

Rovnice Lund-Malmö pro odhad glomerulární filtrace

A. Jabor

Určení glomerulární filtrace je základním postupem pro posouzení funkce ledvin a současně je trvalým problémem, kdy existuje řada postupů snažících se optimalizovat odhad glomerulární filtrace (GFR) jak pomocí náročnějších metod (s aplikací testovací látky vyšetřované osobě), tak pomocí různých odhadů (eGFR) založených na více nebo méně komplikovaných rovnicích (Teplan, 2008). V přehledu nových možností určení eGFR, uvedených v bulletinu FONS (Jabor, 2009, Jabor, 2010), jsme uvedli řadu možností a zdůraznili zajímavost rovnice Lund-Malmö (Björk, 2007). Tato rovnice může být optimální variantou z řady důvodů – je odvozena pro standardizované stanovení kreatininu, je možné ji použít jak pro dospělé, tak pro děti od 1 roku života (Nyman, 2008), odpovídá dobře instrumentálním metodám a lze ji použít v rozsahu kreatininu od 45 do 545 $\mu\text{mol/l}$. Protože originální publikace není zřejmě běžně dostupná a doporučuje ČSKB tento postup neuvádí, uvádíme dnes v tomto krátkém sdělení možnosti, jak eGFR podle této rovnice vypočítat. Současně upozorňujeme na kalkulačtor odhadů GRF, který je dostupný na adrese: http://www.naskl.cz/vzdelavani/kalkulatory/GFR-Lund-Malmo/GFR_Cr.htm

eGFR podle rovnice Lund-Malmö bez korekce na LBM (výsledek v ml/s na 1,73 m²)

Používají se dvě rovnice s ohledem na koncentraci kreatininu v séru. Sérový kreatinin (SKrea) se zadává v $\mu\text{mol/l}$ (doporučený interval 45 – 545 $\mu\text{mol/l}$), věk v rocích (doporučený interval 1 – 85 let), pohlaví je 0 pro muže, 1 pro ženy. Označení funkce EXP (základ přirozeného logaritmu umocněný na zadané číslo) a LN (přirozený logaritmus) je použito podle tabulkového procesoru Excel, aby si případně čtenář mohl příslušné rovnice po minimálních úpravách vložit (lze samozřejmě s výhodou použít funkci KDYZ, aby bylo možné pracovat pro obě pásma koncentrace kreatininu).

SKrea < 150 $\mu\text{mol/l}$
eGFR = EXP((4,62-0,0112*SKrea)-0,0124*věk+0,339*(LN(věk))-0,226*pohlaví)/60

SKrea ≥ 150 $\mu\text{mol/l}$
eGFR = EXP((8,17+0,0005*SKrea-1,07*LN(SKrea))-0,0124*věk+0,339*(LN(věk))-0,226*pohlaví)/60

eGFR podle rovnice Lund-Malmö s korekcí na LBM (výsledek v ml/s na 1,73 m²)

Korekce se provádí na „libovou“ hmotu (lean body mass), která se určuje postupem podle Jamese z tělesné výšky (v cm, doporučený interval 67 – 189 cm) a hmotnosti (v kg, doporučený interval 8 – 111 kg). Podobně jako u předchozího způsobu se používají dvě rovnice podle pásma sérového kreatininu. Popis proměnných a funkce byl uveden výše.

SKrea < 150 $\mu\text{mol/l}$
eGFR = EXP((4,95-0,011*SKrea)-0,00587*věk+0,00977*LBM)/60

SKrea ≥ 150 $\mu\text{mol/l}$
eGFR = EXP((8,58+0,0005*SKrea-1,08*LN(SKrea))-0,00587*věk+0,00977*LBM))/60

Lean body mass podle Jamese

Ženy:

$$\text{LBM} = 1,07 * \text{hmotnost} - 148 * (\text{hmotnost} / \text{výška})^2$$

Muži:

$$\text{LBM} = 1,1 * \text{hmotnost} - 120 * (\text{hmotnost} / \text{výška})^2$$

Příklady výpočtu a porovnání s výsledky webového kalkulačtoru pro další rovnice

V tabulce 1 jsou uvedeny tři příklady výpočtu eGFR podle rovnice Lund-Malmö a pro srovnání i výsledky podle dalších postupů. Rovnice CKD EPI (Levey, 2009) nahrazuje dnes již nedoporučovanou rovnici MDRD (publikoval Levey v roce 1999), dále jsou uvedeny hodnoty podle modifikované rovnice Leveyho (MDRD „175“, názvána na IDMS metodu stanovení kreatininu) a hodnoty podle rovnice označované jako kvadratická rovnice Mayo Clinic. Výsledky eGFR jsou vždy v ml/s na 1,73 m².

Závěr

Předkládáme výpočet odhadu GFR podle rovnice Lund-Malmö, která je odvozena na evropské populaci, platí pro široké pásmo věku a kreatininu a dobře koreluje se standardní metodou měření GFR. Může být vítanou alternativou pro dosud používané metody výpočtu eGFR, které se v literatuře z řady důvodů kritizují.

Literatura

- Björk, J. et al.: Prediction of relative glomerular filtration rate in adults: new improved equations based on Swedish caucasians and standardized plasma-creatinine assays. Scand. J. Clin. Lab. Invest., 67, 2007, s. 678 – 695.
- Jabor, A., Straka, L., Franeková, J.: Několik poznámek k současnému pohledu na určování eGFR. FONS, 2009, č. 3, s. 27 – 28.

- Jabor, A., Franeková, J., Březina, A.: Význam některých metod posouzení renálních funkcí. Část 1. Model SIRS při operaci v mimotělním oběhu: glomerulární funkce. FONS, 2010, č. 1, s. 35 – 38.
- Levey, A.S. et al.: A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann. Intern. Med., 150, 2009, s. 604 – 612.
- Nyman, U. et al: The Lund-Malmö creatinine-based glomerular filtration rate prediction equation for adults also performs well in children. Scand. J. Clin. Lab. Invest., 68, 2008, s. 568 – 576.
- Teplan, V., Zima, T.: Posuzování renálních funkcí I. Vyšetření glomerulární filtrace, FONS 2008, číslo 4, s. 37 – 40.

Tabulka 1. Tři příklady (A, B a C) výpočtu eGFR podle rovnice Lund-Malmö a porovnání s dalšími výpočty

	A	B	C
Věk	50	40	50
Hmotnost	60	75	100
Výška	130	180	170
Kreatinin	80	110	150
Pohlaví (0=muž, 1=žena)	1	0	1
LBM (Lean Body Mass podle Jamese)	32,673	61,667	55,789
eGFR podle rovnice Lund-Malmö bez korekce na LBM (ml/s na 1,73 m ²)	1,116	1,049	0,482
eGFR podle rovnice Lund-Malmö s korekcí na LBM (ml/s na 1,73 m ²)	1,001	1,013	0,549
eGFR podle rovnice CKD EPI (ml/s na 1,73 m ²)	1,24	1,20	0,58
eGFR podle rovnice MDRD (IDMS traceable, (ml/s na 1,73 m ²)	1,14	1,12	0,55
eGFR podle rovnice Mayo Clinic (ml/s na 1,73 m ²)	1,63	1,48	0,69