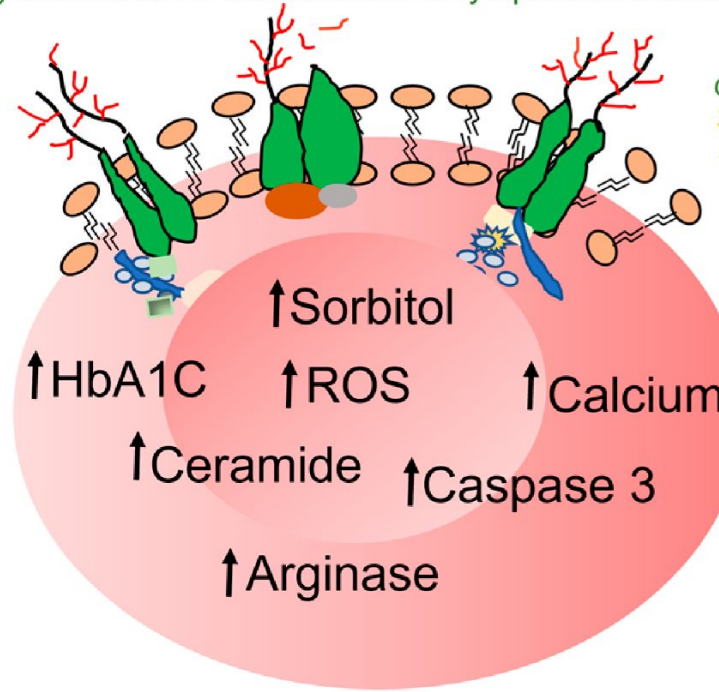
Uremic toxins



Hypertonicity

Oxidative stress

Glycation and PS translocation in cytoplasmic membrane



↑Sorbitol

↑HbA1C

↑ROS

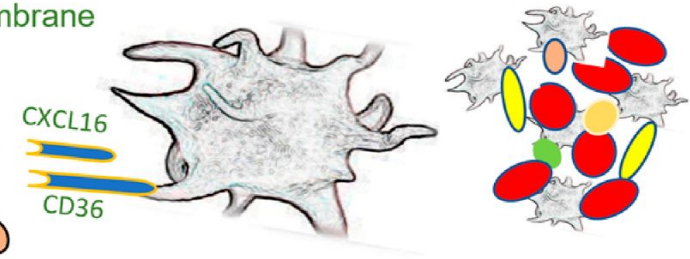
↑Calcium

↑Ceramide

↑Caspase 3

↑Arginase

Thrombosis and microangiopathy

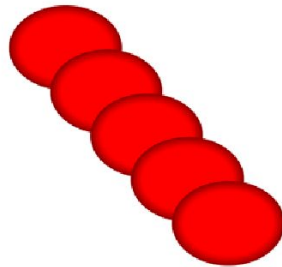


Endothelial/Platelet-RBC interactions

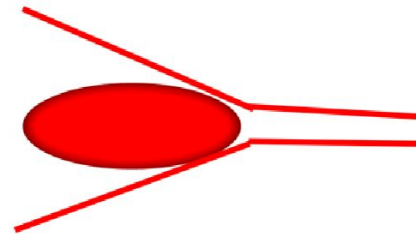
Endothelial cell dysfunction



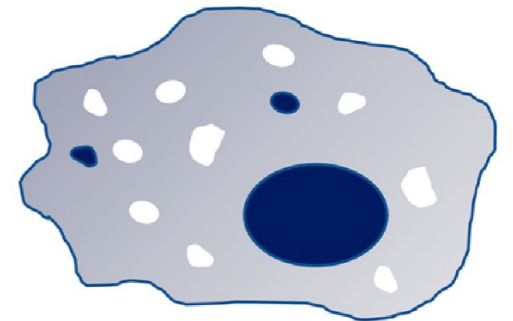
Hemolysis



RBC hyperaggregation



RBC deformability changes



Phagocytic RBC clearance

Patofiziologija anemije kod dijabetes melitusa:

II/II

Nedostatak gvožđa i dijeta:

- Pacijenti sa dijabetesom mogu imati povećan rizik od anemije usled nedostatka gvožđa zbog lošeg unosa ishranom, malapsorpcije ili gubitka krvi (npr. gastrointestinalno krvarenje, menstrualni poremećaji).
- Neki lekovi, kao što je metformin, koji se koriste u lečenju dijabetesa tipa 2, povezani su sa nedostatkom vitamina B₁₂, što dodatno pogoršava rizik od anemije.

Abnormalnosti crvenih krvnih zrnaca:

- Glikozilacija hemoglobina kod dijabetesa može promeniti životni vek i funkciju crvenih krvnih zrnaca.
- Crvena krvna zrnca mogu postati kruta i manje fleksibilna, što dovodi do povećane hemolize (razaranja crvenih krvnih zrnaca) i smanjenog efikasnog transporta kiseonika, što doprinosi anemiji.

