

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

**TEKUTINOVÁ RESUSCITACE V PŘEDNEMOCNIČNÍ
NEODKLADNÉ PÉČI**

Bakalářská práce

PETR POHANKA

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D.

Praha 2016



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s.
se sídlem v Praze 5, Dušková 7, PSČ 150 00

Pohanka Petr
3. A ZZ

Schválení tématu bakalářské práce


Na základě Vaší žádosti ze dne 2. 4. 2015 Vám oznamuji
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči

Volumetherapie in der präklinischen Notfallversorgung

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jaroslav Pekara

V Praze dne: 2. 11. 2015


doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.
rektorka

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce, Mgr. Jaroslavu Pekarovi, Ph.D. za pomoc, čas a cenné rady, které mi poskytl během psaní této práce.

ABSTRAKT

POHANKA, Petr. *Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D. Praha. 2016. 66 s.

Tématem bakalářské práce je tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči. Teoretická část práce se zabývá zařazením tématu do kontextu poskytování přednemocniční neodkladné péče. Obsahuje krátký historický přehled týkající se problematiky tekutinové resuscitace, legislativní aspekty zajištění tekutinové resuscitace zdravotnickým záchranářem a popis roztoků, které se za účelem volumoterapie používají v přednemocniční neodkladné péči. Teoretická část práce zahrnuje též popis a patofyziologii stavů, u kterých je v přednemocniční neodkladné péči indikováno zahájení tekutinové resuscitace. U těchto stavů je popsána léčba dle doporučených postupů. Praktická část bakalářské práce je koncipována jako kvantitativní průzkumná studie. Nástrojem šetření byl anonymní dotazník. Dotazník byl vyplněn zdravotnickými záchranáři téměř z každého kraje České republiky. Hlavním cílem průzkumného šetření bylo zjistit jaké infuzní roztoky jsou nejčastěji používané zdravotnickými záchranáři při tekutinové resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči. Jako dílčí cíl bylo stanoveno zjistit, zda se v České republice používá hydroxyethyl škrob a zjistit informovanost zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace.

Klíčová slova:

Doplňování tekutin. Tekutinová resuscitace. Volumoterapie. Zdravotnický záchranář.

ABSTRAKT

POHANKA, Petr. *Volumentherapie in der präklinischen Notfallversorgung*.

Hochschule für Gesundheit, o. p. s., Qualifikation: Bachelor (Bc.). Leiter der Arbeit:

Mgr. Jaroslav Pekara, Ph.D. Praha 2016. 66 s.

Das Thema dieser Arbeit ist die Volumentherapie in der präklinischen Notfallversorgung. Im theoretischen Teil wird die Volumentherapie im Rettungsdienst behandelt. Es werden der historische Kontext und die legislativen Aspekte der Volumentherapie beschrieben, die die Rettungsassistenten durchführen, und weiter werden Infusionen, die in der präklinischen Notfallversorgung verwendet werden, genannt. Es folgt eine pathophysiologische Beschreibung den Zustände, bei denen die Volumentherapie nötig ist. Der praktische Teil hat die Form einer Umfrage. Dafür wurde ein anonymer Fragebogen verwendet, den Rettungsassistenten aus fast allen tschechischen Regionen ausgefüllt hatten. Das Hauptziel der Studie war festzustellen, welche Infusionen die Rettungsassistenten für die Volumentherapie in der präklinischen Notfallversorgung benutzen. Ein Teilziel war herauszufinden, ob die Rettungsassistenten in der präklinischen Notfallversorgung Hydroxyethylstärke verwenden.

Schlüsselwörter:

Volumentherapie, Rettungsassistent

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ	9
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	10
ÚVOD.....	13
1 TEKUTINOVÁ RESUSCITACE	16
1.1 HISTORIE TEKUTINOVÉ RESUSCITACE	17
1.2 PODMÍNKY TEKUTINOVÉ RESUSCITACE	18
1.2.1 LEGISLATIVNÍ ASPEKTY TEKUTINOVÉ RESUSCITACE	18
1.2.2 PŘÍSTUP DO CÉVNÍHO ŘEČIŠTĚ	19
2 ROZTOKY POUŽÍVANÉ K TEKUTINOVÉ RESUSCITACI.....	22
2.1 KRYSTALOIDNÍ ROZTOKY	22
2.1.1 FYZIOLOGICKÝ ROZTOK	22
2.1.2 PLASMALYTE ROZTOK	22
2.1.3 RINGERŮV ROZTOK	23
2.1.4 HARTMANŮV ROZTOK	23
2.1.5 RINGERFUNDIN	23
2.2 KOLOIDNÍ ROZTOKY	24
2.2.1 TETRASPAN	24
2.2.2 VOLUVEN.....	25
2.2.3 GELOFUSINE	25
2.2.4 ALBUMIN	25
3 STAVY VYŽADUJÍCÍ TEKUTINOVOU RESUSCITACI...	27
3.1 ŠOKOVÉ STAVY	27

3.2 KRVÁCENÍ	29
3.2.1 ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ KRVÁCENÍ	30
3.3 CRUSH SYNDROM	32
3.4 POPÁLENINY	33
3.5 POLYTRAUMA	35
3.6 DEHYDRATACE	36
4 PRŮZKUMNÉ ŠETŘENÍ	39
4.1 CÍLE PRŮZKUMU	39
4.2 PRŮZKUMNÉ OTÁZKY	39
4.3 METODA PRÁCE	39
4.4 VÝBĚROVÝ SOUBOR A ORGANIZACE PRŮZKUMU.....	40
4.5 VÝSLEDKY PRŮZKUMU	41
5 DISKUZE	60
5.1 DOPORUČENÍ PRO PRAXI	64
ZÁVĚR	65
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
PŘÍLOHY	

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- CAT**Combat application tourniquet
- CNS**centrální nervový systém
- DIC**diseminovaná intravaskulární koagulopatie
- SIRS**.....systémová zánětlivá odpověď organismu
- ŽOK**.....život ohrožující krvácení

(VOKURKA et al., 2013)

SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ

Crush syndrome – těžký stav vzniklý rozsáhlým rozdrcením kosterního svalstva

Dehydratace – absolutní nebo relativní ztráta tělesných tekutin

Deplece – úbytek, nedostatek

Hypovolemie – snížení objemu obíhající krve

Inotropie – kontraktilita, stažlivost srdečního svalu

Kraniotrauma – poranění lebky

Oligurie – malé množství moči, méně než 500 ml za 24 hodin

Polytrauma – mnohočetná poranění postihující řadu orgánů lidského těla

(VOKURKA et al., 2013)

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 1 Periferní žilní kanylace.....	19
Obrázek 2 Místa pro zavedení intraoseálního vstupu.....	20
Tabulka 1 Složení nejčastěji používaných roztoků (mmol/l)	24
Tabulka 2 Popis poškození pokožky u jednotlivých stupňů popálenin	34
Tabulka 3 Délka praxe (v letech) na zdravotnické záchranné službě.....	41
Tabulka 4 Vyberte vzdělání, kterého jste dosáhli v oboru Zdravotnický záchranář	42
Tabulka 5 Vyberte kraj, ve kterém pracujete na Zdravotnické záchranné službě	43
Tabulka 6 Z následujících možností vyberte krystaloidní roztoky (více možností).....	45
Tabulka 7 Závislost vzdělání a správnosti odpovědí u Položky 4.....	46
Tabulka 8 Z následujících možností vyberte koloidní roztoky (více možností).....	46
Tabulka 9 Závislost vzdělání a správnosti odpovědí u Položky 5	47
Tabulka 10 Z následujících možností vyberte balancované krystaloidní roztoky (více možností)	48
Tabulka 11 Závislost vzdělání a správnosti odpovědí u Položky 6.....	49
Tabulka 12 Položka 7	50
Tabulka 14 Položka 8	51
Tabulka 15 Položka 9	52
Tabulka 16 Položka 10	54
Tabulka 17 Podaný roztok a množství.....	55
Tabulka 18 Soubor podaných roztoků za účelem zahájení tekutinové resuscitace	56
Tabulka 19 Soubor podaných roztoků za účelem zahájení tekutinové resuscitace	57
Tabulka 20 Pomůcky k zástavě masivního krvácení	58
Tabulka 21 Pomůcky k zástavě masivního krvácení	59
Graf 1 Rozdělení tělních tekutin.....	16
Graf 2 Délka praxe (v letech) na zdravotnické záchranné službě.....	41
Graf 3 Vyberte vzdělání, kterého jste dosáhli v oboru Zdravotnický záchranář	42
Graf 4 Vyberte kraj, ve kterém pracujete na Zdravotnické záchranné službě	44
Graf 5 Z následujících možností vyberte krystaloidní roztoky (více možností).....	45

Graf 6 Z následujících možností vyberte koloidní roztoky (více možností)	47
Graf 7 Z následujících možností vyberte balancované krystaloidní roztoky (více možností)	49
Graf 8 Položka 7	51
Graf 9 Položka 8	52
Graf 10 Položka 9	53
Graf 11 Položka 10	54
Graf 12 Soubor podaných roztoku za účelem zahájení tekutinové resuscitace	56
Graf 13 Soubor podaných roztoků za účelem zahájení tekutinové resuscitace	57
Graf 14 Pomůcky k zástavě masivního krvácení	59

ÚVOD

Zajišťování přiměřené náplně cévního řečiště je důležitým předpokladem udržení integrity krevního oběhu. Hypovolemie může být kompenzačními mechanismy krátkodobě korigována. Přesáhne-li jejich možnosti či trvá-li delší dobu, dochází k tkáňové hypoperfuzi, rozvíjí se šokový stav, multiorgánová dysfunkce, případně multiorgánové selhání. Udržení či obnovení normovolemie v průběhu anestezie či péče o kriticky nemocného je jednou z prvotních povinností ošetřujících a jedním z předpokladů příznivého výsledku stonání (CVACHOVEC, 2010, www.zdravi.e15.cz).

Akutních stavů, které navozují hypovolemii je poměrně velké množství a mnohdy kompenzační mechanismy organismu nestačí. Z tohoto důvodu je nutné zavést terapii ke zvýšení náplně žilního řečiště. K této terapii se už z historického vývoje nabízí mnoho možností. Mezi ně patří krevní deriváty, jako jsou krevní transfuze, podání erytrocytové masy nebo plazmy. V rámci poskytování přednemocniční neodkladné péče jsou však tyto možnosti značně ztíženy a omezeny. Dále se používá podání bezkrevných přípravků, které jsou základně rozděleny na krystaloidní a koloidní roztoky. Z důvodu obtížné diagnostiky a zúženého výběru preparátů jsou zdravotničtí záchranáři omezeni k volbě pouze z krystaloidních nebo koloidních roztoků. V přednemocniční neodkladné péči jsou však v podmínkách České republiky intravenózní roztoky nejčastější volbou pro tekutinovou resuscitaci.

Výběr tématu byl ovlivněn zájmem autora o téma a též účast autora na odborném sympoziu „Optimalizace tekutinové a objemové terapie“.

Teoretická část obsahuje 3 kapitoly. V první kapitole nabízíme obecné seznámení s problematikou tekutinové resuscitace. Je zde zahrnut krátký historický přehled a legislativní aspekty tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči prováděné zdravotnickým záchranářem. Druhá kapitola nabízí přehled infuzních roztoků, které lze použít za účelem tekutinové resuscitace. Ve třetí kapitole je přehled stavů včetně patofyziologie, kdy je tekutinová náhrada vyžadována.

Praktická část obsahuje především výsledky průzkumu, který jsme realizovali v řadách pracovníků zdravotnických záchranných služeb České republiky. Jednalo se o nelékařské zdravotnické pracovníky, tedy Zdravotnické záchranáře se vzděláním bakaláře nebo diplomovaného specialisty.

Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Vytvořit přehled roztoků, používaných za účelem tekutinové resuscitace.

Cíl 2: Vytvořit přehled stavů vyžadující tekutinovou resuscitaci.

Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Hlavní cíl – Zjistit jaké infuzní roztoky jsou používány pro účel tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči.

Dílčí cíl 1 – Zjistit, zda se v České republice používá roztok na bázi hydroxyethyl škrobu.

Dílčí cíl 2 – Zjistit informovanost zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace.

Vstupní literatura

1. NEČAS, Emanuel, 2009. *Obecná patologická fyziologie*. 3. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1688-9.
2. DOBIÁŠ, Viliam, 2012. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-387-5.
3. ŠEBLOVÁ, Jana, Jiří KNOR et al., 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4434-6.

Popis rešeršní strategie

Vyhledávání odborných publikací, které byly následně využity pro tvorbu bakalářské práce s názvem Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči, proběhlo v časovém období říjen 2014 až březen 2015. Pro vyhledávání bylo použito elektronických databází Bibliographia medica Čechoslovaca, EBSCO, PubMed a vyhledávače Google Scholar.

Hlavní kritéria pro zařazení dohledaných článků do zpracování bakalářské práce byla - plnotext odborné publikace (meta-analýza, systematické přehledy nebo randomizovaná kontrolovaná studie), tematicky odpovídající stanoveným cílům bakalářské práce v českém, slovenském nebo anglickém jazyce, vydaný odbornými recenzovanými periodiky v časovém období 2005 až současnost.

Vyřazovacími kritérii byla obsahová nekompatibilita se stanovenými cíli bakalářské práce, publikace s nízkým stupněm důkaznosti (odborné názory jednotlivců, kazuistiky) nebo duplicitní nález publikace.

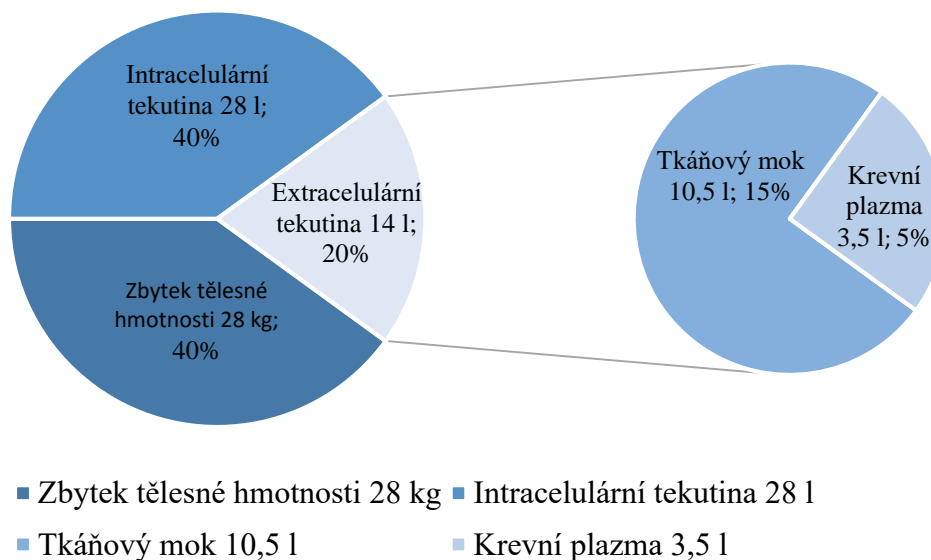
TEORETICKÁ ČÁST

1 TEKUTINOVÁ RESUSCITACE

Tekutinová resuscitace neboli tekutinová léčba slouží k doplnění tekutin kolujících v cévním řečišti a k posílení aktuálně dostačujících hemodynamických parametrů. V neposlední řadě se při tekutinové náhradě cílí na postupné zkvalitňování kolujícího objemu, hodnotu hematokritu alespoň 30 %, obnovení bilance příjmu, výdeje tekutin a osmotického tlaku (ŠEVČÍK et al., 2014).

Tekutiny v lidském těle se dělí na několik skupin. Rozdělení tekutin je níže znázorněno v grafu 1. Podíl tekutin u dospělého člověka o hmotnosti 70 kg je 60 %, což činí 42 litrů. Tato tekutina se nazývá celková tělesná voda, která se dále dělí na tekutinu v buňkách tj. intracelulární tekutinu a tekutinu mimo buňky tj. extracelulární. Extracelulární tekutina se dělí na tekutinu mezibuněčnou (tkáňový mok), která odpovídá 15 % celkové tělesné hmotnosti a tekutinu intravaskulární tj. krevní plazmu. Ta odpovídá 5 % tělesné hmotnosti (MOUREK, 2012), (LANGMEIER et al., 2009).

Graf 1 Rozdělení tělních tekutin



Zdroj: Mourek, 2012 s. 18

Informace o tom, kolik je v těle přítomno tekutin, podávají dvě skupiny senzorů. První je skupina osmosenzorů, reagující na změnu osmotického tlaku. Důležité je,

že intracelulární tekutina je izotonická v porovnání s extracelulární. Druhou skupinu tvoří objemové receptory reagující na změnu objemu tělesné tekutiny. Samotné řízení hospodaření s vodou se děje pomocí hormonu hypofýzy – antidiuretického hormonu. Nepřímo se podílí na množství vody v organismu také hormon aldosteron, hormon kůry nadledvin, který patří mezi mineralokortikoidy. Aldosteron vyvolává především zpětnou resorpci sodíku v ledvinových tubulech, což má za následek pasivní vstřebání vody, která následuje sodík (ROKYTA et al., 2008).

Krev je velmi specializovaná a vyvinutá tekutá tkáň tvořená krevními elementy a prostředím, které umožňuje pohyb těchto buněk. Krev tvoří okolo 7 % tělesné hmotnosti tj. 4,5-5 litrů. V jednom litru krve je 0,46 l červených krvinek u muže a 0,41 l u ženy, tuto hodnotu lze ji vyjádřit též pomocí procent (hematokrit). Tekutá část krve se nazývá plazma a osmolarita plazmy se pohybuje okolo 290 mosm.kg⁻¹ H₂O. Krev cirkuluje v cévách, které tvoří uzavřené řečiště. Krev má v lidském organismu mnoho funkcí, mezi ně patří transportní funkce, která zahrnuje transport různých látek do celého těla a mezi jednotlivými orgány. Homeostatická funkce krve pomocí svých nárazníkových systémů, kam patří bikarbonátový, hemoglobinový a proteinový, upravuje acidobazickou rovnováhu. Při proudění krve v cévním systému krev transportuje hormony a další látky a spolupodílí se tím na činnosti dalších homeostatických mechanismů zachování stálého objemu, stálé koncentrace iontů a stálého osmotického tlaku (ROKYTA et al., 2008), (MOUREK, 2012), (KITTNAR et al., 2011).

1.1 HISTORIE TEKUTINOVÉ RESUSCITACE

Roku 1832 popsal doktor Robert Lewins efekt intravenózního podání alkalizovaného solného roztoku při léčbě pacientů během pandemie cholery. Objevil, že množství roztoku, které by mělo být podáno, pravděpodobně závisí na množství ztraceného séra. Při podání solného roztoku se kritický stav pacientů zlepšil, pokud se množství tekutin v krevním řečišti přiblížilo normálnímu. Objev, který Lewins udělal před 200 lety, je dnes stejně relevantní. Tekutinovou resuscitaci, která se neprovádí pomocí krve, v novodobé éře rozvinul Alexis Hartmann. Ten modifikoval solný roztok, jenž byl vyvinut roku 1885 Sidney Ringerem za účelem rehydratace dětí postižených gastroenteritidou. V roce 1941, kdy se objevila frakcionace krve, byl albumin poprvé použit pro tekutinovou resuscitaci u popálených osob při útoku na Pearl Harbor (MYBURGH, 2013).

