

Erytrocyty v moči

Abstrakt

Průkaz erytrocytů v moči chemicky testacím proužkem a semikvantitativní a kvantitativní hodnocení v centrifugované moči. Morfologický odečet při mikroskopickém vyšetření. Jde o semikvantitativní stanovení počtu erytrocytů mikroskopicky v močovém sedimentu ve vzorku nesbírané moče.

Patofyziologické mechanismy ovlivňující koncentraci

Rozlišuje se hemoglobinurie (hemurie) s exkrecí pouze krevního barviva (prerenální příčiny) a hematurie (erythrocyturie) s průkazem různých morfologických typů erythrocytů. Chemicky tato diferenciace není možná.

Z hlediska morfologické diagnostiky jde o:

- erythrocyty s analogickou diskoidní morfologií jako v krvi. Je nutné si ale uvědomit, že jejich průměr klesá s rostoucí osmolalitou a klesajícím pH. První ranní moč má osmolalitu asi dvojnásobnou než sérum, ale vzhledem ke snadnému průniku vysoké koncentrace urey intracelulárně jsou zhruba stejně velké jako v krvi. Přesto je průměr erythrocytů v moči poněkud menší (asi 6 μm). Při vysoké osmolalitě a nízkém pH se mohou najít malé svráštělé, "ostnaté" erythrocyty - akantocyty. Naopak při osmolalitě pod 300 mmol/kg a posunu pH na alkalickou stranu se průměr erythrocytů zvětšuje, až dochází k jejich lýze.
- sférocyty (kulovité erythrocyty o průměru 4 - 6 μm), které mohou mít normální nebo zvýrazněný okraj (stomatocyty) Tyto dysmorfní erythrocyty mohou také určovat glomerulární původ erythrocyturii - viz dále.
- stíny erythrocytů ("ghost") jsou membrány zaniklých erythrocytů nebo erythrocyty, které ztratily větší část hemoglobinu.

Většinou se jako horní hranice normy udává hodnota do 1 erythrocytu na zorné pole mikroskopu při 400-násobném zvětšení (síla vrstvy není většinou zohledněna). Z důvodů uvedených v operačním postupu je nutné přejít na vyjadřování v 1 μl moče. Pak je odpovídající hodnota maximálně 10 erythrocytů na 1 μl moče. Protože chemická detekce proužkem zejména při odečtení fotometrem má v nižších počtech jemnější stupnici (0 - 10 - 25 - 50 atd. na 1 μl moče, doporučujeme volit stejnou škálu pro vyjádření počtu při mikroskopickém vyšetření (příslušné hodnoty pro tradiční zorné pole pak jsou 0 - 1, 1 - 3 a 3 - 5 na zorné pole).

Je třeba zdůraznit, že detekce proužkem deteguje zhruba dvojnásobně lépe intaktní erythrocyty než množství volného hemoglobinu z nich uvolněného při jejich lýze.

Přímé následky abnormálních koncentrací

Při masivní makroskopické hematurii může docházet k tvorbě koagul a poruchám pasáže moči typu renální koliky. Při vysoké hemoglobinemii nebo myoglobinemii dochází k průchodu těchto proteinů do ultrafiltrátu a možnosti tubulární obstrukce (rhabdomyolýza).

Znaky analytické metody

Chemická detekce proužky - semikvantitativní odhad počtu erytrocytů v moči (stanovení hemoglobinu v erytrocytech a volného hemoglobinu nebo myoglobinu)

Diagnostika chemicky proužkem - jde o nepřímý semikvantitativní odhad počtu erytrocytů v moči, kdy principem je stanovení hemoglobinu v erytrocytech a volného hemoglobinu anebo myoglobinu. Provádí se detekčními proužky na bázi peroxidázové reakce.

Specificita - test je specifický pro hemoglobin a myoglobin, uspořádání vylučuje jinak častou interferenci s kyselinou askorbovou. Běžně nevedí přítomnost jiných elementů v moči, u masivní leukocyturie byla sice popsána zkřížená barevná reakce, ale firemní citace (10) naznačuje, že je dána zřejmě současnou přítomností hemoglobinu. Proteinurie nad 5 g/l může poněkud citlivost barevné reakce hemoglobinu snižovat. Pseudoperoxidázovou reakci může způsobit masivní přítomnost některých bakterií - nad 2,2 mmol/l nitritů při chemické detekci. Moč nesmí být konzervována formalinem, naopak test není ovlivněn přítomností jódu v moči. Falešně pozitivní výsledky mohou být dány přítomností silně oxidujících detergentů (špatný výplach sběrné nádoby po její dezinfekci).

Biologický rozptyl - slabá pozitivita je hlavním interpretačním problémem vzhledem k možné přítomnosti intermitentní hraniční erytrocyturie např. při IgA nefropatii, zvl. u dětí a adolescentů.