Drugi komorbiditeti:

- Gojaznost (često kod dijabetesa tipa 2) je često povezana sa hroničnom inflamacijom niskog stepena, što dodatno pogoršava inflamatorni odgovor i doprinosi anemiji.
- Kardiovaskularne bolesti, uobičajene i kod dijabetesa tipa 1 i tipa 2, takođe mogu igrati ulogu u nastanku anemije, jer hronična srčana insuficijencija (česta komplikacija dijabetesa) može poremetiti proizvodnju crvenih krvnih zrnaca.

Vrste anemije kod diabetes melitusa

Anemija hronične bolesti (*Anemia of Chronic Disease, ACD*):

- Ovo je najčešći tip anemije kod diabetesa, posebno kod onih sa dijabetičkom nefropatijom. ACD je uzrokovana hroničnim inflamatornim stanjem i poremećenom eritropoezom zbog nedovoljne proizvodnje EPO u bubrezima.

Anemija zbog nedostatka gvožđa:

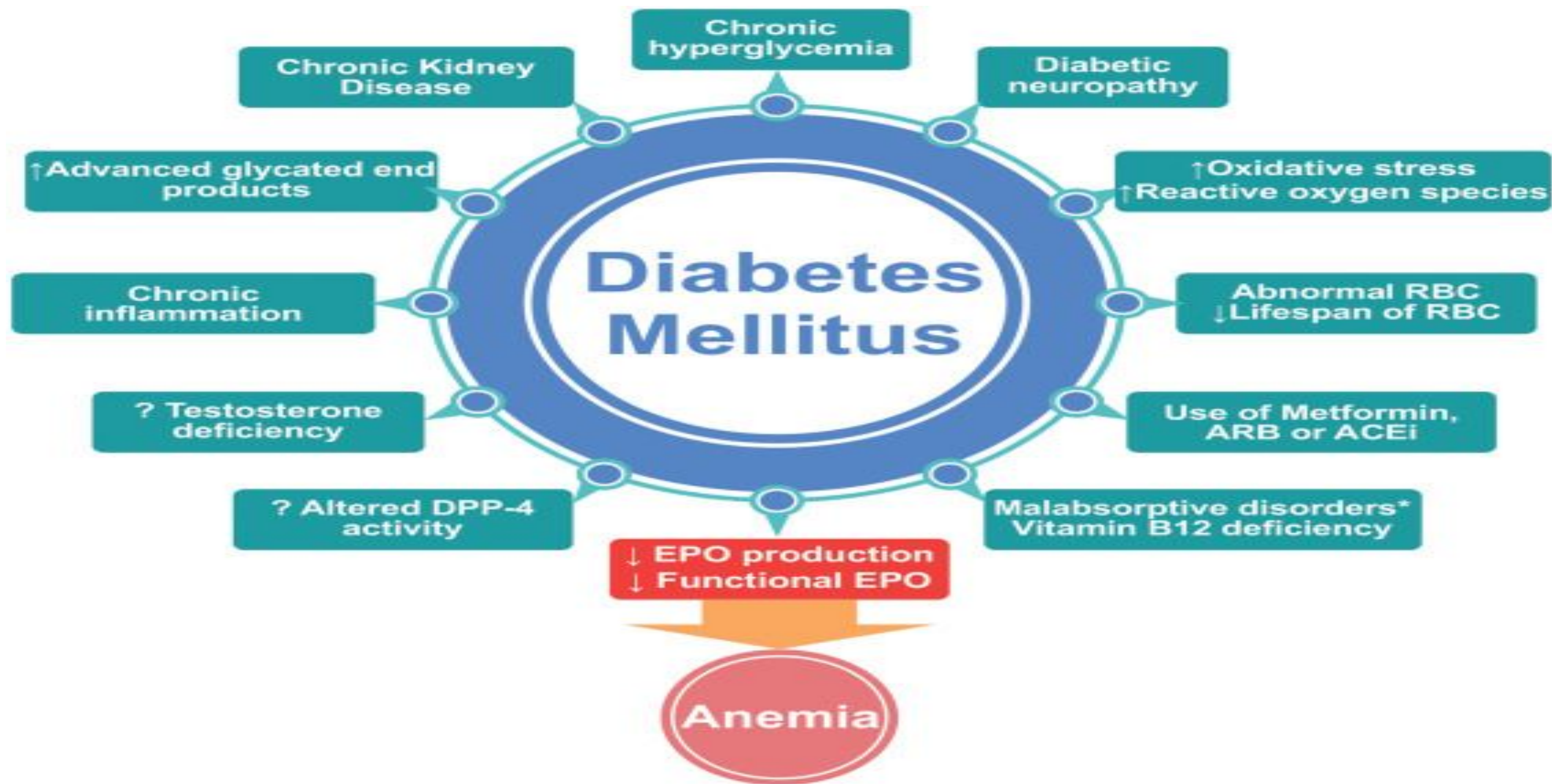
- Anemija zbog nedostatka gvožđa može se razviti kod dijabetičara zbog neadekvatnog unosa ishranom, malapsorpcije ili gubitka krvi. Može biti češći kod žena u reproduktivnom dobu zbog menstrualnog ili gastrointestinalnog krvarenja.
- Kod diabetesa, posebno tipa 2, upala povezana sa gojaznošću, takođe, može poremetiti metabolizam gvožđa, doprinoseći funkcionalnom nedostatku gvožđa.