Nynější strategie tekutinové resuscitace je založena na datech z let 1950 až 1960, kde se zaznamenaly změny distribuce a retence sodíku, stejně tak jako vody u traumat a chirurgických zákroků. Někteří autoři doporučovali v těchto stavech omezení tekutin, jiní zase tvrdili, že se tekutiny ztrácí do tehdy nově popsaného třetího prostoru. Tekutinový management byl zaměřený na opatrné podávání solných roztoků pro vyvážení příjmu a výdeje tekutin, aby se omezil nárůst váhy. Během války ve Vietnamu se zabývalo mnoho odborníků tekutinovou resuscitací a vývojem její strategie. Lidé jako Dillon, Shires a Canizaro dali za vznik nové strategii náhrady objemů pomocí izotonických krystaloidů. Data ze studií na zvířatech z 80. a 90. let dvacátého století ukazovala na zvýšený výskyt hyperchloremické metabolické acidózy stejně jako nárůst mortality. Objev těchto komplikací pomohl vzniku Ringer's laktátu, který tak nahradil izotonický roztok chloridu sodného (SANTRY, 2010), (COTTON, 2006).

Základní stav, kdy je potřeba zahájit tekutinovou resuscitaci je hypovolemie. Pokud při hypovolemii nebude zahájena tekutinová resuscitace, je možné, že pacient upadne do šoku. Po upadnutí pacienta do šoku dochází ke tkáňové hypoperfuzi, která má funkční a následně i morfologický dopad. Neléčením tohoto stavu, hrozí pacientovi rozvinutí multiorgánového selhání a následná smrt (ŠEVČÍK et al. 2014).

1.2 PODMÍNKY TEKUTINOVÉ RESUSCITACE

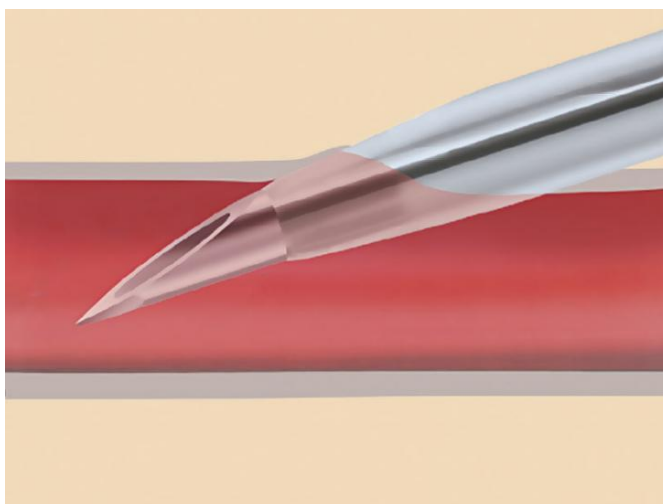
K zahájení tekutinové resuscitace je nutné zajistit vstup do krevního oběhu. Pro urgentní stavy u pacientů je velmi důležitá schopnost zajištění vstupu do žilního řečiště. Při náhlém zhoršení stavu, kdy je nutné rychlého podání farmak či jiné terapie, je velmi důležitý pro další zdravotní vývoj pacienta zajistit periferní žilní katétr (ŠTĚTINA et al., 2014).

1.2.1 LEGISLATIVNÍ ASPEKTY TEKUTINOVÉ RESUSCITACE

Kompetence zdravotnických záchranářů definuje § 17 vyhlášky č. 55/2011 Sb., která udává kompetence nelékařských zdravotnických povolání. Zdravotnický záchranář je bez indikace lékaře kompetentní k zajištění vstupu do periferního žilního řečiště a následnému podání krystaloidních roztoků, včetně roztoku glukózy při ověřené hypoglykémii. Dále se zmiňuje kompetence v prvním ošetření ran včetně zástavy krvácení. Intraoseální vstup je v kompetenci zdravotnických záchranářů na základě indikace lékaře (ČESKO, 2011).

1.2.2 PŘÍSTUP DO CÉVNÍHO ŘEČIŠTĚ

Přístup do krevního oběhu je možný přímou a nepřímou cestou. Možnosti přímé cesty je pomocí již zmíněného periferního žilního katétru nebo zavedení katétru do centrální žíly. Také je možná chirurgická preparace žil (fleboklýza). Mezi nepřímé cesty patří intraoseální přístup cestou kostní dřeně. První záznam o intravenózní injekci u zvířete pochází z roku 1656, provedl ho sir Christopher Wren Johan Sigismund Elsholz v Berlíně. Podávání látek do žíly tehdy nazval *nový clyster*. Význam doplnění tělesných tekutin byl pochopen již během epidemie cholery v letech 1831-1832. Teprve v roce 1968 přišla švédská firma Viggo na trh s prvním periferním žilním katétre. Tento katétr se již výrazně nezměnil do dnešní doby. Periferní kanylace je punkce periferní žíly, pokud se předpokládá podávání intravenózních léků, či podávání náhradních roztoků, které bude trvat delší dobu. K zajištění přístupu do periferního žilního řečiště pomocí kanyly se využívá u dospělých pacientů nejčastěji žil horních končetin nebo na krku. Kanylace zdravotnickými záchranáři je upřednostňována na dorsu ruky. U kanylace žil je nutné vyhnout se místům, kde je riziko punkce tepny nebo nervu. Punkce tepny je totiž u periferní kanylace celkem obtížně diagnostikovatelná, tudíž je riziko podání některého agresivního farmaka do tepny (ŠTĚTINA et al., 2014), (ROZSYPALOVÁ et al., 2010), (POKORNÝ et al. 2010).

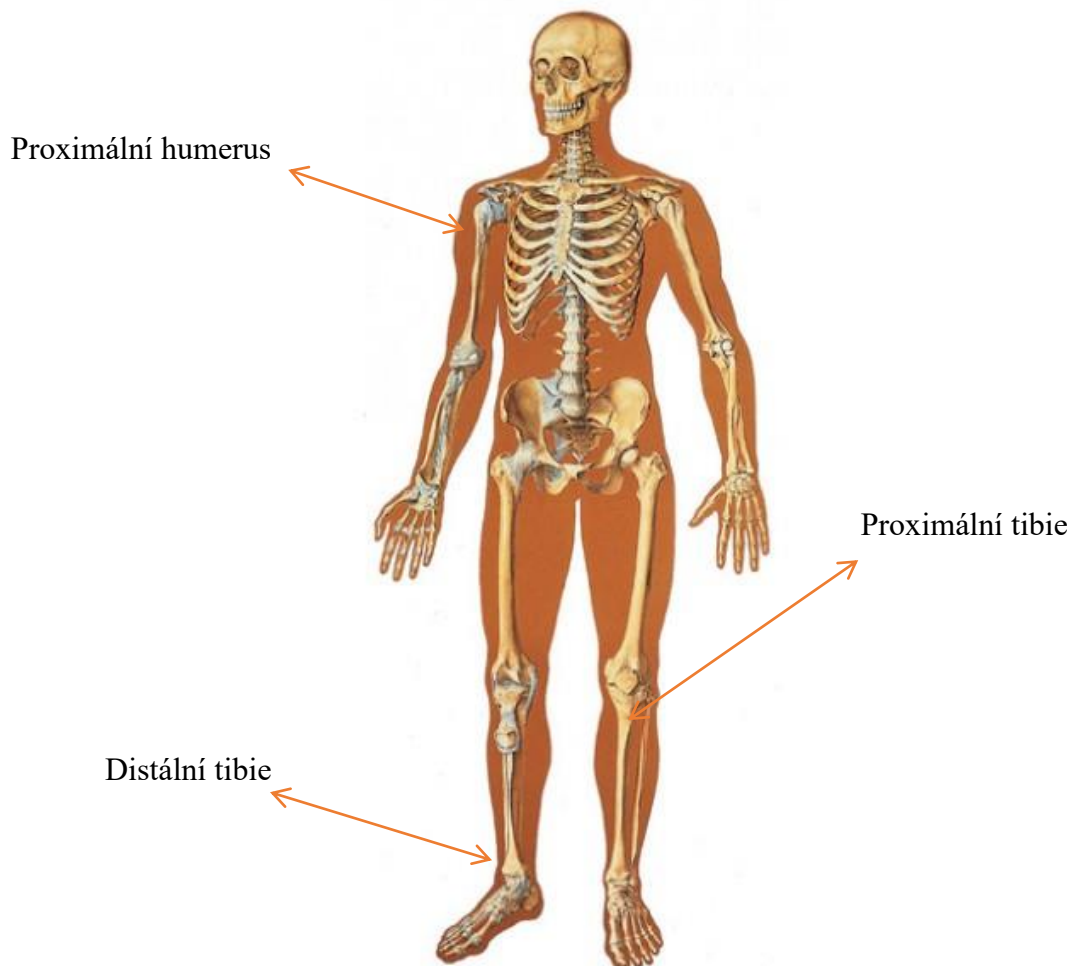


Obrázek 1 Periferní žilní kanylace

Zdroj: BBraun, 2008, www.braunoviny.bbraun.cz

Intraoseální přístup do cévního řečiště byl poprvé vytvořen Drinkermem v roce 1922. Od té doby je využíván s různou četností hlavně v urgentních stavech v terénu, zejména tehdy, kdy se nedaří zajistit přístup formou periferní žilní kanyly. Podle Dobiáše (2012), již při třetím nezdařeném pokusu, pokud zajišťování periferní žilní kanyly trvá déle než

90 vteřin, je indikováno použití intraoseálního vstupu do cévního řečiště. Nejčastější místa pro zavedení jehly do kostní dřeně jsou proximální část tibiae, distální část tibiae a hlavice humeru. Je možnost využít kost pažní, kost patní, sternum nebo lopatu kosti kyčelní. K tomuto přístupu se užívají různé pomůcky jako je třeba injekční jehla, ta je běžně dostupná a zavádí se kolmým tlakem a postupným otáčením doleva a doprava. Samotné zavedení se ověřuje aspirací krve či kostní dřeně. V dnešní době jsou ale běžnější různé pomůcky, jako systém s akumulátorovou vrtačkou (EZ-IO), jehly s rukojetí přizpůsobenou pro snadnější zavádění nebo intraoseální nastřelovací jehla, tzv. systém B. I. G. (POKORNÝ et al., 2010), (ŠEVČÍK et al., 2014), (DOBIÁŠ, 2012).



Obrázek 2 Místa pro zavedení intraoseálního vstupu

Zdroj: anatomicke-pomucky.cz

Důležitým aspektem tekutinové resuscitace je odpověď pacienta na resuscitaci. Ta se dle Bydžovského (2010) dělí na 4 typy:

I. Typ: upraví-li se tachykardie, hypotenze a šokový index je pod 1,0. U takového pacienta není již nutné další rychlá náhrada a pokračuje se pouze krystaloidy.

II. Typ: iniciální úprava krevního tlaku i tepové frekvence, které se díky úniku tekutiny extravazální nebo pokračujícímu krvácení dále zhoršují. Zde se doporučuje pokračovat v podání koloidních roztoků nebo krve, je-li dostupná.

III. Typ: hmatný puls na *arterii radialis*, při pokračujícím podávání roztoků i. v. zde je do hodiny nutná chirurgická intervence.

IV. Typ: Posledním a též nejzávažnějším typem je pokud pacient neodpovídá na jakékoli množství podaných roztoků, zde je nutná okamžitá chirurgická intervence. Objem tekutinové nálože se liší podle velikosti pacienta, stavu oběhu, typu roztoku a délce podávání (BYDŽOVSKÝ, 2010).

2 ROZTOKY POUŽÍVANÉ K TEKUTINOVÉ RESUSCITACI

Nezákladnější dělení infuzních roztoků je na roztoky krystaloidní a koloidní. Toto dělení je založeno na základě velikosti molekul, které jsou rozpuštěny ve vodě. Jaký roztok by se měl zvolit pro jednotlivé akutní stavy za účelem tekutinové resuscitace je trvale diskutované téma. Současný stupeň poznání významně ovlivňuje používání syntetických koloidů, kdy na základě rizik spojených s podáváním koloidních roztoků bylo jejich použití v praxi značně omezeno. Rizika spojená s podáváním roztoků na bázi hydroxyethyl škrobu, jako je akutní selhání ledvin či negativní vliv na funkci jater, byla prokázána v celé řadě studií (MYBURGH et al., 2013).

2.1 KRYSTALOIDNÍ ROZTOKY

Krystaloidní roztoky se dle Pokorného (2010) dělí na izotonické, hypotonické, hypertonické. Dále jsou roztoky balancované, které jsou sestaveny podle lidské plasmy a snaží se jí obsahem iontů co nejvíce přiblížit. Níže jsou popsány některé roztoky, které se používají k tekutinové resuscitaci (POKORNÝ et al., 2010).

2.1.1 FYZIOLOGICKÝ ROZTOK

Fyziologický roztok je i přes svůj název zcela nefyziologický kvůli jeho obsahu iontů. Obecně vzato se jedná o solný roztok, tedy roztok vody s chloridem sodným. Solný roztok je nejstarší tekutina užívaná k tekutinové resuscitaci. Fyziologický roztok obsahuje 0,9 g NaCl na 100 ml vody a jeho osmolarita činí 309 mOsm/l. Obsahuje 154 mmol/l natria a stejné množství chloridů. Při jeho zvýšeném přívodu je pacient ohrožen hyperchloremickou metabolickou acidózou. Z tohoto důvodu a hrozby již zmíněné hyperchloremické metabolické acidózy by neměl být rutinně užíván při terapii šokových stavů. Jeho pH je cca 5,5. Indikací jeho podání je deplece sodíku, doplnění intravazální tekutiny u hypotonické dehydratace a používá se též jako nosný roztok pro léčiva (POKORNÝ et al., 2010).

2.1.2 PLASMALYTE ROZTOK

Plasmalyte je roztok, který se řadí mezi tzv. balancované krystaloidní roztoky. Nejenže se jeho osmolarita blíží osmolaritě krevní plazmy, ale obsah iontů a látek v něm rozpuštěný se přibližuje fyziologickému obsahu látek v plazmě. Hlavním účinkem roztoku Plasmalyte roztoku je expanze extracelulárního prostoru, respektive

intravaskulární tekutiny. Osmolarita roztoku Plasmalyte je cca 295 mOsm/l a pH je cca 7,4 (Baxter, 2013).

2.1.3 RINGERŮV ROZTOK

Ringerův roztok byl vyvinut roku 1885 Sidney Ringerem za účelem rehydratace dětí postižených gastroenteritidou. Obsahuje 8,6 g NaCl a 300 mg KCl v 1 litru infuzního roztoku. Osmolarita roztoku je 309 mOsmol/l a jeho pH se pohybuje v rozmezí 5-7,5. Hlavní účinek Ringerova roztoku v lidském těle je rozšiřování extracelulárního prostoru, zejména pak intersticiální a intravaskulární tekutiny. Indikacemi k podání Ringerova roztoku jsou metabolická alkalóza, hyponatrémie, hyperkalémie, izotonická dehydratace a akutní doplnění intravaskulárního objemu (Baxter, 2013), (POKORNÝ et al., 2010).

2.1.4 HARTMANŮV ROZTOK

Hartmanův roztok neboli roztok laktátu sodného je izotonický roztok elektrolytů. Hlavní účinek Hartmanova roztoku je expanze extracelulární tekutiny včetně intersticiální a intravaskulární tekutiny. Hartmanův roztok obsahuje laktát, který je především v játrech metabolizován na bikarbonát, který má alkalizující účinek. Osmolarita Hartmanova roztoku je 278 mOsm/l a jeho pH se pohybuje v rozmezí 5-7. Podání roztoku laktátu sodného je indikováno u pacientů s mírnou až střední metabolickou acidózou, používá se také ke krátkodobému doplnění tekutin u pacientů s hypovolémií nebo hypotenzí a u pacientů s popáleninami (Baxter, 2013).

2.1.5 RINGERFUNDIN

Ringerfundin je balancovaný krystaloidní roztok, který byl vyvinut firmou B. Braun. První registrace tohoto roztoku byla provedena v roce 2005. Osmolarita tohoto roztoku je 309 mOsm/l a jeho pH se pohybuje v rozmezí 5,1-5,9. Podání roztoku Ringerfundin je indikováno k terapii ztráty extracelulární tekutiny v důsledku izotonické dehydratace, pokud hrozí nebo je vyvinuta acidóza, náhrada chirurgické nebo traumatické ztráty krve a náhrada ztráty tekutin při zvracení, průjmech a popáleninách (B. Braun Medical, 2013).

V tabulce 1 je vypsáno složení nejčastěji používaných infuzních krystaloidních roztoků.

Tabulka 1 Složení nejčastěji používaných roztoků (mmol/l)

Roztok	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Anion
F1/1	154		154			
Plasmalyte	140	4,5	103	1,25	2,5	acetát/glukonát 27/23
Ringerův	147	4,0	157		3	
Ringer-laktát	140	5,4	112		1,8	laktát 28
Hartmanův	131	5	111		2	laktát 29
Ringerfundin	145	4	127	1	2,5	acetát/malát 24/5

Zdroj: Ševčík, 2014 s. 238

2.2 KOLOIDNÍ ROZTOKY

Koloidní roztoky jsou makromolekulární roztoky, u kterých dochází k pomalé biotransformaci. Je možné je použít k expanzi a udržení krevního objemu při zahájení terapie šoku. Základní rozdělení koloidních roztoků je na roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu, roztoky na bázi želatiny a roztoky albuminu. Obecně vzato jsou koloidní roztoky indikovány k urgentní terapii náhlé ztráty krve nad 30 % objemu. Jakmile je možné podat pacientovi krevní deriváty či transfúzi, jejich použití již není tak časté. Koloidní roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu neboli hydroxyethylamylum slouží jako umělá koloidní náhrada pro doplnění objemu. Hydroxyethyl škrob je derivát rozpustného škrobu amylopektinu s molekulovou hmotností 200 000 daltonů bez antigenních vlastností. Efekt na zvýšení intravaskulárního objemu závisí na stupni molární substituce hydroxyethyl skupin, na velikosti střední molekulové hmotnosti a na koncentraci. Mezi roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu patří Tetraspan a Voluven (POVEJŠIL, 2002).

2.2.1 TETRASPAN

Tetraspan je koloidní infuzní roztok, který se vyrábí v koncentracích 6 % a 10 %. Molární substituce je 0,42 a střední molekulová hmotnost je 130 000 daltonů. Osmolarita tohoto roztoku je 296 mOsm/l a jeho pH se pohybuje v rozmezí 5,6-6,4. Jak již bylo řečeno tetraspan je roztok, který je na bázi hydroxyethyl škrobu. V jednom litru 6 % roztoku je 60 g hydroxyethyl škrobu, naproti tomu v roztoku 10 % je 100 g. Podání roztoku Tetraspan je indikováno u hrozící nebo manifestní hypovolemie a šoku. Prvních

10-20 ml roztoku by mělo být podáno pomalu za současného sledování pacienta. Posléze se dávkování tohoto roztoku liší od stavu pacienta a vše je na zvážení lékaře. Maximální dávka roztoku Tetraspan je až 30 ml roztoku/kg t.hm. To odpovídá 3 g/kg t. hm. Jedná-li se o pacienta se 70 kg je maximální dávka tohoto roztoku 2 000 ml na den. Kontraindikace podání jsou renální insuficience, nitrolební krvácení, hyperkalémie nebo stav hyperhydratace (SÚKL, 2010).

2.2.2 VOLUVEN

Voluven je koloidní roztok k intravenóznímu podání. Molární substituce hydroxyethyl skupin je 0,4, střední molekulová hmotnost je 130 000 daltonů a jeho koncentrace je 6 %. Používá se k léčbě a prevenci hypovolemie a pro akutní normovolemickou hemodiluci. Osmolarita roztoku Voluven je 308 mOsm/l a jeho pH se pohybuje v rozmezí 4-5,5. Prvních 10-20 ml by měl lékař podávat pomalu za současného sledování pacienta. Maximální dávka roztoku Voluven by neměla přesáhnout 30 ml/kg t.hm. pacienta. Použití roztoku Voluven je indikováno k léčbě a prevenci hypovolemie a pro akutní normovolemickou hemodiluci. Kontraindikace podání roztoku Voluven jsou hyperhydratace včetně plicního edému, pacient léčený dialýzou, intrakraniální krvácení a těžká renální insuficience s oligurií nebo anurií (SÚKL, 2010).

