proLékaře.cz | 5.11.2026

Tekutinová léčba u akutních stavů pro neintenzivisty

Martin Matějovič[1,2], Jan Horák[1,2], Martin Harazim[1,2], Thomas Karvunidis[1,2], Jaroslav Raděj[1,2], Ivan Novák[1]

[1]I. interní klinika LF UK a FN Plzeň
[2]Biomedicínské centrum LF UK, Plzeň

Souhrn
Nitrožilní podávání tekutin představuje vůbec nejčastější léčebnou intervenci u akutně hospitalizovaných nemocných. Jsou podávány s cílem resuscitace krevního oběhu u šokových stavů, k náhradě pokračujících ztrát tekutin nebo jako udržovací infuze při nemožnosti fyziologického příjmu tekutin. Infuzní roztoky používané k tekutinové léčbě je nutné považovat za léčebný přípravek. Nesprávně vedená tekutinová léčba negativním způsobem ovlivňuje individuální klinický výsledek pacienta. Ten může být důsledkem špatně zvoleného množství nebo nevhodným složením pro danou klinickou situaci. Preskripce nitrožilních tekutin zahrnuje rozvahu o typu, složení, dávce, rychlosti podání a možné toxicitě konkrétního roztoku. Balancované krystaloidní roztoky jsou pro většinu akutních stavů první volbou. Potřeba tekutin se v průběhu akutních stavů dynamicky vyvíjí. Nekontrolovaná kumulativní pozitivní bilance je spojena s vyšší morbiditou a mortalitou.

Klíčová slova: infuzní roztoky – koloidy – krystaloidy – tekutinová resuscitace

Intravenous fluid therapy in acutely ill patients for non-intensivists

Summary
Intravenous fluid therapy is the most frequent therapeutic intervention in acutely hospitalized patients. They are administered in order to resuscitate the circulation in hypovolemia-associated shock states, to compensate for an impending or existing fluid extracellular deficit, or as a maintenance infusion if the patient is incapable of taking fluid by other means. Any fluid should be prescribed with the same caution as with any other drug. Errors in fluid therapy adversely affect patient – centered outcome. This may be the result of an incorrectly selected amount or inappropriate fluid composition for a given clinical situation. Prescribing intravenous fluids is a complex process involving a decision on the type, composition, dose, rate and possible toxicity of the particular solution. Balanced crystalloid solutions are the first choice for most acute conditions. The need for fluids dynamically changes over time in acutely ill patients. Uncontrolled cumulative positive balance is associated with substantial morbidity and mortality.

Key words: colloids – crystalloids – fluid resuscitation – fluid therapy

Stručná historie tekutinové léčby

Počátky tekutinové léčby se vztahují k 19. století. Největším impulzem pro rozvoj nitrožilní léčby tekutinami bylo období epidemie cholery. Thomas Latta prvně popsal v Lancetu v roce 1832 použití solného roztoku v léčbě pacientů trpících cholerou. V roce 1880 Sydney Ringer pozoroval odlišné fyziologické účinky roztoků různého složení elektrolytů na žabí srdce. O 58 let později americký pediatr Alexis Hartmann přidal do původního Ringerova roztoku laktát s cílem zmírnit jeho acidifikující důsledky a vznikl roztok známý jako laktátový Ringerův roztok nebo také jako Hartmannův roztok. Z obavy před důsledky podávání velkého množství laktátu byl posléze laktát nahrazen acetátem a vznikl tzv. Ringer's acetate roztok. Konečně na konci 80. let 20. století byl registrován roztok Plasma-lyte, jehož biochemické složení se mělo co nejvíce přiblížit složení lidské plazmy. Rozvoj technologií umožňujících frakcionaci plné krve v roce 1941 umožnil první použití roztoku lidského albuminu k tekutinové resuscitaci raněných při útoku na Pearl Harbor. Omezená dostupnost a vysoká cena albuminu podnítila rozvoj dnes již nepoužívaných dextranů a zejména nové skupiny tzv. semisyntetických koloidů – roztoků na bázi hydroxyetylškrobu nebo želatiny.