Anemija zbog nedostatka vitamina B₁₂:

- Kod pacijenata sa diabetesom tipa 2 koji uzimaju metformin, postoji povećan rizik od nedostatka vitamina B₁₂. Ovo može dovesti do megaloblastične anemije i simptoma neuropatije. Pošto je vitamin B₁₂ važan za proizvodnju crvenih krvnih zrnaca, nedostatak ovog vitamina može izazvati poseban oblik anemije.

Hemolitička anemija:

- Mikrovaskularno oštećenje izazvano diabetesom i endotelna disfunkcija mogu povećati uništavanje crvenih krvnih zrnaca (hemoliza).
- Napredni krajnji proizvodi glikacije (*advanced glycation end products, AGE*) kod diabetesa mogu oštetiti membranu crvenih krvnih zrnaca, što dovodi do skraćenog životnog veka crvenih krvnih zrnaca.



Simptomi anemije kod diabetes melitusa

- Simptomi anemije kod dijabetesa često su slični onima koji se vide kod drugih uzroka anemije, ali mogu biti pogoršani hroničnom prirodom dijabetesa.
- Uobičajeni simptomi uključuju:
 - Umor ili slabost
 - Bleda koža ili bledilo
 - Vrtoglavica ili omaglica
 - Kratkoća daha, posebno pri naporu
 - Glavobolje
 - Hladne ruke i stopala
 - Bol u grudima (u teškim slučajevima)
 - Tahikardija zbog toga što telo kompenzuje smanjeno snabdevanje kiseonikom
- Simptomi povezani sa osnovnim dijabetesom (npr. neuropatija, slabo zarastanje rana, česte infekcije)

Dijagnoza anemije kod diabetes melitusa

Testovi krvi:

- Kompletna krvna slika (CBC): Ovo se koristi za otkrivanje anemije i za procenu srednjeg korpuskularnog volumena (MCV), što može da sugeriše tip anemije (npr. normocitna ili mikrocitna).
- Analize gvožđa:
 - Serumski feritin (može biti normalan ili povišen kod anemije hronične bolesti),
 - Serumsko gvožđe (često malo),
 - Ukupan kapacitet vezivanja gvožđa (TIBC) (nizak u ACD, visok nedostatak gvožđa),
 - Zasićenost transferinom može pomoći u razlikovanju anemije usled nedostatka gvožđa i anemije hronične bolesti.
- Nivoi eritropoetina (EPO): Nizak nivo može ukazivati na anemiju zbog disfunkcije bubrega.
- Nivo vitamina B₁₂: Treba proceniti nizak nivo B₁₂, posebno za pacijente na metforminu.
- Broj retikulocita: Za procenu odgovora koštane srži na anemiju.

Testovi funkcije bubrega:

- Kreatinin u serumu i eGFR (*estimated glomerular filtration rate*, procenjena brzina glomerularne filtracije): Ovi testovi su važni za procenu stepena dijabetičke nefropatije i potencijalne disfunkcije bubrega, što može dovesti do smanjene proizvodnje eritropoetina.

Lečenje anemije kod diabetes melitusa I/II

Lečenje osnovnog dijabetesa:

- Optimalna kontrola glikemije je od suštinskog značaja za lečenje dijabetesa i smanjenje komplikacija kao što su nefropatija i zapaljenje, koje mogu da pogoršaju anemiju. Ovo uključuje održavanje nivoa glukoze u krvi unutar ciljnog opsega, bilo putem insulina (kod dijabetesa tipa 1) ili oralnih hipoglikemijskih sredstava (kod dijabetesa tipa 2).
- Inhibitori enzima koji konvertuje angiotenzin (ACE inhibitori) ili blokatori angiotenzinskih receptora (ARB) mogu se koristiti u dijabetičkoj nefropatiji da pomognu u kontroli oštećenja bubrega i poboljšaju funkciju bubrega, čime se poboljšava proizvodnja eritropoetina (kontraindikovani u trudnoći).

Sredstva za stimulaciju eritropoeze (*Erythropoiesis-Stimulating Agents*, ESA):

- Sredstva za stimulaciju eritropoeze (ESA), kao što su epoetin alfa ili darbepoetin alfa, mogu se koristiti kod pacijenata sa značajnom anemijom, posebno kod onih sa dijabetičkom nefropatijom i smanjenom proizvodnjom eritropoetina.