2.2.3 GELOFUSINE

Gelofusine je roztok sukcinylované želatiny v roztoku chloridu sodného. Střední molekulová hmotnost je 35 000 daltonů, osmolarita je 274 mOsm/l a jeho pH se pohybuje okolo 7,1-7,7. V 1 000 ml roztoku Gelofusine je obsaženo 40 g sukcinylované želatiny, koncentrace sodných kationtů je 154 mmol/l a koncentrace chlorných aniontů je 120 mmol/l. Dávka a rychlost infuze by měla být upravena na základě rozhodnutí lékaře podle stavu pacienta a velikosti krevních ztrát. Maximální dávka je stanovena podle stupně hemodiluce. Podání roztoku gelofusine je indikováno při hrozící nebo manifestní hypovolemie a šoku. Dále slouží jako prevence a léčba hypotenčních pacientů nebo akutní normovolemická hemodiluce. Podání roztoku je kontraindikováno při hypervolemii, hyperhydrataci nebo při akutním městnavém srdečním selhání (SÚKL, 2015).

2.2.4 ALBUMIN

Albumin je nejhojnější bílkovina v lidské plazmě, jejíž střední molekulová hmotnost je 69 000 daltonů s průměrnou koncentrací v lidské plazmě 42 g/l. Funkce

albuminu v lidském těle je udržování onkotického tlaku, transport mastných kyselin a bilirubinu. Roztok albuminu je dostupný v České republice po názvem Human albumin 50 g/l. Roztok je hypoosmotický, obsahuje 130-160 mmol/l celkového sodíku. Albumin je k dispozici v 5 % a 20 % koncentraci. Je-li podáván roztok albuminu, měly by být sledovány hemodynamické parametry, jako jsou centrální žilní tlak, výdej moči a arteriální žilní tlak. Dávkování a rychlost infuze určuje lékař a měly by být přizpůsobeny klinickému stavu pacienta. Při některých stavech dochází k nutnosti léčení pacienta pomocí albuminu. Mezi tyto stavy patří hypovolemie a těžké popáleniny. Podání roztoku albuminu je kontraindikováno, pokud je pacient citlivý na albuminové přípravky nebo na kteroukoli pomocnou látku (Baxter, 2013), (SÚKL, 2013), (KITTNAR et al., 2011).

3 STAVY VYŽADUJÍCÍ TEKUTINOVOU RESUSCITACI

Na základě ztížených diagnostických podmínek přednemocniční neodkladné péče se výčet stavů vyžadující tekutinovou resuscitaci o něco ztenčuje. Tekutinová resuscitace je podle klinického stavu pacienta vyžadována dle Ševčíka (2014) u těchto stavů:

- krvácení
- crush syndrome
- popáleniny
- polytraumata
- dehydratace

Pokud se tekutinová resuscitace nezahájí a po delší dobu je pacient vystaven hypovolemii jakékoli etiologie a hrozí upadnutí do šoku (BYDŽOVSKÝ, 2008).

3.1 ŠOKOVÉ STAVY

Šok je definován jako akutní, život ohrožující selhání oběhu, charakterizované nedostatečnou systémovou tkáňovou perfuzí, vedoucí k neadekvátní dodávce a utilizaci kyslíku a energetických substrátů ve vztahu k jejich aktuálním metabolickým potřebám (ŠEVČÍK et al., 2014, s. 232).

Šok se dělí podle příčin na několik druhů. Ztráta intravaskulárního objemu vyvolá šok hypovolemický. Porucha funkce myokardu může způsobit šok kardiogenní. Obstrukční šok je vyvolán překážkou v proudění krve, nepoměr mezi objemem a náplní krevního řečiště vyvolává šok distribuční. Lidský organismus reaguje na inzult aktivací rozsáhlého systému biologických dějů. Tyto děje mají ochranný charakter a jsou nezbytné pro přežití organismu. Udržení dostatečného průtoku krve tkáněmi je ovlivňováno skrze arteriální perfuzní tlak. Ten je zase ovlivňován srdečním výdejem a systémovou cévní rezistencí. Nastane-li inzult, organismus na něj reaguje nespecifickou kompenzační neuroendokrinní reakcí, která je uskutečněna pomocí sympatického nervového systému a humorální odezvy. Cílem této reakce je udržení perfuze životně důležitých orgánů, jedná se především o myokard a mozek. Současně je také vyvolána zánětlivá odpověď, jejímž úkolem je ochránit organismus před příčinnou noxou a následně reparovat tkáň. Zánětlivá reakce může mít i větší, systémovou formu, která je označována jako systemic

inflammatory response syndrome (SIRS), kdy je produkována řada biologicky aktivních látek neboli mediátorů, s prozánětlivými a protizánětlivými účinky. Poměr těchto mediátorů je udržován řadou regulačních mechanismů, které mají za cíl omezit působení reakce pouze na místo, kde se nachází poškození tkání. Hypovolemický šok nastává po snížení venózního návratu (preload), kdy dochází k aktivaci sympatoadrenální reakce. Důsledkem této reakce je tachykardie a zvýšení inotropie srdce, které mají za následek udržení nebo zvýšení tepového objemu. Tachykardie a hypotenze je provázená vazokonstrikcí, která zvyšuje periferní cévní rezistenci. Centralizuje se krevní oběh s cílem udržení perfuze mozku a myokardem. Hypotenze se rozvíjí teprve až při ztrátách 20-25 % celkového krevního objemu (ŠEVČÍK et al., 2014), (NEČAS, 2009), (ŠEBLOVÁ, KNOR et al., 2013).

Pokud dojde v organismu k inzultu, je aktivován sympatický nervový systém a systém humorální. Snahou této reakce je udržení srdečního výdeje ovlivněním základních komponent, jako jsou tepová frekvence a tepový objem. Pokud dojde v těle k poklesu tepové frekvence a tepového objemu, cestou baroreceptorů se aktivuje centrální sympatický nervový systém. Aktivace autonomního systému vede k vyplavení noradrenalinu na postgangliových vláknech kardiálních nervů s přímým účinkem na srdeční činnost. Později dochází k vyplavení endogenních katecholaminů z dřene nadlehin, které mají stejný účinek. Tyto katecholaminy ovlivňují cestou periferních receptorů i cévní tonus, dochází tak k centrální vazokonstrikci a k centralizaci krevního oběhu. Centralizace je nutná z důvodu udržení tkáňové perfuze v životně důležitých orgánech. Juxtaglomerulární aparát má za následek snížení perfuze v ledvinách, dochází k uvolňování reninu a tím se tak aktivuje osa renin – angiotenzin – aldosteron. Angiotenzin II má silný vazokonstrikční účinek a současně stimuluje tvorbu aldosteronu. Aldosteron účinkuje v těle retencí sodíku a nepřímo i vody. Zvyšuje se produkce acetylcholinu, růstového hormonu a antidiuretického hormonu, což je další mechanismus, který podporuje zadržování tekutiny v těle a dostatečného cévního tonu. Patofyziologické změny, které vedou ke konečnému poškození tkání a orgánů se odehrávají na úrovni mikrocirkulace. Aktivita sympatiku a angiotenzinu II se zvyšuje a tím vede k prekapilární a postkapilární vazokonstrikci. Takto se udržuje systémový tlak. Současně také dochází k přesunu extravaskulární tekutiny do krevního řečiště, což zvyšuje objem cirkulující tekutiny. V důsledku metabolických změn, které uvolňují vazodilatační mediátory, dochází k prekapilární vazodilataci s přetrvávající konstrikcí venul. Tento děj

má za následek snížení tkáňové perfuze, zvýšení hydrostatického tlaku v kapilárách a následnému přesunu tekutiny extravazální a tím vzniká intersticiální tkáňový edém. Výsledek léčby pacienta v šokovém stavu se zcela zásadně odvíjí od jeho správné a včasné diagnostiky. Šokový stav vykazuje mnoho klinických příznaků. Tachykardie je velmi častým příznakem, který ale nemusí být přítomen vždy. U pacientů s dysfunkčním sympatikem, neurogenního šoku, adrenální dysfunkce a léčby β -blokátory je možné, že se tachykardie nevyskytne. Hypotenze je pozdní známkou šokového stavu, díky obranným mechanismům nemusí být v počátečních fázích vyjádřena. Tkáňová hypoperfuze se projevuje chladnou a bledou akrou, nitkovitým pulsem, periferní cyanózou a sníženým kapilárním návratem. Oligurie, tachypnoe a další příznaky, které jsou spojeny s příčinou šoku. Anémie je spojená s krvácením, febrilie je u septického šoku nebo masivní otoky, které jsou u anafylaktického šoku (ŠEVČÍK et al., 2014), (POKORNÝ et al., 2010), (NEČAS, 2009).

Doporučení, které se týkají objemové náhrady v šokovém stavu hypovolemické etiologie, se pohybují mezi 500-1 000 ml balancovaného krystaloidního roztoku, univerzálně se též udává 20 ml/ kg t.hm. Rychlost podání se odvíjí od klinického stavu pacienta, při hypotenzním stavu je nutná maximální rychlost, např. 1 000 ml balancovaného krystaloidního roztoku nebo 250-500 ml koloidního roztoku (s respektováním nežádoucích účinků syntetických hydroxyethyl škrobů) během 10-15 minut. Pokračování v tekutinové resuscitaci po úvodním bolusu se odvíjí od stavu oběhu nemocného a především od reakce na terapii (ŠEVČÍK et al., 2014).

3.2 KRVÁCENÍ

Lidské tělo respektive krev má vlastnost zastavit krvácení. Tuto schopnost mají trombocyty (krevní destičky). Trombocyty nejsou pravé buňky, nemají totiž jádro a jejich životnost se pohybuje mezi 9-12 dny. V jejich cytoplazmě se nachází poměrně velké množství granul, které obsahují serotonin a destičkové faktory. Tyto granuly mají velký význam pro samotnou hemostázu. Trombocyty jsou velmi přilnavé, což doprovází jejich oploštění. Při tomto oploštění dojde k uvolnění serotoninu, jenž působí vazokonstrikci. Tento velmi významný děj podněcuje kaskádu změn vedoucích k samotné zástavě krvácení. Dále se činnost krevních destiček podílí na vytvoření tzv. provizorní hemostatické zátky. Díky receptorům, které jsou především na odhaleném vazivu, dokáží destičky k tomuto vazivu přilnout a vytvořit tak zátku. Z jejich granul se uvolní obsah, jenž nadále posiluje srážení krve. To je děj, kdy se na místě poškození cévy vytvoří

definitivní zátka trombus. Základem tohoto trombu je fibrinová síť, do které se zachytávají krevní elementy (LANGMEIER et al., 2009), (DYLEVSKÝ, 2009).

Při masivním a pokračujícím krvácení je primární krvácení nejdříve zastavit. Pro tyto účely slouží několik postupů. Jako první se nabízí možnost zvednutí končetiny, kde se nachází krvácející rána, nad úroveň srdce. Jedná se o nepřímý způsob zástavy nebo zpomalení krvácení. Dále je možné využití několika tlakových bodů na těle. Tyto tlakové body jsou místa na těle, kde příslušná tepna nevede tak hluboko v jiných tkáních. Mezi nejznámější tlakové body patří například pažní bod, jehož stlačení se zaškrtí *arteria brachialis* nebo stehenní, kde se zaškrcuje *arteria femoralis* (BYDŽOVSKÝ, 2008), (DOBIÁŠ, 2012).

K zástavě krvácení slouží tlakový obvaz. Tlakový obvaz se skládá ze tří základních vrstev. První vrstva je sterilní krytí, které se přikládá přímo na ránu, druhá je tlaková vrstva, ta by měla být dostatečně vysoká a je dobré pokud je mírně pružná a savá. Třetí vrstvu tvoří obinadlo, které slouží k přichycení dvou spodních vrstev. Protože tlakový obvaz neslouží jako škrtidlo, musí být, po jeho přiložení hmatný puls na periférii (KELNAROVÁ, 2007), (DOBIÁŠ, 2012).

Použití škrtidla nebo turniketu je další z možností mechanické zástavy masivního krvácení. Škrtidlo traumatizuje tkáň, pokud je tenké. Proto je zapotřebí, aby jeho šířka byla minimálně 5 cm, jako příklad lze uvést opasek. Přikládá se přes oblečení ve volném místě, tedy ne přes klouby. Pro ověření správnosti přiložení škrtidla slouží několik znaků. Končetina je bledá, chladná a není na ni hmatný puls. Je ale nutné končetinu intenzivně chladit. Takto ochlazená vydrží bez významného poškození až 6 hodin. Pokud není správně chlazená, zkracuje se tento čas na 2 hodiny. Je nutné poznamenat přesný čas zaškrcení a při delším zaškrcení povolovat každou hodinu, nejlépe každých 15 minut, a to na dobu 2-3 minut. Pro tyto účely se používá tzv. *Martinovo gumové zaškrcovadlo* (BYDŽOVSKÝ, 2008), (POKORNÝ et al., 2010).

3.2.1 ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ KRVÁCENÍ

Do kategorie ŽOK patří dle Adamuse (2012) několik krvácení:

- Prvním je pokud člověk ztratí jeden celý objem krve během 24 hodin.
- Pokud člověk ztratí 50 % objemu krve během 3 hodin nebo krevní ztráta narůstající rychlostí 150 ml za hodinu.
- Krvácení v oblasti kde by mohlo ohrozit životní funkce např. krvácení do CNS

- Neztišitelné krvácení, které se nedaří zastavit pomocí využití všech standardů

U ŽOK se rychle vyvíjí koagulopatická složka, která se jen velmi obtížně ovlivňuje léčebně. Koagulopatické krvácení se vyskytuje přibližně u 35 % vážně traumatizovaných pacientů. Platí zde přímá úměra, čím závažnější je polytrauma, tím je větší incidence koagulopatického krvácení. Při vzniku hemokoagulační poruchy, která provází každé ŽOK, se uplatňuje řada faktorů. Například aktivovaný protein C se uplatňuje při šoku s hypoperfuzí a acidózou. Dochází zde k vazbě trombinu na trombomodulin, který aktivuje již zmíněný protein C, ten vede k poklesu aktivovaného faktoru VIII a V a následně ke zvýšení produkce D-dimerů. Pokud v této fázi dojde k podání velkého objemu náhradních roztoků, zejména pak koloidního roztoku s obsahem hydroxyethyl škrobu, dojde ke vzniku diluční koagulopatie. Negativní vliv na hemokoagulaci má i hypotermie a anémie. Vzniká konzumpční koagulopatie, která připomíná diseminovanou intravaskulární koagulopatii (DIC-like coagulopathy) s přítomnou hyperfibrinolýzou. Při hypotermii s poklesem teploty o 1 °C klesá hemokoagulace asi o 10 %, při teplotách do 34°C je negativně ovlivněna funkce trombocytů. Při nižších teplotách se zhoršuje funkce koagulačních faktorů, dochází k inhibici enzymů a aktivaci fibrinolýzy. Zahřátí zraněného s hemokoagulační poruchou může pomoci zraněnému více, než podání trombocytárních faktorů. Při těžké hypoperfuzi a hypoxii se prohlubuje i acidóza, která dále negativně ovlivňuje hemokouagulaci. Hemokoagulaci negativně ovlivňuje i anémie, protože erytrocyty mají v hemokoagulaci důležité mechanické i biochemické funkce (ADAMUS et al., 2012), (ŠEVČÍK et al., 2014).

Obecně je pro objemovou léčbu ŽOK doporučeno zahájit terapii 2 000 ml krystaloidního balancovaného roztoku. Při použití koloidních roztoků je vyšší výskyt krvácivých komplikací, a proto se od jejich užití v poslední době ustupuje. Cílovou hodnotou systolického krevního tlaku je 80-90 mm Hg. Při penetrujících poraněních u mladších věkových skupin bez komplikujících onemocnění, kde se nevyskytuje poranění centrální nervové soustavy a při krátké dojezdové době. Lze do finálního ošetření zdroje krvácení využít strategii odložené objemové náhrady. Agresivní objemová náhrada (nad 3 000 ml infuzního roztoku) u pacientů s neošetřeným zdrojem krvácení přispívá ke zvýšení krevní ztráty, hypotermii a k rozvoji abdominálního kompartmentového syndromu (ŠEVČÍK et al., 2014).

3.3 CRUSH SYNDROM

Crush syndrom je systémovým projevem destrukce svalových buněk s uvolněním jejich obsahu do oběhu, vedoucím k metabolickým poruchám a akutnímu poškození ledvin (ŠEVČÍK et al., 2014, s. 836).

Crush syndrom byl poprvé popsán roku 1941 Beallem a Bywatersem u osob vyproštěných ze sutin po bombardování německými Luftwaffe při bitvě o Británii. Vyproštění v prvních chvílích klinicky nevykazovali nějaká poranění, postupem času se však u nich vyvinuly otoky končetin, rozvinul se šokový stav a o několik dní později pacienti zemřeli na ledvinné selhání. Značně se crush syndrom objevuje ve spojitosti s přírodními katastrofami, jako jsou zemětřesení či sesuvy půdy. Dále při těžkých dopravních nehodách, tedy pokud trvá vyprošťování delší dobu (ŠEVČÍK et al., 2014).

Po uvolnění pacienta zevnímu tlaku dojde k vyplavení obsahu poškozených buněk do krevního oběhu a to včetně draslíku fosforu a urátů. Při crush syndromu sodík a vápník pronikají intracelulárně, tudíž dochází k hyponatremii a hypokalcemii, naproti tomu již zmíněný draslík, fosfor a uráty zapříčiňují hyperkalémii, hyperfosfatémii a hyperurikémii. Hyperkalémie může již v prvních hodinách způsobit život ohrožující arytmie. Dále se vyvíjí šokový stav s hypovolemickou složkou, pokud není dostatečný příjem tekutin. Z důvodu traumatu pokračuje u pacienta krvácení a únik tekutin do třetího prostoru. Směrem do poraněných tkání se může přesunout během 48 hodin až 12 litrů tekutiny. Přestože je pacient při crush syndromu ohrožen závažnými arytmiemi v prvních hodinách po vyproštění, nejzávažnějším postižením v pozdních hodinách je poškození ledvin. První důvod poškození ledvin je přítomen již před vyproštěním, kdy dochází k poklesu objemu plazmy z důvodu unikání na místě poranění. Dalším inzultem je uvolnění myoglobinu do oběhu. Na výsledné nefrotoxicitě se spolu s myoglobinem podílí i renální vasokonstrikce, účinek volných radikálů a v neposlední řadě obstrukce tubulů pigmentovanými válcí, které vznikají precipitací myoglobinu (ŠEVČÍK et al., 2014), (POKORNÝ et al., 2010).

Bezprostředně po vyproštění pacienta je nutná monitorace EKG pro zjištění arytmií. Velice důležitá je také agresivní tekutinová resuscitace. U zasypaných pacientů je doporučeno už v přednemocniční neodkladné péči podání balancovaného krystaloidního roztoku rychlostí 1 l/h. Po podání 2 000 ml infuzního roztoku se rychlost infuze upravuje na 0,5 l/h (ŠEVČÍK et al., 2014), (POKORNÝ et al., 2010).

