

Infuzní terapie v PNP ve 21. století v ČR

Jaroslav Pekara^{1, 2, 3}, David Peřan^{1, 3, 4}

¹Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy

²Vysoká škola zdravotnická, o. p. s.

³Sekce Nelékařských zdravotnických pracovníků Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof

⁴Česká resuscitační rada

Jaroslav Pekara, jaroslav.pekara@zzshmp.cz

Vzdělávací a výcvikové středisko (Nádražní 1573/60, Praha 5)

Zdravotnická záchranná služba hl. města Prahy

Korunní 98, 101 00 Praha 10

Abstrakt

Článek popisuje průzkum mezi Zdravotnickými záchrannými službami v ČR z hlediska použití krystaloidních a koloidních roztoků. Jako metodu průzkumu jsme použili smíšený design – průzkumné dotazníkové šetření mezi jednotlivými ZZS v ČR, doplněné o rozhovory s 50 zdravotnickými záchranáři (ZZ) z celé ČR. Komparace probíhala v souladu s doporučeními k tekutinové resuscitaci (Doporučení pro Život ohrožující krvácení, Guidelines NICE, European Guidelines for Management of Bleeding). Z hlavních výsledků vyplynulo, že 7 ZZS odebírá 5 a více infuzních roztoků, pouze 2 ZZS v ČR nepoužívají koloidní roztoky, a že tři různé balancované krystaloidní roztoky jsou zastoupeny u 11 ZZS v ČR. Z hlediska kvalitativní studie jsme našli nedostatky v tekutinové resuscitaci u prosté hypovolémie a u léčby popálenin. Výstupem článku je návrh pro vybavení vozidel ZZS nezbytnými infuzními roztoky v ČR.

Klíčová slova:

Hypovolémie. Infuzní roztok. Balancované roztoky. Zdravotnický záchranář.

Abstract

This article describes a research between Emergency Medical Services (EMS) in the Czech Republic from the point of using infusion therapy in the emergency medicine. In the methodology we used a mixed design (a qualitative questionnaire research between EMS in the Czech Republic and qualitative interviews with 50 paramedics from whole Czech Republic). The comparison was performed in compliance with guidelines of fluid resuscitation (Czech guidelines for management of critical bleeding, Guidelines NICE, European Guidelines for Management of Bleeding). The main results are: 7 EMS in the Czech Republic subscribe 5 and more infusions, only 2 EMS do not use colloid infusions and 11 EMS use balanced infusions. From the point of qualitative research we found out shortages in fluid resuscitation of hypovolemia and burns. The main outcome of this article is a recommendation about equipment of infusions for EMS in the Czech Republic.

Key words:

Hypovolemia. Infusion. Balanced solutions. Paramedic.

Úvod

Zajištění periferního žilního vstupu a podání objemové náhrady (krystaloidního roztoku) je jednou z kompetencí zdravotnického záchranáře v PNP v ČR (Vyhláška č. 55/2011 Sb., § 17). V současné době jsou k objemovým náhradám preferovány zejména balancované krystaloidní roztoky. V případě jejich neefektivního působení je možné ztrátu cirkulujícího objemu saturovat roztoky koloidními (od roku 2013 však v omezené míře a pouze některé). Díky široké nabídce infuzních roztoků na trhu a nejednotné výbavě vozidel ZZS těmito roztoky je znalost specifických vlastností roztoků zásadní pro záchranáře a v konečném důsledku zejména pro pacienta. Hlavním cílem našeho průzkumu bylo zjistit, jaké infuzní roztoky se v rámci PNP na ZZS v ČR používají, jaký je postoj k užití koloidních roztoků, a zda se situace přístupu k tekutinové resuscitaci na ZZS v ČR za posledních pět let změnila.

