

Invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči

Bakalářská práce

Studijní program: B5345 Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Autor práce: **Marie Weishauptová**
Vedoucí práce: Mgr. Jana Sehnalová
Fakulta zdravotnických studií



Zadání bakalářské práce

Invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči

Jméno a příjmení: **Marie Weishauptová**

Osobní číslo: D17000069

Studijní program: B5345 Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Zadávací katedra: Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: **2019/2020**

Zásady pro vypracování:

Cíle práce:

1. Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možnostech využití invazivní monitorace.
2. Zjistit, zda všeobecné sestry se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotničtí záchranáři v intenzivní péči znají fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.
3. Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možných komplikacích spojených s invazivní monitorací.

Teoretická východiska (včetně výstupu z kvalifikační práce):

1. Předpokládáme, že 75 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možnosti využití invazivní monitorace.
 2. Předpokládáme, že 80 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.
 3. Předpokládáme, že 75 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možné komplikace spojené s invazivní monitorací.
- Výzkumné předpoklady budou upřesněny na základě předvýzkumu.

Metoda:

kvantitativní

Technika práce, vyhodnocení dat:

Dotazník. Data budou zpracována pomocí grafů a tabulek v programu Microsoft Office Excel 2013.

Text bude zpracován textovým editorem Microsoft Office Word 2013.

Místo a čas realizace výzkumu:

Místo: nemocnice v Libereckém kraji a v Praze

Čas výzkumu: listopad 2019 - leden 2020

Vzorek:

Respondenti: zdravotničtí záchranáři a všeobecné sestry se specializací Sestra pro intenzivní péči, počet: 60.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 50-70 stran

Forma zpracování práce: tištěná/elektronická

Jazyk práce: Čeština

Seznam odborné literatury:

- ADAMKOV, Jaroslav et al. 2014. Cerebrální vazospazmy po subarachnoidálním krvácení - možnosti diagnostiky, monitorace a léčby. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. **77/110(2)**, s. 158-167. ISSN 1210-7859.
- BARTŮNĚK, Petr et al. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.
- BENEŠ, Jan. 2014. Monitorace v anestezii a intenzivní péči. *Výukový portál Lékařské fakulty v Plzni* [online]. [cit. 2019-09-18]. ISSN 1804-4409. Dostupný z: <http://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=285>
- DOSTÁL, Pavel. 2014. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-397-8.
- HUTCHINSON, Peter J. et al. 2015. Consensus statement from the 2014 International Microdialysis Forum. *Intensive Care Med*. **41(9)**, 1517-1528. ISSN 0342-4642.
- CHARVÁT, Jiří et al. 2016. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5621-9.
- SEDLÁŘOVÁ, P., V. WIRTHOVÁ a R. VYTEJČKOVÁ. 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3421-7.
- STREITOVÁ, Dana et al. 2015. *Septické stavy v intenzivní péči: ošetrovatelská péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5215-0.
- ŠEBLOVÁ, Jana et al. 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0596-0.
- ŠLIKOVÁ, M. D., L. VRABELOVÁ a L. LIDICKÁ. 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0717-9.
- ZADÁK, Zdeněk et al. 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0282-2.

Vedoucí práce: Mgr. Jana Sehnalová

Fakulta zdravotnických studií

Datum zadání práce: 1. září 2019

Předpokládaný termín odevzdání: 30. června 2020

L.S.

prof. MUDr. Karel Cvachovec, CSc., MBA

děkan

V Liberci dne 31. ledna 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

21. dubna 2020

Marie Weishauptová

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Janě Sehnalové za odborné vedení této práce, za poskytnutí cenných rad, za věnovaný čas a trpělivost. Poděkování patří také sestřám specialistkám a zdravotnickým záchranářům pracujícím na anesteziologicko-resuscitačních odděleních a na jednotkách intenzivní péče vybraných nemocnic.

Anotace

Jméno a příjmení autora:	Marie Weishauptová
Instituce:	Technická univerzita v Liberci, Fakulta zdravotnických studií
Název práce:	Invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči
Vedoucí práce:	Mgr. Jana Sehnalová
Počet stran:	78
Počet příloh:	10
Rok obhajoby:	2020

Anotace:

Invazivní monitorování má své nezastupitelné místo na jednotkách intenzivní péče a odděleních anesteziologie a resuscitace. Všeobecné sestry a zdravotničtí záchranáři pracující na těchto odděleních sledují každý den řadu invazivně monitorovaných funkcí pacienta. Je důležité, aby znali fyziologické hodnoty těchto funkcí a prováděli standardizovanou ošetrovatelskou péči o invazivní vstupy. Teoretická část práce se zaměřuje na možnosti invazivní monitorace dýchacího, kardiovaskulárního a centrálního nervového systému. Výzkumná část analyzuje odpovědi z dotazníkového šetření a ověřuje stanovená teoretická východiska. Výstupem práce je článek, který hodnotí výsledky výzkumu.

Klíčová slova: invazivní monitorace, hemodynamika, kapnometrie, arteriální tlak, centrální žilní tlak, tlak v plicnici, tlak v zaklínění, srdeční výdej, intrakraniální tlak, mikrodialýza, ošetrovatelská péče

Annotation

Name and surname:	Marie Weishauptová
Institution:	Technical University of Liberec, Faculty of Health Studies
Title:	Invasive patient monitoring in the intensive and acute bed care
Supervisor:	Mgr. Jana Sehnalová
Pages:	78
Apendix:	10
Year:	2020

Annotation:

Invasive monitoring has an irreplaceable role in the intensive care units and departments of anesthesiology and resuscitation. General nurses and paramedics who work in these departments monitor a lot of invasively monitored patient functions every day. It is important to know the physiological values of these functions and provide standardized nursing care for invasive lines. The theoretical part of the thesis focuses to the possibilities of invasive monitoring of the respiratory, cardiovascular and central nervous system. The research part analyzes the answers from the questionnaire survey and verifies the theoretical basis. The output of this thesis is an article that evaluate the results of the research.

Keywords: invasive monitoring, hemodynamics, capnometry, arterial pressure, central venous pressure, pulmonary artery pressure, pulmonary artery wedge pressure, cardiac output, intracranial pressure, microdialysis, nursing care

Obsah

Seznam použitých zkratek	11
1 Úvod	13
2 Teoretická část	14
2.1 Invazivní monitorace.....	14
2.2 Invazivní monitorace dýchacího systému	14
2.2.1 Kapnometrie	15
2.3 Invazivní monitorace kardiovaskulárního systému	16
2.3.1 Monitorace centrálního žilního tlaku.....	16
2.3.1.1 Kontinuální měření.....	17
2.3.1.2 Intermitentní měření	18
2.3.2 Monitorace arteriálního tlaku	18
2.3.2.1 Pomůcky k monitoraci.....	19
2.3.2.2 Odběr vzorku arteriální krve přes monitorovací katétr	20
2.3.2.3 Arteriální křivka	20
2.3.3 Monitorace tlaku v plicnici	21
2.3.3.1 Schwan-Ganz katétr	21
2.3.4 Monitorace tlaku v zaklínění.....	23
2.3.5 Monitorace srdečního výdeje	23
2.3.5.1 Termodiluční metoda	23
2.3.5.2 Systém PiCCO	24
2.3.5.3 Diluční metoda.....	25
2.4 Invazivní monitorace centrálního nervového systému.....	25
2.4.1 Monitorace intrakraniálního tlaku	26
2.4.2 Monitorace pomocí mozkové mikrodialýzy	28
2.5 Monitorování tlaku v dutině břišní	29
2.6 Ošetrovatelská péče o invazivní vstupy	30

2.6.1 Převaz invazivních vstupů	31
2.6.2 Katérová infekce.....	31
2.6.3 Odstranění invazivních vstupů	32
3 Výzkumná část	34
3.1 Cíle práce a výzkumné předpoklady	34
3.1.1 Cíle práce	34
3.1.2 Výzkumné předpoklady	34
3.2 Metodika výzkumu	35
3.2.1 Metoda výzkumu, metodický postup.....	35
3.2.2 Charakteristika výzkumného vzorku	35
3.3 Analýza výzkumných dat	36
3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů	59
4 Diskuze	63
5 Návrh doporučení pro praxi	69
6 Závěr	70
Seznam použité literatury	71
Seznam tabulek	75
Seznam grafů	76
Seznam příloh	78

Seznam použitých zkratek

%	procento
°C	stupeň Celsia
cm	centimetr
cmH ₂ O	centimetr vodního sloupce
č.	číslo
CFI	cardiac function index, index srdeční funkce
CO	srdeční výdej
CO ₂	oxid uhličitý
CPP	cerebral perfusion pressure, perfúzní mozkový tlak
CVP	central venous pressure, centrální žilní tlak
CŽK	centrální žilní katétr
ELWI	extravascular lung water index, objem extravaskulární plicní vody
EtCO ₂	end-tidal carbon dioxide, koncentrace oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu na konci výdechu
f _i	relativní četnost
GCS	Glasgow Coma Scale, Glasgowská stupnice
GEDVI	global end-diastolic volume, celkový enddiastolický objem krve
GEF	global ejection fraction, globální ejekční frakce
IAP	intra-abdominal pressure, nitrobřišní tlak
ICP	intracranial pressure, intrakraniální tlak
ITBV	intrathoracic blood volume, nitrohruční krevní objem

kDa	kilodalton
kPa	kilopascal
LiDCO	lithium dilution cardiac output, srdeční výdej měřený pomocí diluce chloridu lithia
l/min	litr za minutu
MAP	střední arteriální tlak
ml	mililitr
ml/hod	mililitr za hodinu
ml/m ²	mililitr na metr čtvereční
mmHg	milimetr rtuťového sloupce
mmol/l	milimol na litr
n	počet respondentů
n _i	absolutní četnost
PAP	pulmonary artery pressure, tlak v plicní tepně
PAWP	pulmonary artery wedge pressure, tlak v zaklínění plicnice
PEEP	positive end-expiratory pressure, pozitivní tlak v dýchacích cestách na konci výdechu
PiCCO	pulse contour cardiac output, systém analýzy tvaru pulzové křivky
S-G katétr	Schwan-Ganzův katétr
SVR	systemic vascular resistance, systémová vaskulární rezistence
SVV	stroke volume variation, variace tepového objemu
tab.	tabulka
TK	tlak krve

1 Úvod

Invazivní monitorace zajišťuje kontinuální, případně intermitentní monitoraci pacienta v kritickém stavu pomocí přístrojové techniky. Při zajištění pacienta v intenzivní péči používáme mnoho typů invazivní monitorace. Získáváme ucelený a vždy aktuální obraz systémové hemodynamiky pacienta, díky kterému může lékař naordinovat patřičnou léčbu a včas reagovat na změny stavu. Nezastupitelnou roli při invazivní monitoraci má ošetřující sestra nebo záchranář. Obsluhuje napojené přístroje, provádí měření, rozpoznává patologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí a provádí ošetrovatelskou péči o zavedené monitorovací katétry.

V teoretické části jsme se zabývali jednotlivými typy invazivní monitorace, které jsme rozdělili na monitoraci dýchacího, kardiovaskulárního, centrálního nervového systému a intraabdominálního tlaku. U každého typu jsme popsali indikace a kontraindikace zavedení, komplikace spojené se zavedením a péčí o katétr, pomůcky k zavedení, postup při monitoraci a kalibraci monitorovacího systému. V poslední kapitole jsme se věnovali ošetrovatelské péči o invazivní vstupy.

Ve výzkumné části jsme se zabývali analýzou výsledků dotazníkového šetření. Zvolili jsme kvantitativní metodu výzkumu. Zjišťovali jsme znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů o invazivní monitoraci. Respondenti pracují na odděleních intenzivní a akutní péče v nemocnicích Libereckého kraje a v Praze. Výstupem bakalářské práce je odborný článek, který je připravený k publikaci, a který shrnuje výsledky provedeného výzkumu.

2 Teoretická část

2.1 Invazivní monitorace

„Sledování základních vitálních i ostatních funkcí v průběhu anestezie, monitorované péče či na jednotkách intenzivní péče je základním předpokladem kvalitního a bezpečného vedení terapie“ (Beneš, 2014, s. 2).

Metody monitorace rozlišujeme podle invazivity a četnosti. Způsob monitorace je buď neinvazivní nebo invazivní. U neinvazivní monitorace není narušena kožní integrita. Monitorujeme například nasycení krve kyslíkem pomocí pulzního oxymetru nebo krevní tlak pomocí manžety. V dnešní době máme nemalé množství technologií, které jsou schopny neinvazivně monitorovat hemodynamické parametry. Tyto technologie však vykazují nepřesnosti v naměřených hodnotách oproti invazivním metodám. Invazivní monitorace představuje pro pacienta riziko vzniku infekce (Beneš, 2014). *„Během monitorace je porušen kožní kryt, dochází ke kontaktu s tělesnými tekutinami nebo vydechovanými plyny pacienta“ (Vytejková et al., 2013, s. 14).*

Používáme metody méně invazivní a vysoce invazivní, u kterých zvažujeme přínos v poměru s možnými riziky. Méně invazivní metodou je invazivní monitorace arteriálního nebo centrálního žilního tlaku. Naopak vysoce invazivní je monitorace intrakraniálního tlaku a srdečního výdeje pomocí plicnicového katétru. Provádíme kontinuální a intermitentní monitoraci. Při kontinuálním měření sledujeme na monitoru nepřerušovanou aktuální křivku a číselnou hodnotu měřené funkce. Kontinuálně monitorujeme arteriální tlak, centrální žilní tlak, intrakraniální tlak a další. Pokud zvolíme intermitentní měření, nastavujeme na monitoru frekvenci měření. Intermitentně měříme například centrální žilní tlak pomocí vodního sloupce nebo srdeční výdej termodiluční metodou (Beneš, 2014).

2.2 Invazivní monitorace dýchacího systému

Pro sledování parametrů dýchání využíváme u pacientů invazivní i neinvazivní monitoraci. Pokud je pacient spontánně ventilující, monitorujeme pulzní oxymetrii a dechovou frekvenci přes elektrokardiografické svody. U pacienta napojeného

na umělou plicní ventilaci je monitorace rozšířená, a tudíž i invazivní. Je nutné sledovat dechovou frekvenci a objem, minutovou ventilaci a frakci kyslíku. Důležité hodnoty nám přináší také kapnometrie (Černý, 2015).

2.2.1 Kapnometrie

Kapnometrie je metoda, pomocí které měříme parciální tlak oxidu uhličitého na konci výdechu. Principem je měření absorpce infračerveného světla. Udává se v milimetrech rtuti (mmHg) nebo kilopascálech (kPa). Kapnografie je grafické znázornění naměřených hodnot v průběhu celého dechového cyklu. Na konci výdechu získáváme hodnotu, která odpovídá koncentraci oxidu uhličitého (CO_2) ve vydechovaném vzduchu (EtCO_2). Tato koncentrace je závislá na rychlosti látkové přeměny v tkáních, tvorbě CO_2 a jeho vylučování. Při hyperventilaci EtCO_2 klesá, naopak při hypoventilaci hodnota roste. U pacienta napojeného na umělou plicní ventilaci nastavujeme dechový objem a frekvenci tak, abychom získali požadovanou koncentraci EtCO_2 . Běžné hodnoty jsou v rozmezí 35-46 mmHg nebo 4,6-6,1 kPa. Naměřené hodnoty vypovídají o funkci metabolismu a o stavu ventilace a cirkulace. Po dobu kardiopulmonální resuscitace je EtCO_2 ukazatelem stavu krevního oběhu a po obnovení spontánní cirkulace už se jedná o ventilační parametr. Pokud u pacienta po zástavě oběhu dojde k obnovení spontánního oběhu, sledujeme typický vzestup hodnot EtCO_2 , které se normalizují poté, co pacient odventiluje nahromaděný oxid uhličitý. Hodnota EtCO_2 je při kvalitně prováděné resuscitaci nad 15 mmHg (Šeblová et al., 2018).