Terminologie tekutinové terapie

Při preskripci tekutinové léčby je v první řadě nutné pojmenovat základní cíl, kterého intravenózními roztoky chceme dosáhnout. Existují 4 hlavní indikace, které určují vlastní strategii tekutinové léčby.

proLékaře.cz | 5.11.2026

Tekutinová resuscitace neboli náhrada akutní ztráty cirkulujícího objemu

Cílem je rychlá obnova euvolemie k dosažení fyziologické hemodynamiky a zajištění normalizace tkáňové perfuze. Primárním kompartmentem, na který je objemová náhrada zaměřena, je v tomto případě intravaskulární prostor (tj. korekce hypovolemie).

Udržovací infuze

Cílem je zajištění vodní a elektrolytové homeostázy při nemožnosti dosažení požadovaného příjmu tekutin a/nebo elektrolytů perorální cestou nebo jinou cestou s využitím zažívacího traktu. Infuzí se mají pokrýt základní denní potřeby pacienta.

Náhrada deficitu extracelulárních anebo intracelulárních tekutin

Cílem je korekce tekutinového deficitu, který je důsledkem nadměrných ztrát nebo redistribuce a nemůže být dostatečně kompenzován přirozenou cestou. Příkladem jsou nadměrné ztráty tekutin/elektrolytů zažívacím traktem (stomie, sondy, drény, píštěle nebo průjmy), močí (např. diabetes insipidus, osmotická diuréza, polyurické fáze), pocením nebo redistribucí tekutin do třetího prostoru (akutní pankreatitida, crush syndrom apod).

Tekutinová výzva

Cílem je posouzení reakce krevního oběhu na tekutiny (tzv. fluid responsiveness). Obvykle se provádí podáním bolusu tekutin (minimálně 4 ml/kg hmotnosti, obvykle 500–1 000 ml) za co nejkratší časové období (15–30 min). Pozitivní odpovědí na tekutinovou výzvu je myšleno významné (obvykle definováno jako 15 %) zvýšení tepového objemu, resp. srdečního výdeje nebo jejich ekvivalentů. Informuje nás, zda lze podáním tekutiny očekávat zvýšení srdečního výdeje. Test sám o sobě však neodpovídá na zásadní klinickou otázku, tj. zda zvýšení srdečního výdeje zvýšením preloadu pacient skutečně potřebuje. Blíže viz článek J. Beneše et al v tomto čísle časopisu Vnitřní lékařství (s. 169n).

