

## Prokalcitonín

### Kategória: Imunochémia

Prokalcitonín (PCT) je proteín zložený zo 116 aminokyselín. Je prekurzorom hormónu kalcitonínu. V období bez prítomnosti systémovej infekcie sa PCT syntetizuje najmä v C – bunkách štítnej žľazy a v neuroendokrinných bunkách pľúc. Systémová, najmä bakteriálna infekcia, indukuje syntézu tzv. „zápalového PCT“ v mnohých ďalších tkanivách a orgánoch celého tela, najmä však v pečeni. Postupne sa ukázalo, že účinkovanie PCT v organizme má pravdepodobne duálny charakter – v neprítomnosti bakteriálnej infekcie sa správa ako hormón a počas systémovej infekcie, resp. sepsy pripomína skôr syntézu a uvoľňovanie cytokínov. Preto je PCT často nazývaný aj ako hormokín.

Zo šiestich najčastejšie používaných biomarkerov sepsy (prokalcitonín, CRP, D-dimer, trombocyty, lymfocyty, laktát) **PCT vykazuje najvyššiu špecifitu a senzitivitu vzhľadom k bakteriálnemu zápalovému procesu** a reaguje aj na sekundárnu infekciu. Zvýšená hladina PCT pretrváva dlhšie ako pri iných indikátoroch sepsy, je zvýšená aj u pacientov s neutropéniou a jeho syntéza je zachovaná aj pri závažnom poškodení pečene a pečenej funkcie. **Hladina PCT stúpa 2 až 4 hodiny od spustenia zápalového procesu, zvyšuje sa 100-10 000 násobne a maximálne hodnoty dosahuje za 12 až 24 hodín. Ak príčina zápalu vymizne, dochádza k eliminácii PCT s polčasom rozpadu 24 -35 hodín. Koncentrácia PCT dynamicky koreluje s priebehom a závažnosťou zápalového procesu.** Na základe uvedených vlastností je prokalcitonín v súčasnosti najvhodnejším diagnostickým a prognostickým markerom závažnej systémovej infekcie a sepsy. Na základe jeho biodynamiky **je vhodný aj na monitorovanie priebehu ochorenia a účinnosti ATB liečby.** K vysokej mortalite pacientov (25-36%) prispieva v nemalej miere aj neskorá diagnostika sepsy. **Prokalcitonín je včasným markerom sepsy, čo ho v managemente závažných systémovej infekcií stavia do pozície kľúčového biomarkera v laboratórnej diagnostike.**

### Indikácie:

- Diagnóza bakteriémie a septikémie u detí a dospelých
- Diagnóza bakteriálnej infekcie u pacientov s neutropéniou
- Diagnóza, prognóza a monitorovanie septického šoku
- Diagnóza sekundárnej systémovej infekcie po operáciách, ťažkých úrazoch, popáleninách a multiorgánových zlyhaniach
- Dif.dg. bakteriálnej a vírusovej meningitídy
- Dif.dg. bakteriálnej a vírusovej pneumónie
- Monitorovanie priebehu systémovej bakteriálnej infekcie a sepsy
- Monitorovanie účinnosti ATB liečby

### Sérová koncentrácia PCT za fyziologických a patologických podmienok

Fyziologický vzostup koncentrácie PCT bol zistený u novorodencov. Maximálny vzostup bol zaznamenaný počas prvého dňa života a to medzi 18. – 30. hod. života. Druhý deň hodnoty

klesajú, k prudkému poklesu dochádza medzi 42. a 48. hod. veku, kedy hodnoty klesnú na fyziologickú hodnotu dospelých. Vzostup sérových koncentrácií PCT u novorodencov sa pripisuje reakcii imunitného systému na nesterilné extrauterinné prostredie a kolonizáciu čreva normálnou baktériovou flórou.