Podle množství CO_2 a tvaru křivky můžeme rozpoznat hypoventilaci a hyperventilaci, zástavu krevního oběhu a jeho obnovení, obstrukci dýchacích cest, netěsnost a rozpojení ventilačního okruhu, intubaci, vytažení endotracheální kanyly nebo supraglotické pomůcky. U spontánně ventilujícího pacienta používáme kapnografii k diagnostice a sledování průběhu léčby astmatu, chronické obstrukční plicní nemoci, cévní mozkové příhody nebo intoxikace CO_2 (Dobiáš, 2013). Monitoraci provádíme pomocí průtokového a aspiračního systému. Tyto metody jsou také popisovány jako mainstream a sidestream. Průtokový snímač je umístěn mezi endotracheální rourku nebo supraglotickou pomůcku a okruh ventilátoru. Při použití může vznikat častý problém spojený s kondenzací vodních

par, které mohou zkreslovat výsledky měření. Aspirační systém je využíván hlavně zdravotnickou záchrannou službou. Vydechovaný vzduch je přes úzkou hadičku odváděn k monitoru, kde je umístěný snímač. Některá čidla jsou jednorázová, jiná se dají použít opakovaně. (Dostál et al., 2014). Resterilizovatelná čidla připravujeme na sterilizaci. Čidlo po použití ponoříme do dezinfekčního roztoku s virucidním účinkem. Provedeme mechanickou očistu předmětu pod hladinou dezinfekčního roztoku. Předmět opláchneme pod tekoucí vodou a osušíme. Před zabalením musí být suchý. Po kontrole jeho celistvosti a funkčnosti jej uložíme do určených obalů a odesíláme na oddělení centrální sterilizace (Wichsová, 2013).

2.3 Invazivní monitorace kardiovaskulárního systému

Při invazivní monitoraci kardiovaskulárního systému měříme hemodynamické parametry. Upozorňují nás na změny tlaku a objemu v cévním řečišti a srdci. Patří mezi ně centrální žilní tlak, arteriální tlak, tlak v arteria pulmonalis, zaklíněný tlak v plicnici a srdeční výdej. Z naměřených hodnot dopočítáváme další parametry důležité ke zhodnocení stavu pacienta. Monitorování hemodynamického profilu indikujeme při oběhové nestabilitě a šokových stavech (Zadák et al., 2017).

2.3.1 Monitorace centrálního žilního tlaku

Centrální žilní tlak (CVP) je tlak měřený v horní duté žíle pomocí zavedeného centrálního žilního katétru (CŽK) do vena jugularis interna nebo vena subclavia, případně do femorální žíly. Nejčastěji používáme trojcestné katétry, ale mohou být i vícecestné. Každý lumen katétru je potenciálním zdrojem infekce. Pacientovi zavádíme takový katétr, který má pouze potřebný počet vstupů. Při jeho zavádění mohou vzniknout komplikace jako je pneumothorax, kdy dojde k poranění pleury, dále punkce arterie a následný vznik rozsáhlého hematomu, vzduchová embolie nebo poranění brachiálního plexu (Charvát et al., 2016). Pneumothorax vzniká většinou při zavádění katétru do vena subclavia. Pokud je poranění menšího rozsahu, nemusí být klinické projevy výrazně viditelné. Dochází k hromadění vzduchu v pohrudniční dutině a pozvolnému kolapsu

plíce. Může dojít k poranění plíce jako takové. Projevem může být pokašlávání nebo pocit dušnosti po výkonu. Pro kontrolu provádíme rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu. U ventilovaných pacientů je zvýšené riziko vzniku tenzního pneumothoraxu v důsledku přetlaku v dýchacích cestách. Léčbou je zavedení hrudní drenáže s podtlakem. Tím odstraníme nahromaděný vzduch v pohrudniční dutině a dochází k rozepjetí plíce. Pneumothorax menšího rozsahu nevyžaduje hrudní drenáž. V takovém případě pacienta pouze sledujeme a kontrolujeme stav plic na rentgenových snímcích. Další komplikací je punkce arterie nebo její poranění, které se projeví krvácením v okolí. Při punkci arterie vytéká jehlou pulzujícím pohybem jasně červená krev. Punkční jehlu je nutné odstranit a místo vpichu komprimovat po dobu 10-15 minut. Při zavádění katétru je důležité uložit pacienta do vodorovné nebo Trendelenburgovy polohy. Pacient, kterému je zaváděn CŽK v polosedě, je ohrožen vznikem vzduchové embolie. Větší množství vzduchu v žilním řečišti se projeví vznikem dušnosti, hypotenzí, tachykardií a cyanózou. Pacienta uložíme do Trendelenburgovy polohy na levý bok a pokusíme se přes zavedený katétra odsát vniklý vzduch z pravé síně (Češka et al., 2010).

Indikací k zavedení CŽK je hrazení masivních krevních ztrát, podávání látek na podporu krevního oběhu nebo parenterální výživy. Katétra umožňuje provádět odběry krve. Získáme tak přehled o krevních plynech v centrálním žilním řečišti. U pacientů napojených na řízenou plicní ventilaci je hodnota centrálního žilního tlaku vlivem nastaveného pozitivního tlaku v dýchacích cestách na konci výdechu (PEEP) asi 10-12 centimetrů vodního sloupce (cmH₂O) (Streitová et al., 2015). Za běžné hodnoty CVP u dospělého spontánně ventilujícího člověka považujeme 2-11 cmH₂O, 2-8 mmHg nebo 0,5-0,8 kPa. Snížení CVP je známkou hypovolémie, která může vzniknout při úrazech nebo vlivem vazodilatace, například při anafylaktickém šoku. Naopak jeho vzestup značí hypervolémii, která bývá důsledkem vazokonstrikce, selhávání pravé komory nebo také nadměrného zavodnění organismu. CVP nás informuje o náplni cévního řečiště a o funkci pravé srdeční komory (Bartůněk et al., 2016).

2.3.1.1 Kontinuální měření

Při kontinuálním měření odečítáme hodnoty tlaku po napojení katétru na optický modul propojený s monitorem základních životních funkcí a tlakovým převodníkem. Princip

je stejný jako u invazivního měření arteriálního tlaku. Monitor zobrazuje grafický záznam i numerickou hodnotu. Vždy tak známe aktuální hodnotu centrálního žilního tlaku. Na monitoru můžeme nastavit intervaly měření. Před měřením napojíme na jednu větev CŽK přetlakový infuzní roztok, který zajišťuje kontinuální proplach systému (Příloha A). Tlak 250-300 mmHg v přetlakové manžetě zajistí proplach rychlostí asi 3 ml za hodinu. Pro správné měření je důležité nastavení referenční nuly při každé změně polohy nebo každých 12 hodin. Tlakový snímač umístíme na úroveň srdeční síně, do střední axilární čáry ve čtvrtém mezižebří. Snímač připevníme k infuznímu stojanu. Systém propláchneme infuzním roztokem a kohout uzavřeme směrem k pacientovi. Na monitoru provedeme nulování a kohout otevřeme k pacientovi (Bartůněk et al., 2016).

2.3.1.2 Intermitentní měření

Intermitentní měření provádíme pomocí vodního sloupce. Pacienta uložíme do vodorovné polohy na záda. Používáme infuzní roztok, infuzní set, trojcestný kohout, spojovací hadičku a graduovaný odměrný válec, který připevníme na infuzní stojan tak, aby nula byla na úrovni srdeční síně. Celou měřicí soupravu nejprve vyplníme infuzním roztokem, aby byla bez vzduchových bublin (Vytejková et al., 2013). Uzavřením kohoutu ke graduovanému válci umožníme proplach centrálního žilního katétru. Poté uzavřeme cestu k pacientovi a naplníme tak graduovaný válec. Doporučuje se válec plnit od -10 do +30 cmH₂O. Připravený a propláchnutý systém napojíme přes spojovací hadičku na jednu větev CŽK. Uzavřeme trojcestným kohoutem cestu k infuznímu roztoku a probíhá měření. Hladinu v graduovaném válci necháme klesat až do ustálení. Odečítáme hodnotu v centimetrech vodního sloupce. Po zapsání naměřených hodnot do dokumentace dáme kohout do takové polohy, aby byla zavřena cesta k odměrnému válci a otevřena k infuznímu roztoku (Bartůněk et al., 2016).

2.3.2 Monitorace arteriálního tlaku

Arteriální tlak je tlak krve (TK) působící na cévní stěnu v tepenném řečišti. Střední arteriální tlak je tlak v průběhu jednoho srdečního cyklu. Normální hodnota středního

arteriálního tlaku (MAP) je 70-105 mmHg. K zavedení arteriálního katétru je kompetentní lékař a sestra se specializací v intenzivní péči. Katétru zavádíme nejčastěji do arteria radialis u oběhově nestabilních pacientů, kterým podáváme vazoaktivní léky. Další možné zavedení katétru je do arteria brachialis, kde dochází často k zalomení katétru v důsledku ohybu ruky. Při katetrizaci arteria femoralis zavádíme katétru větší délky. Katétru používáme výhradně k monitoraci přímého arteriálního tlaku. Není předně určen k podávání léků (Streitová et al., 2015). K intraarteriálnímu podání jsou určena některá cytostatika, která jsou například při léčbě nádorů jater podávána cestou arteria hepatica. Touto cestou také podáváme v indikovaných případech trombolytika nebo rentgen kontrastní látky (Švihovec et al., 2018). Dále je arteriální katétru vhodný pro pacienty, u kterých jsou nutné časté odběry arteriální krve na vyšetření acidobazické rovnováhy. Indikací je také striktní udržení stanovené hodnoty tlaku krve u pacienta s edémem mozku a s monitorací nitrolebního tlaku. Mezi kontraindikace řadíme infekci v místě vpichu a krvácivé stavy. Při zavedení arteriálního katétru může dojít ke vzniku hematomu v okolí vpichu následkem opakovaného pokusu o punkci arterie. Komplikací je také změna polohy katétru, špatná fixace stehy, zalomení nebo jeho ucpání. Může se také projevit ischemie končetiny v důsledku zavedení špatné velikosti katétru. Při neprůchodnosti nebo ucpání katétru neproplachujeme, zkusíme aspirovat. Bereme v úvahu, že neprůchodnost může být způsobena koagulem, který bychom proplachem vypudili do cévního řečiště (Streitová et al., 2015).

2.3.2.1 Pomůcky k monitoraci

Arteriální tlak měříme pomocí systému, který tvoří přetlaková infuze, tlakový převodník, tlaková hadička, trojcestný kohout pro odběr krve, arteriální katétru a monitor (Příloha B). Tlaková hadička propojuje konec arteriálního katétru s tlakovým převodníkem. Hadička je z pevného materiálu, který neumožňuje zalomení. Její součástí je trojcestný kohout, přes který lze provádět odběry arteriální krve. Tlakový převodník zachycuje tlakové impulzy, které převádí a zobrazuje na monitoru v podobě čísla a tlakové křivky. Převodník umístíme do úrovně srdeční síně na infuzní stojan. Na monitoru nastavujeme rozsah hodnot 0-200 mmHg. Celý systém je nutné před napojením na katétru propláchnout napojenou přetlakovou infuzí určenou

ke kontinuálnímu proplachu. Jako proplachový roztok používáme čistý fyziologický roztok nebo roztok s Heparinem (Bartůněk et al., 2016).

2.3.2.2 Odběr vzorku arteriální krve přes monitorovací katétr

Vzorek arteriální krve odebíráme přes trojcestný kohout. Nejprve uzavřeme cestu od pacienta a po řádné dezinfekci vstupu připevníme přes speciální port s membránou prázdnu stříkačku o objemu 5 mililitrů (ml). Otevřeme cestu od pacienta a odtáhneme mírným tlakem krev do stříkačky. Tento vzorek znehodnotíme, protože obsahuje jak pacientovu krev, tak i množství proplachovacího roztoku s Heparinem. Kohout uzavřeme a nasadíme speciální heparinizovanou stříkačku, do které odebereme vzorek krve k vyšetření. Vstup propláchneme, odezinfikujeme a uzavřeme plastovou zátkou. Některé sety obsahují uzavřený rezervoár pro dočasné uchování odtažené krve, která zůstává po dobu odběru v systému. Takhle uchovanou krev vracíme zpět a zaplachujeme pomocí přetlakové infuze. Zabráníme tak zbytečným ztrátám krve. Na stříkačku s odebraným vzorkem krve nasadíme šroubovým pohybem speciální čepičku, jemně poklepeme na stříkačku, tím shromáždíme vzduchové bubliny v horní části. Bubliny vytlačíme tlakem na píst do čepičky, která se vlivem tlaku uzavře. Takto připravenou stříkačku odesíláme do laboratoře (Šliková, Vrabelová a Lidická, 2018).

2.3.2.3 Arteriální křivka

Arteriální křivka se používá k posouzení hemodynamických parametrů jako je například srdeční výdej. Křivku tvoří inotropická komponenta, anakrotický zářez, objemová komponenta a dikrotický zářez. Strmost vzestupné části křivky vypovídá o funkci levé komory. Snížená strmost křivky je způsobená hypovolemií. Naopak při šoku, kdy dochází ke zvýšení tepové frekvence a snížení krevního tlaku, se vzestupná křivka tvaruje do vertikální polohy (Streitová et al., 2015). Na vrcholu křivky odečítáme systolickou hodnotu. Nejnižší bod odpovídá diastolickému tlaku. Dikrotický zářez na sestupné křivce značí uzavření aortální chlopně. Tvar křivky je také dán vzdáleností katétru od srdce. Pulzní tlak je rozdíl systolického a diastolického tlaku. Část křivky zakončená dikrotickým zářezem je systolická část, která navazuje na diastolickou. Kapacita cévního

řečiště, systémová vaskulární rezistence a systolický objem ovlivňují výšku arteriální křivky a plochu pod systolickou částí. Z tohoto vztahu lze za určitých podmínek odvodit minutový srdeční výdej. Při zmenšení objemu krve nebo při použití vazopresorů budou výsledky zkreslené (Galková, 2015).

2.3.3 Monitorace tlaku v plicnici

Pro měření tlaku v plicnici zavádíme Schwan-Ganzův katétr (S-G katétr). Naměřený tlak vypovídá o funkci levé srdeční komory. Měříme systolický i diastolický tlak v plicnici. Vypovídající hodnotu má však střední tlak, podle kterého určujeme stupeň plicní hypertenze. Tento typ monitorace je vysoce invazivní, proto využíváme předně méně invazivních metod, například monitoraci centrálního žilního nebo arteriálního tlaku (Bartůněk et al., 2016).

2.3.3.1 Schwan-Ganz katétr

Existují různé typy S-G katétru, například monitorovací, termodiluční, oxymetrický a další. Katétr je rentgen-kontrastní. Na distálním konci katétru je upevněný balonek, který usnadňuje zavádění. Monitorujeme tlak v zaklínění, tlak v plicnici, centrální žilní tlak, srdeční výdej, teplotu, ejekční frakci nebo saturaci hemoglobinu kyslíkem (Bartůněk et al., 2016). Indikací k zavedení jsou šokové stavy, městnavé srdeční selhání, plicní hypertenze, plicní embolie, komplikace při infarktu myokardu, transplantace plic a srdce. Závažné krvácivé stavy, umělá trikuspidální a pulmonální chlopeň nebo trombolytická terapie patří mezi kontraindikace zavedení tohoto katétru (Streitová et al., 2015).

Místem zavedení je nejčastěji pravá vena jugularis interna a pravá vena subclavia. Mohou nastat podobné komplikace jako při zavádění CŽK. Jedná se o pneumothorax, vznik hematomu v okolí vpichu, vzduchovou embolii, punkci arterie a další. Katétr zavádí lékař skrze zaváděcí sheath asi 15-20 centimetrů (cm) do žíly. V tomto místě naplňujeme balonek na distálním konci katétru vzduchem o objemu asi 1-1,5 ml a necháme katétr vplout do jedné z větví arteria pulmonalis (Příloha C). Tého poloze, kdy balonek uzavírá lumen cévy, říkáme poloha v zaklínění. Měření tlaku v zaklínění neprovádíme často.