Typy a charakteristiky roztoků

Krystaloidy

Nejčastěji používaným roztoky v klinické praxi jsou krystaloidní roztoky. K dispozici jsou 3 kategorie – roztoky glukózy ve vodě (s nebo bez elektrolytů), nebalancované a balancované krystaloidy. Představitelem nebalancovaných roztoků, které neobsahují žádné pufry, je 0,9 % chlorid sodný, známý jako tzv. fyziologický roztok (FR) nebo původní roztok Ringerův (bez laktátu). Vysoké koncentrace chloridů (154 mmol/l) obsažených ve FR jsou zejména v případě nutnosti velkoobjemové resuscitace nebo dlouhodobé udržovací léčby spojeny s rizikem rozvoje hyperchloremie a metabolické acidózy. Acidifikující účinek FR je dán nulovým rozdílem v silných iontech (Strong Ion Difference – SID), protože roztok obsahuje ekvimolární koncentraci Na a Cl. Obecně vžitý pojem „fyziologický roztok" je tedy ve světle současných poznatků nevhodný a zavádějící. Data z posledních let navíc ukazují na řadu možných nežádoucích účinků (ne)fyziologického roztoku a obecně roztoků s vysokou koncentrací chloridů. Hyperchloridemie navozená tekutinovou léčbou negativně ovlivňuje funkce ledvin (snížení perfuze renálního kortexu způsobená aktivací negativní tubuloglomerulární zpětné vazby, pokles glomerulární filtrace, zvýšení energetických nároků tubulárních buněk na exkreční funkci), působí rozvoj hyperchloremické metabolické acidózy s jejím proinflamatorním účinkem či negativně ovlivňuje koagulaci [1,2]. Z těchto důvodů je zejména v Evropě jednoznačný (a racionální) odklon od používání nebalancovaných roztoků ve prospěch balancovaných, které svým složením nejméně narušují fyziologické koncentrace elektrolytů a acidobazickou rovnováhu. Tento trend podporují i recentní výsledky dosud 2 největších studií, provedených jak u populace kriticky nemocných, tak i u akutně nekriticky stonajících nemocných [3,4]. Z pohledu formální definice jsou za balancované považovány ty roztoky, jejichž koncentrace elektrolytů a obsah pufrů se blíží fyziologickým koncentracím v plazmě, diference silných iontů se pohybuje okolo 24 mmol/l [5]. I jednotlivé balancované krystaloidní roztoky se však liší svým složením – různou koncentrací a typem pufrů, různým obsahem a zastoupením elektrolytů, tonicitou. Přehled složení jednotlivých krystaloidních roztoků dostupných na našem trhu a jejich srovnání se složením plazmy shrnuje tab. Rozdílné krystaloidní roztoky tak mohou mít odlišný vliv na tělesnou homeostázu a potenciálně i na fyziologické funkce, a je tudíž bezpodmínečně nutné znát složení roztoku, který lékař indikuje v konkrétní klinické situaci.

Koloidy

Koloidní roztoky jsou obecně náhradní roztoky, které obsahují molekuly s vyšší molekulovou hmotností. Těmito makromolekulami mohou být proteiny (tzv. přirozené koloidy na bázi 5% nebo 20% lidského albuminu, plazma) nebo semisyntetické makromolekuly (tzv. umělé koloidy na bázi hydroxyetylškrobu nebo želatiny). Pojem koloid (odvozeno z řeckého slova *kolla* „klíh") zavedl již v roce 1861 Thomas Graham na základě pokusů týkajících se studia rychlosti difuze látek přes pergamenovou membránu. Vzhledem k jejich rychlému plazmaexpanznímu účinku a teoretickému předpokladu setrvávat v intravaskulárním prostoru se zejména umělé koloidy dlouho těšily oblibě v indikaci tekutinové resuscitace kriticky nemocných. Modernější umělé koloidy jsou dnes dostupné i v podobě balancovaných roztoků, tj. koloidní látky nejsou rozpuštěné ve FR, ale v balancovaných krystaloidech (tab). Ani modernizace roztoků obsahujících hydroxyetyl škrob (HydroxyEthyl Starch – HES) – zahrnující snížení molekulární hmotnosti a stupně sycení (obvykle 130/0,4) nebo balancované formy – však neeliminovala rizika vážných nežádoucích účinků. Molekuly HES jsou degradovány v plazmě a filtrovány ledvinami a mají významnou tendenci ukládat se v retikuloendotelovém systému kůže

proLékaře.cz | 5.11.2026

(pruritus), jater a v tubulech ledvin, a to i po řadu let. Dobře popsány jsou i jejich negativní účinky na krevní srážlivost (snížení). Až velké randomizované klinické studie v novém tisíciletí poskytly důkazy, že roztoky HES v závislosti na dávce zvyšují u kriticky nemocných pacientů incidenci akutního poškození ledvin a potřebu náhrady funkce ledvin a ve srovnání s krystaloidy neposkytují akutně nemocným žádné zjevné výhody. Naopak u septických pacientů zvyšují riziko úmrtí [6,7]. V roce 2013 vydal Farmakovigilační výbor pro posuzování rizik léčiv (Pharmacovigilance Risk Assessment Committee – PRAC) Evropské lékové agentury (EMA) právně závazné stanovisko platné v celé Evropské unii k používání syntetických koloidů (<http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/human/referrals/Hydroxyethyl_starchcontaining_solutions/human_referral_prac_000012.jsp&mid=WC0b01ac05805c516f>). Přesto, že kontroverzní diskuse nad dalším osudem roztoků HES nekončí (zejména v indikacích perioperační péče a akutní život ohrožující hypovolemie), nelze za současného stavu poznání roztoky HES k tekutinové resuscitaci doporučit, a to zejména u populace kriticky nemocných, u pacientů se sepsí, rizikem rozvoje akutního poškození ledvin, popáleninami či u dárců a příjemců transplantace ledvin. Pokud se k jejich podání odůvodnitelně rozhodneme (např. náhlá život ohrožující ztráta krve), je nutné podat co nejmenší hemodynamicky účinné množství a po co nejkratší možnou dobu.

