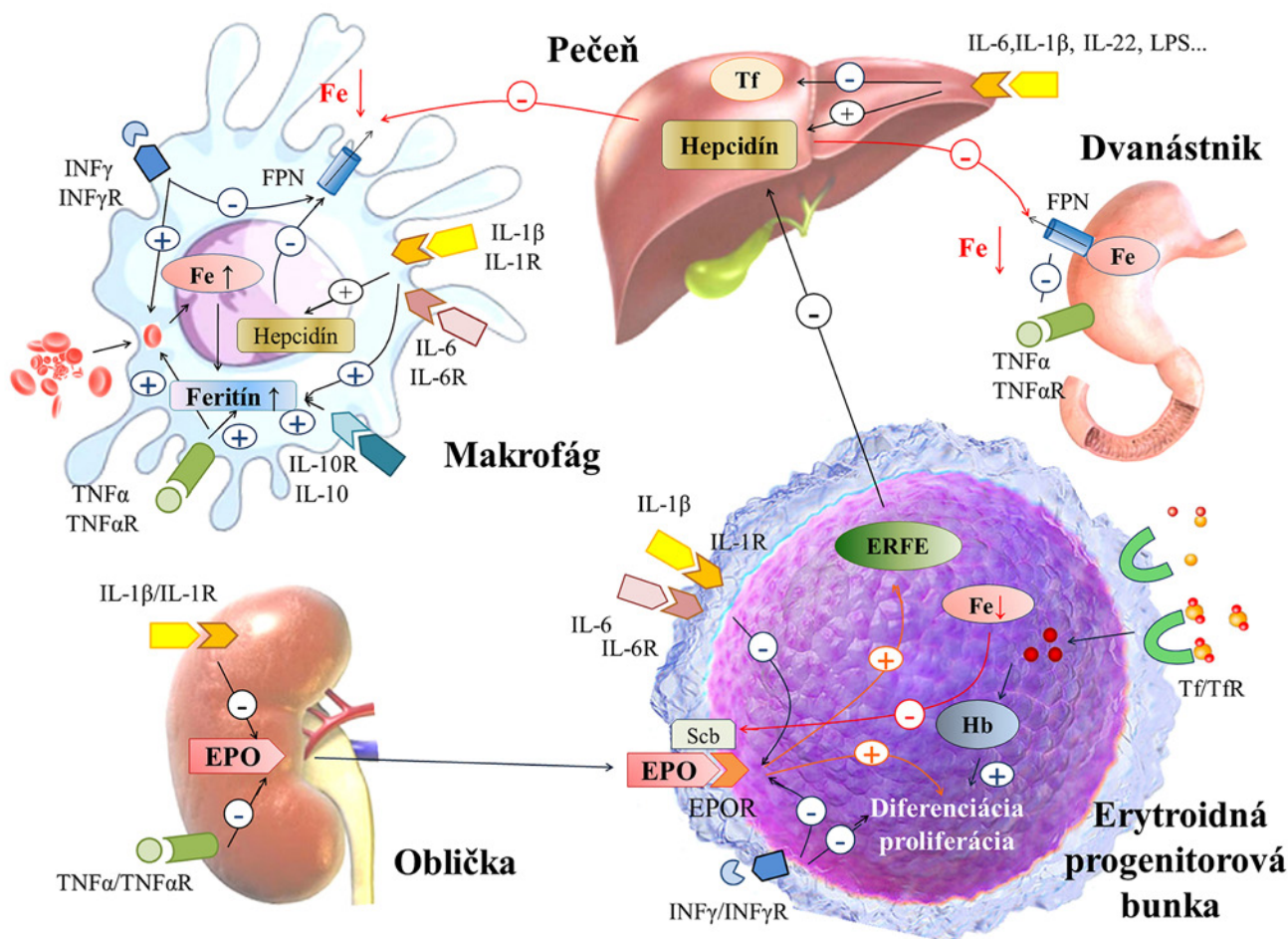


Obr. 2. Patofyziologické mechanizmy anémie zápalu. Modifikované podľa Weiss G, et al., 2019; Tupý J, a kol., 2019 (3, 8).