Metodika průzkumu

V našem průzkumu (červenec – září 2016) jsme se snažili zmapovat jaké infuzní roztoky jednotlivé výjezdové skupiny ZZS v ČR používají, a jaké je všeobecné povědomí o infuzních roztocích. Jako metodu průzkumu jsme použili smíšený design – průzkumné dotazníkové šetření mezi jednotlivými ZZS v ČR, doplněné o rozhovory s 50 zdravotnickými záchranaři (ZZ) z celé ČR.

Průzkumné šetření spočívalo v oslovení vybraných zástupců jednotlivých ZZS v ČR (náměstci pro lékařskou péči, vrchní sestry či zástupci vzdělávacího a výcvikového střediska), kteří nám odpovídali na otázky ohledně infuzní terapie (*Jaké infuzní roztoky daná ZZS používá; Jak se měnila politika tekutinové terapie v posledních pěti letech, a jaký je jejich přístup ke koloidním roztokům*). Získaná data (podařilo se získat data ze 14 ZZS, návratnost = 100 %) byla zpracována do kontingenční tabulky a podrobena komparativní analýze. Dílčí část – 50 strukturovaných rozhovorů se ZZ, byla zaměřena na informovanost ZZ o infuzních roztocích. Byl připraven anonymní dotazník (deset otázek) zaměřující se na rozpoznání jednotlivých skupin infuzních roztoků, včetně modelových situací zobrazujících různé příčiny hypovolémie a ZZ volně odpovídali, jak by postupovali z hlediska tekutinové resuscitace. Výsledná data byla srovnávána podle mezinárodních guidelines a konzultací s lékaři.

Hlavní výsledky

Souhrnný přehled zjištěných používaných infuzních roztoků na jednotlivých ZZS v ČR shrnuje Tabulka č. 1. Balancované roztoky jsou zvýrazněny, posledních pět uvedených roztoků je koloidních.

G 5%	100													14
G 5%	500	Yellow												29
G10%	500		Yellow											14
Voluven	500													36
Gelaspan 4%	500	Yellow	Yellow											43
<i>Plasma volume</i>	500	Yellow												7
<i>Tetraspan</i>	500			Blue										29
HES 10%														7

Tabulka č. 1 Přehled používaných infuzních roztoků v ČR v PNP (14 ZZS)
Zdroj: Pekara, Peřan, 2016

Z hlediska dílcí (kvalitativní) části průzkumu bylo provedeno 50 strukturovaných rozhovorů se ZZ. Pro oslovené ZZ byl připraven dotazník (deset otázek) zaměřující se na rozpoznání jednotlivých skupin infuzních roztoků, včetně modelových situací zobrazujících různé příčiny hypovolémie a ZZ volně odpovídali, jak by postupovali z hlediska tekutinové resuscitace. Soubor tvořilo 50 zdravotnických záchranářů (muži ve věku 35-45 let; průměrná praxe 9 let na ZZS, 60 % Bc., 40 % DiS.). Z hlediska resumé našich výsledků kvalitativního průzkumu vyplynulo:

- 100 % dotazovaných dokázalo rozpozнат krystaloidní roztoky
- 50 % dotazovaných rozpoznalo roztoky koloidní (byl uveden výčet roztoků a dotazovaní označovali, o jaký roztok se jedná)
- 60 % dotazovaných správně označilo balancované krystaloidní roztoky.
- z hlediska postupu u vybraných modelových situací 60 % dotazovaných postupovalo v souladu s doporučeními k tekutinové resuscitaci (Doporučení pro Život ohrožující krvácení, Guidelines NICE, European Guidelines for Management of Bleeding)
- 40 % dotazovaných by při popáleninovém šoku způsobila hypervolémii
- u masivní krevní ztráty 20 % dotazovaných iniciálně použije koloidy, 40 % iniciálně použije krystaloidní roztok a 40 % použije balancovaný krystaloidní roztok
- u otázek prosté dehydratace 20 % dotazovaných iniciálně preferuje balancované krystaloidní roztoky, 80 % preferuje krystaloidní roztok s vysokým obsahem soli (NaCl, Ringerův roztok)