Pochybnosti kolem bezpečnosti roztoků HES zvýšily zájem o druhou skupinu umělých koloidů, roztoků na bázi želatiny. Tyto roztoky mají velmi krátký plazmaexpanzní efekt. Analýza všech dostupných (ale obecně

Tab. Složení krystaloidních a koloidních roztoků dostupných na našem trhu

	KRYSTALOIDY							
	NEBALANCOVANÉ	BALANCOVANÉ						
složení/roztok	„fyziologický" roztok	Hartmannův roztok	Ringer laktát	Ringer acetát	Ringerfundin	Plasma-lyte	Plasma-lyte s glukózou	Iso-lyte
pH	5,5	5,0–7,0	6,5	6,5	5,1–5,9	7,4	7,4	7,4
osmolarita (mOsm/kg)	308	277	273	277	309	295	572	286,5
Na^+ (mmol/l)	154	131	130	130	145	140	140	137
K^+ (mmol/l)		5,4	4	4	4	5	5	4
Cl^- (mmol/l)	154	112	109	110	127	98	98	110
Ca^{2+} (mmol/l)		1,8	1,5	2	2,5			
Mg^{2+} (mmol/l)					1	1,5	1,5	1,5
laktát		28	28					
acetát				30	24	27	27	34
malát					5			
glukonát						23	23	
glukóza (g/l)							50	

	KOLOIDY					
složení/roztok	Gelofusin	Tetraspan 6% a 10%	Voluven 6% a 10%	Gelaspan	Albumin 20%	Albumin 5%
pH	7,4	7,4	4,0–5,5	7,4	7	7
osmolarita (mOsm/kg)	274	296/297	308	284	130	130
Na^+ (mmol/l)	154	140	154	151	144–160	144–160
K^+ (mmol/l)		4		4		
Cl^- (mmol/l)	120	118	154	103		
Ca^{2+} (mmol/l)		2,5		1		
Mg^{2+} (mmol/l)		1		1		
acetát		24		24		
malát		5				
jiné	želatina 4%	hydroxyetylškrob 6%/10%	hydroxyetylškrob 6%/10%	želatina 4%	albumin 20%	albumin 5%

proLékaře.cz | 5.11.2026

málo kvalitních) randomizovaných, observačních i preklinických studií však vysílá varovný signál – riziko anafylaktických reakcí, renálního poškození nebo koagulopatie nemusí být nezanedbatelné [8]. Protože nemáme k dispozici přesvědčivé důkazy o bezpečnosti a jednoznačné prospěšnosti želatinových objemových náhrad, měli bychom k těmto roztokům přistupovat se stejnou zodpovědností jako k roztokům HES a nepovažovat je za bezpečnou náhradu roztoků HES (princip „first, do no harm"). Využití lidského albuminu v managementu tekutinové léčby bude zmíněno níže.