Dodatak gvožđa:

- Dodatak gvožđa (oralni ili intravenski) se generalno preporučuje ako je prisutna anemija zbog nedostatka gvožđa. Međutim, važno je napomenuti da suplementacija gvožđa nije efikasna kod anemije hronične bolesti uzrokovane poremećenim korišćenjem gvožđa usled upale.

Lečenje anemije kod diabetes melitusa II/II

Dodatak vitamina B₁₂:

- Ako se utvrdi nedostatak vitamina B₁₂ (naročito kod pacijenata na metforminu), oralni dodaci B₁₂ (obično 1.000 do 2.000 mcg/dan) ili intramuskularne injekcije B₁₂ mogu biti neophodni da bi se ispravio nedostatak i poboljšala anemija.

Lečenje bolesti bubrega:

- Ako je anemija povezana sa hroničnom bolešću bubrega (CKD), dijaliza može biti neophodna u uznapredovalim stadijumima, a agensi koji stimulišu eritropoezu mogu se koristiti za povećanje proizvodnje crvenih krvnih zrnaca.
- Transplantacija bubrega je vrhunski tretman za završnu bubrežnu bolest.

Upravljanje ishranom:

- Poboljšana ishrana je ključna, a pažnju treba posvetiti ishrani bogatoj gvožđem, folatom i vitaminom B₁₂.
- Žene u reproduktivnom dobu treba da vode računa o hrani bogatoj gvožđem (npr. crveno meso, lisnato povrće, obogaćene žitarice) i hrani bogatoj B₁₂ (npr. mlečni proizvodi, jaja, meso) kako bi se sprečili nedostaci.

Prevenција i monitoring

Redovni skrining za anemiju:

- Žene sa dijabetesom treba redovno da se pregledaju na anemiju, posebno ako imaju simptome umora, bledilo ili druge znake slabe oksigenacije.

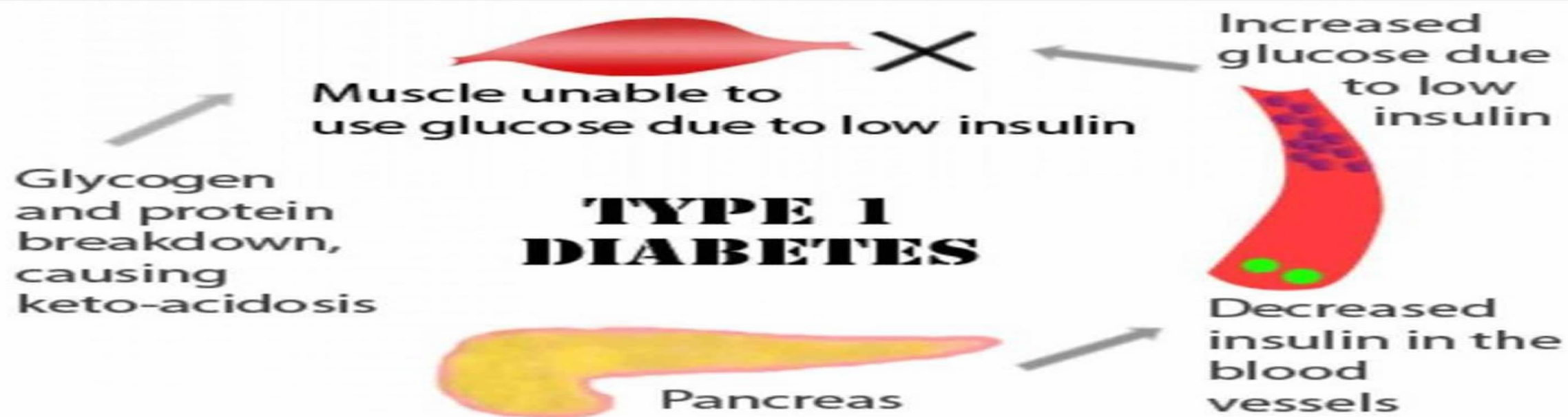
Rutinsko praćenje funkcije bubrega:

- Redovno praćenje bubrežne funkcije (serumski kreatinin i eGFR) i rana intervencija za dijabetičku nefropatiju mogu pomoći u sprečavanju ili odlaganju progresije anemije usled disfunkcije bubrega.