Diskuze

Krystaloidní roztoky na ZZS ČR		
balancované	11	79%
nebalancované	3	21%

Tabulka 2 Přehled ne/balancovaných krystaloidních roztoků na ZZS v ČR
Zdroj: Pekara, Peřan, 2016

roztoky	ZZS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	objem														
F1/1	100														
	250														
	500														
<i>Plasmalyte</i>	500														
Ringer 1/1	500														
<i>Ringerfundin</i>	500														
<i>Hartman</i>	500														

Tabulka 3 Detail používaných ne/balancovaných krystaloidních roztoků na ZZS v ČR
Zdroj: Pekara, Peřan, 2016

Z hlediska našeho průzkumu (viz Tabulka 2) jsme nalezli zastoupení tří balancovaných krystaloidních roztoků u 11 ZZS v ČR. Detail jednotlivých roztoků uvádí Tabulka 3.

Z uvedených výsledků vyplývá, že logicky nejvíce zastoupeným roztokem u ZZS v ČR bude 100 ml fyziologický roztok. Jeho forma je vhodná jako nosič léku, k ředění léků či tzv. zajištění periferního žilního/intraoseálního vstupu. Z hlediska 250 ml roztoku fyziologického (formu 100 ml a 250 ml má 5 ZZS z dotazovaných) se můžeme ptát na jeho přínos pro PNP – roztok, který stojí na pomezí 100 ml a 500 ml varianty fyziologického roztoku – pro ředění snad příliš mnoho, pro korekci hypovolémie snad jako „vhodný úvod“. 500ml variantu fyziologického roztoku vlastní 6 ZZS a usuzujeme, že se s největší pravděpodobností jedná o roztok určený ke korekci hypovolémie.

Fyziologický roztok je 0,9% roztokem chloridu sodného a obsahuje v jednom litru 154 mmol Na⁺ a 154 mmol Cl⁻. Odpovídá tedy fyziologickým parametrům pouze svou izotonicitou s plazmou, jeho složení je však zásadně odlišné ve smyslu vysoké koncentrace Cl⁻ a absence dalších prvků, které tvoří elektrolytové složení plazmy.

Fyziologický roztok dále neobsahuje žádné komponenty plazmatického pufrovacího systému. Typickou klinickou situaci (a v rozsahu činnosti PNP nejspíše jedinou), kdy je plně indikováno použití fyziologického roztoku, je hyponatremická hypochloremická metabolická alkalóza, která nejčastěji vzniká po masivním zvracení. Principem je substituce objemu a obnovení elektrolytového složení při selektivním deficitu Na⁺ a Cl⁻. Naproti tomu u objemové substituce v případech víceméně normálních plazmatických koncentrací základních iontů (dehydratace, krvácení) je indikováno a jednoznačně preferováno (Doporučení ČSIM) použití balancovaných roztoků (jejich složení se více, na rozdíl od solného roztoku NaCl podobá krevní plazmě), z důvodu předejití nadměrnému přívodu Cl⁻ (Těšínský, 2013). Matějovič (2013) a Cvachovec (2014) popisují řadu studií, kdy ve srovnání balancovaných krystaloidů s 0,9% roztokem NaCl přineslo významný benefit pacientům: při užití balancovaných roztoků jsou méně časté poruchy ABR (hyperchloremická acidóza), akutní poškození ledvin, potřeba externí náhrady ledvinných funkcí, menší krevní ztráty a výrazně menší celková četnost komplikací (vč. infekčních). Česká společnost intenzivní medicíny vydala 6. 9. 2016 Stanovisko k doporučení k tekutinové léčbě hospitalizovaných pacientů, kde na základě současných vědeckých poznatků **doporučuje nahrazení nebalancovaných krystaloidních roztoků (zejména fyziologický roztok) balancovanými krystaloidními roztoky.** Připomínáme, že doporučení vzniklo za účelem zvýšení

bezpečnosti podávané tekutinové terapie – tedy hlavním důvodem je ochrana pacientů před nežádoucími komplikacemi (Beneš, Černý, Matějovič, 2016).