Kontinuálně monitorujeme pouze tlak v plicnici (PAP). Katétra zůstává v jedné z větví arteria pulmonalis a balonek je vyfouknutý. Nafouknutý je pouze po dobu nutnou k zavedení a měření tlaku v zaklínění. Pokud zůstane balonek nepozorností sestry nafouknutý i po měření, hrozí riziko plicního infarktu a ruptura arteria pulmonalis. Při zavádění sledujeme tlakové změny při prostupu katétru přes pravou síň, pravou komoru, arteria pulmonalis až do požadované polohy v zaklínění. Balonek na distálním konci katétru snižuje možnost kontaktu se srdeční stěnou, a tím i riziko vzniku arytmií vzniklých při zavádění. Právě arytmie, plicní infarkt, infekce a ruptura arteria pulmonalis patří mezi možné komplikace. Ruptura arteria pulmonalis může nastat po aplikaci velkého množství tekutin nebo přeplnění balonku. Pokud dojde k ruptuře balonku, informujeme lékaře, který určí další postup (Bartůněk et al., 2016).

Na zavedení katétru do plicnice připravíme sterilní stolek, na kterém je souprava s S-G katétrem, sterilní rukavice, rouška, sterilní tampony, injekční stříkačky, injekční jehly, šicí materiál a další pomůcky. Nezbytnou součástí nesterilního stolku je emitní miska, dezinfekční roztok, jednoprocenní Mesocain, fyziologický roztok a fixační materiál. Před zaváděním musíme ověřit funkčnost katétru nafouknutím balonku. Proplach katétru zajišťuje infuze v přetlakové manžetě s tlakem asi 250-300 mmHg. Do S-G katétru nesmíme podávat infuze o vyšší rychlosti než 100 mililitrů za hodinu (ml/hod).

Před použitím celý systém propláchneme přetlakovou infuzí. Katétra napojíme na tlakový snímač a monitor, do kterého zadáme požadované údaje o pacientovi jako je výška, hmotnost, hodnota hemoglobinu, hematokrit a jiné. Nakonec provedeme kalibraci. U každého pacienta s S-G katétrem máme připravené pomůcky ke kardiopulmonální resuscitaci. Běžná hodnota tlaku v plicnici při systole je 20-25 mmHg a při diastole 8-12 mmHg. Střední tlak v plicnici má hodnotu 9-16 mmHg. Příčinou snížení středního tlaku v plicnici je hypovolemie, naopak ke zvýšení dochází při hypervolemii nebo embolii do plicnice. Další příčinou zvýšení tlaku může být arteriální hypertenze, plicní hypertenze, chronická obstrukční plicní nemoc a srdeční selhání (Streitová et al., 2015).

2.3.4 Monitorace tlaku v zaklínění

Zaklíněný tlak v plicnici (PAWP) je tlak v levé komoře při naplnění. Vypovídá o náplni cévního řečiště. Tlak v zaklínění je důležitým ukazatelem při diferenciální diagnostice jednostranného srdečního selhání a plicní embolie. Měření lékař indikuje také při nejasné hypovolemii nebo hypervolemii, při léčbě kardiogenního šoku nebo při systolické dysfunkci levé komory. Běžná hodnota tlaku u dospělého člověka je 2-16 mmHg. Srdeční selhání můžeme vyloučit, pokud je hodnota tlaku snižena. Naopak hodnoty 16-20 mmHg značí pro přijetí této diagnózy a zvyšují riziko vzniku edému plic (Zadák et al., 2017). Tlak v zaklínění měříme intermitentně pomocí balonku na konci S-G katétru. Balonek naplňujeme asi na dobu 15 sekund, která je potřebná k měření. U pacientů napojených na umělou plicní ventilaci měříme nejnižší hodnotu tlaku. Pokud pacient spontánně ventiluje, je pro nás výchozí nejvyšší hodnota tlaku v zaklínění (Bartůněk et al., 2016).

2.3.5 Monitorace srdečního výdeje

Srdeční výdej je minutový srdeční objem vypuzené krve. Normální hodnota srdečního výdeje je 3,5-7 litrů za minutu (l/min). Může se lišit podle pohlaví, hmotnosti a při fyzické námaze. Vypočítáme ho jako násobek tepového objemu a srdeční frekvence. Pro monitoraci srdečního výdeje využíváme termodiluční nebo diluční metodu (Bartůněk et al., 2016).

2.3.5.1 Termodiluční metoda

Pro kontinuální monitoraci zavádíme S-G katétr s termodilučním čidlem (Bartůněk et al., 2016). Jedná se o transkardiální metodu termodiluce. Na S-G katétru je v místě asi 10 cm před koncem umístěn vyhřívací element, který ohřívá okolo proudící krev. Na úplném konci katétru je termistor, který zaznamenává teplotní změny krve. Teplotní rozdíl je v rozmezí 3-7 stupňů Celsia (°C). Výsledek měření je zobrazen jako křivka a číselná hodnota na monitoru (Streitová et al., 2015). Při intermitentním měření srdečního výdeje metodou termodiluce aplikujeme do jedné z větví S-G katétru, jejíž ústí je v pravé síni, 5-10 ml roztoku. Nejčastěji používáme fyziologický roztok o pokojové

teplotě nebo o teplotě 0-8 °C. Teplotní změnu zaznamenává termistor stejně jako u kontinuální monitorace (Bartůněk et al., 2016).

2.3.5.2 Systém PiCCO

O něco méně invazivní metodou je systém využívající transpulmonální termodiluci s analýzou tvaru pulzové křivky (PiCCO). Plocha pod systolicou částí arteriální tlakové křivky vypovídá o hodnotě srdečního výdeje. Umožňuje tak společně s metodou termodiluce jeho monitoraci. Indikací k monitoraci pomocí systému PiCCO jsou pokročilé formy šoku, sepse, trauma, plicní edém, popáleniny a další stavy, které vyžadují monitoraci hemodynamických funkcí. Kontraindikací mohou být onemocnění aorty nebo intraaortální balonková kontrapulzace (Nekic, 2016).

Je nutné zavedení arteriálního katétru s termistorem a centrálního žilního katétru. Katétrů propojíme s monitorem, do kterého zadáme údaje o pacientovi. Nezbytným údajem je hmotnost a výška. Zadáváme také objem a teplotu roztoku připraveného pro kalibraci, kterou provedeme tak, že do centrálního žilního katétru aplikujeme vysokou rychlostí studený fyziologický roztok (Streitová et al., 2015). Jeho množství závisí na hmotnosti a výšce pacienta. Standardní objem je v rozmezí 15-20 ml. Roztok se mísí s krví, prochází přes pravou polovinu srdce do plicních cév a zpět do levé poloviny srdce. Poté je zachycena teplotní změna přes speciální arteriální katétr s termistorem a tvaruje se termodiluční křivka. Díky termodiluci získáme informaci o předpětí a srdečním výdeji. Předpětí je určeno enddiastolickým objemem a tlakem, tedy objemem a tlakem v komoře na konci diastoly. Analýzou arteriální tlakové křivky máme zajištěny hodnoty kontinuálně monitorovaného srdečního výdeje a tepového objemu krve. Po kalibraci systému je procesor schopný díky algoritmu obrysu pulzní vlny sledovat srdeční výdej při každém tepu (Nekic, 2016).

Systém PiCCO umožňuje z naměřených hodnot dopočítat další veličiny. Do monitoru zadáváme aktuální hodnoty krevního obrazu a krevních plynů, ze kterých jsou dopočítány parametry oxygenace (Příloha D). Dopčítané hodnoty (Příloha E) poté monitor zobrazí v tabulce. Srdeční index je objem krve vypuzené za minutu přepočítaný na 1 metr čtvereční povrchu těla. Normální hodnota srdečního indexu je 2,5-4,3 metrů čtverečních. Dalšími dopočítatelnými parametry a ukazateli kontraktility myokardu jsou globální

ejekční frakce (GEF), která je 25-35 procent a index srdeční funkce (CFI) s parametry v rozmezí 4,5-6,5 l/min. Systém měří enddiastolické objemy srdečních oddílů a dopočítává celkový enddiastolický objem krve (GEDVI) ve všech čtyřech srdečních oddílech. Hodnota GEDVI je 680-800 mililitrů na metr čtvereční (ml/m²). Dále monitorujeme objem extravaskulární plicní vody (ELWI), můžeme tak průběžně sledovat vývoj plicního edému a včas upozornit lékaře na případné změny. Běžná hodnota ELWI je 3-7 mililitrů na kilogram hmotnosti pacienta. Významným ukazatelem srdeční funkce je ejekční frakce, která je definována jako množství vypuzené krve ze srdce během systoly do krevního oběhu. Vypočítáme ji jako podíl tepového a enddiastolického objemu krve. Ejekční frakce se udává v procentech (%). Za normální se považují hodnoty nad 50 %. Dopočítáváme nitrohruční krevní objem (ITBV), který je součtem krve v srdci a v plicích. Objem extravaskulární plicní vody není do tohoto součtu započítán. ITBV je za normálního stavu 850-1000 ml/m². Důležitý je dopočet systémové vaskulární rezistence (SVR) neboli odporu v systémovém cévním řečišti a variace tepového objemu (SVV). Hodnota SVV pod 10 % je normální, vzestup hodnot nad 15 % je známkou snížení tělesného objemu vody (Nekic, 2016).

2.3.5.3 Diluční metoda

Diluční metoda je založena na aplikaci indikátoru do těla přes centrální žilní katétr nebo přes periferní žilní katétr. Srdeční výdej monitorujeme pomocí systému na principu diluce lithia (LiDCO). Současně s aplikací indikátoru zjišťujeme jeho rychlost průtoku v krevním oběhu (Bartůněk et al., 2016). Do monitoru zadáme požadované údaje o pacientovi a provedeme kalibraci pomocí lithia. Aplikovat můžeme maximálně 2 ml v jedné dávce po 5 minutách. Každou aplikaci je nutné zapsat do dokumentace (Streitová et al., 2015).

2.4 Invazivní monitorace centrálního nervového systému

Při monitoraci centrálního nervového systému je na prvním místě neinvazivní monitorace. Důležité je sledování stavu vědomí podle glasgowské klasifikace (GCS). Získáváme hodnoty v rozmezí 3-15. Při hodnotě 8 a méně musíme pacientovi zajistit

dýchací cesty. Nejnižší hodnota 3 značí hluboké bezvědomí, naopak při hodnotě 15 je pacient plně při vědomí. Pro posouzení hloubky sedace využíváme systému Richmond Agitation Sedation Scale. Zjišťujeme také hybnost končetin, velikost a změny velikosti zornic a reakci na osvit. Neinvazivní metodou sledování hloubky anestezie či sedace je monitorace bispektrálního indexu. Sleduje mozkovou aktivitu na základě hodnocení elektrického potenciálu v mozku. Na monitoru se zobrazují hodnoty 0-100. Výše zmíněné zhodnocení stavu pacienta musí předcházet invazivní monitoraci. V průběhu léčby přistupujeme na invazivní monitoraci intrakraniálního tlaku a monitoraci pomocí mozkové mikrodialýzy (Bartůněk et al., 2016).

2.4.1 Monitorace intrakraniálního tlaku

Intrakraniální tlak (ICP) je tlak naměřený v lebeční dutině pomocí zavedeného speciálního intrakraniálního čidla. Nejčastější je zavedení čidla do mozkové tkáně. Jedná se o intraparenchymové čidlo. Možné je zavedení i do mozkové komory, hovoříme o intraventrikulárním čidle. Katétr, který má více lumen, umožňuje monitorovat nejen intrakraniální tlak, ale i teplotu a parciální tlak kyslíku v mozkové tkáni. Monitoraci intrakraniálního tlaku indikuje lékař u pacientů s kranio cerebrálním poraněním, intrakraniálním hematodem nebo subarachnoideálním krvácením, který má patologický nález při tomografickém vyšetření a hodnotu GCS menší nebo rovno 8 (Bartůněk et al., 2016). Invazivní monitoraci intrakraniálního tlaku předcházíme dalším komplikacím. Umožňuje nám normalizovat mozkovou perfuzi pomocí vhodné léčby (Adamkov, 2014).

Na zavedení čidla připravíme sterilní stolek, na kterém je sada s ICP katétrem, sada pro návrst do lebeční kosti, sterilní roušky, tampony, jehla, injekční stříkačka, fyziologický roztok, šití, skalpel, peán, pinzeta, nůžky a další pomůcky dle zvyklostí oddělení. Zajistíme speciální kabel na propojení monitoru s elektrickým převodníkem a připravíme pacienta. Oholíme místo zavedení a asistujeme lékaři při výkonu (Streitová et al., 2015). Pro správné monitorování je nutné nastavení referenční nuly. Kalibraci provádíme před zavedením intrakraniálního čidla. Nejdříve zkalibrujeme monitor s elektrickým převodníkem, poté připojíme čidlo, které ponoříme pod hladinu sterilního fyziologického roztoku a tím vynulujeme převodník. Některé převodníky jsou automatizované, na jiných

musíme nulu nastavit manuálně. Nyní lékař zavede čidlo a provede fixaci stehem. Katétr pravidelně převazujeme po 24 hodinách a převaz včetně změn zaznamenáváme do ošetrovatelské dokumentace (Bartůněk et al., 2016). Nepřítomnost křivky na monitoru nebo nevěrohodné hodnoty mohou být následkem zalomení nebo vytažení čidla při manipulaci s pacientem, ucpaní čidla, poškození kabelu nebo jeho rozpojení. Normální hodnota ICP je do 15 mmHg. Hodnoty 16-20 mmHg považujeme za mírně zvýšené. Může tak nastat při kašli, manipulaci s pacientem, odsávání z dýchacích cest nebo při uvedení pacienta do vodorovné polohy. Jedná se o fyziologické zvýšení tlaku. Vyšší hodnoty jsou známkou nitrolební hypertenze, která je způsobená edémem mozku, krvácením, hematomem (Kočí a Streitová, 2014). Kromě intrakraniálního tlaku máme možnost díky elektrickému převodníku monitorovat také mozkový perfúzní tlak (CPP). Jeho hodnoty vypočítáme jako rozdíl středního arteriálního a intrakraniálního tlaku. Běžná hodnota CPP je 50-70 mmHg (Bartůněk et al., 2016).

Sekundární poškození mozku je nejčastěji spojeno s hypoxií a ischemií v důsledku zvýšené spotřeby nebo sníženého přísunu kyslíku. Mozkovou oxygenaci monitorujeme pomocí jugulární oxymetrie a parciálního tlaku kyslíku v mozkové tkáni. Pro monitoraci jugulární oxymetrie zavádíme speciální katétr do vena jugularis interna. Běžná hodnota je 55-75 %. Zavedené intrakraniální čidlo nám mimo jiné umožňuje také monitoraci parciálního tlaku kyslíku v mozkové tkáni. Fyziologická hodnota je 35-50 mmHg. Při snížení pod 20 mmHg dochází k ischemickým změnám (Streitová et al., 2015).

Kromě klasického intrakraniálního čidla zavádíme výjimečně také čidlo s telemetrickým přenosem dat. Využívá se hlavně k diagnostice hydrocefalu a nitrolební hypertenze. Lze tak sledovat přímý intrakraniální tlak a jeho změny (Vacek, 2016). Klasické čidlo propojuje intrakraniální a vnější prostor, a tím zvyšuje riziko vzniku infekce. Telemetrické čidlo zůstává implantované pod kožním krytem a po odstranění stehů a zacelení rány není žádná komunikace s vnějším prostředím. Čidlo neustále snímá hodnoty tlaku a ukládá do paměti. Po přiložení čtečky na kůži jsou tyto hodnoty přeneseny do dataloggeru. Pacient si během monitorování zaznamenává činnosti do deníku a lékař poté provádí srovnání křivky ICP s činnostmi (Radovnický, Vachata a Sameš, 2013). V systému jsou nastaveny hraniční hodnoty tlaku, které při překročení nebo přerušení snímání spustí alarm. Doporučená doba zavedení, která je 29 dní, může být prodloužena.

Hodnoty naměřené pomocí čidla po uplynutí této doby se mohou zvýšit nebo snížit o 2 mmHg (Vybíhal et al., 2014).