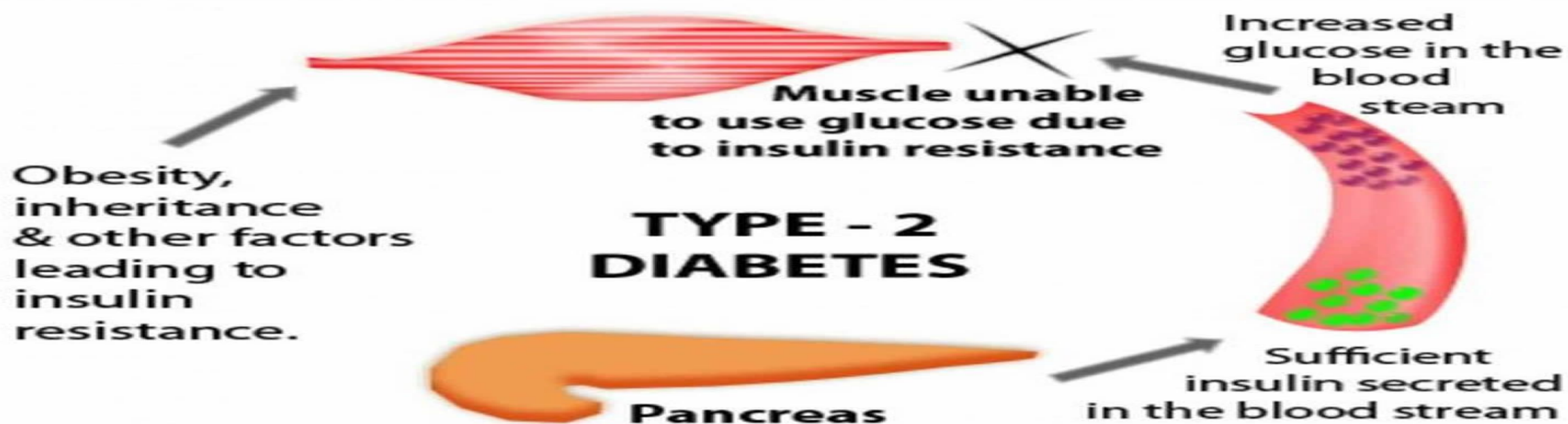
Optimalno upravljanje dijabetesom:

- Stroga kontrola glikemije radi smanjenja upale i progresije dijabetičkih komplikacija je kritična za prevenciju anemije.
- Ovo uključuje individualne planove lečenja sa ishranom, vežbanjem, lekovima i redovnim praćenjem nivoa glukoze u krvi.