V České republice jsou z balancovaných krystaloidních roztoků dostupné: Hartmannův roztok, Ringer – laktát, Ringer – acetát, Plasmalyte, Isolyte, Ringerfundin a další. Balancované krystaloidní roztoky jsou obecně doporučovány i ERC Guidelines 2015. Novější klinické a experimentální studie z let 2011 až 2013 prokázaly snížení parametrů oxidačního stresu, pokles zánětových parametrů, zvýšení prokrvení ledvin a zlepšení renální oxygenace při použití balancovaných roztoků u akutních stavů ve srovnání s nebalancovanými krystaloidními roztoky (Těšínský, 2013).

Roztok *Plasmalyte* 500 ml je zastoupen u 6 ZZS (z toho tři ZZS odebírají současně 250 ml fyziologického roztoku a dvě ZZS současně odebírají 500 ml fyziologického roztoku). Roztok *Hartman* 500 ml je využíván čtyřmi ZZS, z nichž tři současně odebírají infuzi 250 ml fyziologického roztoku a jedna ZZS odebírá i 500 ml Plasmalyte. Dvě ZZS využívají *Ringerfundin* (jedna ZZS současně i fyziologický roztok 500 ml). Šest ZZS používá Ringer roztok (tři ZZS odebírají současně variantu fyziologického roztoku 500 ml a dvě ZZS balancovaný roztok Plasmalyte 500 ml). Zde nalézáme patrně pravděpodobné nedorozumění dané podobností názvů Ringerův roztok, *Ringerfundin*, *Ringer laktát* apod. K nejasnostem ohledně jeho složení: Ringerův roztok má obsah solí 8,60 g/l litr (pro srovnání fyziologický roztok obsahuje 9g/l litr; pozn.: doporučená denní dávka soli dle WHO je 2-4g/den). Kationty Ringerova roztoku (Na^+ , K^+ , Ca^{++}) se podobají složení plasmy, ale **Ringerův roztok** pro absenci organických aniontů s pufrovací schopností **není balancovaný** (jediným aniontem je Cl^-).

G5%	250		Yellow	Blue	Red									Red
G 5%	100													
	500	Yellow												
	500													

Tabulka 4 Roztoky glukózy na ZZS ČR

Zdroj: Pekara, Peřan, 2016

Z našeho průzkumu je velmi zajímavé zjištění ohledně roztoků glukózy (viz Tabulka 4). 100 ml variantu G5% odebírají 3 ZZS, 250 ml G5% vlastní 4 ZZS a G5% 500 ml odebírají 3 ZZS (jedna ZZS odebírá 100 ml i 500 ml G5%). 2 ZZS odebírají G10% ve variantě 500 ml, přičemž dvě ZZS odebírají i G5% 100 ml. Pro účely ZZS se nabízí optimální varianta G5% ve 100 ml (případně forma 250 ml) pro ředění léků (noradrenalin, amiodaron). V praxi se však můžeme setkat s podáním roztoků glukózy pro dodávku tekutin. Těšínský (2013) se správně ptá, zda lze tento postup v současnosti ještě vůbec akceptovat? Roztok glukózy pro infuzní nitrožilní použití je k dispozici obvykle jako izotonický (varianta G5%) nebo hypertonický (G10% či G20%). Po podání infuze glukózy dochází k metabolizaci glukózy a čistá voda rychle uniká z intravaskulárního do intersticiálního prostoru a posléze i do intracelulárního kompartmentu. Nezvyšuje se tedy zásadně objem intravaskulární tekutiny, ale naopak dochází k podpoře intersticiálního edému a při masivní substituci může dojít až k celulárnímu edému a poškození buněk. Z uvedeného je patrné, že roztok glukózy postrádá vlastnosti požadované od substitučního roztoku a použití glukózy je v indikaci objemové terapie neracionální a nesprávné (Těšínský, 2013). Objemová náhrada pomocí roztoku G5% by byla akceptovatelná snad jen ve variantě *Plasmalyte* roztok s glukózou 5%. Jedná se o hypertonický roztok elektrolytů v 5% glukóze, jehož hlavním

účinkem je expanze extracelulárního prostoru zahrnující tkáňový mok a intravaskulární tekutinu a dodávka glukózy jako zdroje energie (Hadimioglu, 2008).