Se zavedeným intrakraniálním čidlem je spojeno i několik možných komplikací, zejména krvácení do mozku, infekce a selhání techniky. Téměř všechny studie popisují, že při zavedení zevní komorové drenáže je vyšší riziko vzniku komplikací než při zavedení intrakraniálního čidla. Riziko intrakraniálního krvácení je menší než 2,5 %. ICP čidlo se zavádí také u pacientů, kteří mají mírnou koagulopatii. Jedná se o pacienty, u kterých výsledek protrombinového testu nepřesahuje hodnotu 1,6. ICP čidlo by mělo být zavedeno pouze na dobu nezbytně nutnou. Aseptickými převazy a brzkým odstraněním předejdeme infekci. Pokud dojde k zanesení katétru, můžeme systém jemně propláchnout fyziologickým roztokem (Le Roux, 2016).

2.4.2 Monitorace pomocí mozkové mikrodialýzy

Mikrodialýza je invazivní metoda využívaná hlavně v neurochirurgii u pacientů s traumatickým poraněním mozku, ale i v dalších oborech. Umožňuje odběr extracelulární tekutiny z mozku, díky které monitorujeme metabolismus glukózy, laktátu, pyruvátu a dalších metabolitů. Traumatická poškození mozku můžeme rozdělit na primární a sekundární. Primární poškození vzniká okamžitě a sekundární se vyvíjí v průběhu následujících hodin nebo dní. Sekundárním poškozením mozku je mozkový edém, ischemie, epileptické záchvaty a metabolická dysfunkce (Eiden et al., 2019).

Mikrodialýza byla poprvé použita před přibližně 25 lety při zkoumání ischemie různých lidských orgánů. Poté začala být aplikována pacientům s kraniocerebrálním poraněním a subarachnoideálním krvácením. Změny v mozkové tkáni monitorujeme přes mikrodialyzační katétre zavedené do mozkové tkáně (Hutchinson et al., 2015). Katétre je dvojitý a dutý s polopropustnou membránou na povrchu. Dovnitř katétru proudí Ringerův roztok o rychlosti 0,3 mikrolitrů za minutu, který při cestě nazpět sbírá metabolity z mozkové tkáně. Na konec katétru upevňujeme zkumavku, kterou po hodině měníme. První odebraný vzorek znehodnotíme. Pokud zvýšíme průtok roztoku, vzorek v ampulce bude více koncentrovaný. Při monitoraci může dojít k ucpání katétru krví a tkání nebo může dojít k jeho zalomení. V ampulce bude malé nebo žádné množství roztoku. V závislosti na monitorovaných parametrech volíme katétre podle propustnosti.

Na běžné vyšetření základních hodnot jako je glukóza, pyruvát, laktát, glycerol a glutamát používáme katétr o propustnosti 20 kilodaltonů (kDa). Pokud požadujeme i hodnoty proteinů, volíme katétr o propustnosti 100 kDa. Při převazu postupujeme asepticky, čímž snižujeme riziko vzniku infekce, které je u monitorace mozkovou mikrodialýzou vysoké. Při známkách infekce ihned informujeme lékaře a zaznamenáme do dokumentace (Hejčl et al., 2013).

Mozková tkáň využívá jako zdroj energie glukózu, jejíž hodnota bývá při kraniocerebrálním poranění a subarachnoideálním krvácení snižena. Součástí glykolýzy je přeměna glukózy na pyruvát, který je za běžných fyziologických podmínek dále zpracován v mitochondriích, kde probíhá Krebsův cyklus. Následně vzniká množství energie nazývané adenosintrifosfát. Jedná se o aerobní proces. Naopak anaerobní proces vzniká tehdy, když dochází k hypoxickým podmínkám nebo je oslabena funkce mitochondrií. Pyruvát se tak mění na laktát. Poměr laktátu a pyruvátu je důležitým ukazatelem metabolismu mozkové tkáně. Glycerol je stavební jednotkou fosfolipidů, které tvoří buněčnou membránu. Při ischemii je narušena buněčná stěna, ze které se uvolňuje množství glycerolu. Ukazatelem ischemie je také neurotransmitter glutamát. Při snížení hladiny glukózy v mozkové tkáni pod 0,2 milimolů na litr (mmol/l) dodáváme glukózu intravenózně nebo enterálně. Jako patologické hodnoty laktátu považujeme hodnoty větší než 4 mmol/l naměřené opakovaně. Důležitý je výpočet poměru laktátu a pyruvátu, který by měl být v rozmezí hodnot 25-40 (Hutchinson et al., 2015).

2.5 Monitorování tlaku v dutině břišní

Intraabdominální tlak (IAP) je tlak naměřený v dutině břišní nejčastěji pomocí zavedeného močového katétru. Uvádí se v milimetrech rtuti. Rozdílem středního arteriálního a intraabdominálního tlaku získáváme hodnotu břišního perfúzního tlaku. Běžná hodnota IAP u dospělého zdravého člověka je do 7 mmHg, u pacientů napojených na umělou plicní ventilaci se tato hodnota pohybuje až do 10 mmHg. K fyziologickému zvýšení dochází při kašli, změně polohy nebo vyprazdňování. Patologicky se IAP zvyšuje při ascitu, ileózních stavech, peritonitidě, těžké akutní pankreatitidě a krvácení do dutiny břišní. Tyto stavy jsou indikací k zahájení monitorace IAP. Monitorace je kontraindikována při komplikovaných frakturách pánve a hematomu v její oblasti.

Monitorací a rozpoznáním zvýšených patologických hodnot můžeme včas zabránit rozvoji břišního kompartment syndromu (Bartůněk et al., 2016). V uzavřeném prostoru břišní dutiny dochází vlivem vysokého IAP ke snížení cévního zásobení tkání a orgánů a mohou tak vznikat ireverzibilní ischemické změny (Práznovec, Salavec a Kaška, 2013).

IAP měříme přímým nebo nepřímým způsobem. Při přímé monitoraci je monitorovací katétr zaveden přímo do břišní dutiny. Častější je nepřímý způsob, kdy monitorujeme tlak přes zavedený močový katétr napojený na tlakový převodník a monitor. Močový katétr propojujeme s originálním setem na měření IAP nebo používáme stejný systém jako na měření invazivního arteriálního tlaku. Systém napojujeme za aseptických podmínek, abychom předešli zavlečení infekce do močového ústrojí. Před zahájením monitorace uložíme pacienta do vodorovné polohy. Kalibraci provedeme tak, že tlakový převodník umístíme do úrovně symfýzy. Během měření uzavřeme přes trojcestný kohout sběrný systém moči a do močového měchýře aplikujeme množství fyziologického roztoku o objemu asi 20-50 ml. Hodnotu IAP odečítáme po jejím ustálení na konci výdechu. Při zapisování výdeje moči odečítáme aplikované množství roztoku z celkového objemu moči (Bartůněk et al., 2016).

2.6 Ošetrovatelská péče o invazivní vstupy

Invazivním vstupem je každé proniknutí cizího materiálu do těla. Dochází k porušení slizniční a kožní integrity. Monitorovací katétrů zavádíme za aseptických podmínek a po řádné dezinfekci kůže v místě vpichu. Před každou aplikací léku nebo roztoku do katétru je nutná dezinfekce vstupního lumen. Důležité je také dodržení doby expozice dezinfekčního prostředku, která se může lišit. Výhodou je použití bezjehlových vstupů dle doporučení výrobce. Každých 24 hodin provádíme výměnu proplachového roztoku s Heparinem, čisté proplachové roztoky měníme po době uvedené v ošetrovatelském standardu. V případě potřeby doplníme tlak v přetlakové manžetě. Pravidelně měníme infuzní sety, kohoutky a rampy. Kontrolujeme funkčnost a průchodnost katétru, přilnavost krytí ze všech stran, prosáknutí, upevnění fixačními stehy a známky infekce, která se projevuje zarudnutím v místě vpichu, bolestivostí, zahřátím nebo otokem (Šliková, Vrabelová a Lidická, 2018).

2.6.1 Převoz invazivních vstupů

Zdravotnická zařízení se při převazu řídí vypracovanými ošetrovatelskými standardy. Převoz provádíme ve sterilních rukavicích nebo v nesterilních rukavicích s použitím sterilních nástrojů. Připravíme si sterilní pinzetu, antiseptický roztok na kůži, sterilní tampóny, sterilní krytí, emitní misku a ústenku. Provedeme hygienickou dezinfekci rukou a po nasazení rukavic odlepíme stávající krytí, poté si nasadíme čisté rukavice. Dbáme na šetrné odstranění krytí, abychom neporanili kůži. Invazivní vstup pomocí pinzety a tampónu s dezinfekcí očistíme směrem vně od vstupu. Necháme zaschnout a poté přiložíme nové sterilní krytí. Kryjeme celý vstup včetně fixačních stehů. Dle zvyklostí popisujeme krytí dnešním datem nebo datem výměny. Při použití sterilních rukavic si předem připravíme pomůcky na sterilní roušku. Každý převoz zaznamenáme do dokumentace pacienta. Katétr vždy sterilně kryjeme. Používáme mulové sterilní čtverce a textilní nebo transparentní krytí. Mulové čtverce je doporučeno používat pouze v prvních 24 hodinách, kdy je potřeba místo vpichu kontrolovat kvůli možnému krvácení. Čtverce je třeba důkladně přelepit. Používáme také textilní lepící krytí, které měníme po 24-48 hodinách a textilní lepící krytí s transparentním okénkem umístěným přímo na místě vpichu. Uplatnění má také transparentní semipermeabilní fólie, přes kterou nepronikají tekutiny, bakterie ani viry, přesto je propustná pro kyslík a vodu. Výměnu tohoto krytí provádíme do 72 hodin. Pokud fólie obsahuje chlorhexidin, je možné provést výměnu až po sedmi dnech. Obecně platí, že se při výměně krytí řídíme doporučením výrobce a standardem daného oddělení (Vytejková et al., 2015).

Při péči o intrakraniální čidlo sledujeme místo zavedení a funkčnost čidla. Kontrolujeme fixaci a upevnění. Provádíme dezinfekci místa zavedení za aseptických podmínek. Stabilizujeme hlavu pacienta proti pohybu, aby nedošlo k nechtěnému vytažení čidla. Po manipulaci s pacientem zkontrolujeme uložení monitorovacího kabelu a jeho napojení na čidlo. Předjdeme tak jeho možnému zalomení (Tomek et al., 2014).

2.6.2 Katéťrová infekce

Každý invazivní vstup s sebou nese riziko vzniku infekce. Nejčastější příčinou je kontaminace katétru bakteriemi přímo z okolní kůže nebo kontaminace infuzních souprav. Infekce v místě zavedení katétru se projevuje lokálními příznaky. Mezi

ně radíme začervenání, zvýšenou citlivost, otok, zvýšené napětí nebo také sekreci z místa vpichu. Rozlišujeme infekci ze zevního prostředí a hematogenní infekci. Infekce ze zevního prostředí je způsobena nedostatečnou ošetrovatelskou péčí, kdy nejsou dodrženy aseptické postupy při manipulaci s katétre. Při hematogenní infekci dochází k pomnožení infekčního agens v krvi a následně ke kolonizaci katétru při odběru krve (Šliková, Vrabelová a Lidická, 2018). Pokud včas nezabráníme rozvoji infekce a rozvíjí se katérová seps, je nutné co nejdříve zahájit adekvátní terapii. Poruchy vědomí, pokles systolického krevního tlaku pod 100 mmHg a snížení dechové frekvence jsou známkami katérové sepse. Pokud infekce progreduje do sepse, sledujeme výrazný vzestup tělesné teploty, C-reaktivního proteinu a leukocytů v krvi. Pacient může mít zimnici nebo třesavku. Před nasazením antibiotické léčby provádíme odběr dvou párů hemokultur. Pokud se prokazatelně jedná o katérovou sepsi, jeden pár hemokultur odebíráme přes katétru. Hemokultury transportujeme do laboratoře za pokojové teploty. Zahájíme iniciální empirickou léčbu antibiotiky a po výsledku kultivace zahájíme léčbu cílenou (Kolář, 2016). Pozorujeme-li zarudnutí v místě vpichu nebo jiné známky infekce spojené se vzestupem tělesné teploty, je nutné odstranění katétru a zavedení nového na jiné místo. Vždy kontrolujeme celistvost katétru a jeho konec odesíláme na bakteriologické vyšetření (Schumpelick, 2013).

2.6.3 Odstranění invazivních vstupů

Na odstranění arteriálního nebo centrálního žilního katétru použijeme dezinfekci na kůži, sterilní tampony, pinzetu, nůžky na přestřihnutí fixačních stehů, emitní misku, obinadlo, náplast a dle zvyklostí zátěžový sáček s pískem na kompresi v místě vpichu. Jako další kompresní pomůcky používáme například kompresní pásy nebo femorální kompresní systém Femostop. Po řádné hygienické dezinfekci rukou a nasazení rukavic odlepíme krytí a dezinfikujeme katétru včetně jeho okolí. Pinzetou odstraníme fixační stehy a za současné aspirace vyjmeme katétru. Odstraníme tak vzniklé mikrotromby, které by mohly embolizovat jiné cévy. Místo vpichu sterilně kryjeme a stlačíme asi na 10 minut. Můžeme také použít výše zmíněné kompresní pomůcky. Odstranění arteriálního katétru provádí sestra. Extrakce centrálního žilního katétru spadá do kompetencí lékaře (Vytejčková et al., 2013).

Odstranění S-G katétru má svá specifika. Lékař odstraňuje katétr do 72 hodin od zavedení. Před samotným odstraněním je důležité zkontrolovat, zda je balonek na konci katétru zcela vyfouknutý. Zajistíme aseptické podmínky. Lékař vytahuje katétr proximálním směrem za současné kontroly elektrografické a tlakové křivky na monitoru. Nikdy katétr nevytahujeme násilím. Pokud vzniká odpor, je možné, že došlo k jeho zauzlení. Je nutné udělat rentgenový snímek pro zjištění polohy katétru a případně jej chirurgicky odstranit. Tato komplikace není častá. Po vyjmutí katétru a odstranění zavaděče provedeme kompresi místa vpichu po dobu 10-15 minut. Pokud lékař určí, ustříhneme konec katétru a ve sterilní zkumavce odesíláme na bakteriologické vyšetření. Místo po vpichu pravidelně kontrolujeme (Kuchtová, 2016).

Při extrakci intrakraniálního čidla dbáme na přísně aseptické podmínky. Čidlo extrahuje lékař, pokud pacient nabyl znovu vědomí nebo pokud se hodnota intrakraniálního tlaku nemění a není pravděpodobná změna stavu pacienta. Čidlo je odstraněno v lokální anestezii po dezinfekci a odstranění stehů. Odesíláme ho na bakteriologické vyšetření (Le Roux, 2016).

3 Výzkumná část

3.1 Cíle práce a výzkumné předpoklady

Pro výzkum bakalářské práce jsme stanovili 3 výzkumné cíle a k nim 3 výzkumné předpoklady. Na základě provedeného předvýzkumu (Příloha F) jsme tyto předpoklady upravili.

3.1.1 Cíle práce

Výzkumný cíl č. 1: Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možnostech využití invazivní monitorace.

Výzkumný cíl č. 2: Zjistit, zda všeobecné sestry se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotničtí záchranáři v intenzivní péči znají fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možných komplikacích spojených s invazivní monitorací.

3.1.2 Výzkumné předpoklady

Výzkumný předpoklad k cíli č. 1: Předpokládáme, že 77 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možnosti využití invazivní monitorace.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 2: Předpokládáme, že 81 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 3: Předpokládáme, že 82 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možné komplikace spojené s invazivní monitorací.

3.2 Metodika výzkumu

Výzkumnou část bakalářské práce jsme provedli kvantitativní metodou za použití nestandardizovaného dotazníku (Příloha G). Dotazníky jsme rozdali v tištěné podobě. Náměstkyně ošetrovatelské péče a vrchní sestry oddělení, na kterých byl výzkum prováděn, daly souhlas s prováděním výzkumu (Příloha H) a povolení k využití vnitřního předpisu (Příloha Ch). Výzkum jsme realizovali od 20. ledna do 15. března 2020 na vybraných odděleních nemocnic v Libereckém kraji a v Praze.