3.4 POPÁLENINY

První popisy léčení popálenin jsou k nalezení v papyru Erbesově a papyru Smythově, které pocházejí z 15. a 16. století př. n. l. Na klinice popáleninové medicíny v Praze je každý rok ošetřeno asi 2 000 pacientů, z toho 2/3 jsou ošetřeny ambulantně. Podíl dospělých a dětských pacientů činí 1,5-2:1. Příčiny a mechanismy termických úrazů se liší hlavně podle věku popáleného. Například u batolat a mladších dětí převládají opařeniny, které tvoří až 95 % všech termických úrazů. Stejně tak tomu je i u žen. Naproti tomu u starších dětí a mužů je mnohem častější popálení plamenem nebo také elektrotraumata. Závažný podíl na popáleninách má i abúzus návykových látek nebo vznícení oblečení, které je nasáklé hořlavou látkou. Při kontaktní teplotě 70 °C stačí 2 sekundy expozice k vytvoření hluboké popáleniny. Snesitelnou teplotou pro lidský organismus je 43,5 °C, při vyšších teplotách dochází v kůži ke změnám zpočátku reverzibilním. Hloubka popálení se odvíjí od teploty a délky expozice, které byl pacient vystaven (ŠEVČÍK et al., 2014), (KÖNIGOVÁ, BLÁHA et al., 2010).

Z hlediska zahájení protišokové léčby a z hlediska třídění raněných na místě události je rozsah popálení nejdůležitějším faktorem. Při orientačním určování plochy lze použít palmární plochu ruky, která představuje 1 % plochy těla. Lze také použít tzv. pravidlo devíti, které platí pro dospělé. Důležitá je také hloubka poranění. V České republice je pro určení hloubky popálenin používána třístupňová klasifikace, jejíž II. stupeň se ještě dále dělí na povrchní (IIa) a hluboký (IIb). U popálenin I. stupně se vyskytuje zarudnutí pokožky bez poškození kožního krytu. U stupně IIa dochází k povrchnímu poškození, kapilární návrat je v normě a popálená oblast je silně bolestivá. Naproti tomu stupeň IIb se vyznačuje tím, že bolestivost klesá, je poškozena pokožka a částečně i dermis. Kapilární návrat je obleněný. Tento hlubší stupeň má tendenci konvertovat do III. stupně, kdy je dermis poškozená v celé své tloušťce. Tento popis je níže znázorněn v tabulce 2 (ŠEVČÍK et al., 2014), (KÖNIGOVÁ, BLÁHA et al., 2010).

Tabulka 2 Popis poškození pokožky u jednotlivých stupňů popálenin

Stupeň popálení	Popis rozsahu poškození
I.	Zarudnutí pokožky, bez poškození kožního krytu
IIa	Dochází k povrchnímu poškození, oblast je silně bolestivá
IIb	Bolestivost klesá, je poškozena pokožka a částečně dermis
III.	Dermis je poškozená v celé své tloušťce

Zdroj: POHANKA, 2016

Při rozsáhlých popáleninách hrozí, že pacient upadne do popáleninového šoku. Původní tvrzení, že popáleninový šok je klasickým hypovolemickým šokem, se ve světle nových poznatků upravilo. Celková porucha kapilární propustnosti s únikem plazmy do intersticia byla doplněna dopadem vyplavení vazoaktivních látek s vazodilatačním účinkem a následným možným periferním selháním. Roli zde hraje vyplavení interleukinu 6 (IL - 6). Při popáleninách se rozvíjí intersticiální edém, který u popálenin nad 20 % povrchu těla postihuje i místa nepostižená termickým úrazem. Prohlubuje se kapilární stagnace z důvodu prekapilární vazodilatace a postkapilární vazokonstrikce. Zvýšená aktivace a agregace destiček vede k mikrotrombotizaci a zvyšuje se viskozita krve. Na podkladě generalizovaného poklesu potenciálu na buněčných membránách dojde k poruše buněčných membrán s následným vstupem sodíku a vody z intersticia do buněk. Ztráta tekutin touto cestou může činit až 4 ml/kg t.hm./h, s maximem mezi 8.-12. poúrazovou hodinou. Tato ztráta může trvat až 48 hodin. Pokles objemu tekutin v jednotlivých kompartmentech činí až 10 %. Na místě nehody platí několik základních opatření, které se odrážejí v postupu výjezdové skupiny. Na prvním místě je bezpečnost záchranného týmu, který se podílí na vyprošťování a zdravotnické první pomoci. Na druhém místě je zajištění základních životních funkcí, zajištění žilního vstupu a podání analgetik, které tiší bolest pacienta. Na třetím místě je zahájení objemové náhrady, chlazení popálených míst a pacient se připravuje na transport do nemocničního zařízení (ŠEVČÍK et al., 2014), (KÖNIGOVÁ, BLÁHA et al., 2010).

Přiměřená tekutinová náhrada, která je započata včas, je zásadním léčebným opatřením v akutní fázi popáleninového šoku. Na zahájení a pokračování v tekutinové náhradě u popálenin bylo sestaveno několik formulí. V roce 1952 Evans jako první zahrnul do výpočtu objemu náhrady tekutin kromě procenta popálené plochy i hmotnost

pacienta. Vytvořil vzorec pro výpočet množství podaných koloidních a krystaloidních roztoků. Podání koloidního roztoku (1 ml/kg t.hm./% postižení) + podání krystaloidního roztoku (1 ml/kg t.hm./% postižení). Další z nich je Parklandská formule, kterou uvedl Baxter v Parkland Hospital Dallas v Texasu v roce 1974. Bere v úvahu tělesnou hmotnost zraněného a procento popáleného povrchu. Celkový objem je dán výpočtem 4ml/kg t.hm./% postižení. Prvních 24 hodin se podávají krystaloidy (Ringer-laktát) s průtokem, který odpovídá úniku plazmy. Pro inhalační trauma a elektrotrauma je objem podávaných tekutin asi 1,5-2krát vyšší. Další formule je Brooke formule, ta vznikla v Brook Army Medical Center v San Antoniu v roce 1974. Od Parklandské formule se liší výpočtem celkového objemu náhrady tekutin (3 ml/kg t.hm./% postižení). Obecně přijímána je v dnešní době Parklandská formule. Doposud nebyla provedena žádná studie na porovnání léčby mezi krystaloidními roztoky a koloidními roztoky obsahující hydroxyethyl škrob, Na základě rozhodnutí Farmakovigilančního výboru PRAC Evropské lékové agentury byla pozastavena aplikace koloidních roztoků. Koloidní roztoky měly své uplatnění u extenzivních rozsahů popálenin, u vysokoobjemové náhrady tekutin, vždy po prehydrataci krystaloidy, pokud byla dodržována všechna kritéria, jako jsou kontraindikace a maximální denní dávka. Ve prospěch krystaloidů hovoří snadnější mobilizace tekutiny, která unikla do intersticia a také ekonomická stránka věci (ŠEVČÍK et al., 2014), (KÖNIGOVÁ, BLÁHA et al., 2010).

3.5 POLYTRAUMA

Polytrauma označuje současné poranění nejméně dvou tělesných systémů, z nichž postižení alespoň jednoho z nich nebo jejich kombinace ohrožují základní životní funkce (ŠEVČÍK et al., 2014, s. 831).

Celosvětově jsou polytraumata nejčastější příčinou invalidity a úmrtí dětí a mladých lidí. V roce 1990 zemřelo na tento typ poranění 5 milionů lidí. V budoucnu se očekává nárůst úmrtí z příčiny polytraumatu až na 8 milionů lidí za rok. Příčinou smrti v prvních 24 hodinách po úrazu bývá v 50 % případů krvácení, které nelze ovlivnit léčbou. Až v 56 % dochází k vykrvácení ještě v rámci přednemocniční neodkladné péče. Další příčinou je fatální poranění mozku. Tekutinová léčba a oběhová podpora mají významný vliv na výsledky léčby pacientů. Díky fatálním následkům nekontrolovatelného krvácení je hlavním cílem tekutinové léčby pacientů s polytraumaty dosažení časně hemostázy. Krvácení z otevřených ran je možné ovlivnit přímou kompresí znehybněním nebo naložením turniketu. Je nutné si uvědomit, že tekutinová léčba zlepš

náplň žilního řečiště, ale nijak neovlivní hemostázu. Díky nepřístupnosti krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči, dochází k diluci krevních derivátů včetně koagulačních faktorů z důvodu používání infuzních roztoků. Kromě toho se díky vedení masivní tekutinové náhrady zvyšuje hydrostatický tlak na již vytvořené koagulum, který může zastavené krvácení obnovit. Podávání roztoků v pokojové teplotě dále prohlubuje hypotermii, která zhoršuje hemostázu (ŠEVČÍK et al. 2014), (ERTMER et al., 2011).

Doporučené postupy pro rozšířenou neodkladnou resuscitaci, kterou vypracoval výbor společnosti American College of Surgeons pro trauma (Advanced Trauma Life Support) doporučují, že pacientům s traumatem by mělo být podáno 2 000 ml krystaloidního roztoku za dobu ošetřování na místě nehody a přesunu do zdravotnického zařízení. Je zde ovšem důraz na zvládnutí krvácení. Pokud je stav pacienta hemodynamicky stabilní a dojezd do zdravotnického zařízení, které je schopno finálního ošetření krvácení, je možné pacienta transportovat bez tekutinových náhrad (ERTMER et al., 2011).

3.6 DEHYDRATAČE

Dehydratace je absolutní nebo relativní ztráta tělesných tekutin, která je zpravidla spojena s elektrolytovou dysbalancí (ŠEVČÍK et al., 2014, s. 1064).

Život bez vody má letální dopad na organismus. *Voda je výchozím i konečným produktem nesčetných biochemických reakcí (SILBERNAGL, DESPOPOULOS, 2004, str. 138)* V organismu voda slouží jako rozpustidlo, roznáší teplo, ochlazuje atd. Voda je obsažena nejen v buňkách, ale vyskytuje se i v mimobuněčném prostoru a obklopuje tak buňky samotné. Zprostředkovává tak buňkám stálé prostředí, které by se dalo přirovnat pramoři, kde žili první jednobuněční živočichové (SILBERNAGL, DESPOPOULOS, 2004), (ROKYTA et al., 2008).

Příčiny ztráty tekutin mohou být různorodé a stejně tak místo ztráty tekutin. Pokud se tekutiny ztrácí kůží, příčina může být v horečce, pocení, pobytu v horkém prostředí nebo v popáleninách. Tekutiny mohou z těla unikat gastrointestinálním traktem. V tomto případě jsou příčiny v průjmech nebo ve zvracení. Dále plicemi při tachypnoei, ledvinami při polyurii, či prostým únikem tekutin do třetího prostoru. Zejména je dehydratace typická pro pokročilý věk, kde v příčinách dehydratace může být zahrnuta i demence. Zásadní v pokročilém věku je postupné vymizení pocitu žízně, který je základní obranný mechanismus bránící vzniku dehydratace. Klinické příznaky dehydratace jsou dány podle

míry dehydratace. Počínající dehydratace se projevuje mírným poklesem kožního turgoru, počíná vysychání sliznic, mohou chybět slzy, snižuje se diuréza a pacient může pociťovat žízeň. Mohou se vyskytovat rozpraskané rty. Nedostatek tekutin může dále vést ke snížení krevního tlaku a zvýšení pulsu, který může být až nitkovitý. U pacientů v pokročilém věku se při dehydrataci objevuje zmatenost, vertigo a zvyšuje se riziko pádu. Dehydratace se dělí na tři základní typy podle tekutiny, která se ztrácí. Prvním typem je dehydratace izotonická, která nastává v organismu tehdy, když lidské tělo ztrácí tekutinu s obsahem iontů shodné s plazmou. Ztráty sodíku a tekutiny jsou na stejné úrovni jak v extravaskulárním, tak v intravaskulárním prostoru. Druhým typem je hypotonická dehydratace, která nastává v organismu, když ztracená tekutina obsahuje víc iontů a sodíku, než je v lidské plazmě. Relativně řečeno jde o větší ztrátu sodíku, než vody. Protože koncentrace sodíku v intravaskulárním prostoru klesá, dochází k osmotickému přesunu vody do extravaskulárního prostoru a vzhledem k množství ztracené tekutiny i k depleci intravaskulárního objemu. Hypertonická dehydratace nastává, když ztráta vody je větší než ztráta sodíku. Jelikož koncentrace sodíku v séru stoupá, dochází k osmotickému přesunu tekutin z extravaskulárního do intravaskulárního prostoru (LENNOX, 2015), (MAČÁK et al., 2012).

Lehké formy dehydratace lze zpravidla zvládnout podáním tekutin per os. Při těžších formách je obecně doporučeno zahájit léčbu bolusem 1 000 ml balancovaného krystaloidního roztoku podaného během jedné hodiny. Pokračování v infuzní terapii se dále odvíjí od klinického stavu pacienta. Sledují se vitální funkce včetně hodinové diurézy (ŠEVČÍK et al. 2014), (LENNOX, 2015).

PRAKTICKÁ ČÁST

4 PRŮZKUMNÉ ŠETŘENÍ

Tato část bakalářské práce se zabývá vyhodnocením dat získaných průzkumem mezi pracovníky zdravotnické záchranné služby.

Téma: Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči

Průzkumný problém: Jaké infuzní roztoky jsou nejčastěji používány zdravotnickými záchranáři za účelem tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči na území České republiky?

4.1 CÍLE PRŮZKUMU

Hlavní cíl – Zjistit jaké infuzní roztoky jsou používány zdravotnickými záchranáři pro účel tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči na území České republiky.

Dílčí cíl 1 – Je informovanost zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace závislá na vzdělání?

Dílčí cíl 2 – Zjistit, zda se v České republice používá roztok na bázi hydroxyethyl škrobu.

Dílčí cíl 3 – Zjistit jaká je informovanost zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace.

4.2 PRŮZKUMNÉ OTÁZKY

Průzkumná otázka 1 – Jaké jsou nejčastěji využívané infuzní roztoky v rámci jednotlivých krajů České republiky?

Průzkumná otázka 2 – Závisí informovanost zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace na vzdělání?

Průzkumná otázka 3 – Preferují zdravotničtí záchranáři v České republice podání fyziologického roztoku u stavů vyžadující tekutinové náhrady před roztoky krystaloidními balancovanými?

Průzkumná otázka 4 – Jsou v České republice v přednemocniční neodkladné péči používány roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu?

4.3 METODA PRÁCE

Jako metodu praktické části práce jsme zvolili anonymní kvantitativní průzkum. Kvantitativní dotazník tvořilo celkem 12 položek. První část tvořily 3 uzavřené filtrační položky, které nám respondenty rozdělili do skupin podle vzdělání, délky praxe a kraje,

ve kterém pracují na záchranné službě. Dále následovala část průzkumná, která byla rozdělena na tři sektory. První sektor se zabýval zjišťováním, zda respondenti znají základní rozdělení infuzních roztoků. Zde respondenti vyplňovali 3 uzavřené položky. Druhý sektor obsahoval 3 otevřené a 1 uzavřenou položku a měl za úkol zmapovat postupy zdravotnických záchranářů v modelových situacích. Otázky z druhého sektoru byly vytvořeny a vyhodnocovány ve spolupráci s plk. MUDr. Henlínem z Ústřední vojenské nemocnice Praha. Třetí sektor byl složen z 1 uzavřené a 1 otevřené položky a měl za úkol zmapovat, které pomůcky jsou nejčastěji používány zdravotnickými záchranáři v přednemocniční neodkladné péči za účelem zástavy masivního krvácení. Celkem bylo rozdáno 140 dotazníků. Zpět bylo navraceno 57 dotazníků, návratnost tedy činila 40,71 %.

Pro ověření průzkumné otázky č. 2 jsme použili test dobré shody (také Pearsonův chí – kvadrát test) dále jen chí – kvadrát test. K provedení chí – kvadrát testu jsme spočítali χ^2 jako $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(p_i - o_i)^2}{o_i}$, kde p_i je pozorovaná četnost kategorie i a o_i je relativní četnost kategorie i . Dále jsme našli kritickou hodnotu χ^2 s jedním stupněm volnosti na hladině významnosti 5 %, která je rovna 3,841. Zjištěnou kritickou hodnotu jsme porovnali s vypočtenou hodnotou χ^2 v případě, že kritická hodnota není překročena, nemůžeme o závislosti rozhodnout. V případě opačném můžeme tvrdit, že znaky jednotlivých skupin na sobě závisí.

Pro ověření ostatních průzkumných otázek jsme pouze porovnávali absolutní četnosti jednotlivých znaků.

4.4 VÝBĚROVÝ SOUBOR A ORGANIZACE PRŮZKUMU

Dotazník byl cílen na zaměstnance zdravotnické záchranné služby se vzděláním bakaláře či diplomovaného specialisty. Průzkumné šetření bylo prováděno v rámci všech krajů České republiky. Distribuce dotazníku mezi respondenty probíhalo v období od 1. ledna 2016 do 29. února 2016. Anonymní dotazník byl vytvořen ve službě Google Forms. Odkaz na elektronickou verzi anonymního dotazníku byl odeslán vždy řediteli, sekretářce, vedoucímu vzdělávacího centra a vrchní sestře zdravotnické záchranné služby jednotlivých krajů, kteří odkaz rozeslali na jednotlivé výjezdové základny. Průzkum a následné vyhodnocení a zpracování dat prováděl student Petr Pohanka. Dotazníkové položky č. 7, 8, 9, a 10 byly vyhodnocovány ve spolupráci s plk. MUDr. Henlínem z Ústřední vojenské nemocnice Praha.

4.5 VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Zpracování dat a jejich následné vyhodnocení probíhalo v březnu 2016. Jednotlivé položky byly vyhodnoceny samostatně a pro každou z nich byla zpracována tabulka a graf vyjadřující četnost odpovědí.

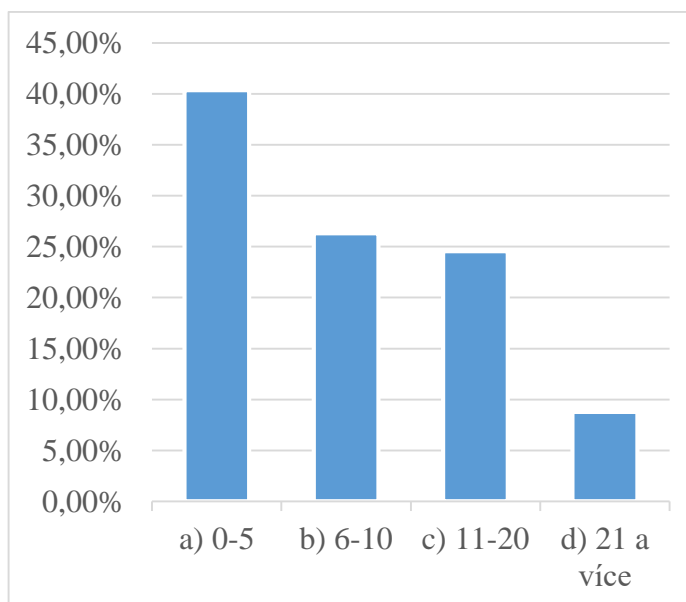
Položka 1 - Délka praxe (v letech) na zdravotnické záchranné službě:

- a) 0-5
- b) 6-10
- c) 11-20
- d) 21 a více

Tabulka 3 Délka praxe (v letech) na zdravotnické záchranné službě

Délka praxe		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
a) 0-5	23	40,35 %
b) 6-10	15	26,32 %
c) 11-20	14	24,56 %
d) 21 a více	5	8,77 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 2 Délka praxe (v letech) na zdravotnické záchranné službě



Položkou číslo 1 jsme zjišťovali délku praxe respondentů na zdravotnické záchranné službě. Na tuto položku odpovědělo celkem 57 respondentů (100,00 %). Odpověď a) 0-5 let, zvolilo 23 respondentů (40,35 %). Odpověď b) 6-10 let, zvolilo 15

respondentů (26,32 %). Odpověď c) 11-20 let, zvolilo 14 respondentů (24,56 %).
Odpověď d) 21 a více let, zvolilo 5 respondentů (8,77 %).