EPO: erythropoetín; EPOR: erythropoetínový receptor; ERFE: erytroferón; Fe: železo; FPN: ferroportín; Hb: hemoglobín; IL: interleukín; INF: interferón; LPS: lipopolysacharidy; Scb: Scribble; Tf: transferín; TfR: tranferínový receptor; TNF: tumor nekrotizujúci faktor.

Diagnostika

Symptómy a príznaky anémie z deficitu železa a anémie zápalu sú podobné a zahŕňajú únavu, slabosť, zníženú kardiovaskulárnu výkonnosť a toleranciu záťaže, ponámahovú dýchavičnosť a zhoršenú kapacitu učenia a pamäte (28, 29). Sú prejavmi kombinácie hypoxie so zníženým tkanivovým napätím kyslíka a nedostatku železa, ktorý zhoršuje mitochondriálnu funkciu, bunkový metabolizmus, aktivity enzýmov a syntézu neurotransmiterov (6, 28).

Anémia, definovaná koncentráciou Hb < 120 g/l u žien a < 130 g/l u mužov, môže byť diagnostikovaná na základe zmien v homeostáze železa spolu s klinickými alebo biochemickými dôkazmi zápalu, často je však potrebné vylúčiť koexistujúce príčiny, ktoré môžu vyžadovať špecifické intervencie. Charakteristicky sa AI prejavuje ako mierna až stredne ťažká normocytová a normochrómna anémia (normálny stredný objem erytrocytu – MCV – mean corpuscular volume a stredné množstvo hemoglobínu v červenej krvinke – MCH – mean corpuscular hemoglobin, čo ju zreteľne oddeľuje od mikrocytov, hypochrómnej IDA (29).

Napriek pozoruhodnému pokroku v našom chápaní metabolizmu železa a etiopatogenézy anémie zápalu sa diagnostický prístup v poruchách železa stále opiera hlavne o tri historické testy: sérové železo, transferín (alebo celková väzbová kapacita železa – CVK, vypočítaná ako Tf × 1389) a feritín. Z nich vychádzajú ďalšie markery

ako saturácia transferínu (satTf), t.j. pomer sérového železa a celkovej väzbovej kapacity pre železo, sérový solubilný transferínový receptor (sTfR), a pomer sTfR/log feritínu (28). V klinických podmienkach však mnohé z nich sú ovplyvnené samotným primárnym ochorením a sprievodným zápalom. Vzhľadom na tieto mätúce účinky na interpretáciu väčšiny biomarkerov je hodnotenie stavu železa pri anémii zápalu stále výzvou (8).

Vo všeobecnosti majú AI a IDA spoločné znížené koncentrácie plazmatického železa a znížené percento železa viazaného na transferín (saturácia transferínu), ako aj znížený počet retikulocytov. Základným diferenciačným parametrom sa zdá byť sérový feritín. Zatiaľ čo hladina feritínu < 30 µg/ml je spojená s absolútnym alebo skutočným nedostatkom železa, pacienti s AI majú v závislosti od základného ochorenia normálne alebo zvýšené hladiny feritínu (> 100 µg/l) (1).

Vysoké koncentrácie feritínu v sére pri AI sú výsledkom zvýšenej sekrécie feritínu makrofágmi zadržavajúcimi železo, ale tiež odrážajú feritín ako proteín akútnej fázy – jeho zvýšené hladiny sú výsledkom systémového zápalu a pozitívne korelujú so závažnosťou zápalu (14). Preto je feritín u pacientov s AI často zvýšený bez ohľadu na ich zásoby železa, čo do značnej miery limituje jeho diagnostickú hodnotu ako indikátora zásob železa v tele – normálne alebo zvýšené hladiny feritínu nemôžu vylúčiť nedostatok železa pri AI (30).