3.2.1 Metoda výzkumu, metodický postup

Před samotným výzkumem jsme v lednu 2020 realizovali předvýzkum na vybraném oddělení. V předvýzkumu jsme rozdali 10 dotazníků, z nichž 10 jich bylo vyplněno. Návratnost činila 100 %. Na základě výsledků předvýzkumu jsme upravili procenta u výzkumných předpokladů. V dotazníku jsme neprovedli žádné úpravy.

Výzkum jsme realizovali formou anonymního nestandardizovaného dotazníku, který byl tvořen 23 uzavřenými otázkami. Prvních 5 otázek bylo identifikačních, poslední otázka informační, ostatní otázky jsme zaměřili na možnosti využití invazivní monitorace, komplikace s tím spojené a fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí. U otázky číslo (č.) 5 a 20 měli respondenti možnost uvést více správných odpovědí. Pro vyhodnocení otázky č. 20 jsme stanovili kritérium. Dotazníky jsme respondentům distribuovali přes vrchní sestry, které jsme řádně poučili, že dotazníky byly určeny pouze pro sestry se specializací v intenzivní péči a pro zdravotnické záchranáře.

3.2.2 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek tvořili všeobecné sestry se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotničtí záchranáři pracující na odděleních intenzivní a akutní lůžkové péče

v nemocnicích v Libereckém kraji a v Praze. Rozdali jsme 90 dotazníků, z toho 69 se nám jich vrátilo, 4 dotazníky nebyly vyplněny kompletně. Celkem jsme zhodnotili 65 dotazníků. Návratnost kompletně vyplněných dotazníků činila 72,2 %.

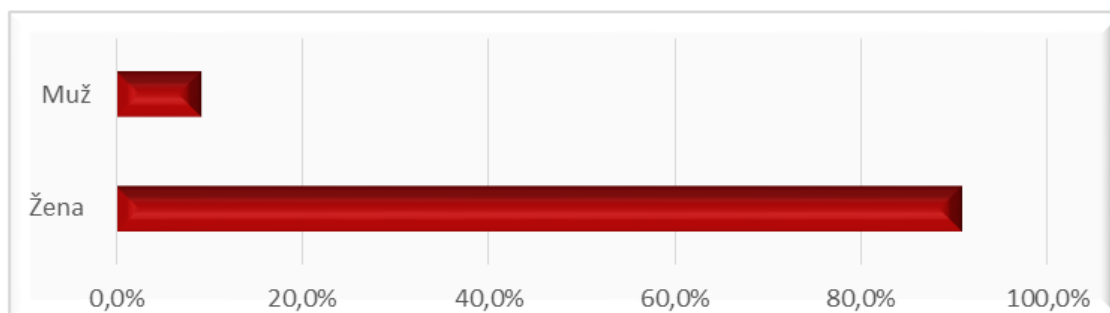
3.3 Analýza výzkumných dat

Získaná data z dotazníkového šetření jsme zpracovali pomocí grafů a tabulek (tab.) prostřednictvím programu Microsoft Office Excel 2013 a Microsoft Office Word 2013. Data jsme uvedli v celých číslech, v absolutní a relativní četnosti. Absolutní četnost jsme označili n_i , relativní četnost f_i a celkový počet respondentů n . Správné odpovědi jsme zvýraznili zelenou barvou, ostatní odpovědi červenou barvou. Data jsme uvedli v procentech a zaokrouhlili na jedno desetinné místo.

3.3.1 Analýza dotazníkové otázky č. 1: Pohlaví respondentů

Tab. 1 Pohlaví respondentů

	$n = 65$	$n_i [-]$	$f_i [%]$
Žena		59	90,8 %
Muž		6	9,2 %
Celkem		65	100,0 %



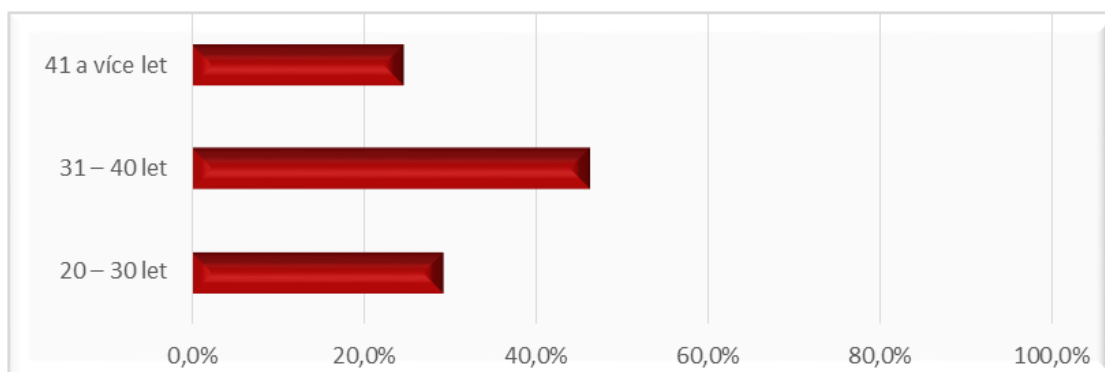
Graf 1 Pohlaví respondentů

Výzkumného šetření se účastnilo 65 (100 %) respondentů, z nichž 59 (90,8 %) bylo ženského pohlaví a 6 (9,2 %) mužského pohlaví.

3.3.2 Analýza dotazníkové otázky č. 2: Věk respondentů

Tab. 2 Věk respondentů

n = 65	n_i [-]	f_i [%]
20-30 let	19	29,2 %
31-40 let	30	46,2 %
41 a více let	16	24,6 %
Celkem	65	100,0 %



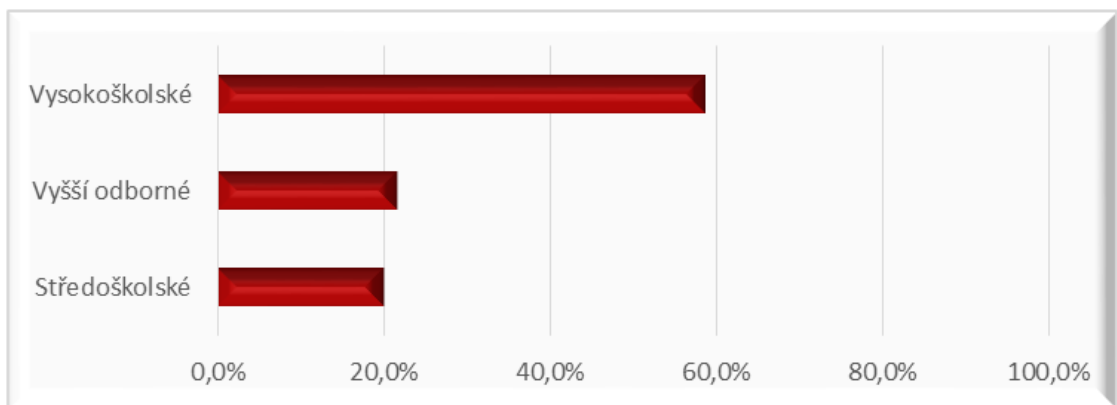
Graf 2 Věk respondentů

Z celkového počtu 65 (100 %) respondentů bylo 19 (29,2 %) respondentů ve věkovém rozmezí 20-30 let, 16 (24,6 %) respondentů ve věku 41 a více. Nejvyšší zastoupení respondentů mělo věkové rozmezí 31-40 let, a to 30 (46,2 %).

3.3.3 Analýza dotazníkové otázky č. 3: Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

Tab. 3 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

n = 65	n_i [-]	f_i [%]
Středoškolské	13	20 %
Vyšší odborné	14	21,5 %
Vysokoškolské	38	58,5 %
Celkem	65	100,0 %



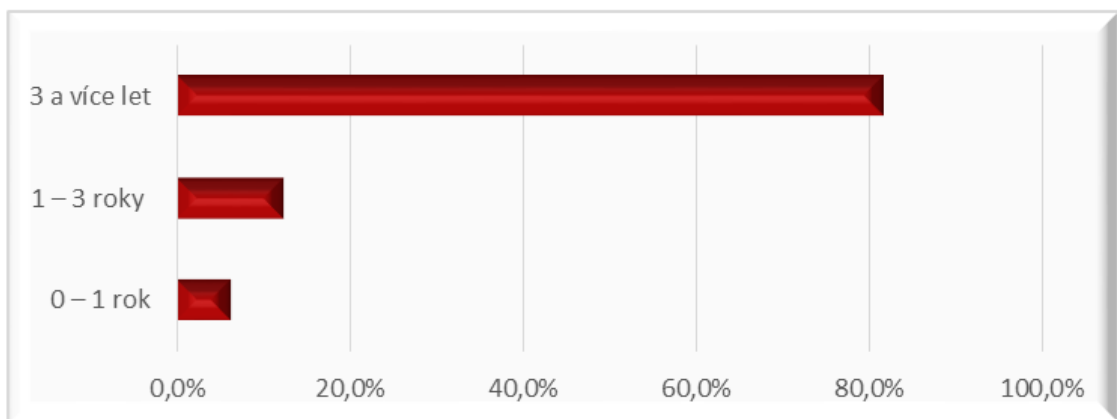
Graf 3 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

Výzkumná otázka č. 3 se týkala nejvyššího dosaženého vzdělání respondentů. 13 (20,0 %) respondentů uvedlo nejvyšší dosažené vzdělání „středoškolské“, 14 (21,5 %) respondentů „vyšší odborné“ a 38 (58,5 %) respondentů uvedlo „vysokoškolské“ vzdělání.

3.3.4 Analýza dotazníkové otázky č. 4: Délka praxe respondentů

Tab. 4 Délka praxe respondentů

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
0-1 rok	4	6,2 %
1-3 roky	8	12,3 %
3 a více let	53	81,5 %
Celkem	65	100,0 %



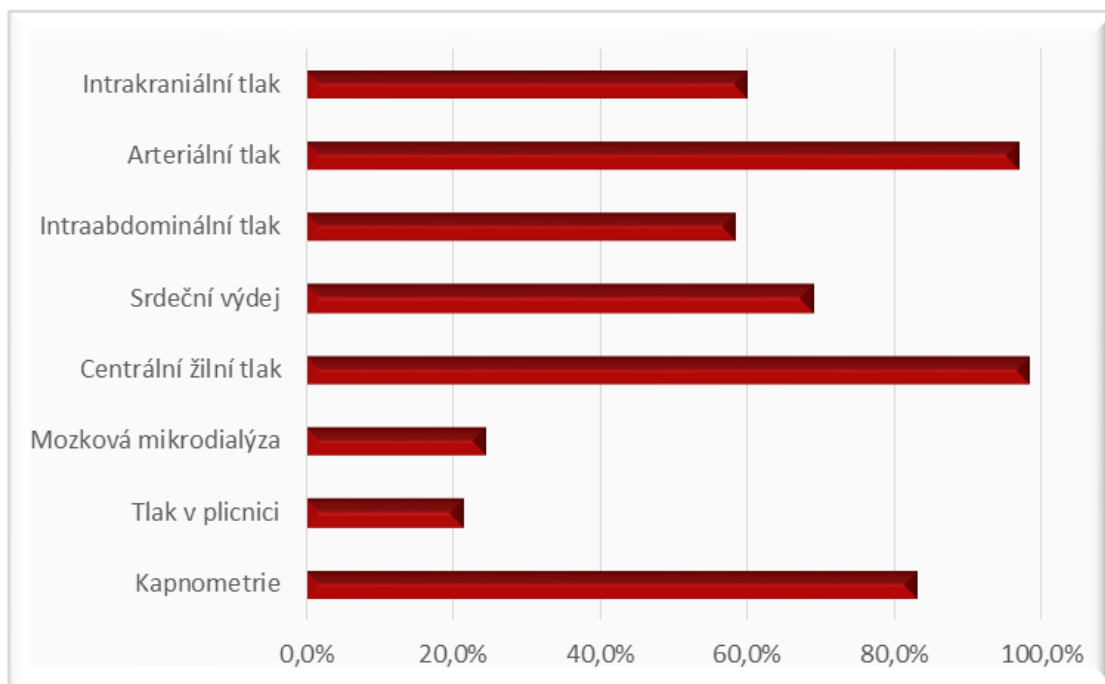
Graf 4 Délka praxe respondentů

Z výzkumné otázky č. 4, která se týkala délky praxe respondentů, vyplývá, že výzkumného šetření se účastnilo 53 (81,5 %) respondentů s délkou praxe nad 3 roky, 8 (12,3 %) respondentů s praxí 1-3 roky a 4 (6,2 %) respondenti s praxí do jednoho roku.

3.3.5 Analýza dotazníkové otázky č. 5: Druhy invazivní monitorace, se kterými mají respondenti zkušenost (více možných odpovědí)

Tab. 5 Zkušenosti respondentů

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Kapnometrie	54	83,1 %
Tlak v plicnici	14	21,5 %
Mozková mikrodialýza	16	24,6 %
Centrální žilní tlak	64	98,5 %
Srdeční výdej	45	69,2 %
Intraabdominální tlak	38	58,5 %
Arteriální tlak	63	97,0 %
Intrakraniální tlak	39	60,0 %



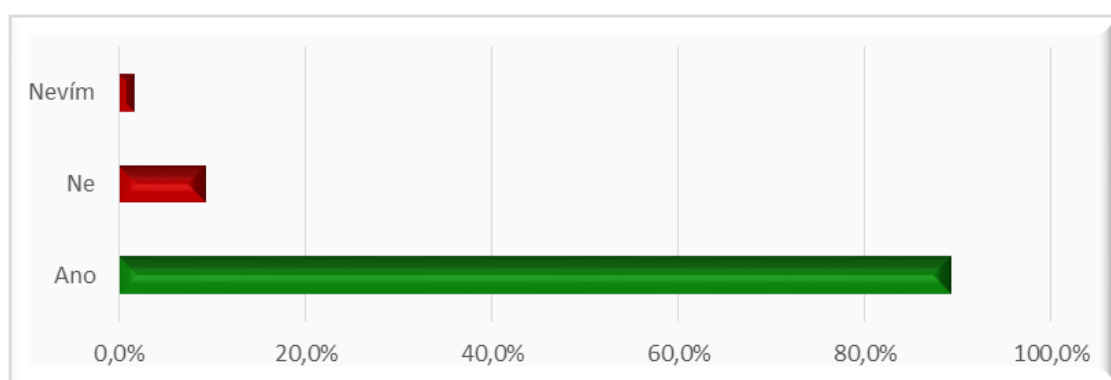
Graf 5 Zkušenosti respondentů

Ve výzkumné otázce č. 5 jsme se respondentů dotazovali na druhy invazivní monitorace, se kterými mají zkušenost. Respondenti měli možnost uvést více odpovědí. 64 (98,5 %) respondentů uvedlo „centrální žilní tlak“, 63 (97,0 %) respondentů uvedlo zkušenost s monitorací arteriálního tlaku a 54 (83,1 %) respondentů uvedlo „kapnometrii“. O něco menší zkušenost měli respondenti s monitorací srdečního výdeje, intrakraniálního tlaku a intraabdominálního tlaku, konkrétně 45 (69,2 %) respondentů uvedlo „srdeční výdej“, 39 (60,0 %) respondentů mělo zkušenost s monitorací intrakraniálního tlaku a 38 (58,5 %) respondentů uvedlo „intraabdominální tlak“. Nejmenší zkušenost měli respondenti s monitorací pomocí mozkové mikrodialýzy 16 (24,6 %) a s monitorací tlaku v plicnici 14 (21,5 %).