Voluven	500											
Gelaspan 4%	500	Yellow	Yellow		Red	Green	Blue					Red
Plasma volume 6%	500	Yellow										White
Tetraspan 6%	500			Blue				Grey			Orange	Red
Haes 10%	500										White	Red

Tabulka 5 Koloidní roztoky na ZZS ČR

Zdroj: Pekara, Peřan, 2016

Z hlediska koloidních roztoků jsou na ZZS v ČR využívány roztoky uvedené v Tabulce 5 (kurzívou balancované). Voluven 6% vlastní 5 ZZS, Gelaspan 4% 6 ZZS, z nichž dvě odebírají současně i Voluven), *Plasma volume 6%* (1 ZZS, která současně odebírá i Gelaspan 4%) a *Tetraspan 4* ZZS. Ve všech případech se jedná o roztoky 500 ml.

Ze dne 19. 12. 2013 je známé vyjádření Evropské lékové agentury k používání syntetických koloidních roztoků, které ve svém doporučeném postupu uvádí i Česká společnost intenzivní medicíny (2013). Stanovisko se týká používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyethyl škrobu, kdy takové koloidní roztoky by měly být zařazeny obecně mezi látky s rizikem nefrotoxicity. Podání roztoku na bázi hydroxyethyl škrobu by mělo být vždy v co nejmenším množství, tak aby byly dosaženy předem stanovené hemodynamické cíle. Ve většině klinických situací jsou balancované krystaloidní roztoky plně dostačující k dosažení hemodynamické stability nebo normovolemie (Černý, 2016). V několika studiích (CHEST, SAFE, VISEP, 6S) byl srovnáván efekt objemové nahradby koloidních roztoků s krystaloidními balancovanými roztoky. Z výsledků vyplynulo, že v případě masivní objemové resuscitace (k dosažení hemodynamické stability), nedostávali nemocní troj ani čtyřnásobek krystaloidů ve srovnání s koloidy, ale asi jen o 30 procent více. Je tedy docela snadné v této souvislosti uvěřit, že krystaloidy jsou stejně účinné jako koloidy. Na druhou stranu je pravdou, že dlouhodobý osud pacientů ovlivněn nebyl, nicméně je jasné, že hemodynamických cílů bylo dosaženo dříve po podání koloidů (Cvachovec, 2014). Farmakovigilační výbor pro posuzování rizik léčiv (PRAC) Evropské lékové agentury pro léčivé přípravky došel po přehodnocení dostupných informací k závěru, že poměr přínosů a rizik použití infuzních roztoků na bázi hydroxyethyl škrobu je negativní a doporučil pozastavení jejich registrace. Výbor PRAC uzavřel hodnocení se stanoviskem, že podávání infuzního roztoku na bázi hydroxyethyl škrobu u pacientů se sepsí je ve srovnání s krystaloidy spojeno s vyšším rizikem renálního poškození vyžadujícího dialýzu, koagulopatií a vyšším rizikem mortality. Na základě postoje výboru PRAC se doporučuje nepodávat infuzní roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu pacientům se sepsí a popáleninami. Pouze u náhle vzniklé a život ohrožující hypovolémie je možno individuálně zvážit podání infuzního roztoku na bázi hydroxyethyl škrobu. V takových případech je ovšem nutno podat co nejnižší množství roztoku po co nejkratší dobu a dbát na dostatečnou hydrataci pacienta. Přehodnocení postoje k infuzním roztokům na bázi hydroxyethyl škrobu výborem PRAC bylo na základě zveřejnění studií, které prokázali, že podání roztoku na bázi hydroxyethyl škrobu zvyšuje riziko poškození ledvin a následné nutnosti dialýzy a zvyšuje též riziko mortality (Myburg, 2012; Perner, 2012; Brunkhorst, 2008).