Strategie tekutinové terapie

Infuzní roztoky používané k tekutinové léčbě je nutné považovat za léčebný přípravek, jejich podání musí předcházet pečlivé klinické vyhodnocení individuálních potřeb pacienta a stanovení cílů pro jeho podání. Pokud dospějeme k rozhodnutí, že intravenózní tekutinová léčba je indikovaná, je nezbytné:

- zvolit nejvhodnější typ roztoku
- stanovit jeho dávku, rychlost a dobu podávání
- opakovaně vyhodnotit přínos a potřebu pokračovat v tekutinové léčbě

Volba typu roztoku

Ideálním roztokem v indikaci **tekutinové resuscitace** by měl být takový roztok, který predikovatelným způsobem a dostatečně dlouho zvyšuje intravaskulární objem, jeho chemické složení je co nejbližší složení extracelulární tekutiny, je metabolizován a kompletně eliminován bez akumulace v tkáních, nepůsobí žádné systémové a nežádoucí metabolické účinky a je cenově přijatelný [6]. V klinické praxi bohužel takový roztok zatím neexistuje a neexistuje ani žádný univerzální roztok použitelný pro všechny klinické situace stejně. Pro účely tekutinové resuscitace jsou první volbou balancované krystaloidy. Platí to pro hemodynamickou resuscitaci sepse, krvácení, u popálenin, diabetické ketoacidózy nebo v perioperační medicíně. Nelze však formulovat preferenci konkrétního typu balancovaného roztoku. Roztoky s vyšším in vivo SID (např. Plasma-lyte) mohou mít díky předpokládanému alkalizujícímu účinku teoretickou výhodu rychlejší korekce preexistující acidózy (šokové stavy, ketoacidóza). Praktické důkazy však chybějí. V případě nutnosti podávat souběžně infuzní linkou krevní transfuze je vhodné vyvarovat se balancovaných roztoků obsahujících kalcium s ohledem na možnou tvorbu mikrotrombů při eliminaci antikoagulačního účinku citrátu v erytrocytárním koncentrátu. Tyto roztoky rovněž nebudeme podávat pacientům s hyperkalcemií. Při podávání roztoků obsahujících laktát jako pufr je nutné v případě velkoobjemové resuscitace u šokových stavů s hyperlaktatemií nebo u pacientů s pokročilou akutní nebo chronickou dysfunkcí jater počítat s možností ovlivnění sérových hodnot laktátu. Důsledkem může být problematická interpretace laktatemie jako markeru úspěšnosti hemodynamické optimalizace (*poznámka:* běžné dávky roztoků obsahujících jako pufr laktát u hemodynamicky stabilních pacientů hodnoty sérového laktátu neovlivňují). Je ovšem falešným dogmatem, že exogenní přívod laktátu je škodlivý. Naopak, laktát může být u řady kriticky nemocných důležitým palivem pro udržení celulárních funkcí. U roztoků obsahujících jako pufr glukonát je nutné počítat s možným falešně pozitivním výsledkem detekce galaktomananu při diagnostice invazivní aspergilózy.

O albuminu jako přirozeném plazmaexpanderu lze uvažovat u pacientů v septickém šoku, kteří vyžadují opakované podání velkého objemu krystaloidních roztoků (stavy s vysokým kapilárním únikem). Hemodynamický účinek 20% a 5% roztoku albuminu se zdá být srovnatelný. Další skupinou pacientů, kteří mohou mít z jinak nákladné léčby albuminem možný prospěch, jsou nemocní s jaterní cirhózou komplikovanou spontánní bakteriální peritonitidou nebo hepatorenálním syndromem.

