

Stanovení rychlosti sedimentace erytrocytů na analyzátoru ALCOR iSED

M. Valkus, L. Straňáková

Sedimentace erytrocytů (FW – dle Fahreüse a Westegrena) je jedno ze základních vyšetření, které je pacientovi prováděno jako hrubý (nespecifický) ukazatel probíhajících chorobných procesů v lidském těle. U zdravého člověka je sedimentační rychlost erytrocytů poměrně pomalá a stálá, kdežto za chorobných stavů je zrychlená a jen výjimečně zpomalená. Vliv na rychlost sedimentace mohou mít i další faktory. (viz. Tabulka č. 1).

Sedimentace erytrocytů má tři fáze (agregaci, precipitaci a nabalování). V první fázi se erytrocyty začínají shlukovat a tvořit agregáty, tzv. Rouleauxxovy formace. Ke shlukování erytrocytů dochází během nízkého nebo žádného toku krve vlivem působení přitažlivých sil. K rozptýlení vznikajících agregátů postačí mírná mechanická síla vyskytující se během toku krve. Stupeň agregace je ovlivněn mnoha faktory (maskování negativního povrchového náboje plazmatickými proteiny, proměnlivostí tvaru erytrocytů, aj.). Následuje fáze sedimentace, usazování a nabalování.

Referenční meze jsou podle Datového standardu Ministerstva zdravotnictví České republiky stanoveny u žen ve věkovém rozmezí 0 – 50 let v rozmezí 3 – 8 mm/hod. a od 50 let v rozmezí 7 – 12 mm/hod. U mužů ve věkovém rozmezí 0 – 50 let v rozmezí 2 – 5 mm/hod. a od 50 let v rozmezí 9 – 15 mm/hod.

Sedimentace erytrocytů Westergrenovou metodou

Sedimentace erytrocytů se provádí v kalibrovaných sedimentačních kapilárách a zjišťuje se rychlost samovolné sedimentace erytrocytů za časovou jednotku a standardních podmínek. Biologickým materiálem je plná krev. Odběr se provádí do zkumavky obsahující 3,2% roztok pufovaného citrátu sodného v poměru jeden díl k čtyřem dílům krve. Po odběru se vzorek důkladně promíchá opakovaným převrácením a po otevření uzávěru zkumavky se vloží sedimentační kapilára. Tato zkumavka

s kapilárou se následně postaví do stojanu kolmo a za 60 minut se odečte výsledek podle stupnice kalibrované kapiláry. Sedimentace má probíhat při stabilní teplotě. Referenční hodnoty jsou vždy vztahy na teplotu místnosti 15 – 25 °C.

Sedimentace erytrocytů na analyzátoru ALCOR iSED

Metoda měření sedimentace erytrocytů je založena na principu fotometrické reoskopie. Měří se přímým měřením raná a nejvíce kritická fáze sedimentace erytrocytů, která je nazývána Rouleauxxovy formace. Tyto formace určují rychlost, jakou sedimentují erytrocyty ve Westergrenově trubici. Biologickým materiálem je plná krev. Odběr se provádí do zkumavky (13 x 75 mm) obsahující EDTA. Zkumavka se po odběru vloží do kruhového podavače, ve kterém se míchá po dobu tří minut (180 x převráceny). Následně dojde k nasátí 100 µl vzorku do mikroprůtokové kvety, kde se pomocí optického detektoru měří agregace erytrocytů. Míra agregace koreluje s rychlostí sedimentace a výsledky jsou převedeny na jednotku mm za hod. Najednou lze analyzovat 20 vzorků. První výsledek je k dispozici za 3 minuty a každý další co 20 sekund. Díky přímému měření sedimentace erytrocytů jsou výsledky méně ovlivněny hematokritem.

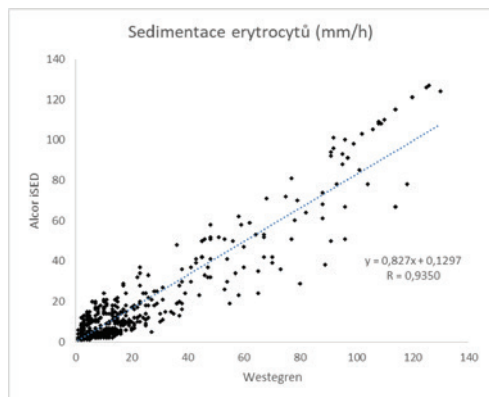
Tabulka č. 1 Přehled příčin změn rychlosti sedimentace

