

# Fekální kalprotektin

**MUDr. Pavel Frühauf, CSc.**

Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu 1. LF UK a VFN Praha

Kalprotektin se nachází v tělesných tekutinách v koncentracích odpovídajících stupni zánětu. Ve stolici je jeho hladina 6× vyšší než v krvi. Fekální kalprotektin je obrazem intenzity střevního zánětu.

**Klíčová slova:** fekální kalprotektin, nespecifický střevní zánět.

## Fecal calprotectin

Calprotectin is found in bodily fluids at concentrations proportional to the degree of inflammation, in feces at levels roughly 6× higher than in the blood. Fecal calprotectin reflects intestinal inflammation.

**Key words:** fecal calprotectin, inflammatory bowel disease.

Fekální kalprotektin (FK) je bílkovinný komplex popsáný v r. 1980 a pojmenovaný podle jeho schopnosti vázat vápník a jeho antimykotických schopností proti *Candidě albicans*.

FK se vyskytuje v cytoplazmě neutrofilů (cca 45 % FK) a dále v monocytech, dendritických buňkách, aktivovaných makrofázích, perorálních keratinocytech a dlaždicovém epitelu.

Kalprotektin je přítomen v tělesných tekutinách v závislosti míře zánětu. Koncentrace FK je ve stolici 6× vyšší než v plazmě, což z něj činí biomarker střevního zánětu (2).

Koncentrace FK ve stolici u zdravých jedinců se pohybuje mezi 10 a 50 µg/g stolice. FK je ve stolici fyziologicky zvýšený u kojenců a dětí mladších 4 let ve srovnání s dospělými, je vyšší u zdravých novorozenců po vaginálním porodu ve srovnání s císařským řezem. Extrémně předčasně narozené děti mají obzvláště nízké hladiny FK. Vysoké hodnoty kalprotektinu jsou obsaženy v mateřském mléce, což naznačuje roli FK při formování imunitního systému novorozenců (regulace programování střevní imunity a střevní kolonizace příznivou mikroflórou). Vysoké hodnoty FK u pediatrie

kých pacientů, zvláště u kojenců a batolat, je nutné interpretovat s velkou opatrností (1), viz tabulka 1 (3, 4).

**Tab. 1.** Koncentrace FK u dětí

věk	FK (µg/g)
6 týdnů	31–2 100
3 měsíce	48–2 130
6 měsíců	9–405
1 rok	15–900
2 roky	6–407
5 let	6–176

Medián hladiny FK byl 51 mg/kg u kojenců < 1 rok (95. percentil 648 mg/kg). To je 3–4krát vyšší ve srovnání s ročními věkovými skupinami od 1 do 10 let. Ve všech ročních věkových skupinách od 11 do 18 let se medián hodnot pohyboval od 11 do 19 mg/kg (5).

FK nesouvisí s pohlavím, může být mírně zvýšen u obézních a u dětí s akutní těžkou malnutricí (6).

## Možné příčiny zvýšení FK (tabulka 2) (3)

Současná doporučení týkající se vyšetření a hodnocení FK jsou shrnuta v guidelines ESPGHAN (6):

**Tab. 2.** Možné příčiny zvýšení FK

<b>infekční</b>
■ průjem (virový, bakteriální, paraziti)
■ <i>Helicobacter pylori</i>
<b>tumory</b>
■ střevní lymfomy, karcinom GIT
■ gastrointestinální polypy (vč. juvenilních)
<b>léky</b>
■ nesteroidní antirevmatika, inhibitory protonové pumpy, acetylsalicylová kyselina
<b>alergie</b>
■ potravinové alergie
<b>věk</b>
■ < 5 let
<b>zánět</b>
■ nespecifický střevní zánět
■ autoimunitní enteropatie
■ divertikulitida
■ eosinofilní enteropatie
■ mikroskopická kolitida
■ celiakie
■ peptický vřed
■ GER
■ cirhóza
■ cystická fibróza

■ odebírat vzorky FK lze kdykoli během dne přímo ze stolice, koncentrace FK mohou být zvýšeny při odběru FK z plenek (absorbovaná voda) a z důvodu přítomnosti krve ve vzorcích stolice z jiných důvodů než je



KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: MUDr. Pavel Frühauf, CSc., fruhauf.pavel@vfn.cz  
Klinika pediatrie a dědičných poruch metabolismu 1. LF UK a VFN Praha  
Ke Karlovu 2, 120 00 Praha 2

Cit. zkr: Pediatr. praxi. 2022;23(3):243-244  
Článek přijat redakcí: 1. 3. 2022

střevní zánět (hemoroidy, anální trhliny, polypy nebo menstruace)