Type 1 Diabetes



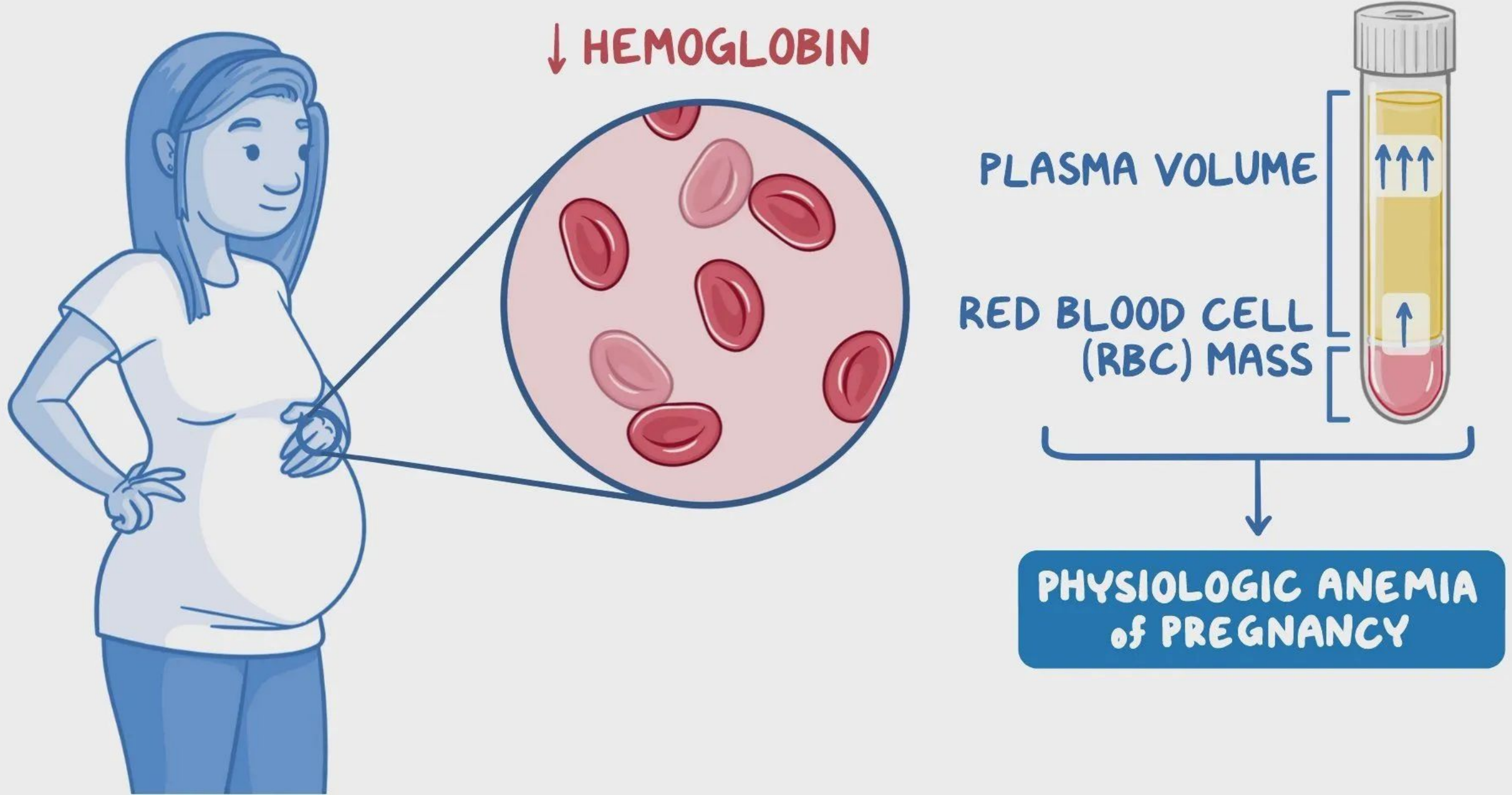
Type 2 Diabetes



Anemija zbog nedostatka gvožđa tokom trudnoće

- Anemija izazvana nedostatkom gvožđa (*Iron deficiency anemia*, IDA) je jedan od najčešćih hematoloških poremećaja tokom trudnoće, koji pogađa značajan deo trudnica širom sveta.
 - Posebno je rasprostranjena kod žena u reproduktivnom periodu zbog povećane potrebe za gvožđem tokom trudnoće, u kombinaciji sa faktorima kao što su loš unos ishranom, gastrointestinalni problemi i menstrualni gubici.
- Anemija zbog nedostatka gvožđa nastaje kada postoji nedostatak gvožđa dostupnog za sintezu hemoglobina.
 - Tokom trudnoće, potrebe za gvožđem se povećavaju zbog povećanog volumena krvi, rastućeg fetusa i placente.
 - Ako se ovi zahtevi ne ispune ishranom ili suplementima, može se razviti nedostatak gvožđa, koji, ako se ne leči, može dovesti do anemije.

ANEMIA in PREGNANCY



Uzroci anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće I/II

- **Povećani zahtevi za gvožđem:**

- **Proširenje zapremine krvi:** Tokom trudnoće, zapremina krvi se povećava za približno 40-50%, što dovodi do veće potražnje za gvožđem za proizvodnju hemoglobina.
- **Fetalni rast:** Gvožđe je neophodno za rast i razvoj fetusa, posebno u drugom i trećem trimestru. Fetus skladišti gvožđe za upotrebu nakon rođenja.
- **Razvoj placente:** Posteljici je potrebno gvožđe za svoj rast i funkciju.

- **Neadekvatan unos ishranom:**

- Mnoge trudnice ne konzumiraju dovoljno hrane bogate gvožđem (kao što je crveno meso, lisnato povrće i obogaćene žitarice) da bi zadovoljile povećane potrebe trudnoće.
- Žene sa vegetarijanskom ili veganskom ishranom mogu biti posebno izložene riziku, pošto je gvožđe biljnog porekla (ne-hem gvožđe) manje bioraspoloživo od hem gvožđa iz životinjskih izvora.

- **Malapsorpcija:**

- Gastrointestinalni problemi (kao što je celijakija, Kronova bolest ili prethodna operacija želuca) mogu uticati na apsorpciju gvožđa iz gastrointestinalnog trakta.
- Upotreba određenih lekova (npr. inhibitora protonske pumpe ili antacida) može ometati apsorpciju gvožđa.

Uzroci anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće II/II

- **Menstrualni gubitak krvi:**

- Žene koje zatrudne sa postojećim nedostatkom gvožđa mogu biti izložene većem riziku od razvoja anemije zbog gubitka gvožđa usled obilnih ili produženih menstruacija pre trudnoće.

- **Višestruka trudnoća:**

- Trudnoće koje uključuju blizance ili višeploidne blizance imaju veće potrebe za gvožđem, povećavajući rizik od anemije usled nedostatka gvožđa.

- **Loša upotreba gvožđa:**

- Stanja kao što su zapaljenje ili infekcija (čak i subklinička) mogu izazvati povišene nivo **hepcidina**, hormona koji reguliše gvožđe, koji može smanjiti apsorpciju i korišćenje gvožđa.

- **Povećana tražnja fetalnog gvožđa:**

- Kako trudnoća napreduje, fetalna potražnja za gvožđem se povećava, a gvožđe sa majke se prenosi na fetus.
- Ako su zalihe u majci niske, može doći do nedostatka gvožđa kod majke.

