

KAPITOLY Z KLINICKÉ FYZIOLOGIE

Co to je chladová diuréza a proč nelze u hypotermických pacientů považovat „dostatečnou“ diurézu jako klinický ukazatel vylučující případnou hypovolémii/renální hypoperfuzi

Černý Vladimír

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny Fakultní nemocnice Hradec Králové

Anest. intenziv. Med., 24, 2013, č. 5, s. 344–345

Hypotermie je nejčastěji definována jako pokles tělesné teploty pod 35 °Celsia a ovlivňuje bez výjimky (ale v různé intenzitě) všechny orgánové funkce. Renální odpověď na hypotermii je velmi rychlá, nicméně se liší podle tíže hypotermie. Zpočátku dochází k vazokonstrikci, která vede k relativní (tzv. centrální) hypervolémii a může se manifestovat zvýšenou diurézou, pro kterou se používá pojem **chladová diuréza** (*cold diuresis*). Chladová diuréza je popsána ale jen u tzv. mírné (32–35 °C) nebo středně závažné (28–32 °C) hypotermie. Mechanismus chladové diurézy zahrnuje řadu mechanismů, nejčastěji jsou udávány:

1. iniciální zvýšení srdečního výdeje v důsledku relativní hypervolémie,
2. zvýšení průtoku krve ledvinami v důsledku iniciálního zvýšení srdečního výdeje,
3. potlačení sekrece antidiuretického hormonu (ADH) neosmotickými mechanismy,
4. snížení tubulární resorpce vody.

Uvedené mechanismy se aktivují při poklesu teploty na 35 °C, s dalším poklesem teploty směrem ke střední nebo těžké hypotermii (22–28 °C) začínají převažovat známky zhoršování renálních funkcí v důsledku poklesu renálního krevního průtoku a souvisejícího poklesu glomerulární filtrace. Pokles glomerulární filtrace výrazně klesá úměrně závažnosti hypotermie, při teplotě 27–30 °C je udáván cca 50%.

V průběhu chladové diurézy, i přes často velký objem moče, je schopnost eliminace dusíkatých látek ledvinami významně redukována, především v důsledku tubulární dysfunkce. Moč bývá s osmolaritou pod 300 mOsmol/l a specifická hmotnost moče bývá pod 1003 kg/m³. Provázející elektrolytové dysbalance v souvislosti s chladovou diurézou zahrnují hypernatrémii, hyperchlorémii, hyperkalémii a jejich závažnost stoupá úměrně v závislosti na hypotermii a době jejího trvání. Chladová diuréza je zesílena v situacích tonutí nebo intoxikací alkoholem, kde dochází k inhibici vylučování ADH.

Znalost fenoménu chladové diurézy je důležitá při interpretaci hodnot diurézy a plánování infuzní léčby u hypotermických pacientů. Chladová diuréza může vést k významné hypovolémii, případně již existující hypovolémii dále prohloubit, rovněž ohřívání pacientů může postupnou vazodilatací stav náplně cirkulujícího objemu dále zhoršit a vést k hypotenzii se všemi jejími konsekvencemi.

Body k zapamatování:

- Ledviny výrazně reagují na hypotermii.
- Chladová diuréza se vyskytuje nejčastěji u pacientů s mírnou nebo středně závažnou hypotermií.
- Etiologie chladové diurézy je multifaktoriální.
- Objemná diuréza v kontextu hypotermie nevylučuje hypovolémii (spíše naopak).

LITERATURA

1. Bergman, R., Braber, A., Adriaanse, M. A., van Vugt, R., Tjan, D. H., van Zanten, A. R. Haemodynamic consequences of mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *Eur. J. Anaesthesiol.*, 2010, 27 (4), p. 383–387.
2. Polderman, K. H. Mechanisms of action, physiological effects, and complications of hypothermia. *Crit. Care Med.*, 2009, 37 (7 Suppl), p. S186–202.
3. Sabharwal, R., Johns, E. J., Egginton, S. The influence of acute hypothermia on renal function of anaesthetized euthermic and acclimatized rats. *Exp. Physiol.*, 2004, 89 (4), p. 455–463.
4. Broman, M., Källskog, O., Nygren, K., Wolgast, M. The role of antidiuretic hormone in cold-induced diuresis in the anaesthetized rat. *Acta Physiol. Scand.*, 1998, 162 (4), p. 475–480.
5. Granberg, P. O. Alcohol and cold. *Arctic. Med. Res.*, 1991, 50 Suppl 6, p. 43–47.
6. Granberg, P. O. Human physiology under cold exposure. *Arctic Med. Res.*, 1991, 50 Suppl 6, p. 23–27.

Z. Cupples, W. A., Fox, G. R., Hayward, J. S. Effect of cold water immersion and its combination with alcohol intoxication on urine flow rate of man. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 1980, 58 (3), p. 319–321.

Adresa pro korespondenci:

Prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM

Fakultní nemocnice Hradec Králové
Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny
Sokolská tř. 581, 500 05 Hradec Králové

Adjunct Professor of Anesthesiology
Department of Anesthesia, Pain Management
and Perioperative Medicine,
Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia,
Canada
e-mail: cernyvla1960@gmail.com

Stanovisko k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyetyl škrobu Výbor ČSARIM vzal na vědomí a podpořil stanovisko výboru ČSIM k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyetyl škrobu u pacientů v intenzivní péči (viz www.csim.cz) a považuje za nutné je takto doplnit:

V literatuře není v současnosti dostatek přesvědčivých důkazů o zvýšeném riziku morbidit a mortality v souvislosti s podáním syntetických koloidních roztoků včetně HES v perioperačním období (před výkonem, v průběhu operace či v bezprostředním pooperačním období) tam, kde indikací podání je korekce náhle vzniklé hypovolémie a související potřeba optimalizace hemodynamiky v co nejkratší možné době.

• Workshop bronchoskopie v anesteziologii a intenzivní péči

18. 10. a 15. 11. 2013, KARIM + ECAE

Pořádají KARIM a Centrum plicní endoskopie VFN a 1. LF UK ve spolupráci s Edukačním centrem anatomie a endoskopie 3. LF UK.

• 5. kongres Anestezie a intenzivní péče za mimořádných podmínek

Datum konání: 17. a 18. října 2013

Místo konání: Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha (U Vojenské nemocnice 1200, Praha 6, Kongresový sál, Budova CH2, přízemí)

• The 31st and ½ Symposiums: Clinical Update in Anesthesiology, Surgery and Perioperative Medicine

Datum konání: 17.–20. října 2013

Místo konání: Las Vegas, Nevada, USA

Více informací na: www.asahq.org

• 8. Křivánkovy dny

Datum konání: 7. a 8. listopadu 2013

Místo konání: Pardubice

• 2. Svatomartinský workshop – Hemodynamika v praxi

Datum konání: 14.–16. listopadu 2013

Místo konání: Hotel Akademie Velké Bílovice

Více informací na: www.hemodynamika.cz

• V. konference AKUTNE.CZ

Datum konání: 16. listopadu 2013

Místo konání: Univerzitní kampus Bohunice Brno

• 14th Asian Australasian Congress of Anaesthesiologists

Datum konání: 21.–25. února 2014

Místo konání: Auckland, Nový Zéland

Více informací na: www.aaca2014.com

• 2014 Annual Congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA)

Datum konání: 18.–20. září 2014

Místo konání: Praha

Více informací na www.euroespa.org