V případě **udržovacích infuzí** nebo při řešení běžné dehydratace jsou balancované krystaloidy rovněž první volbou. Pokud stav vyžaduje pokračování v udržovacích infuzích, je u pacientů bez možnosti perorálního příjmu vhodné doplnit léčbu o roztoky glukózy v dávce 1,4–1,6 g/kg/den za účelem prevence rozvoje ketózy z hladovění. *Pozor*, uvedené množství glukózy nepokrývá nutriční potřeby pacienta a nenahrazuje plnohodnotnou výživu. Roztoky glukózy jsou zdrojem tzv. volné (bezsolutové) vody, ale z indikace udržovací infuze musí být používány s opatrností vzhledem k riziku rozvoje hyponatremie, zejména u starších pacientů. Tyto roztoky rozhodně nejsou vhodné pro resuscitaci nebo náhradu průběžných ztrát (vyjma situací ztrát volné vody, např. u pacientů s diabetes insipidus). Zejména samotné podávání 5% roztoků glukózy, případně 0,45 % FR v indikaci udržovacích infuzí nebo za účelem korekce tekutinového deficitu není správnou praxí. Většina akutních stavů je spojena se zvýšenou produkcí antidiuretického hormonu, který brání vylučování volné vody ledvinami a společně s podáváním hypotonických roztoků se podílí na riziku rozvoje hyponatremie získané v nemocnici [9]. Nevýhody a rizika plynoucí z podávání větších objemů FR neznamenají, že bychom měli tento roztok zcela z klinického použití vyřadit. FR je vhodné použít např. u dehydratovaných pacientů s metabolickou alkalózou způsobenou ztrátou chloridů (zvracení, gastrická drenáž) nebo u stavů s nitrolební hypertenzí. Při používání FR je doporučeno pravidelně monitorovat hladinu chloridů a acidobazické rovnováhy. V případě rozvoje hyperchloremie a acidózy je vhodné přehodnocení volby roztoku. Mylné je však preferenční používání FR u stavů, u kterých existuje obava z hyperkalemie (např. rabdomyolýza, úvodní fáze diabetické ketoacidózy, akutní poškození ledvin, stavy po transplantaci ledvin). Je doloženo, že v těchto situacích je používání FR naopak spojeno s větším výskytem hyperkalemií ve srovnání s balancovanými roztoky. Důvodem je přestup kalia extracelulárně jako následek hyperchloremické metabolické acidózy [10].

Dávka, rychlost a doba podávání

Neexistuje univerzální návod pro stanovení intenzity a délky tekutinové léčby. U pacientů s jasnou a **význam-**

proLékaře.cz | 5.11.2026

nou hypovolemií (hypotenze, hyperlaktatemie, klinické známky hypoperfuze tkání) lze léčbu zahájit rychlým podáním 20–30 ml roztoku/kg váhy pacienta. V méně vyhraněných situacích nebo u křehkých pacientů, u nichž je koridor bezpečnosti tekutinové resuscitace relativně úzký (kardiální dysfunkce, akutní plicní postižení zejména s potřebou oxygenoterapie, chronické selhání ledvin bez reziduální diurézy), je rozumné začít dávkou okolo 10 ml/kg v průběhu první hodiny nebo využít metodu tekutinové výzvy a testovat hemodynamickou a klinickou odpověď menšími objemy tekutinových bolusů (např. 250 ml podaných během 10–15 min). O dalším postupu vždy rozhoduje bezprostřední vyhodnocení efektu podané tekutiny a případných pokračujících ztrát. Klinické (periferní kožní perfuze – mramoráž, kapilární návrat, náplň krčních žil, srdeční frekvence, krevní a pulzní tlak, diuréza, stav vědomí apod) a laboratorní (laktát) ukazatele jsou stále základními vodítky pro hodnocení přínosu tekutinové resuscitace, ale jejich senzitivita a specificita k predikci potřeby tekutin je nízká. Centrální žilní tlak (CŽT) není spolehlivým indikátorem potřeby tekutin. Se značnou mírou zjednodušení lze říci, že většina pacientů bude na tekutinu reagovat při hodnotách CŽT < 6–8 mm Hg a pouze minimum bude reagovat při CŽT > 12–14 mm Hg. Mezi těmito krajními hodnotami je však izolované hodnocení CŽT zatížené značným rizikem chybného rozhodnutí. V prostředí jednotek intenzivní péče je k dispozici řada metod určených k predikci odpovědi na tekutiny (variace tlakového pulzu, variace tepového objemu, ECHO indikátory). Většina z nich však není vhodných či dostupných pro spontánně ventilující pacienty na běžných odděleních. Dobrým pomocným nástrojem k vyhodnocení preloadu u klinicky obtížně čitelných stavů je sonografické posouzení změn průsvitu dolní duté žíly v průběhu dechového cyklu. Významný (více než 40 %) pokles průsvitu dolní duté žíly v průběhu nádechu podporuje klinické podezření na hypovolemii.

