

Aktuální informace Oddělení klinické biochemie Nemocnice Tábor, a.s. uživatelům

Číslo informace: 3/2025

VLIV HEMOLÝZY NA LABORATORNÍ VÝSLEDKY

Teorie: hemolýza zpravidla vzniká vlivem odběru či transportu (*in vitro*) a ovlivňuje zabarvení séra, ze kterého se provádí biochemická a imunochemická vyšetření.

U všech vzorků **měříme na OKB tzv. sérové indexy** (hemolytické, lipemické a ikterické) a dle jejich hodnot se automaticky vyhodnocuje možná interference pro jednotlivé metody. Pokud dochází k menšímu vlivu na výsledek vyšetření, objeví se u výsledku upozornění s příznakem. Výsledky ovlivněné hemolýzou jsou se symbolem §.

Pokud je vliv interference příliš vysoký, výsledek nemůže být vydán (doporučení výrobce a odborné společnosti. Pouze na žádost lékaře se může uvést ovlivněný výsledek do poznámky).

Mezi nejcitlivější metody patří **kyselina listová, LDH, draslík v séru, AST, bilirubin přímý, vitamin B12, ALT**.

Důvody in vitro hemolýzy:

- **mechanické** (příliš silné třepání, nasávání při odběru či vystřikování krve jehlou, příliš dlouho zatažený turniket, doprava plné krve na delší vzdálenost, dlouhá doba transportu, může být způsobeno i potrubní poštou)
- **osmotické** (mokrý zkušák)
- **tepelné** (mráz či vysoká teplota, uskladnění plné krve v lednici ihned po odběru,)
- **chemické** (dezinfekční prostředek rozruší membránu erytrocytů, stékání krve po povrchu kůže do zkušáky, znečištění injekční stříkačky nebo jehly stopami saponátů,).

Zdůrazňujeme, že biologický materiál by měl být doručen do laboratoře do 1 hodiny od odběru při pokojové teplotě (při opakovaném odběru raději donést osobně).

Výsledky mohou být falešně zvýšené nebo falešně snižené:

- 1) vliv vyplavení obsahu erytrocytů : falešné zvýšení nitrobuněčných analytů – **stanovení LDH, draslíku, AST** (nejvíce citlivé na hemolýzu, proto jsou zvýšené již při nízkém hemolytickém indexu)
- 2) ovlivnění fotometrického principu měření řady metod, tj. změnou barvy po proběhlé reakci. Uvolněný hemoglobin (**červené krevní barvivo**) toto měření zkresluje.
- 3) hemoglobin jako aktivní protein fyziologicky pomáhá udržovat stálé pH (tzv. nárazníková reakce). Stejně se chová i při měření, mění pH a ovlivňuje průběh reakce. Např. při stanovení **ALP či albuminu dochází k falešnému snížení**.
- 4) hemoglobin může i přímo reagovat s činidlem (rozkládá ho) a snižuje výsledek (např. při měření **bilirubinu**).

Pokud bychom dodržovali striktně pokyny výrobce, ve velké většině případů bychom nemohli výsledky uvolnit vůbec (tolerance $\pm 10\%$ zkreslení). Z toho důvodu jsme zvolili kompromisní řešení, kdy jsou výsledky uvolněny s komentářem. .

Podle příbalového letáku výrobce:

Koncentrace draslíku v erytrocytech je 25krát vyšší než v normální plazmě. Míra interference se může měnit v závislosti na skutečném obsahu v erytrocytech.

H index ≤ 20 znamená, že koncentrace draslíku se zvýšila o $\leq 0,1$ mmol/l.

Při hodnotě H indexu nad 100 u draslíku je vydána hemolýza.

V tabulce je uvedeno ovlivnění draslíku v případě HI > 100.