Moderní koloidní roztoky (s obsahem 6% hydroxyethyl škrobu) se v tomto ohledu nezdají výhodnější. Jejich zastoupení může v praxi nahradit použití balancovaných koloidních roztoků, kdy koloidní látky roztoku nejsou rozpuštěny ve fyziologickém roztoku, ale v balancovaných krystaloidních roztocích (Ševčík, 2014). Nejasné je rovněž uvážení, zda mít ve vozidle ZZS koloidní roztok. I přesto, že se výjezdové/dojezdové časy jednotlivých ZZS v oblastech ČR různí, je stále platný princip tzv. zlaté hodiny, respektive platinových minut. Vzhledem k dojezdovým časům ZZS v praxi v podstatě není čas vyhodnotit objemovou účinnost iniciálně podaného krystaloidu dříve, než je pacient předán na urgentní příjem.

Závěrem diskuze si dovolíme pouze připomenout, že v případě masivní ztráty objemu – bez ohledu na aplikovaný roztok, zůstává v dobré výře každého pracovníka ZZS na prvním místě prospěch pacienta. Podávání tekutin u hypovolemických stavů je jednou z částí směřující k optimalizaci stavu pacienta. Nemělo by také být opomenuto uvážlivé používání turniketů a škrtidel u otevřených ran, stejně tak jako respektování cílové hodnoty systolického tlaku (do chirurgické kontroly krvácení je snaha usilovat o cílový systolický tlak v pásmu 80-90 mmHg; u pacienta se známkami hemorragického šoku a současném kraniocerebrálním poranění udržovat systolický tlak těsně nad hranici 100 mmHg) (Černý, 2016).

Při celkovém pohledu na získaná data v tabulkách můžeme zohlednit i ekonomický aspekt ZZS při nákupu infuzních roztoků. Když budeme vycházet ze zjištění, že výjezdovým skupinám – na základě současných vědeckých poznatků – vystačí k zajištění periferního vstupu a ředění léků 100 ml roztok NaCl a k ředění specifických léčiv 100 ml G5%, dostáváme se k závěru, že dále postačuje každé ZZS k tekutinové nahradě jeden balancovaný krystaloidní roztok a jeden balancovaný koloidní roztok v objemu 500 ml. Je otázkou, zda je tento model dostačující a reálný. I přesto všechno je vidět odklon většiny ZZS od rutinního používání koloidních roztoků (2 ZZS je nemají vůbec) a fyziologického roztoku 500 ml jako hlavní objemové náhrady. ZZS ČR přechází ve světle nových doporučení k častějšímu používání balancovaných krystaloidních roztoků – proč i přesto odebírají několik infuzních roztoků najednou (7 ZZS odebírá 5 a více infuzních roztoků)? ZZS HMP od 1. 1. 2017 aplikuje tyto poznatky s následujícím vybavením - 100ml fyziologický roztok, 5% Glukóza 250ml, Plasmalyte 500ml, Gelofusin 500ml nebo 4% Gelaspan 500ml (dle dodavatele), Ringer roztok 500ml.

Při dotazování v 5 pražských nemocnicích (urgentní příjmy, anesteziologicko-resuscitační oddělení), zda záleží na volbě infuzního roztoku u „našich hypovolemických“ pacientů při předávání do nemocnice je závěr jednotný – důležitý je pacient s optimálním tlakem a pokud této hodnoty bylo dosaženo balancovaným krystaloidním roztokem, očekávejte uznání. Samostatnou kapitolou zůstává povědomí o jednotlivých infuzních roztocích u dotazovaných zdravotnických záchranářů. Tento úkol je možné saturovat revizí některých doporučovaných knih určených pro studenty oborů Zdravotnických záchranář a profesionálním zdravotnickým záchranářům z praxe prezentaci doporučení v rámci jejich lokálních seminářů a školení.