TYPE 2 DIABETES



CHRONIC RENAL FAILURE



Decreased EPO



Decreased RBC Life Span



Secondary Hyperparathyroidism



Oxidative stress



Suppression of Erythropoiesis



Fe Deficiency & Folate Deficiency



Oxidative Stress & Chronic Inflammation

Anemia

High Output State

**Progression of Renal Disease
Decreased Renal Perfusion
Decreased Filling Pressures**



**Heart Failure
Cardiomyopathy
Myocyte Death**

Simptomi anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće

- Simptomi anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće mogu varirati po težini, a mnogi su nespecifični, što može učiniti dijagnozu izazovnom.
- Uobičajeni simptomi uključuju:
 - Umor i slabost
 - Bledilo (posebno na koži i sluzokožama)
 - Kratkoća daha (posebno uz napor)
 - Vrtoglavica ili omaglica
 - Glavobolje
 - Hladne ruke i stopala
 - Pica (poremećaj u ishrani koji karakteriše žudnja za neprehrambenim artiklima kao što su prljavština, glina ili kređa)
 - Sindrom nemirnih nogu (kod nekih trudnica)
 - Tahikardija zbog pokušaja tela da nadoknadi smanjeni kapacitet za nošenje kiseonika
 - Poteškoće sa koncentracijom ili osećaj „magline“
 - Promene noktiju (npr. lomljivi nokti ili nokti u obliku kašike)

Dijagnoza anemije usled nedostatka gvožđa u trudnoći

Za dijagnozu anemije zbog nedostatka gvožđa kod trudnica koristi se kombinacija kliničkih simptoma i laboratorijskih testova:

- **Testovi krvi:**

- Kompletna krvna slika (CBC):
 - Nivoi hemoglobina su tipično niži od normalnog (za trudnice, hemoglobin <11 g/dL u prvom i trećem trimestru i $<10,5$ g/dL u drugom trimestru, ukazuje na anemiju).
 - Nivo hematokrita će takođe biti smanjen.
 - Srednji korpuskularni volumen (MCV): Anemija usled nedostatka gvožđa je tipično mikrocitna (nizak MCV) i hipohromna (nizak MCH).
- Analize gvožđa:
 - Serumski feritin: Feritin je najbolji marker za zalihe gvožđa. Nivo feritina <30 ng/mL u velikoj meri ukazuje na nedostatak gvožđa.
 - Serumsko gvožđe: Nivoi gvožđa u serumu će biti niski u nedostatku gvožđa.
 - Ukupni kapacitet vezivanja gvožđa (TIBC): TIBC je tipično povišen kod anemije usled nedostatka gvožđa.
 - Zasićenost transferinom: Ovo je odnos serumskog gvožđa i TIBC-a i biće nizak u nedostatku gvožđa.
- Broj retikulocita: Retikulociti (nezrela crvena krvna zrnca) često imaju nizak nivo anemije usled nedostatka gvožđa zbog poremećene eritropoeze.

- **Drugi testovi:**

- Serumski feritin se smatra zlatnim standardom za dijagnostikovanje anemije usled nedostatka gvožđa, ali može biti povišen ako postoji upala ili infekcija. Zbog toga se koristi u kombinaciji sa drugim testovima.
- Zasićenost transferinom (serumsko gvožđe/TIBC) i nivoi feritina su ključni za dijagnozu nedostatka gvožđa.

Lečenje anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće I/II

Oralni suplementi gvožđa:

- Primarni tretman anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće je oralna suplementacija gvožđa. Gvožđe sulfat je najčešće propisan oblik, ali se mogu koristiti i drugi oblici kao što su gvožđe glukonat ili gvožđe fumarat.
- Tipična doza je 30-60 mg elementarnog gvožđa dnevno (često počinje sa nižom dozom i postepeno se povećava da bi se minimizirali gastrointestinalni neželjeni efekti).
- Vitamin C (npr. 500 mg) se može preporučiti zajedno sa gvožđem da bi se poboljšala apsorpcija.
- Suplemente gvožđa treba uzimati na prazan želudac radi bolje apsorpcije, mada mnoge žene radije ih uzimaju sa hranom kako bi smanjile gastrointestinalne tegobe.
- Uobičajeni neželjeni efekti uključuju zatvor, mučninu ili tamnu stolicu, koji se mogu svesti na minimum prilagođavanjem doze ili upotrebom drugačije formulacije gvožđa.

Intravenska terapija gvožđem:

- Za žene koje ne mogu da tolerišu oralno gvožđe, imaju tešku anemiju ili imaju gastrointestinalnu malapsorpciju (na primer, posle barijatrijske operacije), može biti neophodno intravensko (IV) gvožđe. Uobičajeni IV preparati gvožđa uključuju gvožđe saharozu i feri karboksimaltozu.
- IV gvožđe je efikasnije u brzom popunjavanju zaliha gvožđa i podizanju nivoa

Lečenje anemije usled nedostatka gvožđa tokom trudnoće II/II

Gvožđe u ishrani:

- Trudnice treba da imaju za cilj da konzumiraju hranu bogatu gvožđem, uključujući:
 - **Hem gvožđe:** meso, živina i riba (lakše se apsorbuju).
 - **Ne-hem gvožđe:** mahunarke, pasulj, sočivo, obogaćene žitarice, tofu, spanać i suvo voće. o Spajanje hrane bogate gvožđem sa vitaminom C (koji se nalazi u citrusnom voću, paradajzu, paprici) može poboljšati apsorpciju ne-hem gvožđa.
- Izbegavajte konzumiranje čaja, kafe ili mlečnih proizvoda sa obrocima bogatim gvožđem, jer oni mogu inhibirati apsorpciju gvožđa.