Pokud jsou indikací k podávání tekutin **udržovací infuze**, vycházíme z obecných principů pokrytí základních denních potřeb (tekutiny 25–30 ml/kg/den, 1 mmol/kg/den draslíku, sodíku a chloridů). U obézních pacientů adjustujeme dávku roztoků na jejich ideální tělesnou hmotnost. Menší množství tekutin (20–25 ml/kg/den) zvažujeme u starších a křehkých nemocných, pacientů s limitovanou funkcí ledvin a srdce nebo u významně malnutričních nemocných s rizikem refeeding syndromu. Zvýšený přívod tekutin může být žádoucí v rámci prevence rozvoje akutního poškození ledvin u některých vybraných stavů, u nichž je cílem vyšší renální tubulární tok. Příkladem jsou pacienti s rabdomyolýzou, tumor lysis syndromem, hyperkalcemií, při podávání některých nefrotoxických látek (amfotericin B, platina, kontrastní látky, acyklovir). Orientačním cílem je dosažení diurézy 3–4 ml/kg/hod.

Opakované vyhodnocení přínosu a potřeby pokračovat v tekutinové léčbě

Zatímco intenzivní tekutinová náhrada je plně odůvodněná v rámci úvodní léčby akutních stavů spojených s hypovolemií, nekontrolované podávání tekutin s kumulativní pozitivní tekutinovou bilancí v dalším průběhu může být naopak spojeno s řadou nežádoucích dopadů, plynoucích především z rozvoje intersticiálního tkáňového otoku a venózní kongesce. Nadměrná pozitivní bilance tekutin je u kriticky nemocných spojena s vyšší incidencí akutního poškození ledvin, častější potřebou náhrady funkce ledvin, horší reparací již poškozených renálních funkcí, delší dobou závislosti na umělé plicní ventilaci, horší tolerancí enterální výživy a v konečném důsledku i s vyšší celkovou mortalitou [11]. Hovoříme o tzv. kvantitativní toxicitě tekutin. Vyšší riziko nepříznivých důsledků nekontrolované tekutinové léčby existuje zejména u stavů spojených se systémovou zánětovou odpovědí (např. sepse, pankreatitis, trauma) nebo u pacientů s omezenou schopností regulace vodní a sodíkové rovnováhy (srdeční a renální selhání, jaterní cirhóza). Denní vyhodnocení přínosu (indikace) tekutinové léčby a pravidelné vyhodnocení bilance tekutin musí být nedílnou součástí každé denní vizity pacienta, který vyžaduje kontinuální přívod tekutin nebo při hodnocení jakékoliv neočekávané změny jeho stavu. Cennou informací je i pravidelné vážení komplikovaných a dlouhodobě hospitalizovaných pacientů. Při hodnocení tekutinové bilance je nutné zohlednit často opomíjené zdroje, kterými jsou roztoky používané na ředění léků (např. antibiotika), krevní deriváty, umělá výživa nebo nekontrolovaný perorální příjem tekutin. Pokud překládáme komplikované pacienty na jiná pracoviště, měla by informace o tekutinovém managementu (včetně bilance) být součástí dokumentace.