Položka 2 – Vyberte vzdělání, kterého jste dosáhli v oboru Zdravotnický záchranář

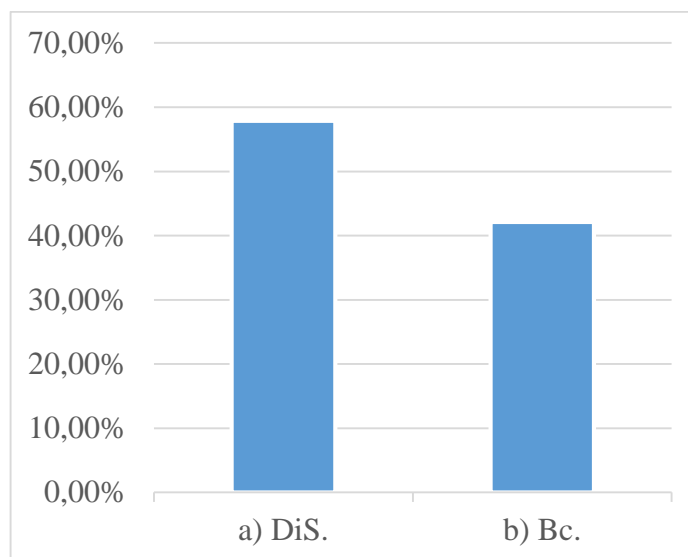
a) Bc.

b) Dis.

Tabulka 4 Vyberte vzdělání, kterého jste dosáhli v oboru Zdravotnický záchranář

Vzdělání respondentů		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
a) DiS.	33	57,89 %
b) Bc.	24	42,11 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 3 Vyberte vzdělání, kterého jste dosáhli v oboru Zdravotnický záchranář



Položkou číslo 2 jsme se dotazovali na dosažené vzdělání respondentů. Na tuto položku odpovědělo celkem 57 respondentů (100,00 %). Odpověď a) DiS., zvolilo 33 respondentů (57,89 %). Odpověď b) Bc., zvolilo 24 respondentů (42,11 %).

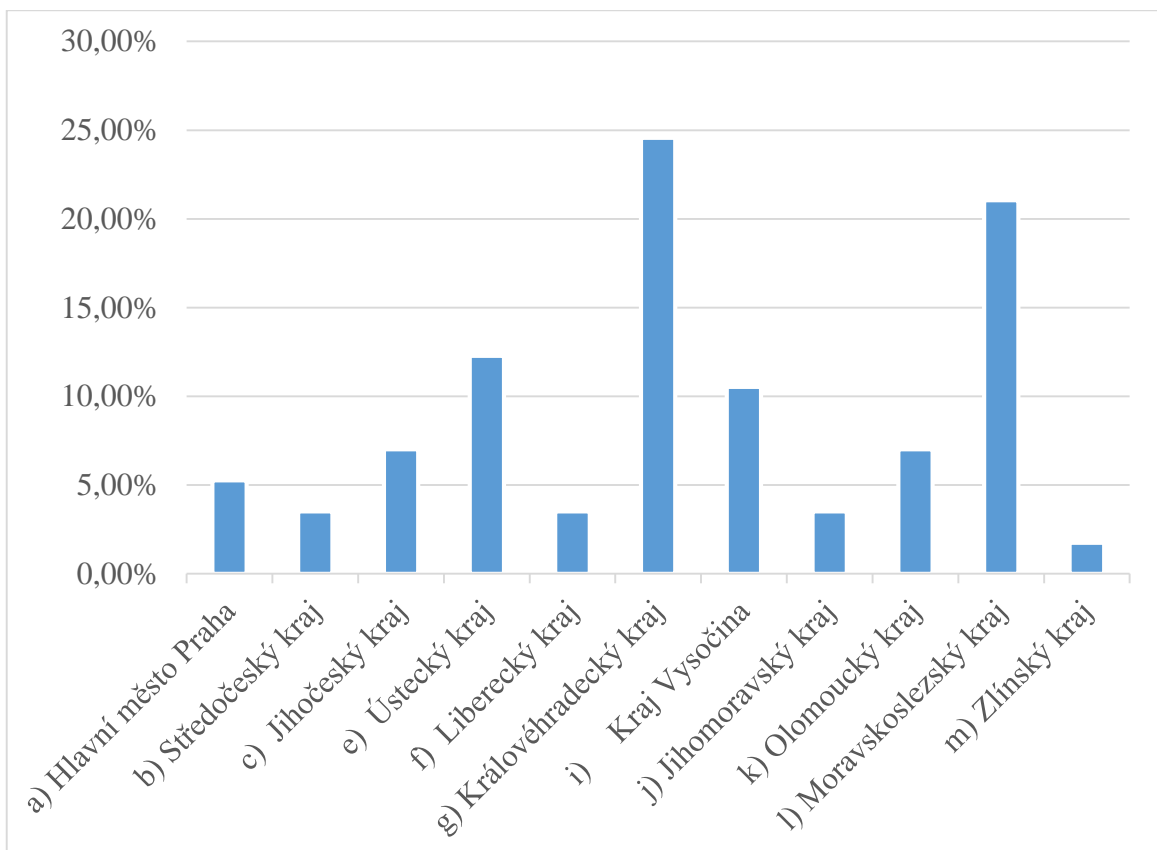
Položka 3 – Vyberte kraj, ve kterém pracujete na Zdravotnické záchranné službě

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) Hlavní město Praha | b) Středočeský kraj |
| c) Jihočeský kraj | d) Karlovarský kraj |
| e) Ústecký kraj | f) Liberecký kraj |
| g) Královéhradecký kraj | h) Pardubický kraj |
| i) Kraj Vysočina | j) Jihomoravský kraj |
| k) Olomoucký kraj | l) Moravskoslezský kraj |
| m) Zlínský kraj | n) Plzeňský kraj |

Tabulka 5 Vyberte kraj, ve kterém pracujete na Zdravotnické záchranné službě

Kraj, ve kterém respondenti pracují		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
a) Hlavní město Praha	3	5,26 %
b) Středočeský kraj	2	3,51 %
c) Jihočeský kraj	4	7,02 %
e) Ústecký kraj	7	12,28 %
f) Liberecký kraj	2	3,51 %
g) Královéhradecký kraj	14	24,56 %
i) Kraj Vysočina	6	10,53 %
j) Jihomoravský kraj	2	3,51 %
k) Olomoucký kraj	4	7,02 %
l) Moravskoslezský kraj	12	21,05 %
m) Zlínský kraj	1	1,75 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 4 Vyberte kraj, ve kterém pracujete na Zdravotnické záchranné službě



Položkou 3 jsme zjišťovali kraj, ve kterém respondenti pracují na zdravotnické záchranné službě. Na tuto položku odpovědělo celkem 57 respondentů (100,00 %). Odpověď a) Hlavní město Praha, zvolili 3 respondenti (5,26 %). Odpověď b) Středočeský kraj, zvolili 2 respondenti (3,50 %). Odpověď c) Jihočeský kraj, zvolili 4 respondenti (7,01 %). Odpověď d) Karlovarský kraj nezvolil žádný respondent (0,00%). Odpověď e) Ústecký kraj, zvolilo 7 respondentů (12,28 %). Odpověď f) Liberecký kraj zvolili 2 respondenti (3,50 %). Odpověď g) Královéhradecký kraj, zvolilo 14 respondentů (24,56 %). Odpověď h) Pardubický kraj nezvolil žádný respondent (0,00 %). Odpověď i) Kraj Vysočina, zvolilo 6 respondentů (10,53 %). Odpověď j) Jihomoravský kraj, zvolili 2 respondenti (3,50 %). Odpověď k) Olomoucký kraj, zvolili 4 respondenti (7,01 %). Odpověď l) Moravskoslezský kraj, zvolilo 12 respondentů (21,02 %). Odpověď m) Zlínský kraj, zvolil 1 respondent (1,75 %). Odpověď n) Plzeňský kraj, nezvolil žádný respondent (0,00 %).

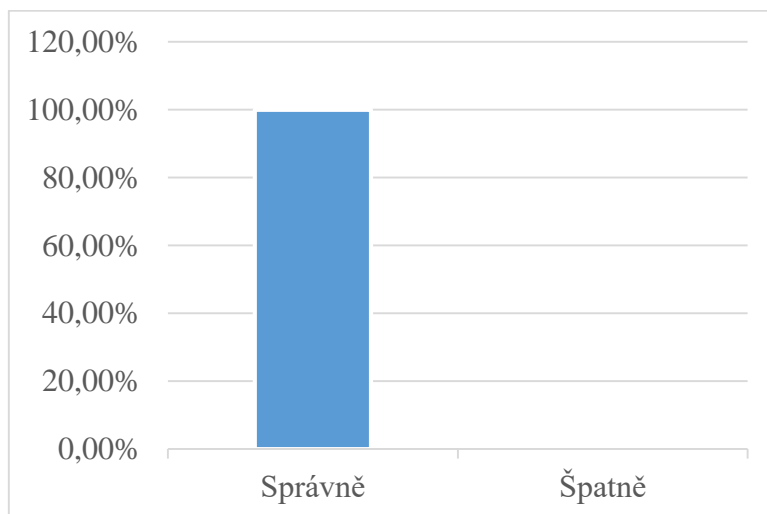
Položka 4 – Z následujících možností vyberte krystaloidní roztoky (více možností)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| a) Fyziologický roztok F1/1 | b) Roztok NaCl 10 % |
| c) Hartmanův roztok H1/1 | d) Plasmalyte |
| e) Ringerův roztok R1/1 | f) Ringer-laktát RL1/1 |
| g) Voluven 10 % | h) HES 10 % |
| i) Glukóza 5 % | j) Glukóza 40 % |

Tabulka 6 Z následujících možností vyberte krystaloidní roztoky (více možností)

Krystaloidní roztoky		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Správně	57	100,00 %
Chybně	0	0,00 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 5 Z následujících možností vyberte krystaloidní roztoky (více možností)



Položkou číslo 4 jsme zjišťovali, kolik respondentů dokáže vybrat krystaloidní roztok z uvedených infuzních roztoků. Tučně jsou vyznačeny správné odpovědi. Pokud respondent vybral 1 či více krystaloidních roztoků, byla jeho odpověď hodnocena jako správná. Pokud ovšem respondent vybral jakýkoliv jiný roztok než roztok krystaloidní, byla jeho odpověď automaticky vyhodnocena jako chybná, nehledě na to, že v odpovědi měl i roztoky krystaloidní. Na tuto položku odpovědělo celkem 57 respondentů (100,00 %). Správnou odpověď mělo všech 57 respondentů (100,00 %).

Tabulka 7 Závislost vzdělání a správnosti odpovědí u Položky 4

Vzdělání		Správně	Chybně	Celkem
Bc.	Absolutní četnost	24	0	24
	Podíl	100,00 %	0,00 %	100,00 %
DiS.	Absolutní četnost	33	0	33
	Podíl	100,00 %	0,00 %	100,00 %
Počet celkem		57	0	57
Podíl celkem		100,00 %	0,00 %	100,00 %

V dotazníkové položce č. 4 měli respondenti vybrat ze seznamu krystaloidní roztoky. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Správnou odpověď mělo 57 respondentů (100,00 %). Chybnou odpověď neměl žádný respondent (0,00 %). Správné i chybné odpovědi byly následně rozděleny do skupin dle vzdělání. Závislost správnosti odpovědí a vzdělání je znázorněna v tabulce 7. Vzhledem k nulovému počtu chybných odpovědí nemá smysl provést chí – kvadrát test.

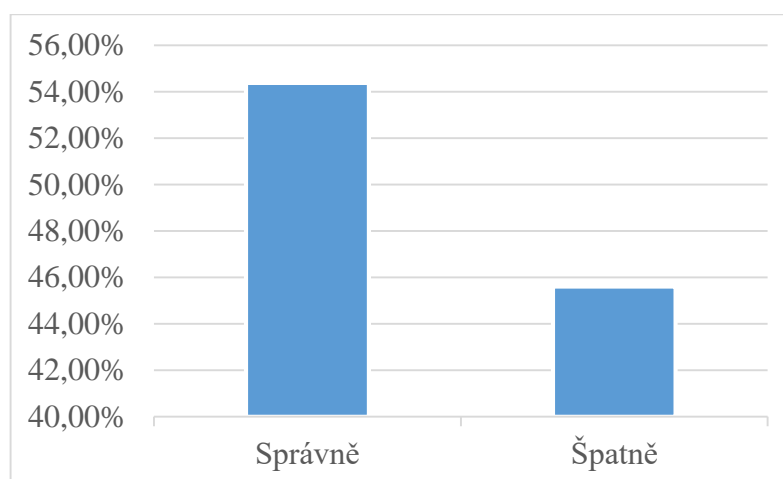
Položka 5 – Z následujících možností vyberte koloidní roztoky (více možností)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| a) Fyziologický roztok F1/1 | b) Roztok NaCl 10 % |
| c) Hartmanův roztok H1/1 | d) Plasmalyte |
| e) Ringerův roztok R1/1 | f) Ringer-laktát RL1/1 |
| g) Voluven 10 % | h) HES 10 % |
| i) Glukóza 5 % | j) Glukóza 40 % |

Tabulka 8 Z následujících možností vyberte koloidní roztoky (více možností)

Koloidní roztoky		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Správně	31	54,39 %
Chybně	26	45,61 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 6 Z následujících možností vyberte koloidní roztoky (více možností)



Položkou číslo 5 jsme zjišťovali, kolik respondentů dokáže vybrat koloidní roztok z uvedených infuzních roztoků. Tučně jsou vyznačeny správné odpovědi. Pokud respondent vybral 1 či více koloidních roztoků, byla jeho odpověď hodnocena jako správná. Pokud ovšem respondent vybral jakýkoliv jiný roztok než roztok koloidní, byla jeho odpověď automaticky vyhodnocena jako chybná, nehledě na to, že v odpovědi měl i roztoky koloidní. Na tuto položku odpovědělo celkem 57 respondentů (100,00 %). Správnou odpověď mělo 31 respondentů (54,39 %). Chybnou odpověď mělo 26 respondentů (45,61 %).

Tabulka 9 Závislost vzdělání a správnosti odpovědí u Položky 5

Vzdělání		Správně	Chybně	Celkem
Bc.	Absolutní četnost	14	10	24
	Podíl	58,33%	41,67%	100,00%
	Očekávaná četnost	13,05	10,95	24
DiS.	Absolutní četnost	17	16	33
	Podíl	51,52%	48,48%	100,00%
	Očekávaná četnost	17,95	15,05	33
Počet celkem		31	26	57
Podíl celkem		54,39%	45,61%	100,00%

V dotazníkové položce č. 5 měli respondenti za úkol vybrat koloidní roztok. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Správné i chybné odpovědi byly následně rozděleny do skupin dle vzdělání. Závislost správnosti odpovědí a vzdělání je znázorněna v tabulce 9. Z našeho souboru odpovědělo správně 14 respondentů (58,33 %) s bakalářským vzděláním, chybně odpovědělo 10 respondentů (41,67 %) s bakalářským

vzděláním. Správně odpovědělo 17 respondentů (51,52 %) se vzděláním diplomovaného specialisty a 16 respondentů (48,48 %) se vzděláním diplomovaného specialisty odpovědělo chybně. Výsledný χ^2 je roven 0,262. Dále jsme našli kritickou hodnotu χ^2 s jedním stupněm volnosti na hladině významnosti 5 %, která je rovna 3,841. Jelikož kritická hodnota není překročena, nelze s jistotou říct, že rozložení správných a chybných odpovědí nezávisí na dosaženém vzdělání.

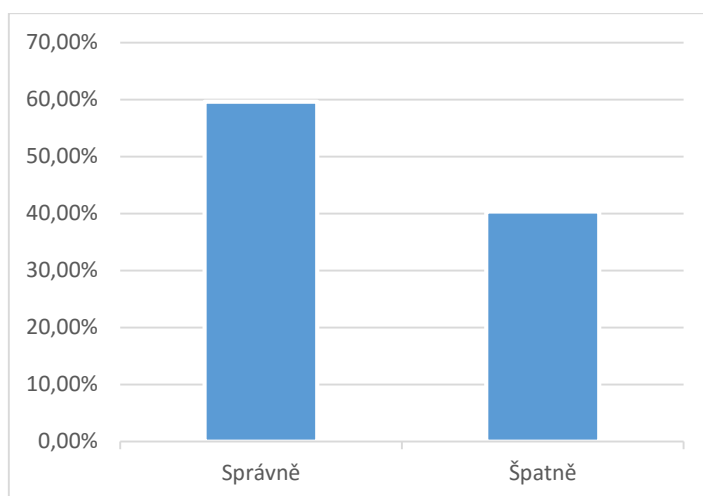
Položka 6 – Z následujících možností vyberte balancované krystaloidní roztoky (více možností)

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| a) Fyziologický roztok F1/1 | b) Roztok NaCl 10 % |
| c) Hartmanův roztok H1/1 | d) Plasmalyte |
| e) Ringerův roztok R1/1 | f) Ringer-laktát RL1/1 |
| g) Voluven 10 % | h) HES 10 % |
| i) Glukóza 5 % | j) Glukóza 40 % |

Tabulka 10 Z následujících možností vyberte balancované krystaloidní roztoky (více možností)

Balancované krystaloidní roztoky		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Správně	34	59,64 %
Chybně	23	40,36 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 7 Z následujících možností vyberte balancované krystaloidní roztoky (více možností)



Položkou 6 jsme zjišťovali, kolik respondentů dokáže vybrat balancovaný krystaloidní roztok z uvedených infuzních roztoků. Tučně jsou vyznačeny správné odpovědi. Pokud respondent vybral 1 či více balancovaných krystaloidních roztoků, byla jeho odpověď hodnocena jako správná. Pokud ovšem respondent vybral jakýkoliv jiný roztok než roztok balancovaný krystaloidní, byla jeho odpověď automaticky vyhodnocena jako chybná, nehledě na to, že v odpovědi měl i roztoky balancované krystaloidní. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Správnou odpověď mělo 34 respondentů (59,64 %). Chybnou odpověď mělo 23 respondentů (40,36 %).

