

Dopady použití roztoků na pacienta v pooperační péči

I když perfuzní roztoky hrají klíčovou roli v ochraně a udržení životaschopnosti orgánů během chirurgických výkonů, jako jsou transplantace a operace srdce, mohou mít také potenciální nežádoucí účinky. Tyto účinky závisí na složení konkrétního roztoku, jeho dávkování a individuálních charakteristikách pacienta. Mezi možné nežádoucí účinky patří elektrolytové nerovnováhy, např. hyperkalemie nebo hypokalemie, což může vést k srdečním arytmiím. Některé roztoky mohou způsobit poruchu acidobazické rovnováhy, případně mohou ovlivnit funkci ledvin a vyvolat otoky díky změnám osmolarity [22]. Výskyt těchto účinků vyžaduje pečlivý monitoring a případnou korekci během a po operaci, aby se minimalizovalo riziko komplikací a zajišťovala optimální ochrana a funkce transplantovaných nebo operovaných orgánů.

Při užití intracelulárních roztoků pro kardioplegii byla pozorována hyponatremie kvůli nízké koncentraci sodíku v roztoku u dětských pacientů [23]. Tato hyponatremie způsobená podáváním HTK není spojena s hypoosmolalitou [24]. Kim a kolegové [25] provedli studii, která ukázala významné výkyvy v koncentraci sodíku v séru po podání HTK. Při poklesu koncentrace sodíku o více než 15 mmol/l prokázali zvýšení pooperačních epileptických záchvatů u dětských pacientů. Subklinické záchvaty identifikované pooperačním elektroencefalogra-

fem měly incidenci 8 % u novorozenců po kardiochirurgickém výkonu s kardiopulmonálním bypasselem [26]. Výskyt záchvatů byl markerem vyšší morbidit a mortality v této populaci. Se zvýšeným rizikem hyponatremie souvisejícím s podáváním HTK by se tedy mělo opatrně pokusit o korekci hyponatremie při měření osmolarity [24]. Alternativním řešením hyponatremie během podávání je evakuace HTK z pravé síně u pacientů podstupujících kardiochirurgický zákrok [27].

Závěr

Výzkum a vývoj v oblasti perfuzních a konzervačních roztoků představují klíčovou součást moderní medicíny, zejména v kontextu kardioplegie a transplantologie. Díky pokroku v této oblasti bylo možné významně zlepšit výsledky chirurgických výkonů, prodloužit dobu funkčnosti transplantovaných orgánů a snížit riziko komplikací spojených s ischemií.

Seznam zkratk

EC – Euro-Collins

HTK – Histidin-tryptofan-ketoglutarát

KPP – kontinuální perfuzní pumpa

ROS – reactive oxygen species, volné kyslíkové radikály

UW – University of Wisconsin

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** PN 80 %, PB 10 %, DA 10 %. **Financování:** Žádné. **Poděkování:** -. **Registrace:** -. **Projednání etickou komisí:** -. **Práce byla podpořena programem COOPERATIO Univerzity Karlovy, vědní oblast SURG a INCA.**

