

Řada kazuistik popisuje úspěšné využití této metody u pacientů s těžkým krvácením či heparinem-indukovanou trombocytopenií [65–67]. Systémový antikoagulační efekt bikarbonátu jistě předpokládat nelze. Do jaké míry by ale mohl být využitelný například v uzavřeném dialyzačním okruhu jako alternativa citrátové antikoagulace zůstává předmětem k dalšímu výzkumu.

Uvedené indikace dosud nejsou z hlediska podání bikarbonátu dostatečně prozkoumány a jeho použití tedy nelze bez dalších dat paušálně doporučit. Představují ale budoucí příslib ve využití hydrogenuhličitanu sodného v klinické praxi.

Závěr

Stručně lze shrnout, že u akutně nemocných pacientů nemáme stran bikarbonátu žádná přesvědčivá data a z nich vyplývající jasnou indikaci k jeho podání. Aplikaci lze na podkladě zejména fyziologických principů zvážit v některých specifických situacích shrnutých v příloženém schématu (Schéma 1). Vždy je ale nutné myslet na potenciální nežádoucí účinky plynoucí z jeho (hyper)tonicity a vysokého obsahu sodíku. Další osud bikarbonátu ve starých i nových klinických scénářích zůstává v roce 2025 nadále otevřený.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Autoři prohlašují, že při psaní tohoto odborného článku nepoužili žádnou formu umělé inteligence. Všechny informace a analýzy jsou výsledkem jejich vlastních zkušeností a úsudku s důrazem na relevantní literaturu, primární zdroje a konzultace s odborníky v oboru.

Prohlášení o původnosti: Práce je původní a nebyla publikována ani není zasílána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** JM a MM jsou autory originálního textu. Všichni ostatní autoři poskytli recenzi a úpravu článku.

Financování: N/A **Poděkování:** N/A **Registrace:** N/A **Projednání s etickou komisí:** N/A