Tabulka 11 Závislost vzdělání a správnosti odpovědi u Položky 6

Vzdělání		Správně	Chybně	Celkem
Bc.	Absolutní četnost	17	7	24
	Podíl	70,83%	29,17%	100,00%
	Očekávaná četnost	13,89	10,11	24
DiS.	Absolutní četnost	16	17	33
	Podíl	48,48%	51,52%	100,00%
	Očekávaná četnost	19,11	13,89	33
Počet celkem		33	24	57
Podíl celkem		57,89%	42,11%	100,00%

V dotazníkové položce č. 6 jsme zjišťovali, kolik respondentů dokáže vybrat balancovaný krystaloidní roztok z uvedených infuzních roztoků. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Správné i chybné odpovědi byly následně

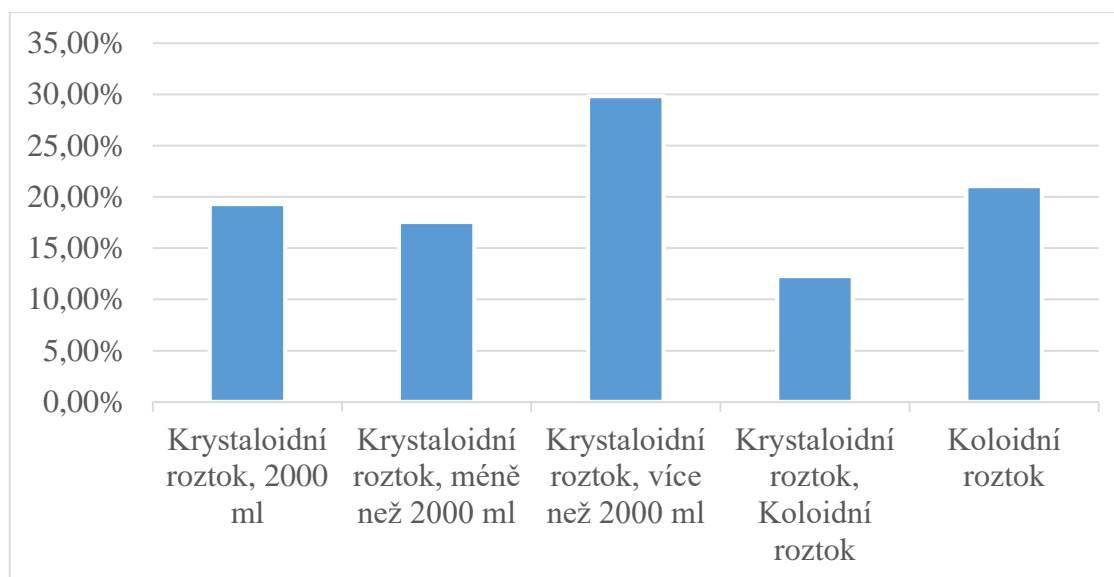
rozděleny do skupin dle vzdělání. Závislost správnosti odpovědí a vzdělání je znázorněna v tabulce 11. Z našeho souboru odpovědělo správně 17 respondentů (70,83 %) s bakalářským vzděláním, chybně odpovědělo 7 respondentů (29,17 %) s bakalářským vzděláním. Správně odpovědělo 16 respondentů (48,48 %) se vzděláním diplomovaného specialisty a 17 respondentů (51,52 %) se vzděláním diplomovaného specialisty odpovědělo chybně. Výsledný χ^2 je roven 2,855. Dále jsme našli kritickou hodnotu χ^2 s jedním stupněm volnosti na hladině významnosti 5 %, která je rovna 3,841. Jelikož kritická hodnota není překročena, nelze s jistotou říct, že rozložení správných a chybných odpovědí nezávisí na dosaženém vzdělání. Vzhledem k tomu, že vypočtená hodnota χ^2 je u dotazníkové položky č. 6 blíže k tabulkové hodnotě χ^2 – kvadrát rozdělení, je docela možné, že správnost odpovědí závisí na vzdělání.

Položka 7 – Dospělý pacient je po velké krevní ztrátě (2,5 litru během 2,5 hodin), žilní krvácení jste již zastavili pomocí tlakového obvazu. Hodnota TK 70/40 mm Hg, TF 120/min, pacient dýchá, slovně nereaguje. Jaký roztok a jaké množství iniciálně použijete při tekutinové resuscitaci?

Tabulka 12 Položka 7

Položka 7		
Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Krystaloidní roztok 2 000 ml	11	19,30 %
Krystaloidní roztok méně než 2 000 ml	10	17,54 %
Krystaloidní roztok více než 2 000 ml	17	29,82 %
Krystaloidní roztok, koloidní roztok	7	12,28 %
Koloidní roztok	12	21,05 %
Celkem	57	100,00%

Graf 8 Položka 7



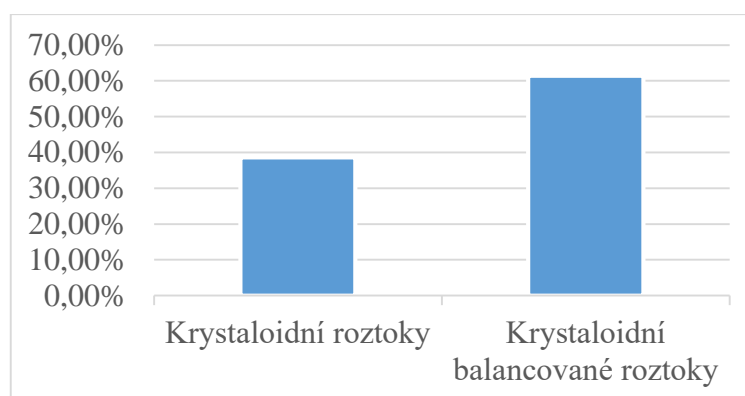
Položkou 7 jsme zjišťovali, jaký roztok iniciálně používají respondenti k tekutinové resuscitaci v modelové situaci. Odpovědi na tuto položku jsou otevřené, proto byly rozřazeny do jednotlivých kategorií. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku v množství 2 000 ml, zvolilo 11 respondentů (19,30 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku, v množství menší než 2 000 ml, mělo 10 respondentů (17,54 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku, v množství větším než 2 000 ml, mělo 17 respondentů (29,82 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku v kombinaci s koloidním roztokem, mělo 7 respondentů (12,28 %). Odpověď podání koloidního roztoku, mělo 12 respondentů (21,05 %).

Položka 8 – Pacientka: věk 76 let, váha 50 kg, pokles kožního turgoru, suché sliznice, hodnota TK 80/40 puls 100/min. Komunikace ztížená pro stařeckou demenci. Který roztok a jaké množství použijete pro doplnění tekutin? Dojezd do zdravotnického zařízení je 45 min.

Tabulka 13 Položka 8

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
Krystaloidní roztoky	22	38,60 %
Krystaloidní balancované roztoky	35	61,40 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 9 Položka 8



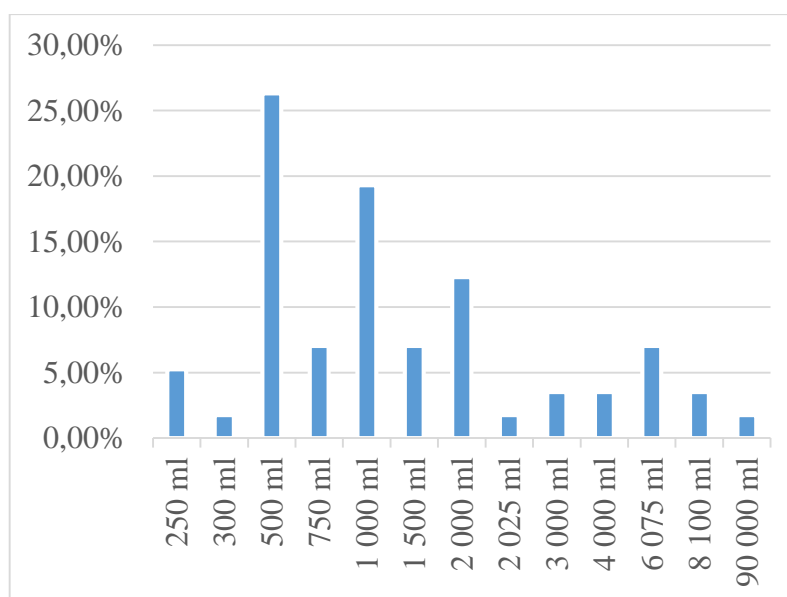
Položkou 8 jsme zjišťovali, jaký roztok iniciálně používají respondenti k tekutinové resuscitaci v modelové situaci. Stav, který je stanoven v položce 8, je dehydratace. Odpovědi na tuto položku jsou otevřené, proto byly rozřazeny do jednotlivých kategorií. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Krystaloidní roztok v této situaci podalo 22 respondentů (38,60 %). Krystaloidní balancovaný roztok v této situaci podalo 35 respondentů (61,40 %).

Položka 9 - Pacient (35 let, 75 kg) s popáleninami stupně IIb na 27 % povrchu těla hodnota TK 80/50, DF 8/min, reaguje slovně. Dojezd do zdravotnického zařízení 45 minut, lékař není k dispozici. Který roztok a jaké množství použijete při tekutinové resuscitaci?

Tabulka 14 Položka 9

Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
250 ml	3	5,26 %
300 ml	1	1,75 %
500 ml	15	26,32 %
750 ml	4	7,02 %
1 000 ml	11	19,30 %
1 500 ml	4	7,02 %
2 000 ml	7	12,28 %
2 025 ml	1	1,75 %
3 000 ml	2	3,51 %
4 000 ml	2	3,51 %
6 075 ml	4	7,02 %
8 100 ml	2	3,51 %
90 000 ml	1	1,75 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 10 Položka 9



Položkou 9 jsme zjišťovali množství roztoku, které by respondenti podali za účelem tekutinové resuscitace v modelové situaci. Stav, který je stanoven v položce 9, je popálenina stupně II b. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Všichni respondenti (100,00 %) zvolili pro zahájení tekutinové resuscitace roztok krystaloidní. Krystaloidní roztok v množství 250 ml podali 3 respondenti (5,26 %). Krystaloidní roztok v množství 300 ml podal 1 respondent (1,75 %). Krystaloidní roztok v množství 500 ml podalo 15 respondentů (26,32 %). Krystaloidní roztok v množství 750 ml podali 4 respondenti (7,02 %). Krystaloidní roztok v množství 1 000 ml podalo 11 respondentů (19,30 %). Krystaloidní roztok v množství 1 500 ml podali 4 respondenti (7,02 %). Krystaloidní roztok v množství 2 000 ml podalo 7 respondentů (12,28 %). Krystaloidní roztok v množství 2 025 ml podal 1 respondent (1,75 %). Krystaloidní roztok v množství 3 000 ml podali 2 respondenti (3,51 %). Krystaloidní roztok v množství 4 000 ml podali 2 respondenti (3,51 %). Krystaloidní roztok v množství 6 075 ml podali 4 respondenti (7,02 %). Krystaloidní roztok v množství 8 100 ml podali 2 respondenti (3,51 %). Krystaloidní roztok v množství 90 000 ml podal 1 respondent (1,75 %).

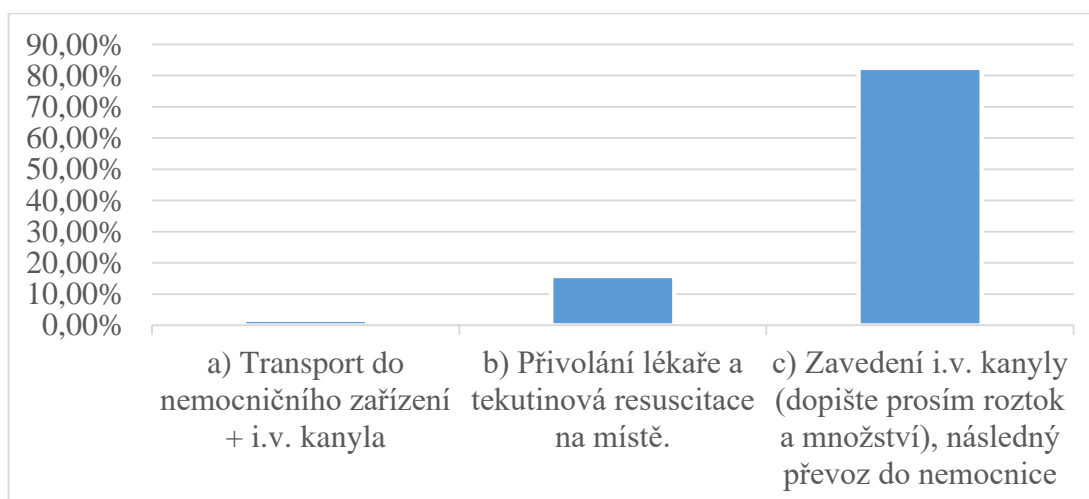
Položka 10 - Pacient 54 let 75 kg, hemateméza, (Ztratil asi 500 ml krve, nyní nezvrací) TK 85/55, TF 105/min., pacient při vědomí, alergie nekuje. Jaký bude váš primární postup?

- a) Transport do nemocnice + i. v. kanyla
- b) Přivolání lékaře a tekutinová resuscitace na místě
- c) Zavedení i. v. kanyly a podání infuzního roztoku (dopíše prosím roztok a množství), následný převoz do nemocnice

Tabulka 15 Položka 10

Vybrané možnosti		
Odpověď	Absolutní četnost	Relativní četnost
a) Transport do nemocničního zařízení + i.v. kanyla	1	1,75 %
b) Přivolání lékaře a tekutinová resuscitace na místě.	9	15,79 %
c) Zavedení i.v. kanyly (dopíše prosím roztok a množství), následný převoz do nemocnice	47	82,46 %
Celkem	57	100,00 %

Graf 11 Položka 10



Položkou 10 jsme zjišťovali postup respondentů při zahájení tekutinové resuscitace. Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Respondenty jsme rozdělili do 3 skupin. Do první skupiny jsme zařadili takové respondenty, kteří se nerozhodli

k tekutinové resuscitaci a odpověděli možnost a) Transport do nemocničního zařízení + i. v. kanyla. Tuto možnost zvolil 1 respondent (1,75 %). Do druhé skupiny jsme zařadili takové respondenty, kteří zodpovědnost za pacienta přenesli na lékaře, kterého si přivolali na místo události a odpověděli možnost b) Přivolání lékaře a tekutinová resuscitace na místě. Tuto možnost zvolilo 9 respondentů (15,79 %). Do třetí skupiny jsme zařadili takové respondenty, kteří provedli tekutinovou resuscitaci na místě události a odpověděli možnost c) Zavedení i. v. kanyly (dopište prosím roztok a množství), následný převoz do nemocnice. Tuto možnost zvolilo 47 respondentů (82,46 %).

Tabulka 16 Podaný roztok a množství

Roztok/množství	500 ml	1 000 ml	1 500 ml	2 000 ml	Celkem
Krystaloidní roztoky	11	6	1	0	18
Krystaloidní balancované roztoky	14	8	1	2	25
Koloidní roztoky	1	1	0	0	2
Krystaloidní + Koloidní roztoky	0	2	0	0	2
Celkem	26	17	2	2	47

Respondenti, kteří zvolili odpověď c), Zavedení i. v. kanyly (dopište prosím roztok a množství), následný převoz do nemocnice, měli za úkol vyjádřit jaký roztok a jaké množství by iniciálně podali pacientovi za účelem tekutinové resuscitace. Roztok a množství vyjádřilo 47 respondentů (100,00 %). Jednotlivé odpovědi jsme rozdělili do skupin dle podaného roztoku a množství. Krystaloidní roztok podalo 18 respondentů (38,30 %). Z toho 11 respondentů (23,40 %) podalo krystaloidní roztok v množství 500 ml. Krystaloidní roztok v množství 1 000 ml podalo 6 respondentů (12,77 %). Krystaloidní roztok v množství 1 500 ml podal 1 respondent (2,13 %). Balancovaný krystaloidní roztok podalo 25 respondentů (53,18 %). Z toho 14 respondentů (29,79 %) podalo krystaloidní balancovaný roztok v množství 500 ml. Krystaloidní balancovaný roztok v množství 1 000 ml podalo 8 respondentů (17,02 %). Krystaloidní balancovaný roztok v množství 1 500 ml podal 1 respondent (2,13 %). Krystaloidní balancovaný roztok v množství 2 000 ml podali 2 respondenti (4,26 %). Z toho by 2 respondenti (4,26 %) po konzultaci s lékařem podali koloidní roztok. Koloidní roztok v množství 500 ml podal 1 respondent (2,13 %). Koloidní roztok v množství 1 000 ml podal 1

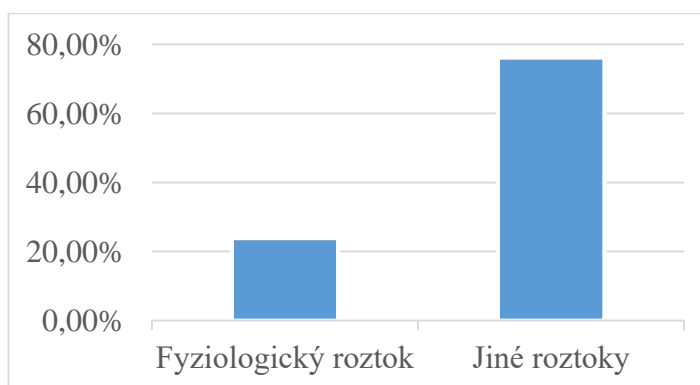
respondent (2,13 %). Po konzultaci s lékařem podali v kombinaci krystaloidní a koloidní roztok v celkovém množství 1 000 ml 2 respondenti (4,26 %).

Na druhou průzkumnou otázku jsme odpověděli především dotazníkovou položkou č. 7, 8, 9 a 10. Tyto 4 položky stanovily respondentům modelové situace, kde se rozhodovali, zda budou zahajovat tekutinovou resuscitaci, popřípadě jaký roztok a v jakém množství podají za účelem tekutinové resuscitace. Na dotazníkovou položku č. 7 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Na dotazníkovou položku č. 8 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Na dotazníkovou položku č. 9 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Na dotazníkovou položku č. 10 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %), z toho 47 respondentů (82,46 %) zahájilo tekutinovou resuscitaci. Celkově byla tekutinová resuscitace zahájena 218 respondenty (100,00 %). Z toho byl fyziologický roztok podán 52 respondenty (23,85 %) a zbylých 166 respondentů (76,15 %) zahájilo tekutinovou resuscitaci jiným než fyziologickým roztokem. Poměr podaných roztoků je níže znázorněn v tabulce 18 a grafu 12.

Tabulka 17 Soubor podaných roztoku za účelem zahájení tekutinové resuscitace

Podané roztoky		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Fyziologický roztok	52	23,85 %
Jiné roztoky	166	76,15 %
Celkem	218	100,00 %

Graf 12 Soubor podaných roztoku za účelem zahájení tekutinové resuscitace



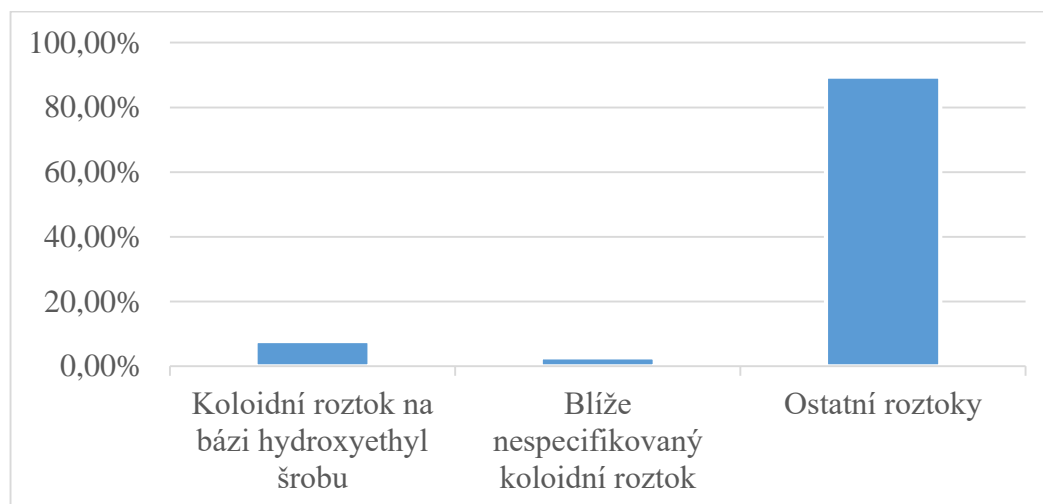
Na třetí průzkumnou otázku jsme odpověděli především dotazníkovou položkou č. 7, 8, 9 a 10. Tyto 4 položky stanovily respondentům modelové situace, kde se rozhodovali, zda budou zahajovat tekutinovou resuscitaci, popřípadě jaký roztok a v jakém množství podají za účelem tekutinové resuscitace. Na dotazníkovou položku

č. 7 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Na dotazníkovou položku č. 8 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Na dotazníkovou položku č. 9 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %). Na dotazníkovou položku č. 10 odpovědělo 57 respondentů (100,00 %), z toho 47 respondentů (82,46 %) zahájilo tekutinovou resuscitaci. Celkově byla tekutinová resuscitace zahájena 218 respondenty (100,00 %). Blíže nespecifikovaný koloidní roztok podalo 6 respondentů (2,75 %). Koloidní roztok na bázi hydroxyethyl škrobu podalo 17 respondentů (7,80 %). Zbýlých 195 respondentů (89,45 %) zahájilo tekutinovou resuscitaci jiným než koloidním roztokem. Poměr podaných roztoků je níže znázorněn v tabulce 19 a grafu 13.