Je nutné upozornění na možnost diferencí vzniklých lýzou intaktních erytrocytů s dodatečným uvolněním hemoglobinu a tedy na falešnou negativitu mikroskopického nálezu. Volný hemoglobin v plasmě se objevuje při hemolytických situacích při překročení vazebné kapacity haptoglobinu tj. při množství asi 1,0 g/l (60 umol/l). Pak je detegovatelný i v moči, aniž by byl známkou onemocnění ledvin či močových cest. Myoglobin v moči je detekován při zvýšení koncentrace v plasmě nad 0,15 - 0,20 g/l (9 - 12 umol/l). Hraniční situace nastávají někdy při drobných myonekrosách (excesivní fyzický výkon) a bývají většinou interpretovány jako hemoglobinurie (odlišení chemicky detekčním proužkem není možné).

Při pH moče pod 7,5 a isoosmolalitě (300 mmol/kg = cca 1015 specifická hmotnost) mohou erytrocyty v moči udržet svůj tvar až 24 hodin. Každá změna močové matrix ale vede k výraznému zkrácení této doby.

Použití pro klinické účely

Makroskopická hematurie znamená více než 2500 erytrocytů na μ l moči a tedy maximální pozitivitu detekčního pole. Příčiny mikroskopické hematurie jsou uvedeny v nefrologických monografiích.

Schematicky jde o erytrocyturii (hematurii):

- (a) **prerenální** - zvýšená koncentrace v plasmě - "overflow" hemoglobinurie a myoglobinurie. Důvody jsou hematologické, dále traumata, popáleniny apod.

(b) **renální** (glomerulární častější než tubulární), ale také při tumorech ledvin (Grawitz).

(c) **z močových cest**: urologické příčiny (urolitiáza, záněty, nádory aj.).

Původ erytrocytů lze odlišit při jejich hodnocení mikroskopem s fázovým kontrastem nebo fluorescencí. Při instrumentálním odběru bývá často artificiální erythrocyturie a také možnost jejich neobvyklých morfologických změn. Nález v sedimentu hodnotíme ve vztahu k chemickému vyšetření s uvážením možných disproporcí při lýze erythrocytů nebo hemoglobinurii.

Vyšetření glomerulárního původu erythrocytů - důležité je rozlišení původu erythrocytů, tj. především diferenciální diagnóza glomerulárního či neglomerulárního původu. Nejpresnější je vyšetření nativního sedimentu mikroskopem s fázovým kontrastem. Důvody těchto tvarových odchylek erythrocytů jsou většinou uváděny takto: průchod glomerulární membránou, změny osmolality v jednotlivých oddílech nefronu, rozpad a hemolýza erythrocytů během této pasáže. Do úvahy je nutné vzít také další, především hematologická vyšetření svědčící pro hemoragickou diatézu antikoagulační terapii apod. Zcela intaktní erythrocyty glomerulární membránou prakticky neprocházejí.

Normální i dysmorfní erythrocyty se také mohou vyskytnout na povrchu hyalinních nebo granulovaných válců.

Obecně platí zásada, že nejméně 80% zastoupení dysmorfních erythrocytů, zjištěné nejlépe při vyšetření s fázovým kontrastem svědčí s vysokou specifitou pro glomerulární původ a nejméně 80% isomorfních erythrocytů svědčí pro neglomerulární původ.

Makroskopická hematurie tj. nehodnotitelně vysoký počet erythrocytů v sedimentu se vyskytuje častěji z postrenálních příčin, jako jsou urolitiáza, zánětlivá a nádorová onemocnění vývodných močových cest event. prostaty apod. U renálních příčin jde téměř vždy o nádory, případně polycystické ledviny.

Literatura

1. Schüick, O., Tesař V., Teplan V. a kol.: Klinická nefrologie, Avicenum, 1995
2. Colombo, J.P., Peheim, E.: s. 53 - 85. In: Klinisch-chemische Urindiagnostik. Ed. Colombo J.P., LABORLIFE Verlagsgemeinschaft.
3. Urinalysis with test from Boehringer Mannheim. Firemní tisk.
4. Gambke, B. et al.: Miditron Multicenter Evaluation - Workshop. Klin. Lab. 40, 1994, s. 262-268
5. Masopust, J.: Požadování a hodnocení biochemických vyšetření.I.část. Zdravotnické aktuality 216, Avicenum 1990.
6. Nejedlý, B., Tobiška, J., Zahradníček, L.: Základní a morfologické vyšetření moče. Účelová publikace ministerstva zdravotnictví ČSR 1988
7. Den chemické a morfologické analýzy moče, IVZP a Boehringer Mannheim, 20.3.1993
8. Schumann G.B. et al.: Cytodiagnostic urinalysis of renal and lower urinary tract disorders. GAKU-SHOIN Medical Publ., N.Y., 1995

Autorské poznámky

*poslední revize 10. 9. 1997, Zdeněk Mašek
WIN revize 3. 6. 1999, Gustav Louženský*

Dodatek

použito z programu SLP