

Od kdy je sůl kyselá aneb skutečně rozumíme hyperchloremickou acidózu?

Šitina M.

Anesteziologicko-resuscitační klinika, FN u sv. Anny, Brno

Oddělení biostatistiky, International Clinical Research Center, FN u sv. Anny, Brno

Ústav patologické fyziologie, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Článek porovnává 2 pohledy na acidobazické úvahy. Pohled formální, Stewartův, vhodný pro exaktní výpočty, ale méně intuitivně srozumitelný, neboť se nezabývá otázkou vnitřních mechanismů acidobazických dějů, ale stačí mu splnění formálních fyzikálně-chemických zákonitostí. A pohled intuitivní, který poskytuje srozumitelnou kvalitativní představu, jakým směrem (k acidóze nebo alkalóze) se bude acidobazie vyvíjet. Článek dále vysvětluje podstatu diluční a hyperchloremické acidózy a ukazuje, že nikoli NaCl, nýbrž voda v roztoku je její příčinou.

Klíčová slova: acidobazická rovnováha, Stewart, intuitivní, hyperchloremická acidóza.

Since when is salt acidic? Do we really understand hyperchloremic acidosis?

The article compares 2 perspectives on acid-base considerations. The formal view, of Stewart, is suitable for exact calculations, but less intuitively understandable, since it does not deal with the question of the internal mechanisms of acid-base processes, but suffices to satisfy formal physical-chemical laws. And the intuitive view, which provides a comprehensible qualitative idea of the direction, toward acidosis or alkalosis, in which acid-base will evolve. The article further explains the nature of dilutional and hyperchloremic acidosis and shows that not NaCl but water in solution is its cause.

Keywords: acid-base balance, Stewart, intuitive, hyperchloremic acidosis.

Při nedávném semináři ve Velkých Bílovicích jsem několika desítkám anesteziologů a intenzivistů položil otázku na acidobazický efekt fyziologického roztoku. Všichni věděli, že fyziologický roztok okyseluje. Většina však neuměla vysvětlit, proč okyseluje. Někteří argumentovali Stewartovým konceptem a nízkým SID fyziologického roztoku. To bylo správné zdůvodnění. Neuměli však jednoduše vysvětlit, jak z nízkého SID fyziologického roztoku vyplývá jeho acidita. Běžně lze též slyšet další zdůvodnění, vesměs chybná. Např. že fyziologický roztok okyseluje proto, že jeho pH je 7,0 či dokonce 5,5 nebo 4,6, kdežto pH krve je 7,4 [1–3]. Nebo že „kyselé jsou chloridy“, odkud pramení jistá obava z chloridů.

V tomto textu chci jednak objasnit, co je „skutečnou příčinou“ hyperchloremické acidózy, jednak, a to zejména, porovnat 2 přístupy k acidobazické teorii, přístup intuitivní a přístup Stewartův fyzikálně-chemický [4, 5]. Chci ukázat, že oba přístupy jsou správné, ale přístup Stewartův je formální, neintuitivní, bezprostředně málo srozumitelný, může se však uplatnit při analýze komplexních poruch. Jak jsem se nedávno dozvěděl, stoupenci Stewartova přístupu „trpí“, když slyší men-

tální konstrukty typu „příčinou tubulární acidózy je ztráta bikarbonátu sodného ledvinami“. Tvrdí, že „příčinou je disproporční ztráta silných kationtů a silných aniontů, která vede k poklesu SID“. Obě vysvětlení jsou přitom správná a do značné míry ekvivalentní. První je však bezprostředně srozumitelné, druhé nikoli.

Cílem textu je exaktní porozumění problému, nikoli jen povrchní seznámení. Text proto obsahuje menší množství matematiky, která snad nikoho neodradí. Některé úvahy jsou však bez matematiky mnohem složitější než s ní. Matematika navíc umožní některá tvrzení dokázat. V dalším textu není většina závěrů empirické povahy, nepochází z výsledků měření, nýbrž jsou odvozeny jako důsledky základních fyzikálně-chemických zákonů.

Začneme obecnou poznámkou, že sama otázka po příčině není jednoznačná. Proto mohou být různé odpovědi zároveň správné. Aristoteles rozlišoval 4 odpovědi na otázku „proč“, resp. 4 typy příčin – causa finalis, causa formalis, causa efficiens a causa materialis. Tak lze vidět i intuitivní versus Stewartovu odpověď na otázku „Proč se rozvíjí acidóza při podání fyziologického roztoku?“ jako odpověď materiální

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Michal Šitina, MSc., Ph.D., EDIC, sitinmic@gmail.com

Článek přijat redakcí: 21. 4. 2024; Článek přijat k tisku: 27. 6. 2024

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2024;35(4):229-235