Sérová koncentrácia zdravých jedincov je veľmi nízka (do 0.05 ng/ml) a nepresahuje koncentráciu 0.5 ng/ml. Chronické nezápalové ochorenia a alergické reakcie nenavodzujú zvýšené hladiny PCT. Normálne hladiny alebo iba veľmi mierny vzostup bol zaznamenaný pri vírusových infekciách, autoimunitných a nádorových ochoreniach. Nízky vzostup hladín PCT nachádzame u bakteriálnych infekcií lokalizovaných v tkanivách alebo niekedy aj pri samotnej systémovej zápalovej odpovedi (SIRS – syndróm systémovej zápalovej odpovede) neinfekčnej etiológie. Zvýšenú sérovú hladinu PCT bez prítomnosti bakteriálnej infekcie môžu mať aj pacienti s malobunkovým karcinómom pľúc alebo karcinoidným tumorom a tiež pacienti s hyperpláziou neuroendokrinných buniek ako napr. pri chronickej obštrukčnej chorobe pľúc, bronchitíde alebo tuberkulóze.

**Referenčné hodnoty a interpretácia výsledkov v diagnostike (podľa B.R.A.H.M.S., 2004 [www.procalcitonin.com](http://www.procalcitonin.com)):**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zdraví jedinci – dospelí a deti vo veku viac ako 3 dni života ..... do 0.05 ng/ml</b>  <b>Novorodenci prvých 48 hod.:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 0 – 6 hod ..... 2 ng/ml</li> <li>* 6 – 12 hod ..... 8ng/ml</li> <li>* 12 – 18 hod .....15ng/ml</li> <li>* 18 – 30 hod ..... 21 ng/ml</li> <li>* 30 – 36 hod ..... 15 ng/ml</li> <li>* 36 – 42 hod ..... 8ng/ ml</li> <li>* 42 – 48 hod .....2ng/ml</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Interpretácia: systémová zápalová odpoveď neprítomná</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Do 0.5 ng/ml</b> – merateľná, ale klinicky nesignifikantná PCT odpoveď – možný lokálny zápal alebo lokálna infekcia. Minimálna alebo nesignifikantná systémová zápalová odpoveď</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0.5 – 2.0 ng/ml</b> – signifikantná ale mierna systémová zápalová odpoveď, infekcia je možná, ale možné sú aj iné príčiny (napr. ťažká trauma, veľký chirurgický výkon – SIRS, v prípade dokázanej infekcie – sepsa. <b>Tzv. „šedá zóna“ – doporučuje sa opakované meranie koncentrácie PCT každých 6 hodín počas ďalších 24 hodín.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>2.0 – 10 ng/ml</b> – ťažká systémová zápalová odpoveď – vysoké riziko rozvoja orgánovej dysfunkcie. V prípade trvale zvýšených hodnôt PCT po dobu viac ako 4 dní je nutné prehodnotiť terapiu sepsy. <b>Zlá prognóza pacienta. Doporučuje sa denne merať hladinu PCT v sére.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nad 10ng/ml</b> – závažná systémová zápalová odpoveď spôsobená výlučne ťažkou baktériovou sepsou alebo septickým šokom. Častá orgánová dysfunkcia. <b>Vysoké riziko úmrtia. Doporučuje sa denne merať hladinu PCT v sére.</b></li> </ul>

**Jednotky:** ng/ml

**Materiál k analýze:** sérum

**Stabilita v sére:** 8 hod po odbere pri lab. teplote, do 48 hod pri 2 - 8°C, inak zmraziť pri - 20°C

**Odber vzorky:** Krv odobraná do skúmavky na spracovanie séra

**Princíp metódy:** Na stanovenie je použitý systém Advia Centaur BRAHMS PCT (Siemens Healthcare Diagnostics). Metóda je založená na princípe chemiluminiscenčnej enzýmovej imunoanalýzy (CLEIA).

#### **Literatúra:**

- Bucová M.: Prokalcitonín – prohormón, hormokín, mediátor zápalu, diagnostický a prognostický marker systémového zápalu. Československá fyziologie 54/2005, č.3, 97-108
- Lenártová R.: Prokalcitonín – kvantitatívne stanovenie. Labor Aktuell 04/2008, 14-16
- B.R.A.H.M.S., Guide for the clinical use of PCT, 2004, [www.prokalcitonin.com](http://www.prokalcitonin.com)
- Siemens Healthcare Diagnostics: Advia Centaur BRAHMS PCT, 11/2009