Skupina	Snížená FW	Zvýšená FW
Plazmatické proteiny	hypogamaglobulinemie, hypofibrinogenemie, hyperalbuminemie	hypoalbuminemie, hyperfibrinogenemie, hypergamaglobulinemie
Lipidy	hypertriglyceridemie	hypercholesterolemie
Erytrocyty a leukocyty	anizocytóza, sférocytóza, mikrocycyty, polycytémie	anémie, makrocytóza, leukémie, nízký hematokrit
Léky	kortizol, salicyláty	dextran, heparin, penicilamin, vitamín A
Nemoci	kachexie, kongestivní srdeční selhání, hepatitidy, uzávěry žlučových cest	akutní bakteriální infekce, diabetes mellitus, konečná stádia renálního selhání, malignita, mnohočetný myelom, infarkt myokardu, revmatoidní artritida
Preanalytická a analytická fáze stanovení	nízká pokojová teplota při měření, starší vzorek krve, bubliny vzduchu v sedimentační kapiláře	vyšší pokojová teplota při měření, vibrace, odchýlení od kolmé polohy během sedimentace v sedimentační kapiláře

Výsledky

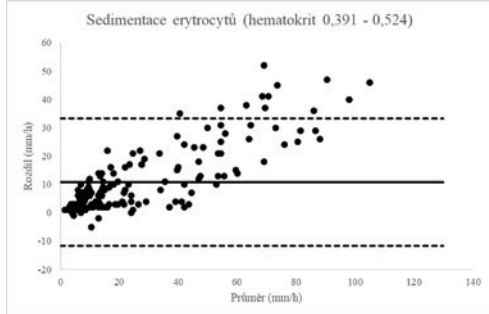
Výsledky měření rychlosti sedimentace erytrocytů v 525 patientských vzorcích plně krve metodou fotometrické reoskopie na analyzátoru ALCOR iSED byly porovnány s hodnotami získanými klasickou Westergrenovou metodou (Graf 1.). Na základě hodnoty $R = 0,9350$ je zřejmá shoda.

Graf 1 – Srovnání měření rychlosti sedimentace (celý soubor vzorků)

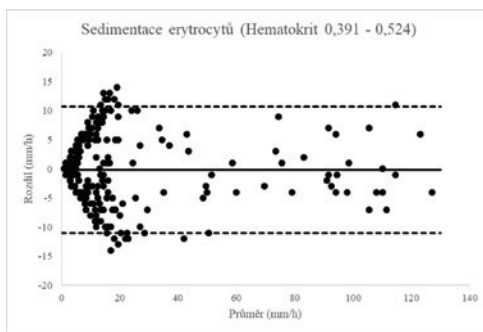


Na základě porovnání byly výsledky rozděleny do dvou souborů podle hodnoty hematokritu (analyzátor SYSMEX XN 1000). Hranice hodnoty hematokritu byla stanovena na 0,390. Je vidět rozdíl výsledků mezi hematokritem do 0,390 a od 0,391 výše (Bland-Altmanův rozdílový diagram) viz grafy 2 a 3. Z grafů B-A je zřejmý rozptyl nižších hodnot. Hodnoty nad 20 mm/h vykazují shodu či negativní trend v závislosti na hodnotě hematokritu (vycházející z rozdílných principů metod). Výsledky měřené na analyzátoru ALCOR iSED lze ve vzorcích s hodnotou hematokritu nad 0,390 považovat za srovnatelné s Westergrenovou metodou (viz. Graf 3). Ve vzorcích s hodnotou hematokritu do 0,390 je zřejmý rostoucí trend v rozdílech rychlosti sedimentací (viz. Graf 2). Vzhledem k principu měření se tento trend dá předpokládat.

Graf 2 – B-A rozdílový diagram měření sedimentace erytrocytů (Htc 0,236 – 0,390)



Graf 3 – B-A rozdílový diagram měření sedimentace erytrocytů (Htc 0,391 – 0,524)



Tabulka č.2 Charakteristika souboru pacientů

	Westgren	ALCOR iSED	Westgren	ALCOR iSED
hematokrit	0,236 - 0,390		0,391 - 0,524	
počet vzorků	175	175	350	350
minimum (mm/h)	2	1	1	1
maximum (mm/h)	128	82	126	129
medián (mm/h)	17	11	8	9
průměr (mm/h)	30,6	19,8	17,8	18,0

Závěr

Výsledky ukazují, že měření rychlosti sedimentace standardní Westergrenovou metodou a na analyzátoru ALCOR iSED lze považovat za srovnatelnou v celém souboru. Patrný je rozptyl ve výsledcích do 20 mm/h. U vzorků s vyšší hodnotou hematokritu lze pozorovat větší shodu výsledků obou principů. V nižších hodnotách hematokritu je patrný vyšší rozdíl hodnot sedimentace, který zohledňuje princip měření. Je zřejmé, že přímé měření FW na přístroji ALCOR iSED není ovlivněno hodnotou hematokritu tak, jak je tomu u původní metody.