Tabulka 18 Soubor podaných roztoků za účelem zahájení tekutinové resuscitace

Podané roztoky		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Koloidní roztok na bázi hydroxyethyl škrobu	17	7,80 %
Blíže nespecifikovaný koloidní roztok	6	2,75 %
Ostatní roztoky	195	89,45 %
Celkem	218	100,00 %

Graf 13 Soubor podaných roztoků za účelem zahájení tekutinové resuscitace



Položka 11 – Jaké vybavení sloužící k zástavě masivního krvácení máte k dispozici ve svém sanitním vozu? (vyberte jednu nebo více možností)

- a) Škrtidlo
- b) Turniket
- c) Tlakový obvaz
- d) Jiné:

Tabulka 19 Pomůcky k zástavě masivního krvácení

Četnost odpovědí		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Škrtidlo	53	94,64 %
Turniket	29	51,79 %
Tlakový obvaz	54	96,43 %
Celox	2	3,57 %
Krycí a obvazový materiál	1	1,79 %
Manžeta tonometru	1	1,79 %
Hemostop - nafukovací balonek	1	1,79 %
Svorky	1	1,79 %
Šití	1	1,79 %
Remestyp	2	3,57 %
Exacyl	1	1,79 %
Adrenalin	1	1,79 %
Dicynone	1	1,79 %
Pánevní pás	1	1,79 %
Prsty	1	1,79 %
CAT - Combat application tourniquet	1	1,79 %
Celkem respondentů	56	100,00 %

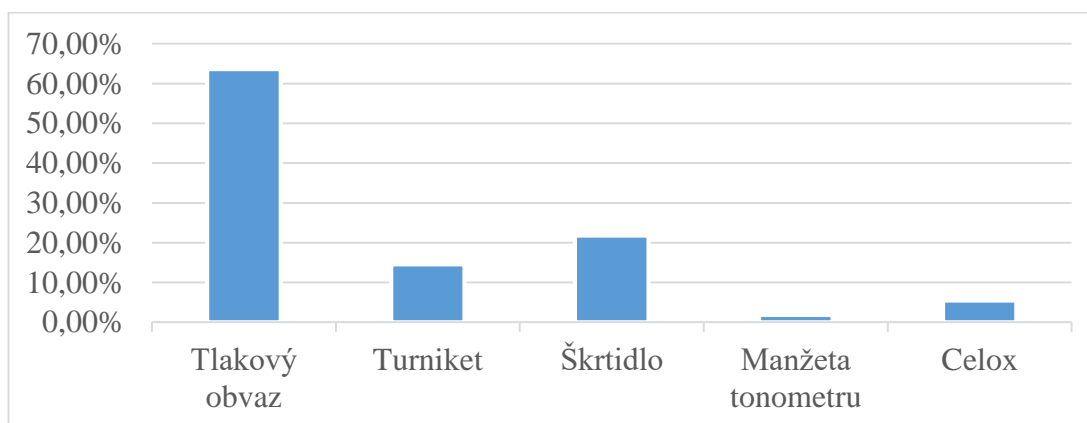
Položkou 11 jsme zjišťovali, jaké vybavení sloužící k zástavě masivního krvácení mají respondenti k dispozici ve svém sanitním vozu. Na tuto položku odpovědělo 56 respondentů. Možnost Škrtidlo byla zvolena 53 respondenty (94,64 %). Možnost Turniket byla zvolena 29 respondenty (51,79 %). Možnost Tlakový obvaz byla zvolena 54 respondenty (96,43 %). Možnost Celox – hemostatické granule byla zvolena 2 respondenty (3,57 %). Možnost Krycí a obvazový materiál byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost manžeta tonometru byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost Hemostop – nafukovací balonek byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost svorky byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost Šití byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost remestyp byla zvolena 2 respondenty (3,57 %). Možnost Exacyl – antifibrinolytikum byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost adrenalin byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost Dycinone – antihemorhagikum byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost Pánevní pás byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost Prsty byla zvolena 1 respondentem (1,79 %). Možnost CAT – Combat application tourniquet byla zvolena 1 respondentem (1,79 %).

Položka 12 – Kterou možnost z otázky č. 11 jste zvyklí používat k zástavě masivního krvácení?

Tabulka 20 Pomůcky k zástavě masivního krvácení

Četnost odpovědí		
Odpovědi	Absolutní četnost	Relativní četnost
Tlakový obvaz	35	63,64 %
Turniket	8	14,55 %
Škrtidlo	12	21,82 %
Manžeta tonometru	1	1,82 %
Celox	3	5,45 %
Celkem respondentů	55	100,00 %

Graf 14 Pomůcky k zástavě masivního krvácení



Položkou 12 jsme zjišťovali, které pomůcky jsou respondenti zvyklí používat k zástavě masivního krvácení. Na tuto položku odpovědělo 55 respondentů (100,00 %). Odpověď tlakový obvaz byla zvolena 35 respondenty (63,64 %). Odpověď turniket byla zvolena 8 respondenty (14,55 %). Odpověď škrtidlo byla zvolena 12 respondenty (21,82 %). Odpověď manžeta tonometru byla zvolena 1 respondentem (1,82 %). Odpověď celox byla zvolena 3 respondenty (5,45 %).

5 DISKUZE

Výsledky tohoto průzkumu bohužel nelze srovnat s jinými autory vysokoškolských prací. Při prohledávání dostupných zdrojů jsme sice objevili práce, které se problematikou tekutinové náhrady zabývají, ale jejich praktické části se věnovaly kazuistikám. Přesto jsme výsledky našeho průzkumu srovnali s doporučenými postupy a studii, které se problematikou tekutinové resuscitace zabývají.

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce bylo zjistit, jaké infuzní roztoky jsou nejčastěji používané zdravotnickými záchranáři na území České republiky za účelem tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči. Z dat získaných z průzkumného šetření jsme zjistili nejčastěji používané roztoky v rámci jednotlivých krajů. Tato četnost je znázorněna na obrázku v příloze C. Respondenti z Královéhradeckého kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 54 případech, z toho v 39 případech (72,22 %) použili Ringerův roztok. Respondenti z Moravskoslezského kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 45 případech, z toho ve 12 případech (26,67 %) použili Ringerův roztok, ostatní roztoky byly v menší četnosti. Respondenti Ústeckého kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 27 případech, z toho ve 12 případech (44,44 %) použili roztok Ringerfundin, ostatní roztoky byly v menší četnosti. Respondenti z kraje Vysočina započali tekutinovou resuscitaci celkem v 24 případech, z toho v 17 případech (70,83 %) použili fyziologický roztok. Respondenti z Olomouckého kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 18 případech, z toho celkem ve 4 případech (22,22 %) použili Ringerův roztok, ostatní roztoky byly v menší četnosti. Respondenti z Jihomoravského kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 7 případech, z toho ve 4 případech (57,14 %) použili fyziologický roztok. Respondenti z Jihočeského kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 19 případech, z toho v 8 případech (42,11 %) použili fyziologický roztok, ostatní roztoky byly v menší četnosti. Respondenti ze Středočeského kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 8 případech, z toho v 6 případech (75,00 %) použili roztok Plasmalyte. Respondenti z hlavního města Praha započali tekutinovou resuscitaci celkem ve 12 případech, z toho ve 4 případech (33,33 %) použili roztok Plasmalyte, ostatní roztoky byly v menší četnosti. Respondenti z Libereckého kraje započali tekutinovou resuscitaci celkem v 7 případech, z toho ve 4 případech (57,14 %) použili fyziologický

roztok. Respondent ze Zlínského kraje započal tekutinovou resuscitaci ve 4 případech, z toho ce 3 případech (75,00 %) použil roztok Plasmalyte.

Dílčí cíl 1 měl zjistit, zda informovanost zdravotnických záchranářů závisí na správnosti odpovědí. Dílčí cíl koreloval s průzkumnou otázkou č. 1 (Závisí informovanost zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace na vzdělání?). K tomuto cíli a průzkumné otázce se vztahovaly dotazníkové položky č. 4, 5 a 6. Tento cíl jsme ověřili pomocí chí – kvadrát testu. U dotazníkové položky č. 4 jsme chí – kvadrát test neprovedli, jelikož se v této položce nevyskytla chybná odpověď. U dotazníkové položky č. 5 jsme chí – kvadrát test provedli. Výsledný χ^2 byl roven 0,262. U dotazníkové položky č. 6 jsme chí – kvadrát test provedli také. Výsledný χ^2 byl roven 2,855. Vzhledem k tomu, že vypočtená hodnota χ^2 je u dotazníkové položky č. 6 blíže k tabulkové hodnotě chí – kvadrát rozdělení, je docela možné, že správnost odpovědí závisí na vzdělání. Z výsledku provedených chí – kvadrát testů a následného porovnání hodnot χ^2 s kritickou hodnotou nelze s jistotou říct, že rozložení správných a chybných odpovědí nezávisí na dosaženém vzdělání. Je zde ale vidět, že záleží na konkrétní otázce.

Dílčí cíl 2 měl zjistit, zda zdravotničtí záchranáři na území České republiky preferují podání fyziologického roztoku před roztoky krystaloidními balancovanými. Dílčí cíl koreloval s průzkumnou otázkou č. 2 (Preferují zdravotničtí záchranáři v České republice podání fyziologického roztoku před roztoky balancovanými u stavů vyžadující tekutinové náhrady?). K tomuto cíli a průzkumné otázce se vztahovaly dotazníkové položky č. 7., 8., 9. a 10. Z výsledku dotazníku a z následného porovnání dat vyplývá, že zdravotničtí záchranáři nepreferují podání fyziologického roztoku před roztoky balancovanými u stavů vyžadující tekutinové náhrady. Celkově byla tekutinová resuscitace zahájena 218 krát (100,00 %). Z toho byl fyziologický roztok podán v 52 případech (23,85 %) a ve zbylých 166 případech (76,15 %) byl pro tekutinovou resuscitaci použit jiný než fyziologický roztok. Jiné roztoky jsou používány v přibližném poměru 3:1 vůči roztoku fyziologickému. Yunos et al. (2012) ve své studii dokázal znatelný rozdíl v podávání chlorid liberálních a chlorid restriktivních infuzních roztoků. Jeho studie byla porovnávací studie, která porovnávala kontrolní vzorek 760 pacientů, kteří byli přijati na jednotku intenzivní péče v období od 18. února do 17. října 2008 se souborem 773 pacientů přijatých na tuto jednotku v období od 18. února do 17. října 2009. Kontrolní vzorek pacientů v první periodě dostal pouze standardní intravenózní roztoky, jako je například fyziologický roztok. Intervenční vzorek pacientů dostal na druhou stranu

pouze chlorid restriktivní roztoky s obsahem laktátu (Hartmanův roztok) nebo balancované krystaloidní roztoky (roztok Plasmalyte). V této studii bylo zjištěno, že používání chlorid restriktivních infuzních roztoků u kriticky nemocných pacientů přijatých na jednotku intenzivní péče je spojeno se znatelným poklesem incidence akutního ledvinového selhání a užití náhrady funkce ledvin jako dialýza. Užití fyziologického roztoku za účelem tekutinové resuscitace na území České republiky je sice v menším poměru, ale myslíme si, že by se tento poměr v budoucnu mohl ještě snížit (YUNOS et al., 2012).

Dílčí cíl 3 měl zjistit, zda jsou na území České republiky v přednemocniční neodkladné péči používány roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu za účelem tekutinové resuscitace. Dílčí cíl koreloval s průzkumnou otázkou č. 3 (Jsou v České republice používány roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu?). K tomuto cíli a průzkumné otázce se vztahovaly dotazníkové položky č. 7., 8., 9. a 10. Z výsledku dotazníku a z následného porovnání dat vyplývá, že v České republice se sice používají roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu za účelem tekutinové resuscitace, ale jejich použití je však v malém procentu (7,80 %) v 218 započatých tekutinových resuscitacích. Česká společnost intenzivní medicíny (2013) zveřejnila stanovisko k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyethyl škrobu. V tomto stanovisku je řečeno, že koloidní roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu 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 krystaloidní roztoky dostačující k dosažení hemodynamické stability nebo normovolemie. Farmakovigilační výbor PRAC Evropské lékové agentury 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 a s vyšším rizikem mortality. Na základě postoje výboru PRAC vypracoval státní úřad pro kontrolu léčiv doporučení pro lékaře, které nedoporučuje podávat infuzní roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu pacientům se sepsí a popáleninami. Pouze u náhlé vzniklé a život ohrožující hypovolemie 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 hydroxyethyl škrobu zvyšuje riziko poškození ledvin a následné nutnosti dialýzy a zvyšuje též riziko mortality. Na základě výše zmíněného si myslíme, že použití roztoků na bázi hydroxyethyl škrobu by mělo být pouze v minimálním množství (ČERNÝ, 2013), (PRAC, 2013), (MYBURGH, 2013), (PERNER, 2012), (BRUNKHORST, 2008).

V dotazníkové položce č. 7 (s. 50) jsme zjišťovali iniciální postup při tekutinové resuscitaci u život ohrožujícího krvácení. Do kategorie život ohrožující krvácení patří krvácení, kdy je během 3 hodin ztraceno 50 % a více kolujícího objemu. Pro tento stav je doporučeno zahájit tekutinovou resuscitaci pomocí 2 000 ml krystaloidního roztoku (ŠEVČÍK et al., 2014). Odpověď podání krystaloidního roztoku v množství 2 000 ml, zvolilo 11 respondentů (19,30 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku, v množství menší než 2 000 ml, mělo 10 respondentů (17,54 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku, v množství větším než 2 000 ml, mělo 17 respondentů (29,82 %). Odpověď podání krystaloidního roztoku v kombinaci s koloidním roztokem, mělo 7 respondentů (12,28 %). Odpověď podání koloidního roztoku, mělo 12 respondentů (21,05 %). Z výsledků průzkumu vyplynulo, že doporučené postupy u pacienta s ŽOK dodrželo doporučené postupy 11 respondentů (19,30 %) našeho průzkumného šetření. Z výsledku testu vyplynulo, že většina respondentů nedodrželo doporučené postupy v tekutinové resuscitaci u pacientů s život ohrožujícím krvácením.

Zajímavá byla také dotazníková položka č. 9 (s. 52), kde jsme zjišťovali množství roztoku, které by respondenti podali za účelem tekutinové resuscitace v modelové situaci. Stav, který je stanoven v dotazníkové položce č. 9, je popálenina stupně IIb na 27 % povrchu těla u 35 letého pacienta vážícího 75 kg. Obecně přijímána je v dnešní době Parklandská formule, která stanoví výpočet množství tekutin vzorcem 4ml/kg t.hm./\% postižení. Při dosazení Parklandské formule na situaci, stanovenou v dotazníkové položce č. 9 ($4\text{ ml/ }75\text{ kg/ }27\%$), by mělo být pacientovi podáno 8 100 ml krystaloidního roztoku (KÖNIGOVÁ, BLÁHA et al., 2010). Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %), ale pouze 2 respondenti (3,51 %) zvolili pro výpočet množství roztoku Parklandskou formuli. Z výsledků testu vyplynulo, že respondenti vykazují značné nedostatky v zahájení tekutinové resuscitace u pacienta s popáleninami.

5.1 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Na základě zjištěných výsledků navrhujeme některá doporučení pro praxi. Tyto doporučení jsou zaměřena na postupy zdravotnických záchranářů všech krajů na území České republiky:

1. Zařazení povinného školení cíleného na zdravotnické záchranáře v problematice tekutinové resuscitace v rámci přednemocniční neodkladné péče. Školení je složeno ze dvou částí:
 - První část obsahuje přehled roztoků, jejich rozdělení, indikace a kontraindikace.
 - Druhá část obsahuje doporučené postupy, které se vztahují ke stavům vyžadující tekutinovou resuscitaci.
2. Posílit zpětnou vazbu, která ověřuje znalosti získané v rámci povinného školení. Pro tento účel jsme vytvořili doporučení (otázky) ověřující znalosti zdravotnických záchranářů, kteří absolvovali povinné školení:
 - *Napište 3 krystaloidní roztoky.*
 - *Napište 2 koloidní roztoky.*
 - *Napište 3 balancované krystaloidní roztoky.*
 - *Vyjmenujte 3 stavy, u kterých zahájíte tekutinovou resuscitaci.*
 - *Jak zní Parklandská formule?*
 - *Jaký je obecný doporučený postup tekutinové resuscitace u pacienta s život ohrožujícím krvácením?*
 - *Jaký je obecný doporučený postup tekutinové resuscitace u pacienta s polytraumatem?*
 - *Jaký je obecný doporučený postup tekutinové resuscitace u pacienta s crush syndromem?*

ZÁVĚR

Cílem teoretické části bakalářské práce bylo vytvořit ucelený přehled týkající se tématu tekutinové resuscitace. V přehledu je zahrnut nejen výčet infuzních roztoků, které se za účelem tekutinové resuscitace užívají, ale i výčet stavů vyžadující tekutinovou resuscitaci. Hlavním cílem praktické části bylo vytvořit mapu infuzních roztoků nejčastěji podávaných roztoků. V rámci průzkumného šetření byla tekutinová resuscitace zahájena ve 218 případech. Podařilo se nám splnit hlavní cíl a z dat získaných z anonymního dotazníku byl vytvořen obrázek (viz. Příloha C), který znázorňuje nejčastěji používané roztoky v rámci jednotlivých krajů.

Z dat, která jsme získali v rámci anonymního průzkumného šetření nelze určit, zda je informovanost zdravotnických záchranářů závislá na dosaženém vzdělání. Proto doporučujeme v tomto průzkumu nadále pokračovat, a pokud bude počet respondentů navýšen na námi cílených 140, je možné, že se na tuto otázku odpoví. Nutno podotknout, že teoretické znalosti zdravotnických záchranářů v problematice tekutinové resuscitace vykazovaly určité nedostatky. Je tedy možné, že se toto téma vyskytuje v učebních plánech pouze okrajově nebo nebudí ve studentech takový zájem. Důkazem se staly položky, které zjišťovaly schopnosti respondentů rozlišit jednotlivé druhy infuzních roztoků a zařadit je do jednotlivých skupin. (položka č. 4 s. 45), (položka č. 5 s. 46), (položka č. 6 s. 48). Z celkových 171 odpovědí bylo 121 odpovědí (70,76 %) správných a 50 odpovědí (29,24 %) špatných. Důkazem byly i položka č. 7 (s. 50) a položka č. 9 (s. 52). V těchto položkách byli respondenti vystaveni modelové situaci a zjišťovali jsme jejich iniciální postup při tekutinové resuscitaci. V dotazníkové položce č. 7 (s. 50) byli respondenti vystaveni modelové situaci, kde zahajovali tekutinovou resuscitaci u pacienta s život ohrožujícím krvácením. Pro tento stav je doporučeno zahájit tekutinovou resuscitaci pomocí 2 000 ml krystaloidního balancovaného roztoku (ŠEVČÍK et al., 2014). Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %), ale odpověď podání krystaloidního roztoku v množství 2 000 ml, zvolilo pouze 11 respondentů (19,30 %). Z výsledků průzkumu vyplynulo, že doporučené postupy u pacienta s ŽOK dodrželo doporučené postupy 11 respondentů (19,30 %) našeho průzkumného šetření. V dotazníkové položce č. 9 (s. 52) jsme respondenty vystavili modelové situaci, kde zahajovali tekutinovou resuscitaci u pacienta s popáleninami. Obecně přijímána je v dnešní době Parklandská formule, která stanoví výpočet množství tekutin vzorcem

4ml/kg t.hm./% postižení. Při dosazení Parklandské formule na situaci, stanovenou v dotazníkové položce 9 (4 ml/ 75 kg/ 27 %), by mělo být pacientovi podáno 8 100 ml krystaloidního roztoku (KÖNIGOVÁ, BLÁHA et al., 2010). Na tuto položku odpovědělo 57 respondentů (100,00 %), ale pouze 2 respondenti (3,51 %) zvolili pro výpočet množství roztoku Parklandskou formuli.