3.3.6 Analýza dotazníkové otázky č. 6: Vhodnost kapnometrie jako ukazatele kvalitní neodkladné rozšířené resuscitace

Tab. 6 Vhodnost kapnometrie jako ukazatele kvalitní neodkladné rozšířené resuscitace

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	58	89,2 %
Ne	6	9,2 %
Nevím	1	1,6 %
Správně zodpovězená otázka	58	89,2 %
Špatně zodpovězená otázka	7	10,8 %
Celkem	65	100,0 %



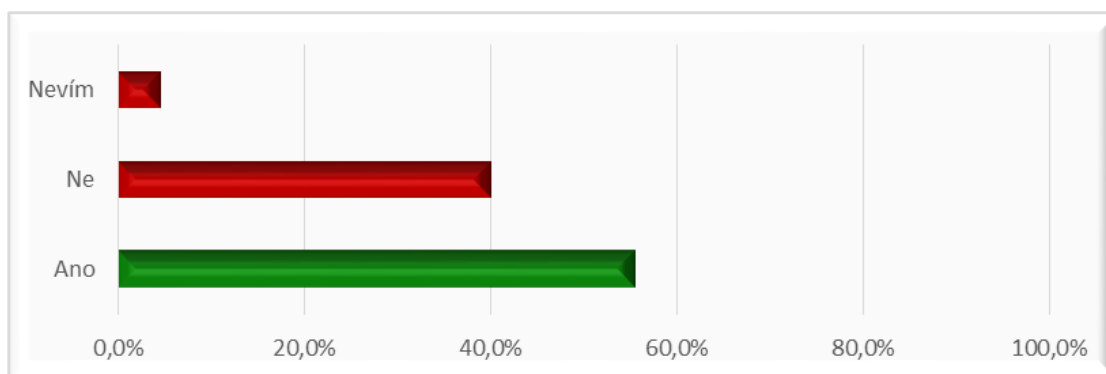
Graf 6 Vhodnost kapnometrie jako ukazatele kvalitní neodkladné rozšířené resuscitace

Ve výzkumné otázce č. 6 jsme se respondentů dotazovali, zda je kapnometrie vhodným ukazatelem neodkladné rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 58 (89,2 %) respondentů. 6 (9,2 %) respondentů označilo odpověď „ne“ a pouze 1 (1,6 %) respondent nevěděl odpověď.

3.3.7 Analýza dotazníkové otázky č. 7: Monitorace kapnometrie při neinvazivní plicní ventilaci

Tab. 7 Monitorace kapnometrie při neinvazivní plicní ventilaci

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	36	55,4 %
Ne	26	40,0 %
Nevím	3	4,6 %
Správně zodpovězená otázka	36	55,4 %
Špatně zodpovězená otázka	29	44,6 %
Celkem	65	100,0 %



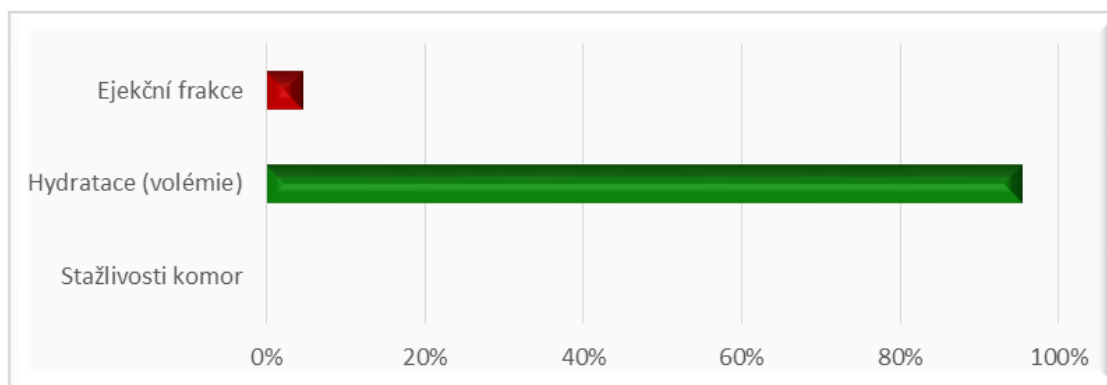
Graf 7 Monitorace kapnometrie při neinvazivní plicní ventilaci

Ve výzkumné otázce č. 7 jsme se respondentů dotazovali, zda je možné monitorovat kapnometrii i při neinvazivní monitoraci. 36 (55,4 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“. 26 (40,0 %) respondentů označilo odpověď „ne“ a 3 (4,6 %) respondenti nevěděli odpověď.

3.3.8. Analýza dotazníkové otázky č. 8: Využití monitorace centrálního žilního tlaku

Tab. 8 Využití monitorace centrálního žilního tlaku

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Stažlivost komor	0	0 %
Hydratace (volémie)	62	95,4 %
Ejekční frakce	3	4,6 %
Správně zodpovězená otázka	62	95,4 %
Špatně zodpovězená otázka	3	4,6 %
Celkem	65	100,0 %



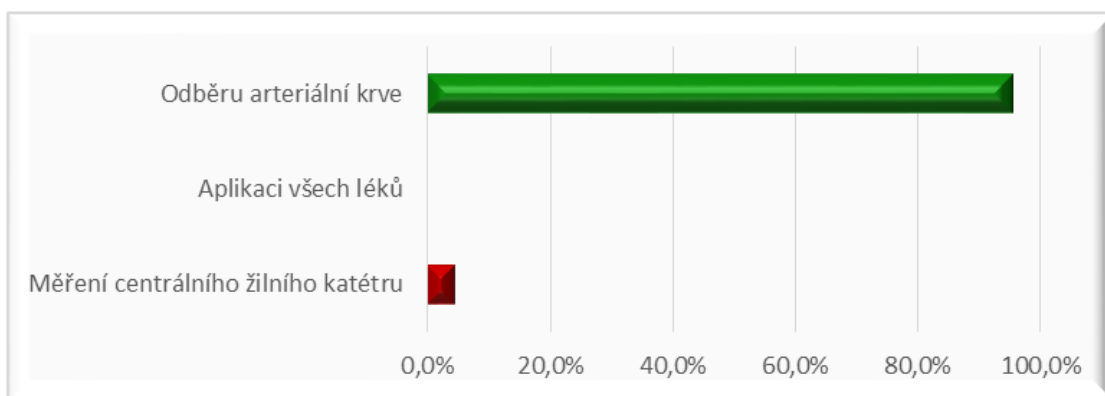
Graf 8 Využití monitorace centrálního žilního tlaku

Ve výzkumné otázce č. 8 jsme se respondentů dotazovali na využití monitorace centrálního žilního tlaku. Monitoraci centrálního žilního tlaku využijeme při posuzování hydratace (volémie). Správnou odpověď uvedlo 62 (95,4 %) respondentů, 3 (4,6 %) respondenti uvedli „ejekční frakci“. „Stažlivost komor“ nevedl ani jeden respondent.

3.3.9 Analýza dotazníkové otázky č. 9: Další využití zavedeného arteriálního katétru

Tab. 9 Další využití zavedeného arteriálního katétru

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Měření centrálního žilního tlaku	3	4,6 %
Aplikace všech léků	0	0 %
Odběr arteriální krve	62	95,4 %
Správně zodpovězená otázka	62	95,4 %
Špatně zodpovězená otázka	3	4,6 %
Celkem	65	100,0 %



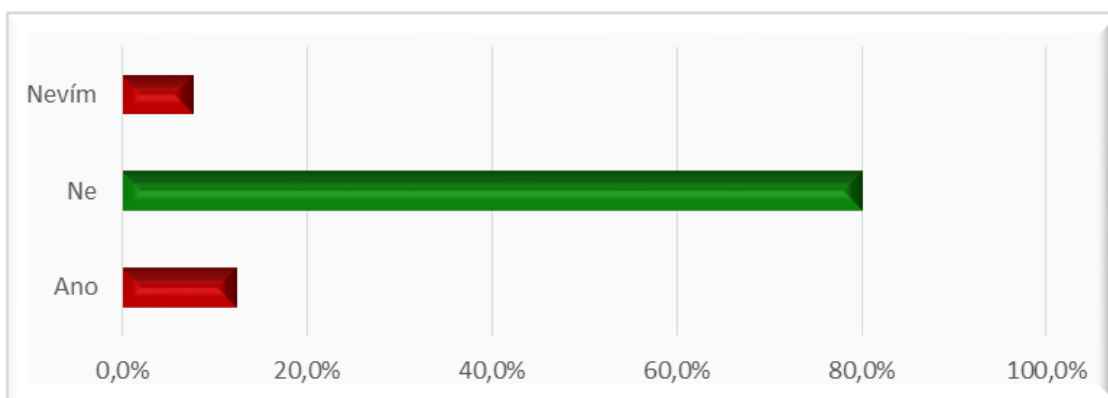
Graf 9 Další využití zavedeného arteriálního katétru

Ve výzkumné otázce č. 9 jsme se respondentů dotazovali na další využití arteriálního katétru. Zavedený arteriální katétr můžeme, kromě monitorace přímého arteriálního tlaku, využít také při odběru arteriální krve. Správnou odpověď uvedlo 62 (95,4 %) respondentů. 3 (4,6 %) respondenti uvedli, že je možné použít arteriální katétr k monitoraci centrálního žilního tlaku. Nikdo z respondentů neuvedl, že je možné přes arteriální katétr aplikovat všechny léky.

3.3.10 Analýza dotazníkové otázky č. 10: Monitorací tlaku v plicnici zjišťujeme náplň mozkových cév

Tab. 10 Monitorace tlaku v plicnici

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	8	12,3 %
Ne	52	80,0 %
Nevím	5	7,7 %
Správně zodpovězená otázka	52	80,0 %
Špatně zodpovězená otázka	13	20,0 %
Celkem	65	100,0 %



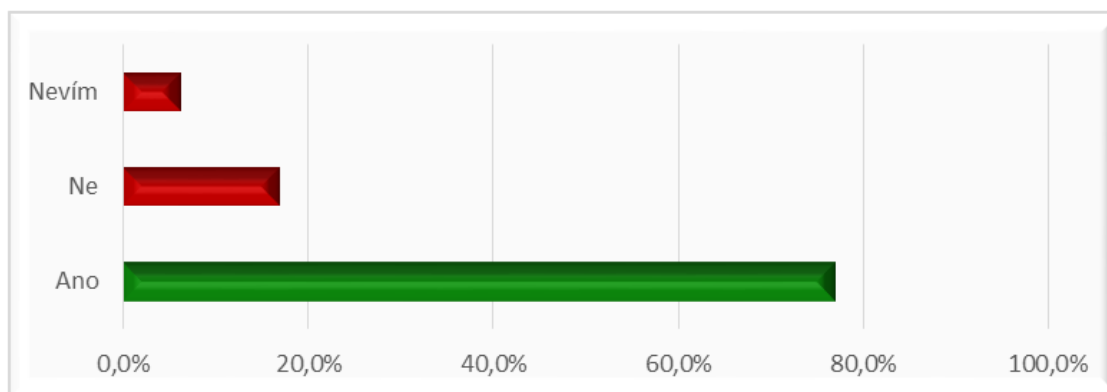
Graf 10 Monitorace tlaku v plicnici

Ve výzkumné otázce č. 10 jsme se respondentů dotazovali, zda lze monitorací tlaku v plicnici zjistit náplň mozkových cév. Monitorací tlaku v plicnici nezjišťujeme náplň mozkových cév. Správnou odpověď „ne“ uvedlo 52 (80,0 %) respondentů. 8 (12,3 %) respondentů uvedlo, že monitorací tlaku v plicnici lze zjistit náplň mozkových cév a 5 (7,7 %) respondentů nevědělo odpověď.

3.3.11 Analýza dotazníkové otázky č. 11: Indikací k monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů jsou pokročilé formy šokových stavů

Tab. 11 Indikace k monitoraci srdečního výdeje a hemodynamických parametrů

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	50	76,9 %
Ne	11	16,9 %
Nevím	4	6,2 %
Správně zodpovězená otázka	50	76,9 %
Špatně zodpovězená otázka	15	23,1%
Celkem	65	100,0 %



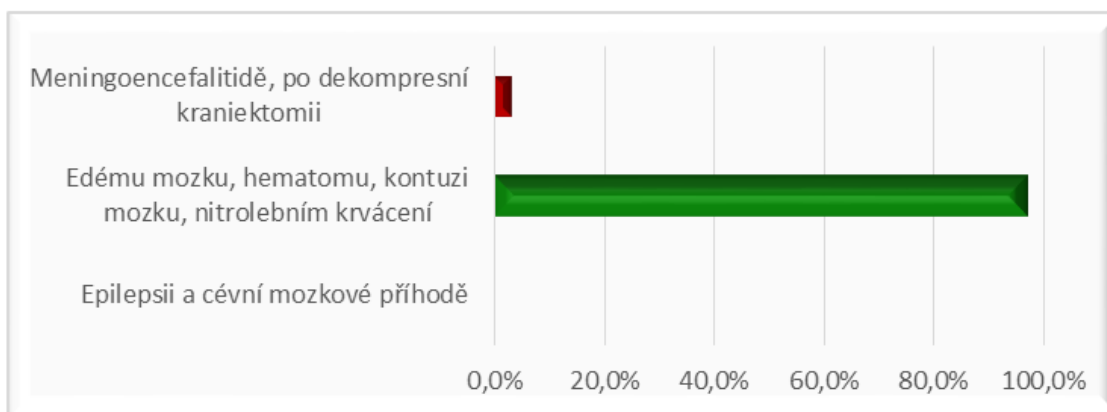
Graf 11 Indikace k monitoraci srdečního výdeje a hemodynamických parametrů

Ve výzkumné otázce č. 11 jsme se respondentů dotazovali, zda jsou pokročilé formy šokových stavů indikací k monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 50 (76,9 %) respondentů. 11 (6,9 %) respondentů uvedlo, že pokročilé formy šokových stavů nejsou indikací k zahájení monitorace srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů. 4 (6,2 %) respondenti nevěděli odpověď.

3.3.12 Analýza dotazníkové otázky č. 12: Indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku

Tab. 12 Indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Epilepsie a cévní mozková příhoda	0	0 %
Edém mozku, hematom, kontuze mozku, nitrolební krvácení	63	96,9 %
Meningoencefalitida, dekompresní kraniektomie	2	3,1 %
Správně zodpovězená otázka	63	96,9 %
Špatně zodpovězená otázka	2	3,1 %
Celkem	65	100,0 %



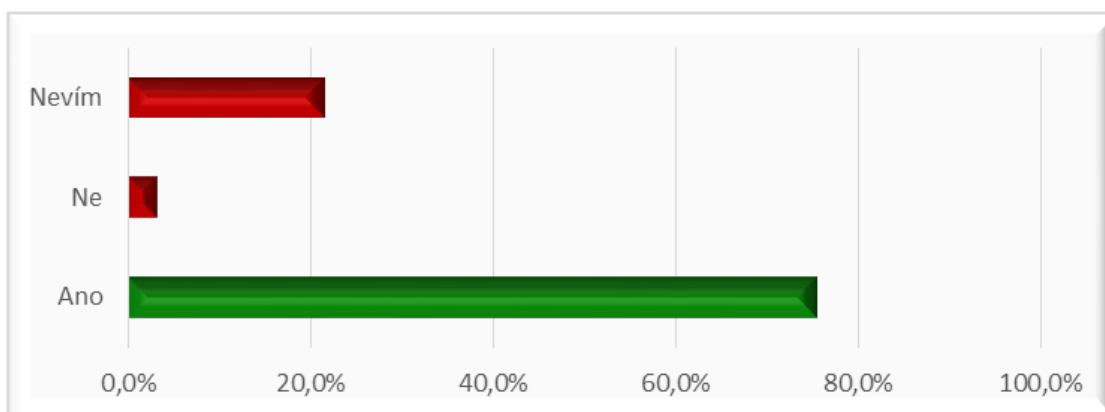
Graf 12 Indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku

Ve výzkumné otázce č. 12 měli respondenti označit indikaci k monitoraci intrakraniálního tlaku. 63 (96,9 %) respondentů označilo správnou odpověď. Indikací k monitoraci nitrolebního tlaku je edém mozku, hematoma, kontuze mozku a nitrolební krvácení. 2 (3,1 %) respondenti uvedli jako indikaci „meningoencefalitidu a dekompresní kraniektomii“. Poslední možnost „epilepsii a cévní mozkovou příhodu“ neoznačil žádný respondent.