LITERATURA

- Zhang M, Liu Q, Meng H, et al. Ischemia-reperfusion injury: molecular mechanisms and therapeutic targets. *Signal Transduct Target Ther*. 2024;9(1):12.
- Roček J, Vaněk T, Rogozov V, et al. Del Nido cardioplegia in adult patients. *Cor Vasa*. 2022;64(1):38-45.
- Soo E, Marsh C, Steiner R, et al. Optimizing organs for transplantation; advancements in perfusion and preservation methods. *Transplant Rev (Orlando)*. 2020;34(1):100514.
- Belzer FO, Southard JH. Organ preservation and transplantation. *Prog Clin Biol Res*. 1986;224:291-303.
- Belzer FO, Kalayoglu M, D'Alessandro AM, et al. Organ preservation: experience with University of Wisconsin solution and plans for the future. *Clin Transplant*. 1990;4(2):73-77.
- Moustafellos P, Hadjianastassiou V, Roy D, et al. The influence of pulsatile preservation in kidney transplantation from non-heart-beating donors. *Transplant Proc*. 2007;39(5):1323-25.
- Mühlbacher F, Langer F, Mittermayer C. Preservation solutions for transplantation. *Transplant Proc*. 1999;31(5):2069-70.
- Fridell JA, Mangus RS, Tector AJ. Clinical experience with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution in abdominal organ preservation: a review of recent literature. *Clin Transplant*. 2009;23(3):305-12.
- Voigt MR, DeLario GT. Perspectives on abdominal organ preservation solutions: a comparative literature review. *Prog Transplant*. 2013;23(4):383-91.
- Latchana N, Peck JR, Whitson BA, et al. Preservation solutions used during abdominal transplantation: Current status and outcomes. *World J Transplant*. 2015;5(4):154-64.
- Gal YM Le, Scott T, Prabhakaran VM, et al. Heart-lung protection from ischemic injury during 8 hour hypothermic preservation. *Acta Biomed Ateneo Parmense*. 1994;65(3-4):181-98.
- Matsuno N, Konno O, Mejit A, et al. Application of machine perfusion preservation as a viability test for marginal kidney graft. *Transplantation*. 2006;82(11):1425-28.
- Minor T, Sitzia M, Dombrowski F. Kidney transplantation from non-heart-beating donors after oxygenated low-flow machine perfusion preservation with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution. *Transpl Int*. 2005;17(11):707-12.
- Mohr A, Brockmann JG, Becker F. HTK-N: Modified Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Solution – A Promising New Tool in Solid Organ Preservation. *Int J Mol Sci*. 2020;21(18):6468.
- Břizová Pavla. Pokroky v ochraně myokardu během kardiochirurgické operace – přehled historie kardioplegických roztoků. *Cor Vasa*. 2024; in press.
- Bretschneider HJ, Hübner G, Knoll D, et al. Myocardial resistance and tolerance to ischemia: physiological and biochemical basis. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1975;16(3):241-60.
- Hölscher M, Groenewoud AF. Current status of the HTK solution of Bretschneider in organ preservation. *Transplant Proc*. 1991;23(5):2334-37.
- Matte GS, Nido PJ del. History and use of del Nido cardioplegia solution at Boston Children's Hospital. *J Extra Corpor Technol*. 2012;44(3):98-103.
- Ad N, Holmes SD, Massimiano PS, et al. The use of del Nido cardioplegia in adult cardiac surgery: A prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155(3):1011-18.
- Garcia-Suarez J, Garcia-Fernandez J, Martinez Lopez D, et al. Clinical impact of del Nido cardioplegia in adult cardiac surgery: A prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2023;166(5):1458-67.
- Brzeska B, Karolak W, Zelechowski P, et al. Del Nido cardioplegia versus other contemporary solutions for myocardial protection – a literature review. *Eur J Transl Clin Med*. 2023;6(1):41-57.
- Tan J, Bi S, Li J, et al. Comparative effects of different types of cardioplegia in cardiac surgery: A network meta-analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9.
- Ji B, Liu J, Long C, et al. Potential Risk of Hyponatremia Using Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Solution During Pediatric Cardiopulmonary Bypass. *Ann Thorac Surg*. 2012;93(6):2120-21.
- Lindner G, Zapletal B, Schwarz C, et al. Acute hyponatremia after cardioplegia by histidine-tryptophane-ketoglutarate – a retrospective study. *J Cardiothorac Surg*. 2012;7(1):52.
- Kim J-T, Park Y-H, Chang Y-E, et al. The Effect of Cardioplegic Solution-Induced Sodium Concentration Fluctuation on Postoperative Seizure in Pediatric Cardiac Patients. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(6):1943-48.
- Naim MY, Gaynor JW, Chen J, et al. Subclinical seizures identified by postoperative electroencephalographic monitoring are common after neonatal cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;150(1):169-80.
- Turner II, Ruzmetov M, Niu J, et al. Scavenging right atrial Bretschneider histidine-tryptophan-ketoglutarate cardioplegia: Impact on hyponatremia and seizures in pediatric cardiac surgery patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;162(1):228-37.