Index	Zvýšení draslíku o
100	+0,35 mmol/l
150	+0,53 mmol/l
200	+0,7 mmol/l
300	+1,05 mmol/l
400	+1,4 mmol/l
500	+1,75 mmol/l
600	+2,1 mmol/l

1 g/l hemoglobinu zvýší kalémii o 0,35 mmol/l. Index H=100 je cca 1 g/l

Tab. hodnocení vzhledu séra dle velikosti sérových indexů

Vzhled séra	Síla hemolýzy, chylozity, ikteru	Hodnota sérového indexu (mg/dl)
HEMOLÝZA	slabá	15-100
	střední	100-200
	silná	≥ 200
CHYLOZITA	slabá	40-100
	střední	100-200
	silná	≥ 200
IKTERUS	slabý	2-5
	střední	5-11
	silný	≥ 11

Nejcitlivějšími analyty jsou :

- na hemolýzu - **folát, LDH, draslík, AST, přímý bilirubin a vitamín B12**,
- na lipémii - prealbumin,
- na ikteritu - **kreatinin Jaffé, amoniak, homocystein a hs Troponin T**.

V případě překročení limitní hodnoty sérového indexu se objeví u výsledku dané metody znaménko (§, !, *) a na konci žádanky komentář:

§ „**Hemolýza**, upozorňujeme na možnost interference výsledků“

! „**Ikterita**, upozorňujeme na možnost interference výsledků“

* „**Lipémie**, upozorňujeme na možnost interference výsledků“.

V případě závažnější interference nemohou být číselné hodnoty u metody vydány a jsou nahrazeny textem (hemolýza, chylózní, ikterické). Pokud se jedná o vyšetření statimová, je oddělení nebo lékař informován, že výsledek není možné uvolnit a je požadován nový odběr.

Chylozita znamená zakalení vzorku séra nebo plazmy rozptylem světla na lipoproteinových částicích obsahujících velké množství triacylglycerolů. Způsobuje interferenci u fotometrických a zákalových metod. Příčinou může být nedodržení dvanáctihodinového lačnění před odběrem nebo porucha metabolismu lipidů. U silně chylózních vzorků se provádí úprava vzorku k odstranění interference lipémie.

Kazuistiky:

vliv interference na biochemické parametry

pacient – muž P. N.

čas odběru: 6.38 hod

stav séra: *silná hemolýza*

nový odběr: 10.17 hod

stav séra: bez interference

H index 787	H index 20	Jednotka
I index 0	I index 12	
L index 7	L index 2	
s- Na 126	s- Na 136	mmol/l
s- K 11, 97	s- K 3,82	mmol/l
s- urea 5,4	s- urea 5,07	mmol/l
s- kreatinin 62	s- kreatinin 74	umol/l
s- Mg 0,92	s- Mg 0,76	mmol/l
s- CRP 52,1	s- CRP 49,32	mg/l

pacient – dítě M.V.

čas odběru: 9.00hod

stav séra: *silná hemolýza*

nový odběr: 11.45 hod

stav séra: *silná hemolýza*

H index 651	H index 25	
s-K 7,47	s- K 4,0	mmol/l
s-AST 1,6	s- AST 0,5	ukat/l
s- ALT 0,41	s- ALT 0,25	ukat/l

Jak předejít chybným výsledkům laboratorních vyšetření

Řadě příčin ovlivnění laboratorních výsledků lze předejít dodržováním podmínek správného odběru a manipulace se vzorkem. Užitečným vodítkem pro odběrové pracovníky může být laboratorní příručka, ve které laboratoř poskytuje žadatelům o laboratorní vyšetření informace a pokyny k preanalytické fázi vyšetření, tj. návody pro odběr krve, požadavky na druh antikoagulačního činidla a množství odebraného vzorku, podmínky transportu vzorku do laboratoře atd.

Moderní laboratorní technologie navíc umožňuje identifikaci a kvantifikaci základních interferencí ve vzorcích měření tzv. sérových indexů (hemolytického, ikterického a lipemického). Na základě těchto údajů může laboratorní pracovník objektivně rozhodnout, zda je možné výsledek daného vyšetření ještě vydat s komentářem o stavu vzorku, či zda je výsledek natolik ovlivněn interferujícím faktorem, že ho již nelze vydat a je třeba žádat nový odběr.

Závěr:

Klinická využitelnost laboratorních výsledků závisí na jejich přesnosti a správnosti. Na kvalitě laboratorních výsledků se značně podílí preanalytická fáze, která začíná již před vstupem vzorku do laboratoře. Pro zajištění kvalitních výsledků laboratorních vyšetření je nezbytná dobrá komunikace mezi laboratoří a klinickým pracovištěm.

Datum: 26.3.2025

MUDr. Hana Prokschová
Jméno a podpis vedoucího oddělení