3.3.13 Analýza dotazníkové otázky č. 13: Hodnoty metabolitů získané mozkovou mikrodialýzou nás varují před ischemickými změnami v mozku

Tab. 13 Význam metabolitů získaných mozkovou mikrodialýzou

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	49	75,4 %
Ne	2	3,1 %
Nevím	14	21,5 %
Správně zodpovězená otázka	49	75,4 %
Špatně zodpovězená otázka	16	24,6 %
Celkem	65	100,0 %



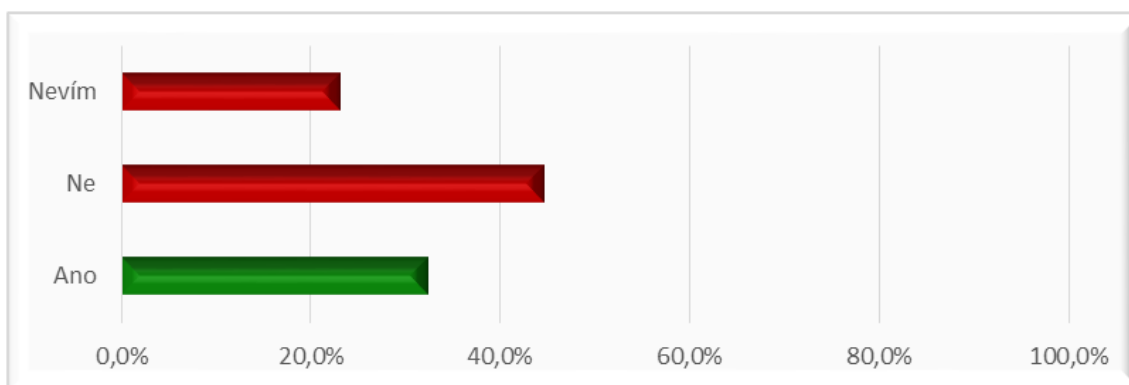
Graf 13 Význam metabolitů získaných mozkovou mikrodialýzou

Ve výzkumné otázce č. 13 jsme se respondentů dotazovali, zda nás hodnoty metabolitů získané mozkovou mikrodialýzou varují před ischemickými změnami v mozku. 49 (75,4 %) respondentů uvedlo správnou odpověď, a to „ano“. 2 (3,1 %) respondenti označili odpověď „ne“ a 14 (21,5 %) respondentů nevědělo odpověď.

3.3.14 Analýza dotazníkové otázky č. 14: Fraktura pánve a hematom v oblasti pánve je relativní kontraindikací monitorace nitrobřišního tlaku přes močový katétr

Tab. 14 Kontraindikace monitorace nitrobřišního tlaku

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	21	32,3 %
Ne	29	44,6 %
Nevím	15	23,1 %
Správně zodpovězená otázka	21	32,3 %
Špatně zodpovězená otázka	44	67,7 %
Celkem	65	100,0 %



Graf 14 Kontraindikace monitorace nitrobřišního tlaku

Ve výzkumné otázce č. 14 měli respondenti uvést, zda je fraktura pánve a hematom v oblasti pánve relativní kontraindikací k monitoraci nitrobřišního tlaku přes močový katétr. 21 (32,3 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“. Odpověď „ne“ označilo 29 (44,6 %) respondentů. 15 (23,1 %) respondentů nevědělo odpověď na otázku.

3.3.15 Analýza dotazníkové otázky č. 15: Označení, zda je naměřená hodnota nízká, fyziologická nebo vysoká

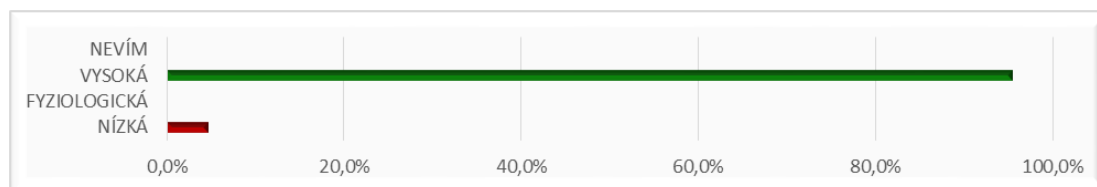
Tab. 15 a) Zařazení naměřené hodnoty

NAMĚŘENÁ HODNOTA	NÍZKÁ		FYZIO- LOGICKÁ		VYSOKÁ		NEVÍM	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
n = 65								
EtCO ₂ 10,5 kPa	3	4,6	0	0	62	95,4	0	0
CVP 5 mmHg	18	27,7	46	70,8	0	0	1	1,5
MAP 55 mmHg	57	87,7	7	10,8	1	1,5	0	0
PAP 14 mmHg	12	18,4	31	47,7	2	3,1	20	30,8
CO 5 l/min	2	3,1	48	73,8	2	3,1	13	20
ICP 5 mmHg	20	30,8	32	49,2	2	3,1	11	16,9
IAP 20 mmHg	1	1,5	3	4,6	54	83,1	7	10,8

Tab. 15 b) Zařazení naměřené hodnoty

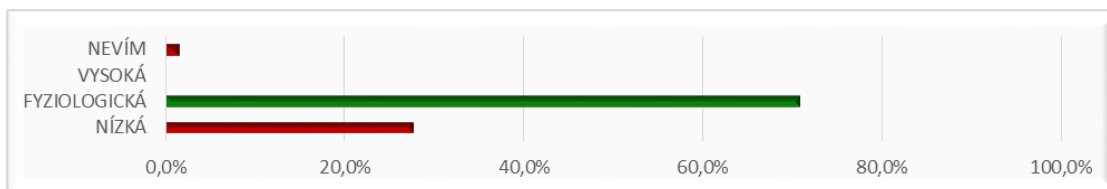
	Správně zodpovězené otázky		Špatně zodpovězené otázky		Celkem n _i [-]	Celkem f _i [%]
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]		
n = 65						
EtCO ₂ 10,5 kPa	62	95,4	3	4,6	65	100,0
CVP 5 mmHg	46	70,8	19	29,2	65	100,0
MAP 55 mmHg	57	87,7	8	12,3	65	100,0
PAP 14 mmHg	31	47,7	34	52,3	65	100,0
CO 5 l/min	48	73,8	17	26,2	65	100,0
ICP 5 mmHg	32	49,2	33	50,8	65	100,0
IAP 20 mmHg	54	83,1	11	16,9	65	100,0

Ve výzkumné otázce č. 15 měli respondenti označit u každé naměřené hodnoty, zda se jedná o hodnotu nízkou, fyziologickou, vysokou nebo odpověď „nevím“.



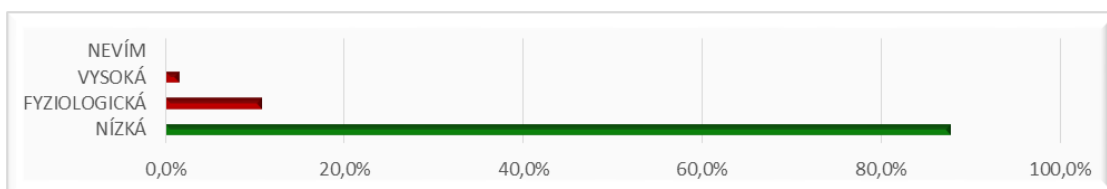
Graf 15 a) Zařazení naměřené hodnoty EtCO₂ 10,5 kPa

Naměřená hodnota množství oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu na konci expiria 10,5 kPa je vysoká. Správnou odpověď uvedlo 62 (95,4 %) respondentů. 3 (4,6 %) respondenti označili hodnotu za nízkou.



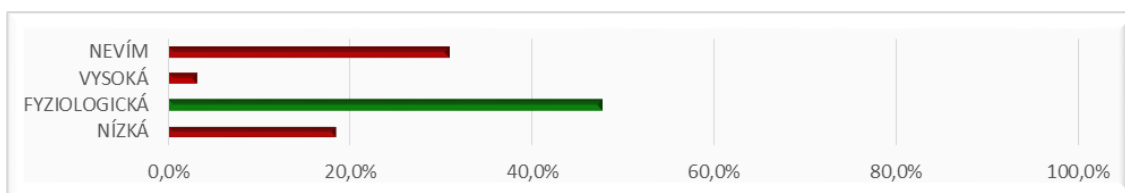
Graf 15 b) Zařazení naměřené hodnoty CVP 5 mmHg

Naměřená hodnota centrálního žilního tlaku 5 mmHg je fyziologická. Správnou odpověď označilo 46 (70,8 %) respondentů. 18 (27,7 %) respondentů označilo hodnotu za nízkou. 1 (1,5 %) respondent nevěděl odpověď.



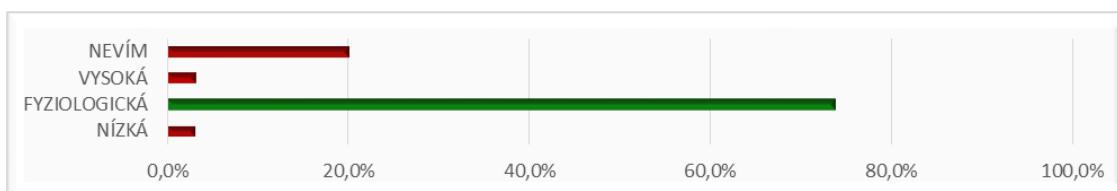
Graf 15 c) Zařazení naměřené hodnoty MAP 55 mmHg

Naměřená hodnota středního arteriálního tlaku 55 mmHg je nízká. Správnou odpověď označilo 57 (87,7 %) respondentů. 7 (10,8 %) respondentů označilo hodnotu za fyziologickou. 1 (1,5 %) respondent uvedl, že se jedná o vysokou hodnotu.



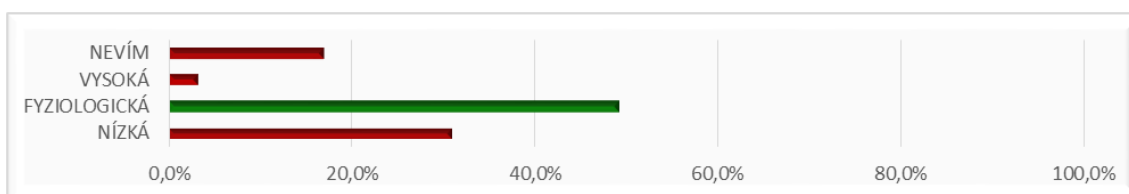
Graf 15 d) Zařazení naměřené hodnoty PAP 14 mmHg

Naměřená hodnota středního tlaku v plicní tepně 14 mmHg je fyziologická. Správnou odpověď označilo 31 (47,7 %) respondentů. 12 (18,4 %) respondentů označilo hodnotu za nízkou. 2 (3,1 %) respondenti považovali hodnotu za vysokou. 20 (30,8 %) respondentů nevědělo odpověď.



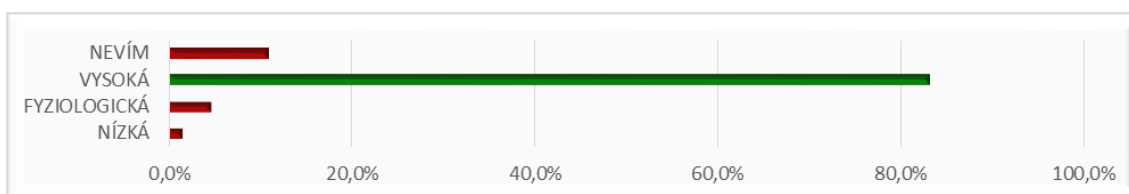
Graf 15 e) Zařazení naměřené hodnoty CO 5 l/min

Naměřená hodnota srdečního výdeje 5 l/min je fyziologická. Správnou odpověď označilo 48 (73,8 %) respondentů. 2 (3,1 %) respondenti označili hodnotu za nízkou a další 2 (3,1 %) respondenti ji považovali za vysokou. 13 (20,0 %) respondentů nevědělo odpověď.



Graf 15 f) Zařazení naměřené hodnoty ICP 5 mmHg

Naměřená hodnota intrakraniálního tlaku 5 mmHg je fyziologická. Správnou odpověď označilo 32 (49,2 %) respondentů. 20 (30,8 %) respondentů označilo hodnotu za nízkou a další 2 (3,1 %) respondenti ji považovali za vysokou. 11 (16,9 %) respondentů nevědělo odpověď.



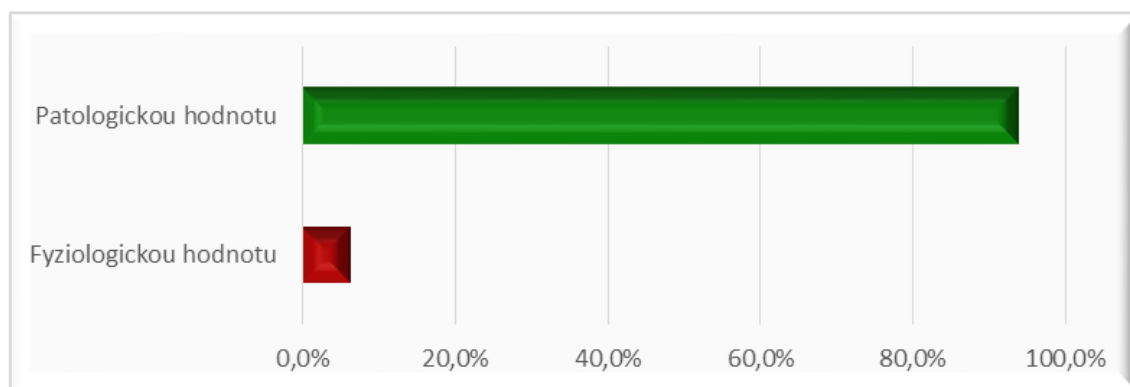
Graf 15 g) Zařazení naměřené hodnoty IAP 20 mmHg

Naměřená hodnota intraabdominálního tlaku 20 mmHg je vysoká. Správnou odpověď označilo 54 (83,1 %) respondentů. 3 (4,6 %) respondenti označili hodnotu za fyziologickou, 1 (1,5 %) respondent ji považoval za nízkou. 7 (10,8 %) respondentů nevědělo odpověď.

3.3.16 Analýza dotazníkové otázky č. 16: Hodnota laktátu nad 4 mmol/l naměřená pomocí mozkové mikrodialýzy

Tab. 16 Vyhodnocení hodnoty laktátu získané pomocí mozkové mikrodialýzy

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Fyziologická hodnota	4	6,2 %
Patologická hodnota	61	93,8 %
Správně zodpovězená otázka	61	93,8 %
Špatně zodpovězená otázka	4	6,2 %
Celkem	65	100,0 %



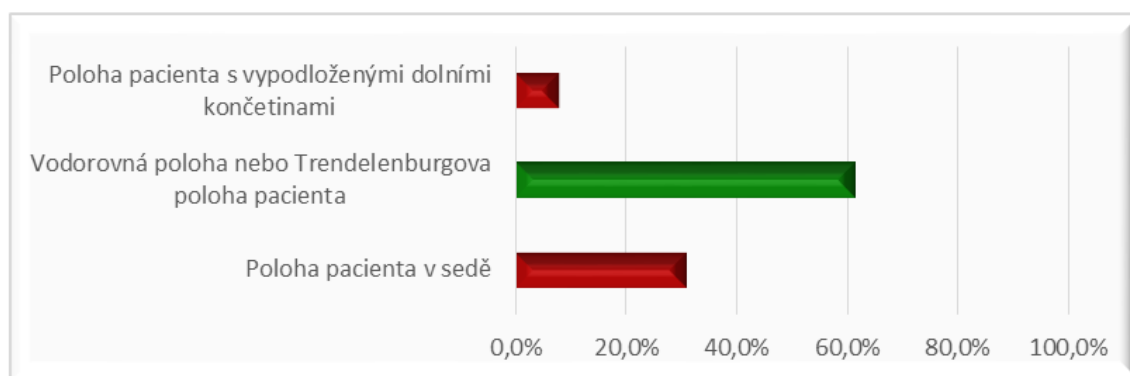
Graf 16 Vyhodnocení hodnoty laktátu získané pomocí mozkové mikrodialýzy

Ve výzkumné otázce č. 16 jsme se respondentů dotazovali, zda je hodnota laktátu nad 4 mmol/l naměřená pomocí mozkové mikrodialýzy fyziologická nebo patologická. Tato hodnota je patologická. Správnou odpověď uvedlo 61 (93,8 %) respondentů. 4 (6,2 %) respondenti považovali hodnotu za fyziologickou.