Podařilo se nám splnit hlavní cíl praktické bakalářské práce a vytvořili jsme mapu nejčastěji používaných roztoků v rámci krajů České republiky. Dále jsme splnili v rámci dotazníkového šetření i cíle dílčí. V rámci prvního dílčího cíle jsme sice nezjistili závislost mezi vzděláním respondentů a správnosti odpovědí v našem dotazníkovém šetření, ale ukázali jsme na určité nedostatky v postupech, týkajících se tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči. Na základě tohoto jsme navrhli i doporučení pro praxi, povinné školení zaměřené na doporučené postupy u tekutinové resuscitace v přednemocniční neodkladné péči a navrhli jsme i dotazník, který pořizuje zpětnou vazbu po absolvování tohoto školení. Druhým dílčím cílem jsme zjišťovali, zda zdravotníci záchranáři preferují podání fyziologického roztoku před roztoky balancovanými za účelem tekutinové resuscitace v rámci přednemocniční neodkladné péče. Z dat získaných z anonymního dotazníku jsme zjistili, že fyziologický roztok není preferován. Jeho užití jsme zaznamenali v 52 případech (23,85 %) v kontextu 166 případů (76,15 %), kdy byl v rámci tekutinové resuscitace použit roztok jiný. Ve třetím dílčím cíli jsme zjišťovali, zda se v přednemocniční neodkladné péči v rámci České republiky používají roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu za účelem tekutinové resuscitace. Z dat získaných z anonymního dotazníku jsme zjistili, že se roztoky na bázi hydroxyethyl škrobu sice používají, ale jejich výskyt v rámci zahájených tekutinových resuscitací v našem dotazníkovém šetření je pouze v malém počtu, 17 (7,80 %) z celkových 218 (100,00 %) započatých tekutinových resuscitací.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ADAMUS, Milan, 2012. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2996-0.
- ANON, 2010. *Příbalová informace: informace pro uživatele Voluven 10 %*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0135841>
- ANON, 2010. *Příbalová informace: informace pro uživatele Tetraspan 6 %*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0105933>
- ANON, 2013. *Ringerfundin B. Braun Elektrolytový balancovaný roztok v terapii hypovolemie*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://braunoviny.bbraun.cz/ringerfundinz-b.-braun-elektrolytovy-balancovany-roztok-v-terapii-hypovolemie>
- ANON, 2013. *Plasmalyte roztok*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: http://www.baxter.cz/pro_odborniky_ve_zdravotnictvi/infuzni_terapie/plasmalyte_rozto_k/index.html
- ANON, 2013. *Hydroxyethyl škrob – výbor PRAC doporučuje pozastavení registrace*. [online]. [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/hydroxyethyl-skrob-vybor-prac-doporucuje-pozastaveni>
- ANON, 2013. *Příbalová informace: informace pro uživatele HUMAN ALBUMIN 50 g/l Baxter*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0104058&tab=info>
- ANON, 2015. *Příbalová informace: informace pro uživatele Gelofusine 4 %*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0083275&tab=info>
- ANON. *Ringerův roztok Viaflo*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: http://www.baxter.cz/pro_odborniky_ve_zdravotnictvi/infuzni_terapie/ringeruv_rozto_k_Viaflo/index.html

ANON, *Hartmanův roztok Viaflo*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: http://www.baxter.cz/pro_odborniky_ve_zdravotnictvi/infuzni_terapie/hartmannuv_roztok_Viaflo/index.html

ANON, *Lidský albumin*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: http://www.baxter.cz/pro_verejnost/lecba_akutnich_stavu/lidsky_albumin/index.html

ANON, *B. I. G. Intraoseální jehla G15* [online]. [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://www.bexamed.cz/b-i-g-intraosealni-jehla-g15-modra.html>

ANON. *Schéma – lidská kostra – čelní pohled*. [online]. [cit. 2016-01-03]. Dostupné z: <http://www.anatomicke-pomucky.cz/lidske-telo/335-schema-lidska-kostra-celni-pohled-papir-84x200-cm.html>

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/>

BYDŽOVSKÝ, Jan, 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-815-6.

BYDŽOVSKÝ, Jan, 2010. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-351-6.

COTTON, Bryan et al., 2006. The Cellular, Metabolic, and Systemic Consequences of Aggressive Fluid Resuscitation Strategies. In: *SHOCK* [online]. **26**(2), 115-121 [cit. 2016-01-11]. ISSN 1540-0514. Dostupné z: <http://journals.lww.com/shockjournal/pages/default.aspx>

CVACHOVEC, Karel, 2010. *Problematika tekutinové resuscitace – koloidy a krystaloidy*. [online]. [cit. 2015-11-10]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/problematika-tekutinove-resuscitace-koloidy-a-krystaloidy-452593>

ČERNÝ, Vladimír, 2013. Stanovisko výboru k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyetyl škrobu u pacientů v intenzivní péči. *Česká společnost intenzivní medicíny*. [online]. [cit. 2016-02-27]. Dostupné z: <http://www.csim.cz/dokumenty/#categories:path=doporucene-postupy>

- ČESKO, 2011. Ministerstvo zdravotnictví. Vyhláška č. 55 ze dne 1. března 2011, kterou se stanoví činnosti zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: *Sbírka předpisů české republiky* [online]. **11**(8), 482-543 [cit. 2015-12-06]. ISSN 1213-2241. Dostupné z: http://www.fnkv.cz/soubory/87/vyhlaska_55-r-2011.pdf
- DOBIÁŠ, Viliam, 2012. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin: Osveta, ISBN 978-80-8063-387-5.
- DYLEVSKÝ, Ivan, 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3240-4.
- ERTMER, Christian et al., 2011. Fluid resuscitation in multiple trauma patients. In: *Current Opinion in Anesthesiology* [online]. **24**(2), 202-208 [cit. 2016-01-10]. ISSN 1473-6500. Dostupné z: <http://journals.lww.com/co-anesthesiology/pages/default.aspx>
- KAPOUNOVÁ, Gabriela, 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1830-9.
- KELNAROVÁ, Jarmila, Jana TOUFAROVÁ, Jana SEDLÁČKOVÁ a Zuzana ČÍKOVÁ, 2007. *První pomoc I*. Praha Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2182-8.
- KITTNAR, Otomar et al., 2011. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3068-4.
- KÖNIGOVÁ, Radana, Josef BLÁHA et al. 2010. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1670-4.
- LANGMEIER, Miloš et al., 2009. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2526-0.
- LENNOX, Huang et al., 2015. *Dehydration*. [online]. [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: <http://emedicine.medscape.com/article/906999-overview#a4>
- MAČÁK, Jirka, Jana MAČÁKOVÁ a Jana DVOŘÁČKOVÁ, 2012. *Patologie*. 2., doplněné vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3530-6.
- MISAŘ, Petr, 2008. *Nové intravenózní bezpečnostní kanyly*. [online]. [cit. 2016-01-10]. Dostupné z: <http://braunoviny.bbraun.cz/nove-intravenozni-bezpecnostni-kanyly>
- MOUREK, Jindřich, 2012. *Fyziologie*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3918-2.

- MYBURGH, John, Michael MYTHEN, 2013. Resuscitation Fluids In: *The New England Journal of Medicine* [online]. **369**, 1243-1251 [cit. 2016-01-06]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: <http://www.nejm.org/>
- MYBURGH, John et al., 2013. Hydroxyethyl Starch or Saline in Intensive Care. In: *The New England Journal of Medicine* [online]. **368**, 774-775 [cit. 2016-01-07]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: <http://www.nejm.org/>
- NEČAS, Emanuel, 2009. *Obecná patologická fyziologie*. 3. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1688-9.
- 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/>
- POKORNÝ, Jan et al. 2010. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-322-8
- POKORNÝ, Jiří et al. 2004. *Urgentní medicína*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-259-5.
- POVEJŠIL, Martin, 2002. *Přednemocniční tekutinová resuscitace*. [online]. [cit. 2016-01-04]. Dostupné z: http://www.zachrannasluzba.cz/odborna/tekutinova_resuscitace.htm
- ROKYTA, Richard et al., 2008. *Fyziologie*. Praha: ISV nakladatelství. ISBN 80-86642-47-X.
- ROZSYPALOVÁ, Marie et al., 2010. *Ošetrovatelství II*. Praha: Informatorium. ISBN 978-80-733-3076-7.
- SANTRY, Heena, Hasan ALAM, 2010. Fluid Resuscitation: Past, Present, and the Future. In: *SHOCK* [online]. **33**(3), 229-241 [cit. 2016-01-11]. ISSN 1540-0514. Dostupné z: <http://journals.lww.com/shockjournal/pages/default.aspx>
- SILBERNAGL, Stefan, Agamemnon DESPOPOULOS, 2004. *Atlas fyziologie člověka.*, Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-0630-6.
- ŠEBLOVÁ, Jana, Jiří KNOR et al., 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4434-6.
- ŠEVČÍK, Pavel et al., 2014. *Intenzivní medicína*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.

ŠTĚTINA, Jiří et al., 2014. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4578-7.

VOKURKA, Martin a Jan HUGO, 2013. *Kapesní slovník medicíny*. Praha: Maxdorf, ISBN 978-80-7345-369-5.

YUNOS, Norazim et al., 2012. Association Between a Chloride-Liberal vs Chloride-Restrictive Intravenous Fluid Administration Strategy and Kidney Injury in Critically Ill Adults. In: *JAMA* [online]. **308**(15), 1556-1572 [cit. 2016-01-11]. ISSN 1538-3598.

Dostupné z:

<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1383234&resultClick=3>

PŘÍLOHY

Příloha A – Rešeršní protokol	II
Příloha B – Anonymní dotazník	III
Příloha C – Mapa nejčastěji používaných infuzních roztoků	VI

Příloha A – Rešeršní protokol

Téma rešerše

Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči

Žadatel:

Petr Pohanka

Jazykové vymezení:

Čeština, angličtina

Klíčová slova:

tekutinová resuscitace - objemová náhrada - volumoterapie - infuzní roztoky

Klíčová slova v angličtině:

Fluid resuscitation – Volumetherapy - Prehospital emergency care - Emergency medical services

Časové vymezení:

V českých zdrojích: 2006 - současnost

V zahraničních zdrojích: 2006 - současnost

Druhy dokumentů:

Knihy, kapitoly z knih, články, články ve sbornících, abstrakta, kvalifikační práce

České zdroje: záznamů: 82 (knihy: 14; články, články ve sbornících a abstrakta: 62; kvalifikační práce: 6) / plné texty: 45
Zahraniční zdroje: záznamů: 66 / plné texty: 39
České zdroje: ČSN ISO 690 a bibliografický záznam v portálu MEDVIK
Zahraniční zdroje: stručná citace databázového centra EBSCOhost pro databáze CINAHL a MEDLINE

Zdroje:

- katalog Národní lékařské knihovny (www.medvik.cz) a databáze BMČ
- databáze vysokoškolských prací (www.theses.cz) a repozitář závěrečných prací UK (<https://is.cuni.cz/webapps/zzp>)
- specializované databáze (CINAHL a MEDLINE)

Zpracoval:

Mgr. Jana Hercová,
Národní lékařská knihovna, oddělení informačních a speciálních služeb
Sokolská 54
121 32 Praha 2
E-mail: hercova@nlk.cz

ANONYMNÍ DOTAZNÍK

Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči

Vážené respondentky, vážení respondenti,

obracím se na Vás s žádostí o vyplnění dotazníku, který poslouží jako podklad pro bakalářskou práci na téma „Tekutinová resuscitace v přednemocniční neodkladné péči“. Dovoluji si Vás požádat o vyplnění dotazníku. Účast v průzkumu je anonymní. Předem Vám děkuji za spolupráci.

Petr Pohanka, student Vysoké školy zdravotnické o. p. s. obor Zdravotnický záchranář.

Správné odpovědi prosím kroužkujte. Pokud není uvedeno jinak, vyberte jen jednu odpověď.

1 Délka praxe (v letech) na zdravotnické záchranné službě?

- | | |
|----------|--------------|
| a) 0-5 | b) 6-10 |
| c) 11-20 | d) 21 a více |

2 Vyberte vzdělání, kterého jste dosáhli v oboru Zdravotnický záchranář

- | | |
|--------|---------|
| a) Bc. | b) Dis. |
|--------|---------|

3 Vyberte kraj, ve kterém pracujete na Zdravotnické záchranné službě

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a) Hlavní město Praha | b) Středočeský kraj |
| c) Jihočeský kraj | d) Karlovarský kraj |
| e) Ústecký kraj | f) Liberecký kraj |
| g) Královéhradecký kraj | h) Pardubický kraj |
| i) Kraj Vysočina | j) Jihomoravský kraj |
| k) Olomoucký kraj | l) Moravskoslezský kraj |
| m) Zlínský kraj | n) Plzeňský kraj |

4 Z následujících možností vyberte krystaloidní roztoky (více možností)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| a) Fyziologický roztok F1/1 | b) Roztok NaCl 10 % |
| c) Hartmanův roztok H1/1 | d) Plasmalyte |
| e) Ringerův roztok R1/1 | f) Ringer-laktát RL1/1 |
| g) Voluven 10 % | h) HES 10 % |
| i) Glukóza 5 % | j) Glukóza 40 % |

5 Z následujících možností vyberte koloidní roztoky (více možností)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| a) Fyziologický roztok F1/1 | b) Roztok NaCl 10 % |
| c) Hartmanův roztok H1/1 | d) Plasmalyte |
| e) Ringerův roztok R1/1 | f) Ringer-laktát RL1/1 |
| g) Voluven 10 % | h) HES 10 % |
| i) Glukóza 5 % | j) Glukóza 40 % |

6 Z následujících možností vyberte balancované krystaloidní roztoky (více možností)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| a) Fyziologický roztok F1/1 | b) Roztok NaCl 10 % |
| c) Hartmanův roztok H1/1 | d) Plasmalyte |
| e) Ringerův roztok R1/1 | f) Ringer-laktát RL1/1 |
| g) Voluven 10 % | h) HES 10 % |
| i) Glukóza 5 % | j) Glukóza 40 % |

7 Dospělý pacient je po velké krevní ztrátě (2 litry), žilní krvácení jste již zastavili pomocí tlakového obvazu. Hodnota TK 70/40, puls 120/min, pacient dýchá, slovně nereaguje. Jaký roztok a jaké množství iniciálně použijete při tekutinové resuscitaci?

Roztok:

Množství:

8 Pacientka: věk 76 let, váha 50 kg, pokles kožního turgoru, suché sliznice, hodnota TK 80/40 puls 100/min. Který roztok a jaké množství použijete pro doplnění tekutin? Dojezd do zdravotnického zařízení je 45 minut, lékař není k dispozici. Pacientka reaguje slovně.

Roztok:

Množství:

9 Pacient s popáleninami na 27 % povrchu těla hodnota TK 80/50, DF 8/min./ puls 123/min., reaguje slovně. Dojezd do zdravotnického zařízení 45 minut, lékař není k dispozici. Který roztok a jaké množství použijete při tekutinové resuscitaci?

Roztok:

Množství:

10 Pacient 54 let, hemateméza, (Ztratil asi 500 ml krve, nyní nezvrací) TK 85/55, TF 105/min., pacient při vědomí. Jaký bude váš primární postup?

a) Transport do nemocnice + i. v. kanylá

b) Zavedení i. v. kanyly a podání infuzního roztoku (dopiště prosím roztok a množství), následný převoz do nemocnice

c) Přivolání lékaře a tekutinová resuscitace na místě

11 Jaké vybavení sloužící k zástavě masivního krvácení máte k dispozici ve svém sanitním vozu? (vyberte jednu nebo více možností)

a) Škrtidlo

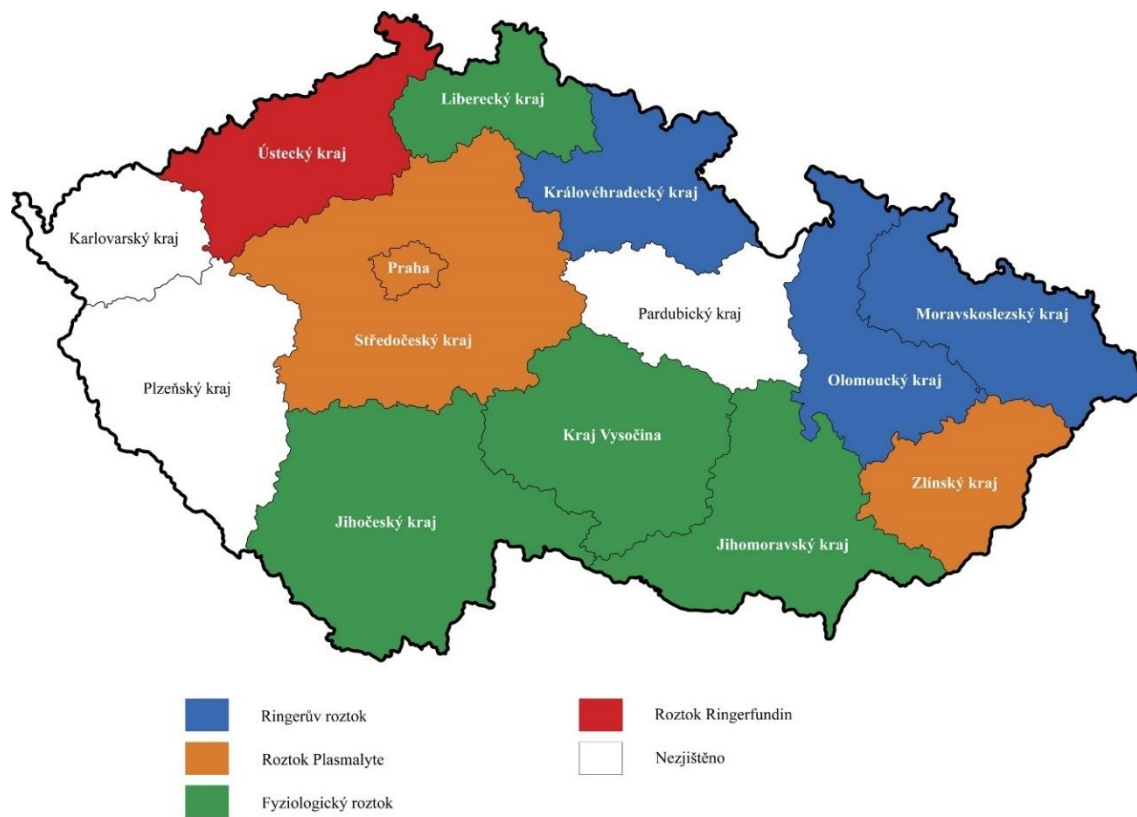
b) Turniket

c) Tlakový obvaz

d) Jiné:

12 Kterou možnost z otázky č. 12 jste zvyklí používat k zástavě masivního krvácení?

Příloha C – Mapa nejčastěji používaných infuzních roztoků



Zdroj: POHANKA, 2016