Monitoring:

- Redovne kontrolne posete sa krvnim testovima su neophodne da bi se pratila efikasnost lečenja.
- Ovo može uključivati mesečne nivoe hemoglobina i feritina kako bi se obezbedile adekvatne zalihe gvožđa i rešavanje anemije.

Lečenje osnovnih uzroka:

- Ako se identifikuju drugi faktori koji doprinose nedostatku gvožđa (npr. gastrointestinalno krvarenje, malapsorpcija), njima treba pristupiti na odgovarajući način.



Prevenција anemije usled nedostatka gvožđa u trudnoći

Suplementacija gvožđem tokom trudnoće:

- **Rutinska suplementacija gvožđa se preporučuje svim trudnicama**, posebno u populaciji sa većim rizikom od nedostatka gvožđa (npr. one sa višeplođnim trudnoćama, niskim socio-ekonomskim statusom ili lošim unosom hrane).
- Svetska zdravstvena organizacija (SZO) preporučuje 30-60 mg elementarnog gvožđa dnevno za trudnice kako bi se sprečila anemija.

Uravnotežena ishrana:

- Podstaknite dobro izbalansiranu ishranu bogatu gvožđem, folatom i drugim esencijalnim hranljivim materijama.
- Žene koje planiraju trudnoću treba da optimizuju svoju ishranu i da razmotre savetovanje pre začeća kako bi se pozabavile svim nedostacima u ishrani pre trudnoće.

Monitoring rizičnih populacija:

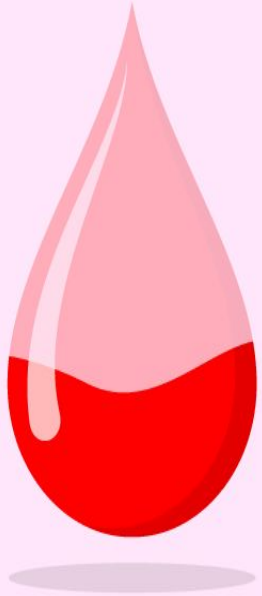
- Žene sa obilnim menstrualnim ciklusom pre trudnoće, one sa višeplođnim trudnoćama ili one sa poznatim gastrointestinalnim poremećajima treba pažljivo pratiti u pogledu znakova nedostatka gvožđa tokom trudnoće.

Anemia during pregnancy is associated with a range of problems for both the **Mother** and the **Baby** ³

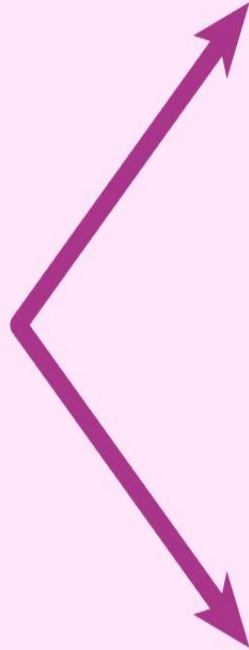


Komplikacije nelečene anemije zbog nedostatka gvožđa tokom trudnoće

- Ako se ne leči, anemija zbog nedostatka gvožđa može dovesti do ozbiljnih komplikacija i za majku i za bebu, uključujući:
 - **Za majku:**
 - Povećan umor i slabost, što utiče na kvalitet života.
 - Povećan rizik od postporođajnog krvarenja zbog istrošenih zaliha gvožđa.
 - Povećan rizik od infekcija zbog narušene imunološke funkcije.
 - **Za bebu:**
 - Prevrmeni porođaj i mala porođajna težina.
 - Slab razvoj fetusa zbog nedovoljne isporuke kiseonika.
 - Postnatalni nedostatak gvožđa, koji može dovesti do kašnjenja u razvoju.



**Iron deficiency
anemia**



Premature delivery



Low birth weight

Anemia In Pregnancy

ANTENATAL EFFECTS

Poor weight gain
Pre- term labour
Pre-eclampsia



INTRANATAL EFFECTS

Dysfunctional labour
Haemorrhage and Shock
Cardiac Failure

POST NATAL EFFECTS

Puerperal Sepsis
Sub - Involution
Embolism

FETAL EFFECTS



Risk of pre-maturity
IUGR, LBW, Poor apgar score
Depleted iron store in neonates and anaemia in infancy period
High prevalence of failure to thrive and poor intellectual development