LITERATURA

- MacGillivray N. Dr Thomas Latta: the father of intravenous infusion therapy. *J Infect Prev.* 2009;10: S3–6. doi: 10.1177/1757177409342141.
- Lam TI, Brennan-Minnella AM, Won SJ, Shen Y, Hefner C, Shi Y, et al. Intracellular pH reduction prevents excitotoxic and ischemic neuronal death by inhibiting NADPH oxidase. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2013;110(46). doi: 10.1073/pnas.1313029110.
- Fujita M, Asanuma H, Hirata A, Wakeno M, Takahama H, Sasaki H, et al. Prolonged transient acidosis during early reperfusion contributes to the cardioprotective effects of postconditioning. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2007;292(4):H2004–8. doi: 10.1152/ajpheart.01051.2006.
- Bing OHL, Brooks WW, Messer JV. Heart muscle viability following hypoxia: Protective effect of acidosis. *Science.* 1973;180(4092):1297–8. doi: 10.1126/science.180.4092.1297.
- Stengl M, Ledvinova L, Chvojka J, Benes J, Jarkovska D, Holas J, et al. Effects of clinically relevant acute hypercapnic and metabolic acidosis on the cardiovascular system: an experimental porcine study. *Crit Care.* 2013;17(6). doi: 10.1186/cc13173.
- Crimi E, Taccone FS, Infante T, Scolletta S, Crudele V, Napoli C. Effects of intracellular acidosis on endothelial function: An overview. *J Crit Care.* 2012;27(2):108–18. doi: 10.1016/j.jcrc.2011.06.001.
- Schotola H, Toischer K, Popov AF, Renner A, Schmitt JD, Gummert J, et al. Mild metabolic acidosis impairs the β -adrenergic response in isolated human failing myocardium. *Crit Care.* 2012;16(4). doi: 10.1186/cc11468.
- Kellum JA, Song M, Li J. Extracellular acidosis and the immune response: clinical and physiologic implications. *Crit Care.* 2004;8(5):331. doi: 10.1186/cc2900.
- Jung B, Rimmele T, Le Goff C, Changuet G, Corne P, Jonquet O, et al. Severe metabolic or mixed acidemia on intensive care unit admission: incidence, prognosis and administration of buffer therapy: a prospective, multiple-center study. *Crit Care.* 2011;15(5). doi: 10.1186/cc10487.
- Fujii T, Udy AA, Nichol A, Bellomo R, Deane AM, El-Khawas K, et al. Incidence and management of metabolic acidosis with sodium bicarbonate in the ICU: An international observational study. *Crit Care.* 2021;25(1). doi: 10.1186/s13054-020-03431-2.
- Zhang Z, Zhu C, Mo L, Hong Y. Effectiveness of sodium bicarbonate infusion on mortality in septic patients with metabolic acidosis. *Intensive Care Med.* 2018;44(11):1888–95. doi: 10.1007/s00134-018-5379-2.
- Huang S, Peng Y, Wang L, Wang J, Zhou X, Cui X, et al. Effectiveness of sodium bicarbonate infusion on mortality for elderly septic patients with acute metabolic acidosis. *Front Pharmacol.* 2022;13. doi: 10.3389/fphar.2022.974271.
- El-Solh AA, Abou Jaoude P, Porhormayon J. Bicarbonate therapy in the treatment of septic shock: a second look. *Intern Emerg Med.* 2010;5(4):341–7. doi: 10.1007/s11739-010-0351-3.
- Cooper DJ, Walley KR, Wiggs BR, Russell JA. Bicarbonate does not improve hemodynamics in critically ill patients who have lactic acidosis: A prospective, controlled clinical study. *Ann Intern Med.* 1990;112(7):492–8. doi: 10.7326/0003-4819-112-7-492.
- Mathieu D, Neviere R, Billard V, Fleyfel M, Wattel R, et al. Effects of bicarbonate therapy on hemodynamics and tissue oxygenation in patients with lactic acidosis: A prospective, controlled clinical study. *Crit Care Med.* 1991;19(11):1352–6. doi: 10.1097/00003246-199111000-00008.
- Zhang Z, Mo L, Ho KM, Hong Y. Association between the use of sodium bicarbonate and mortality in acute kidney injury using marginal structural Cox model. *Crit Care Med.* 2019;47(10):1402–8. doi: 10.1097/ccm.0000000000003927.
- Lo KB, Garvia V, Stempel JM, Ram P, Rangaswami J. Bicarbonate use and mortality out-
- come among critically ill patients with metabolic acidosis: A meta analysis. *Heart Lung.* 2020;49(2):167–74. doi: 10.1016/j.hrtlng.2019.10.007.
- Kim HJ, Son YK, An WS. Effect of sodium bicarbonate administration on mortality in patients with lactic acidosis: A retrospective analysis. *PLoS One.* 2013;8(6): e65283. doi: 10.1371/journal.pone.0065283.
- Jaber S, Paugam C, Futier E, Lefrant J-Y, Lasocki S, Lescot T, et al. Sodium bicarbonate therapy for patients with severe metabolic acidemia in the intensive care unit (BICAR-ICU): a multicentre, open-label, randomised controlled, phase 3 trial. *Lancet.* 2018;392(10141):31–40. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31080-8.
- Peters E, Antonelli M, Wittebole X, Nanchal R, Francois B, Sakr Y, et al. A worldwide multicentre evaluation of the influence of deterioration or improvement of acute kidney injury on clinical outcome in critically ill patients with and without sepsis at ICU admission: results from The Intensive Care Over Nations audit. *Crit Care.* 2018;22(1). doi: 10.1186/s13054-018-2112-z.
- Blank SP, Blank RM, Laupland KB, Tabah A, Gill D, Kumar A, et al. Sodium bicarbonate administration for metabolic acidosis in the intensive care unit: a target trial emulation. *Intensive Care Med.* 2025;51(6):1078–86. doi: 10.1007/s00134-025-07979-x.
- Tong L, Wu S, Li D, Cao Y, Liu H. Hyperchloremic metabolic acidosis potentially benefiting sodium bicarbonate therapy: A multi-center cohort study. *Eur J Intern Med.* 2025;132:67–75. doi: 10.1016/j.ejim.2024.10.001.
- Douglas ME. Alteration of oxygen tension and oxyhemoglobin saturation: A hazard of sodium bicarbonate administration. *Arch Surg.* 1979;114(3):326. doi: 10.1001/archsurg.1979.01370270096018.
- Munk P, Freedman MH, Levison H, Ehrlich RM. Effect of bicarbonate on oxygen transport in juvenile diabetic ketoacidosis. *J Pediatr.* 1974;84(4):510–4. doi: 10.1016/S0022-3476(74)80669-4.
- Battaglia FC, Makowski EL, Meschia G, Niernberg MM. The effect of THAM and sodium bicarbonate on the oxygen dissociation curve and pH difference across the red cell. *Pediatr Res.* 1968;2(3):193–7. doi: 10.1203/00006450-196805000-00006.
- Rodríguez-Gutiérrez R, Cámara-Lemarroy CR, Quintanilla-Flores DL, González-Moreno EI, González-Chávez JM, Lavalle-González FJ, et al. Severe ketoacidosis (pH $\leq$ 6.9) in type 2 diabetes: More frequent and less ominous than previously thought. *Biomed Res Int.* 2015;2015:134780. doi: 10.1155/2015/134780.
- Jung B, Huguet H, Molinari N, Jaber S. Sodium bicarbonate for the treatment of severe metabolic acidosis with moderate or severe acute kidney injury in the critically ill: protocol for a randomised clinical trial (BICARICU-2). *BMJ Open.* 2023;13(8):e073487. doi: 10.1136/bmjopen-2023-073487.
- SODium BICarbonate for Metabolic Acidosis in the Intensive Care Unit (SODa-BIC): a Multicentre, Randomised, Double-blind Clinical Trial ANZIC-RC/ASN001. Registered 26th Jan 2023. Registration number NCT05697770. Aust. N. Z. Clin. Trials.
- Multicentre evaluation of sodium bicarbonate in acute kidney injury in critical care (MOSAICC). ISRCTN14027629.
- Juneja D, Nasa P, Jain R. Metformin toxicity: A meta-summary of case reports. *World J Diabetes.* 2022;13(8):654–64. doi: 10.4239/wjcd.v13.i8.654.
- Duhon B, Attridge RL, Franco-Martinez AC. Intravenous sodium bicarbonate therapy in severely acidotic diabetic ketoacidosis. *Ann Pharmacother.* 2013;47(7–8):970–5. doi: 10.1345/aph.1s014.