

review, no formal evaluation of the quality of evidence using standardised methods has been carried out. The non-protocolized selection of literature was made according to the consensus of the authors and based on professional relevance, type of study and availability of full text.

Conclusion: Hypertonic sodium lactate may represent a promising alternative within the portfolio of resuscitation fluids, with the potential to optimize circulating volume and improve the bioenergetics of cardiac performance while avoiding excessive fluid and chloride load. However, current evidence regarding its efficacy in patients with septic shock remains very limited and does not yet allow implementation of HSL into clinical practice. Despite the exponential increase in the number of HSL studies in recent years, robust randomized trials designed in accordance with the latest findings from basic research on lactate metabolism are still required to definitively assess its efficacy and safety.

Key words: sepsis, septic shock, intravenous fluid therapy, hypertonic sodium lactate solution.

Úvod

Kontrola infekčního fokusu, antibiotická léčba, intravenózní infuze tekutin a aplikace vasopresoru jsou pilíři resuscitace septického šoku a reflektují základní patofyziologii hemodynamické nestability během sepse. Cílem volumoterapie je obnovit tkáňovou perfuzi navýšením srdečního předtížení a srdečního výdeje, respektive kompenzovat v kombinaci s vasopresory nárůst vaskulární kapacity způsobené vasodilatací a extravazací tekutin při porušené kapilární permeabilitě [1]. Observační studie dokládají spojitost excesivní léčby tekutinami a akumulace tekutin s nepříznivým výsledkem kriticky nemocných pacientů v různých klinických stavech [2]. Nejvíce rizikovou skupinou jsou přitom pacienti v sepsi a s pre-existujícím nebo nově vzniklým onemocněním ledvin [3, 4], a to v důsledku narušené regulace cirkulujícího objemu i úzkého terapeutického koridoru při výběru a dávkování tekutin.

Tento přehledový článek si klade za cíl shrnout fyziologické a farmakologické předpoklady použití hypertonického roztoku laktátu sodného (HSL) při tekutinové resuscitaci pacientů se septickým šokem a zhodnotit dostupné experimentální, preklinické a klinické důkazy a jejich implementaci do budoucího výzkumu.

Metodika

Studie zabývající se účinkem hypertonického laktátu sodného, které jsou prezentovány v tomto přehledu, byly vyhledány prostřednictvím databáze PubMed a doplněny vyhledáváním v Google Scholar, aby byly identifikovány i relevantní práce, které nejsou indexovány v hlavních biomedicínských databázích (tzv. šedá literatura, konferenční příspěvky). Strategie rešerše vycházela z kombinace klíčových slov: „lactate infusion“, „hypertonic sodium lactate“, „hypertonic lactate solution“, „hyperosmolar sodium lactate“, „half-molar sodium lactate“, „molar sodium lactate“, „0.5M sodium lactate“, „Na-lactate“, a dále z rozšiřujících klauzulí zahrnujících výrazy jako „lactate“, „hypertonic“, „molar“, „half-molar“, „hyperosmolar“ a „concentrated“.

Celkem bylo vyhledáno 569 výsledků v PubMed a 721 výsledků v Google Scholar. Na základě stanovených kritérií (recenzní řízení, relevance k tématu, kvalita metodologie, anglický jazyk, publikace do června 2025) bylo nakonec zahrnuto 13 publikací pro detailnější popisnou analýzu (Tab. 1).

Pro neprotokolizovaný narativní, nikoli systematický postup, nebylo provedeno formální hodnocení kvality důkazů dle standardizovaných metod. Výběr literatury byl proveden dle konsenzu autorů a založen

na odborné relevanci, typu studie a dostupnosti plného textu včetně relevantních citací z vybraných publikací. Při interpretaci výsledků jsme věnovali pozornost hlavním metodologickým omezením a potenciálním zdrojům bias uváděných jednotlivými autory primárních zdrojů.

Z přehledu byly vyloučeny studie, které:

- zkoumaly jiné hypertonické roztoky než čistý HSL (např. kombinace HSL s koloidy či dalšími ionty),
- používaly roztoky s koncentrací laktátu sodného výrazně nižší než 0,5 M,
- nebo hodnotily nutriční roztoky obsahující laktát.

Tekutinová resuscitace v septickém šoku – současný stav

Včasná a účinná tekutinová resuscitace je klíčová pro stabilizaci tkáňové hypoperfuze při sepsi a septickém šoku. Surviving Sepsis Campaign Guidelines z roku 2016 a 2024 doporučují iniciálně infuzi 30 ml/kg (ideální tělesná hmotnost) izotonických krystaloidů při počáteční tekutinové resuscitaci. Tento fixní objem počáteční resuscitace je založen na observačních studiích [5].

Většina pacientů však vyžaduje pokračování v podávání tekutin po počáteční resuscitaci. To je třeba vyvážit s rizikem akumulace tekutin a potenciálním poškozením spojeným s přetížením tekutinami, zejména prodlouženou ventilací, progresí akutního poškození ledvin (AKI) a zvýšenou mortalitou. Jedním z nejdůležitějších principů zvládání komplexních septických pacientů je potřeba podrobného počátečního zhodnocení a průběžného přehodnocování odpovědi na léčbu.

Nedávná multicentrická studie RCT CLASSIC limitující isotonické krystaloidní roztoky neprokázala jednoznačnou výhodu restriktivní versus liberální tekutinové terapie v časně fázi septického šoku s ohledem na 90denní mortalitu. Restriktivní strategie měla tendenci být lepší u pacientů se zdrojem infekce v plicích, zatímco liberální strategie u pacientů s intraabdominálním zdrojem infekce. Rozdíl ve strategii tekutinové léčby mezi skupinami u pacientů, kteří měli nově vzniklé závažné AKI (stadium 2 a více dle modifikované KDIGO klasifikace) nebo potřebu RRT, nebyl signifikantní [6]. Naproti tomu americká studie CLOVERS v rámci sekundární analýzy u 196 sledovaných pacientů s pokročilou chronickou renální dysfunkcí zdokumentovala v restriktivní větvi nižší mortalitu (P 21,7 % vs. S 39,4 %, HR 0,5, 95% CI 0,29–0,85) [4]. Tato studie proto naznačila, že nižší iniciální objemy tekutin mohou mít výhodu u části pacientů, přestože v celkovém hodnocení studie zahrnující hypotenzní