Závěr

Na základě průzkumu se smíšeným designem (průzkumné dotazníkové šetření mezi jednotlivými ZZS v ČR, doplněné o rozhovory s 50 zdravotnickými záchranáři z celé ČR) a rozboru dostupných doporučení odborných společností v České republice jsme v závěru dospěli k návrhu vybavení vozidel ZZS následujícími roztoky:

- 100 ml roztok NaCl (zajištění periferního vstupu a ředění léků),
- 100 ml G5% (ředění specifických léčiv),

- **jeden** balancovaný krystaloidní roztok v objemu 500 ml,
- **jeden** balancovaný koloidní roztok v objemu 500 ml.

Tento postup se zdá být bezpečným pro pacienty, dostatečným pro zdravotnické pracovníky a méně nákladným pro ZZS.

Literatura

BENEŠ J., ČERNÝ VL., MATĚJOVIČ M. Česká společnost intenzivní medicíny. Doporučený postup k tekutinové léčbě hospitalizovaných dospělých pacientů. 2016.

BRUNKHOST, Frank et al., 2008. Intensive Insulin Therapy and Pentastarch Resuscitation in Severe Sepsis. In: *The New England Journal of Medicine* [online]. **358**, 125-139 [cit. 2016-01-07]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: <http://www.nejm.org/>

CVACHOVEC K. Krystaloidy, nebo koloidy? Existuje jasná odpověď? *Příloha Zdravotnických novin*. 6/2013 (Kongresový list 2/20). ISSN. 1805-2355.

CVACHOVEC K. Objemová terapie 2014 - co, kdy a kolik? Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/cvachovec-objemova-terapie.pdf>

ČERNÝ VL. Česká společnost intenzivní medicíny. Doporučený postup k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyethyl škrobu u pacientů v intenzivní péči. 2013.

ČERNÝ, Vladimír. Život ohrožující krvácení v intenzívní a perioperační medicíně. *Postgraduální medicína*. 05/2016. ISSN: 1212-4184.

HADIMIOGLU N, SAADAWY I, SAGLAM T, ERTUG Z, DINCKAN A. The Effect of Different Crystalloid Solutions on Acid-Base Balance and Early Kidney Function After Kidney. *Transplantation. Anesthesia & Analgesia*. 2008 Jul; 107: 264-9.

MATĚJOVIČ M. Studie podávání krystaloidů se zásadně rozcházejí se stanovisky učebnic. *Příloha Zdravotnických novin*. 6/2013 (Kongresový list 2/18). ISSN. 1805-2355.

MYBURGH, John et al., 2012. Hydroxyethyl Starch or Saline for Fluid Resuscitation in Intensive Care. In: *The New England Journal of Medicine* [online]. **367**, 1901-1911 [cit. 2016-01-07]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: <http://www.nejm.org/>

PERNER, Anders et al., 2012. Hydroxyethyl Starch 130/0.42 versus Ringer's Acetate in Severe Sepsis. In: *The New England Journal of Medicine* [online]. **367**, 124-134 [cit. 2016-01-07]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: <http://www.nejm.org/>

TĚŠÍNSKÝ P. Pro objemovou substituci jsou preferovány balancované roztoky. *Příloha Zdravotnických novin*. 6/2013 (Kongresový list 2/17). ISSN. 1805-2355.

ŠEVČÍK, P., M. MATĚJOVIČ, V. ČERNÝ, K. CVACHOVEC a I. CHYTRA. *Intenzivní medicína*. 3. přeprac a rozšíř. vyd. Praha: Galén, 2014. ISBN-13: 978-80-7492-066-0.

Kontakt

Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D.

jaroslav.pekara@zzshmp.cz

Vzdělávací a výcvikové středisko (Nádražní 1573/60, Praha 5)

Zdravotnická záchranná služba hl. města Prahy

Korunní 98, 101 00 Praha 10