Hlavní body na závěr

- Roztok používaný k tekutinové léčbě je lék jako každý jiný, má své indikace, kontraindikace a rizika. Rozdílné roztoky mají odlišný vliv na homeostázu a případně fyziologické orgánové funkce.
- Lékař proto musí znát složení roztoků, které používá.
- Podání tekutin zahrnuje rozvahu o indikaci (intravaskulární resuscitace, náhrada deficitu, udržovací infuze, tekutinová výzva), typu, dávce a možné toxicitě konkrétního roztoku.
- Balancované krystaloidní roztoky jsou pro většinu akutních stavů první volbou.
- Podávání nebalancovaných roztoků (0,9% NaCl) je spojeno s rizikem rozvoje hyperchloremické acidózy, negativním ovlivněním funkce ledvin a celkového klinického výsledku.
- Roztoky HES nelze k rutinní tekutinové resuscitaci doporučit, a to zejména u populace kriticky nemocných, u pacientů se sepsí, s rizikem akutního poškození ledvin, popáleninami nebo u dárců a příjemců transplantace ledvin.
- Bezpečnost a přínos roztoků na bázi želatiny zatím nebyly v řádných klinických studiích ověřeny.
- Důležité je denní vyhodnocení potřeby nitrožilní tekutinové léčby. Kumulativní pozitivní bilance negativně ovlivňuje individuální klinický výsledek pacienta.

proLékaře.cz | 5.11.2026

Podpořeno Programem rozvoje vědních oborů Univerzity Karlovy (Progres – projekt Q39), Národním programem udržitelnosti I (NPU I) č. LO1503 poskytovaným Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, Projektem CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000787, Centrum výzkumu infekčních onemocnění, uděleného MŠMT ČR, financovaného z EFRR.

Literatura

1. Kellum JA. Abnormal saline and the history of intravenous fluids. Nat Rev Nephrol 2018; 14(6): 358–360. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41581–018–0008–4>.

2. Glassford NJ, Bellomo R. Does Fluid Type and Amount Affect Kidney Function in Critical Illness? Crit Care Clin 2018; 34(2): 279–298. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2017.12.006>.

3. Semler MW, Self WH, Wanderer JP et al. [SMART Investigators and the Pragmatic Critical Care Research Group]. Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. N Engl J Med 2018; 378(9): 829–839. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1711584>.

4. Self WH, Semler MW, Wanderer JP et al. [SALT-ED Investigators]. Balanced Crystalloids versus Saline in Noncritically Ill Adults. N Engl J Med 2018; 378(9): 819–828. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1711586>.

5. Morgan TJ. The ideal crystalloid – what is ‚balanced'? Curr Opin Crit Care 2013; 19(4): 299–307. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283632d46>.

6. Myburgh JA, Mythen MG. Resuscitation fluids. N Engl J Med 2013; 369(13): 1243–1251. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra1208627>.

7. Rochwerg B, Alhazzani W, Gibson A et al. [FISSH Group (Fluids in Sepsis and Septic Shock)]. Fluid type and the use of renal replacement therapy in sepsis: a systematic review and network meta-analysis. Intensive Care Med 2015; 41(9): 1561–1571. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134–015–3794–1>.

8. Moeller C, Fleischmann C, Thomas-Rueddel D et al. How safe is gelatin? A systematic review and meta-analysis of gelatin-containing plasma expanders vs crystalloids and albumin. J Crit Care 2016; 35: 75–83. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.04.011>.

9. Moritz ML, Ayus JC. Maintenance Intravenous Fluids in Acutely Ill Patients. N Engl J Med 2015; 373(14): 1350–1360. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra1412877>.

10. Weinberg L, Harris L, Bellomo R et al. Effects of intraoperative and early postoperative normal saline or Plasma-Lyte 148® on hyperkalaemia in deceased donor renal transplantation: a double-blind randomized trial. Br J Anaesth 2017; 119(4): 606–615. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aex163>.

11. Prowle JR, Kirwan CJ, Bellomo R. Fluid management for the prevention and attenuation of acute kidney injury. Nat Rev Nephrol 2014; 10(1): 37–47. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/nrneph.2013.232>.

prof. MUDr. Martin Matějovič, Ph.D., FCMA
✉ **matejovic@fnplzen.cz**

I. interní klinika LF UK a FN Plzeň
www.fnplzen.cz

Doručeno do redakce 28. 6., 2018
Přijato po recenzi 28. 1. 2019