- neuchovávejte vzorky FK déle než 3 dny při pokojové teplotě před zpracováním nebo déle než 7 dní, pokud jsou okamžitě chlazeny (2–8 °C)
- existuje značná variabilita v metodice vyšetření podle užitých kitů, expertní skupina ESPGHAN doporučuje používat stejnou metodiku a testovací sadu měření FK pro účely diagnostiky a hodnocení aktivity onemocnění u jednotlivého pacienta v průběhu času
- u předčasně narozených dětí a kojenců mladších než 1 rok může být FK zvýšen bez jakékoli známé příčiny zánětu, u dětí starších 4 let jsou mezní hodnoty 50 mg/g, stejně jako u dospělých, i když zdravé děti mohou mít hladiny FK až 100 µg/g nebo dokonce vyšší
- FK je lepším ukazatelem možnosti nespecifického střevního zánětu (IBD) než sérové zánětlivé markery a měl by být užíván k rozhodnutí o indikaci endoskopie

- algoritmus hodnocení FK ve vztahu k IBD je uveden v tabulce 3 (3)

**Tab. 3.** Algoritmus hodnocení FK ve vztahu k IBD

bez IBD	IBD~	
suspekce	monitorace* predikce elapsu**	akce
> 100	> 250	endoskopie
50–100	100–250	opakovat FK
< 50	< 100	–

\*interval 6 měsíců, \*\*FK významně koreluje s klinickou a endoskopickou aktivitou  
~ FC je lepším markerem než CRP (10)

Ve srovnání s jinými markery akutní fáze byly FK i sérový kalprotektin lepší při identifikaci pacientů s covidem-19, kteří progredovali k závažnému onemocnění. Přestože progresse onemocnění covidu-19 je spojena zvýšením FK a sérového kalprotektinu, gastrointestinální příznaky nebo průjem nekorelovaly se zvýšením hladiny kalprotektinu (7). Vysoké hladiny FK u pacientů s covidem-19 korelují s detekcí SARS-CoV-2 ve stolici, což podporuje hypotézu, že tento virus může vést k zánětu střev a potenciálně k syndromu „dřavého střeva“ (8).

FK: Seznam zdravotních výkonů hrazených ze zdravotního pojištění (kód 15150) ~ 738 bodů, náklady cca 600 Kč (9).

## Závěr

Hlavní užití FK je v současné době v diagnostice a monitorování zánětlivých onemocnění střev (IBD) a také v odlišení od funkčních gastrointestinálních poruch. FK nemá výpovědní hodnotu při diagnostice infantilní koliky ani při rozlišování mezi funkční a organickou zácpou. Zvýšení koncentrace FK může upozornit na riziko vzniku nekrotizující enterokolitidy a pomoci identifikovat gastrointestinální postižení u dětí s Henoch-Schönleinovou purpurou. Měření FK má malou výpovědní hodnotu u alergie na bílkovinu kravského mléka, celiakie a cystické fibrózy. FK nepomáhá odlišit bakteriální od virové akutní gastroenteritidy ani diagnostikovat infekci *Helicobacter pylori*, bakteriální přerůstání tenkého střeva (SIBO), akutní apendicitidu nebo střevní polypy.

## LITERATURA

1. Roseth AG, Fagerhol MK, Aadland E, et al. Assessment of the neutrophil dominating protein calprotectin in feces. A methodologic study. *Scand J Gastroenterol.* 1992;27:793-798.
2. Jukic A, Bakiri L, Wagner EF, Tilg H, Adolph TE. Calprotectin: from biomarker to biological function. *Gut.* 2021;70(10):1978-1988.
3. Ricciuto A, Griffiths AM. Clinical value of fecal calprotectin. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 2019;56(5):307-320.
4. Rugtveit J, Fagerhol MK. Age-dependent variations in fecal calprotectin concentrations in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2002;34:323-324.
5. Kolho KL, Alfthan H. Concentration of fecal calprotectin in 11,255 children aged 0-18 years. *Scand J Gastroenterol.* 2020;55(9):1024-1027.
6. Koninckx CR, Donat E, Benninga MA, et al. The Use of Fecal Calprotectin Testing in Paediatric Disorders: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology and Nutrition Gastroenterology Committee. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2021;72(4):617-640.
7. Shokri-Afra H, Alikhani A, Moradipoodeh B, Noorbakhsh F, Fakheri H, Moradi-Sardareh H. Elevated fecal and serum calpro-

tectin in COVID-19 are not consistent with gastrointestinal symptoms. *Sci Rep.* 2021;11(1):22001.

8. Zerbato V, Di Bella S, Giuffrè M, et al. High fecal calprotectin levels are associated with SARS-CoV-2 intestinal shedding in COVID-19 patients: A proof-of-concept study. *World J Gastroenterol.* 2021;27(22):3130-3137.

9. [www.ulbld.lf1.cuni.cz/seznam-lab-vysetreni?vysetreni=1425](http://www.ulbld.lf1.cuni.cz/seznam-lab-vysetreni?vysetreni=1425)

10. Kyle BD, Agbor TA, Sharif S, et al. Fecal Calprotectin, CRP and Leucocytes in IBD Patients: Comparison of Biomarkers With Biopsy Results. *J Can Assoc Gastroenterol.* 2020;4(2):84-90.