

Prokalcitonín (PCT) je bielkovina syntetizovaná hlavne v pečeni, v menšej miere v neuroendokrinných bunkách čriev a pľúc, v monocytoch a makrofágoch. Pri sepe je produkovaný prakticky každou bunkou v tele. PCT začne stúpať asi 2 – 4 hodiny od spustenia zápalového procesu a dosahuje maximálne hodnoty za 12 – 24 hodín. Koncentrácia PCT sa mení paralelne so závažnosťou zápalového procesu. Ak príčina zápalu vymizne, dochádza k eliminácii PCT s polčasom 20 – 24 (t. j. cca 1 deň). Na rozdiel od CRP, produkcia PCT pri porovnateľnom polčase ustáva ďaleko rýchlejšie. Tieto vlastnosti robia z PCT výborný marker ťažkej bakteriálnej infekcie. Zvýšenie PCT pretrváva dlhšie, ako u iných indikátorov sepsy a vyskytuje sa aj u pacientov s neutropéniou. V porovnaní s CRP má PCT vyššiu špecifitu pre bakteriálnu infekciu, je vhodný na sériové monitorovanie a rozhodovanie o nasadení či vysadení ATB a reaguje aj na sekundárne infekcie. PCT sa pri sepe nekonvertuje na kalcitonín. Presný fyziologický význam prokalcitonínu nie je objasnený, predpokladá sa, že sa podieľa na regulácii zápalu a má analgetické účinky. Polčas prokalcitonínu je 1 deň a po imunitnej stimulácii vzrastá jeho sérová koncentrácia už v priebehu 2 – 3 hodín asi dvadsaťnásobne. Zvýšený sa dá pozorovať pri generalizovaných bakteriálnych, mykotických a protozoárných infekciách, neobjavuje sa pri vírusových infekciách (10) (tab. 3). S menej výrazným vzostupom sa dá stretnúť aj v prípadoch, ktoré sú uvedené v tab. 3. Je pozitívny aj pri malobunkovom karcinóme pľúc a pri generalizácii prakticky akéhokoľvek malígneho ochorenia (12).

α-1-kyslý glykoproteín (orosomukoid)

Produkuje sa v pečeni (13).

Jeho fyziologická úloha zatiaľ nie je celkom vyjasnená. In vitro bola preukázaná jeho schopnosť viazať rôzne ligandy, ktorých spektrum je veľmi široké – siahajúce od malých iónov až po steroidné hormóny a rôzne liečivá. Zdá sa teda, že orosomukoid by mohol byť primárne transportér (13).

Normálna sérová hladina je do 1,2 mg/ml. Vysoké hodnoty sú prognosticky nepriaznivým faktorom priebehu septickej reakcie. Je zvýšený aj pri malignitách, niektorých infekciách (napr. HIV), pri väčších chirurgických výkonoch, popáleninách a aj v tehotenstve. Má význam i pre hodnotenie farmakokinetiky, napríklad antidepresív, ktoré viaže. Svoje miesto má aj v diferenciálnej diagnostike primárnych a sekundárnych malignít pečene (13).

Tab. 3. Typické hodnoty PCT pri vybraných ochoreniach

sérová hladina PCT (µg/l)	možná interpretácia
pod 0,1	nepítomnosť bakteriálnej infekcie
0,1 – 0,25	nepravdepodobnosť bakteriálnej infekcie
0,25 – 0,5	možnosť prítomnosti bakteriálnej infekcie
0,5 – 1	chronické zápalové procesy, autoimunitné ochorenia, vírusové infekcie, mierne až stredne závažné lokálne bakteriálne infekcie
1 – 2	vírusové infekcie, mierne až stredne závažné lokálne bakteriálne infekcie
2 – 5	veľké hrudné a brušné operácie, bakteriálne infekcie
5 – 10	veľké hrudné a brušné operácie, polytrauma, popáleniny, bakteriálne infekcie
10 – 100	závažné bakteriálne infekcie, sepsy, MODS

Zdroj: (15)

Presepsín

Presepsín je fragment glykoproteínu CD14 a vzniká ako výsledok zápalovej reakcie spôsobenej infekciou. Glykoproteín CD14 je exprimovaný na povrchu membrány monocytov, makrofágov, granulocytov, kde slúži ako receptor komplexov LPS a LPS viažucich proteínov (LPBP). Je lokalizovaný v blízkosti toll-like receptora 4 (TLR4). Naviazaním LPBP komplexu na CD14 sa aktivuje TLR4 – špecifická prozápalová kaskáda, a tým sa spúšťa zápalová reakcia hostiteľa proti infekčnému agens. Komplex LPS-LPBP-CD14 je uvoľňovaný do cirkulácie a vplyvom plazmatických proteáz štiepený na subtyp sCD14-ST-presepsín (14).

Presepsín slúži na diagnostiku a prognózu sepsy a posúdenie miery závažnosti septických stavov. Koncentrácie sú významne vyššie u pacientov s bakteriálnou infekciou, ako u pacientov bez infekcie (14) (tab. 4).

Na rozdiel od CRP aj PCT, syntéza presepsínu nie je ovplyvnená funkciou pečene. Možno ho využiť aj v prípadoch, ak PCT je ovplyvnený interferenciou s kalcitonínom (napr. u niektorých pacientov s malobunkovým karcinómom pľúc alebo medulárnym karcinómom štítnej žľazy). Malá molekula presepsínu (13 kDa) sa filtruje v glomeruloch do moču a následne reabsorbuje a katabolizuje v tubulových bunkách. Hodnoty presepsínu bývajú preto zvýšené u pacientov so zníženou glomerulárnou filtráciou a mali by sa interpretovať s ohľadom na obličkové funkcie (14).

Feritín

Hladina feritínu, bielkoviny produkovanej v takmer všetkých ľudských tkanivách, v krvnom sére odráža predovšetkým tkanivové zásoby železa. Jeho hodnota klesá skôr, než narastie hladina transferínu (15).

Príčiny zvýšenej hladiny sú mnohoraké: zápal prakticky akejkolvek etiológie (bakteriálne infekcie, reumatoidná artritída, systémový lupus erythematoses, Stillova choroba, nešpecifické črevné zápaly...), hepatálne ochorenia (najmä nealkoholová steatóza pečene, vírusová hepatitída B a C), obezita, abúzus alkoholu, tyreotoxikóza, rôzne malignity (predovšetkým hematologické, obzvlášť histiocytóza X), preťaženie organizmu železom (napr. hemochromatóza, časté transfúzie krvi, nadmerný prísun železa v strave...), porphyria cutanea tarda, Wilsonova choroba, neefektívna erythropoéza (sideroblastická anémia, talasémia). Preto feritín nie je vhodným ukazovateľom zápalu (1). Má však relatívne podstatný význam pri určovaní prognózy SARS-CoV-2. Pri vzostupe hladiny nad 1 000 µg/l je prognóza pacienta zlá (16).

Tab. 4. Určovanie pravdepodobnosti sepsy podľa sérovej hladiny presepsínu

	sérové hladiny presepsínu (ng/l)
sepsa vylúčená	menej ako 200
sepsa je nepravdepodobná	200 – 300
sepsa je možná	300 – 500
zvýšené riziko nepriaznivého vývoja	500 – 1 000
vysoké riziko progresie (ťažká sepsa, septický šok), riziko tridsaťdňovej mortality je ako pri APACHE II viac ako 25	viac ako 1 000

Zdroj: (15)