3.3.17 Analýza dotazníkové otázky č. 17: Prevence vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování centrálního žilního katétru

Tab. 17 Prevence vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování CŽK

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Poloha pacienta v sedě	20	30,8 %
Vodorovná poloha nebo Trendelenburgova poloha pacienta	40	61,5 %
Poloha pacienta s vypodloženými dolními končetinami	5	7,7 %
Správně zodpovězená otázka	40	61,5 %
Špatně zodpovězená otázka	25	38,5 %
Celkem	65	100,0 %



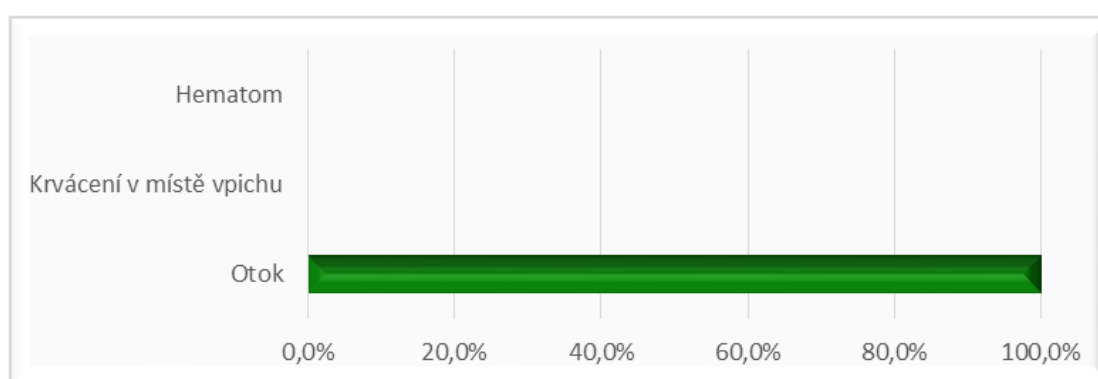
Graf 17 Prevence vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování CŽK

Ve výzkumné otázce č. 17 jsme se respondentů dotazovali na prevenci vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování CŽK. Prevencí je vodorovná nebo Trendelenburgova poloha pacienta. Správnou odpověď uvedlo 40 (61,5 %) respondentů. 20 (30,8 %) respondentů uvedlo jako prevenci „polohu pacienta v sedě“ a 5 (7,7 %) respondentů označilo „polohu pacienta s vypodloženými dolními končetinami“.

3.3.18 Analýza dotazníkové otázky č. 18: Známká infekce u zavedeného arteriálního katétru

Tab. 18 Známká infekce u zavedeného arteriálního katétru

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Otok	65	100,0 %
Krvácení v místě vpichu	0	0 %
Hematom	0	0 %
Správně zodpovězená otázka	65	100,0 %
Špatně zodpovězená otázka	0	0 %
Celkem	65	100,0 %



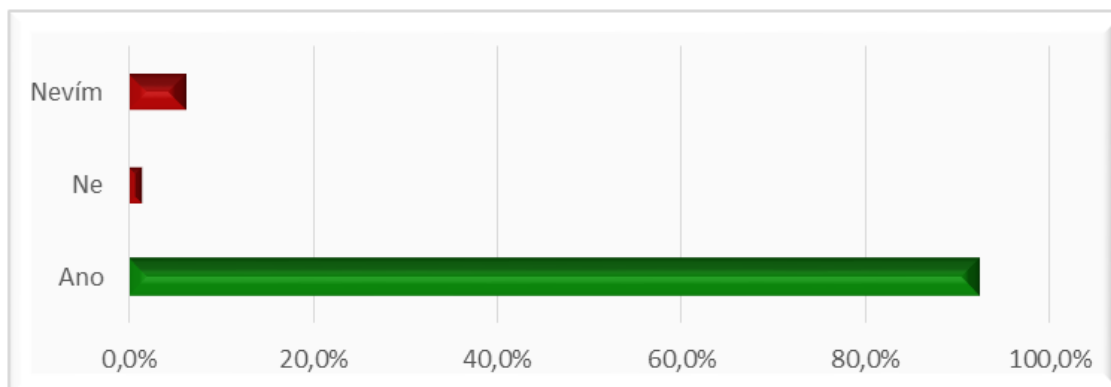
Graf 18 Známká infekce u zavedeného arteriálního katétru

Ve výzkumné otázce č. 18 jsme se respondentů dotazovali na známku infekce u zavedeného arteriálního katétru. Známkou infekce je z nabízených odpovědí „otok“. Správnou odpověď uvedlo 65 (100,0 %) respondentů. „Krvácení v místě vpichu“ ani „hematom“ neuvedl nikdo z respondentů.

3.3.19 Analýza dotazníkové otázky č. 19: Komplikací při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru může být vznik srdeční arytmie

Tab. 19 Srdeční arytmie jako komplikace při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	60	92,3 %
Ne	1	1,5 %
Nevím	4	6,2 %
Správně zodpovězená otázka	60	92,3 %
Špatně zodpovězená otázka	5	7,7 %
Celkem	65	100,0 %



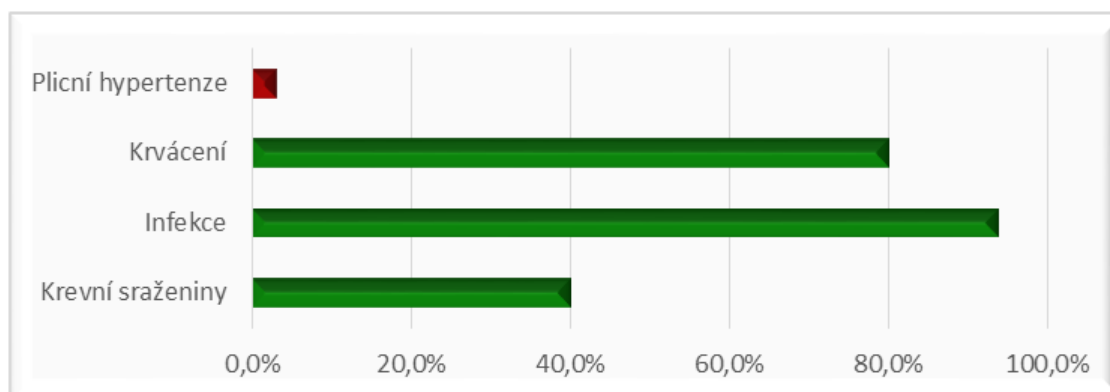
Graf 19 Srdeční arytmie jako komplikace při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru

Ve výzkumné otázce č. 19 jsme se respondentů dotazovali, zda může při zavádění nebo odstraňování S-G katétru vzniknout srdeční arytmie. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 60 (92,3 %) respondentů. 1 (1,5 %) respondent uvedl odpověď „ne“. 4 (6,2 %) respondenti nevěděli odpověď.

3.3.20 Analýza dotazníkové otázky č. 20: Komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla (více správných odpovědí)

Tab. 20 Komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Krevní sraženiny	26	40,0 %
Infekce	61	93,8 %
Krvácení	52	80,0 %
Plicní hypertenze	2	3,1 %
Správně zodpovězená otázka	26	40,0 %
Špatně zodpovězená otázka	39	60,0 %
Celkem	65	100,0 %



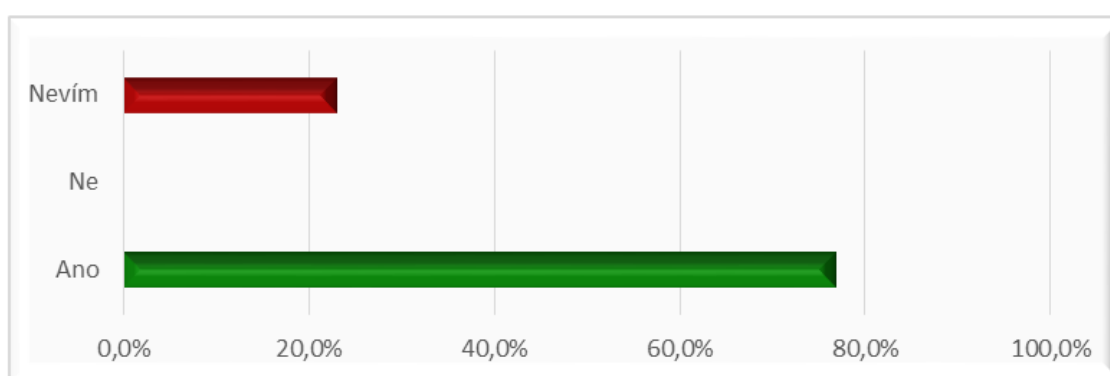
Graf 20 Komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla

Ve výzkumné otázce č. 20 měli respondenti označit komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla. 26 (40,0 %) respondentů uvedlo „krevní sraženiny“, 61 (93,8 %) respondentů označilo „infekci“ a 52 (80,0 %) respondentů „krvácení“. 2 (3,1 %) respondenti uvedli jako komplikaci „plicní hypertenzi“. Pro vyhodnocení této otázky jsme stanovili kritérium. Správně zodpovězená otázka obsahovala tři správné odpovědi, a to „krvácení“, „infekce“, „krevní sraženiny“ a žádnou špatnou odpověď. Správnou odpověď tedy uvedlo 26 (40,0 %) respondentů.

3.3.21 Analýza dotazníkové otázky č. 21: Při mozkové mikrodialýze je možné ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně

Tab. 21 Ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	50	76,9 %
Ne	0	0 %
Nevím	15	23,1 %
Správně zodpovězená otázka	50	76,9 %
Špatně zodpovězená otázka	15	23,1 %
Celkem	65	100,0 %



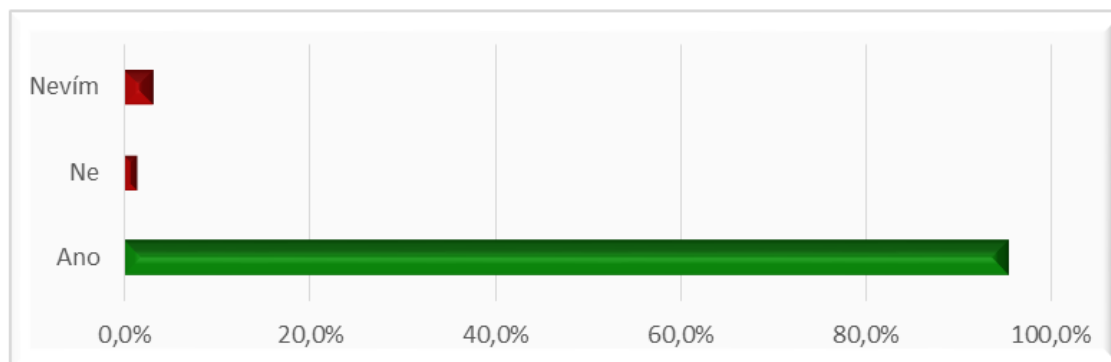
Graf 21 Ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně

Ve výzkumné otázce č. 21 jsme se respondentů dotazovali, zda může při monitoraci pomocí mozkové mikrodialýzy dojít k ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 50 (76,9 %) respondentů. 15 (23,1 %) respondentů nevědělo odpověď. Nikdo z respondentů neoznačil možnost „ne“.

3.3.22 Analýza dotazníkové otázky č. 22: Komplikací při měření intraabdominálního tlaku může být nesprávná poloha pacienta a špatně umístěný tlakový převodník

Tab. 22 Komplikace při měření intraabdominálního tlaku

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	62	95,4 %
Ne	1	1,5 %
Nevím	2	3,1 %
Správně zodpovězená otázka	62	95,4 %
Špatně zodpovězená otázka	3	4,6 %
Celkem	65	100,0 %



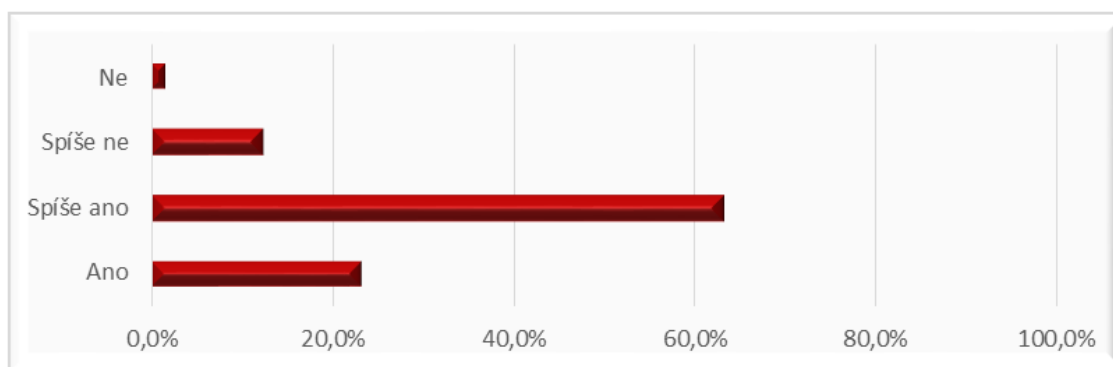
Graf 22 Komplikace při měření intraabdominálního tlaku

Ve výzkumné otázce č. 22 jsme se respondentů dotazovali, zda může být komplikací při měření intraabdominálního tlaku nesprávná poloha pacienta a špatně umístěný tlakový převodník. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 62 (95,4 %) respondentů. 1 (1,5 %) respondent označil odpověď „ne“. 2 (3,1 %) respondenti nevěděli odpověď.

3.3.23 Analýza dotazníkové otázky č. 23: Názor respondentů na svoji proškolenost v problematice invazivní monitorace

Tab. 23 Názor respondentů na svoji proškolenost v problematice invazivní monitorace

n = 65	n _i [-]	f _i [%]
Ano	15	23,1 %
Spíše ano	41	63,1 %
Spíše ne	8	12,3 %
Ne	1	1,5 %
Celkem	65	100,0 %



Graf 23 Názor respondentů na svoji proškolenost v problematice invazivní monitorace

Ve výzkumné otázce č. 23 jsme se respondentů dotazovali na jejich názor na svoji proškolenost v problematice invazivní monitorace. 41 (63,1 %) respondentů uvedlo „spíše ano“, 15 (23,1 %) respondentů označilo „ano“, 8 (12,3 %) respondentů uvedlo „spíše ne“ a pouze 1 (1,5 %) respondent označil odpověď „ne“.

3.4 Analýza výzkumných cílů a předpokladů

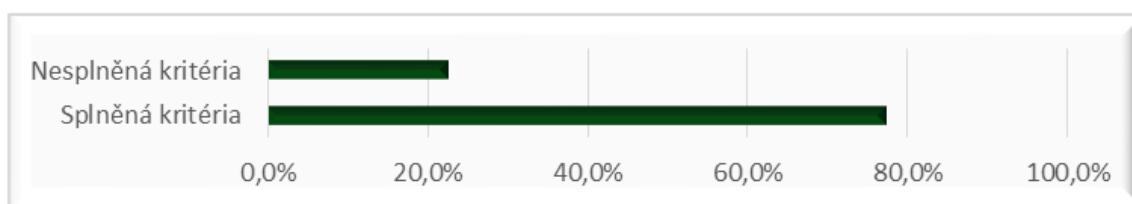
Analýzu výzkumných cílů a předpokladů jsme provedli na základě dat získaných z dotazníkového šetření.

Výzkumný cíl č. 1: Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možnostech využití invazivní monitorace.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 1: Předpokládáme, že 77 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možnosti využití invazivní monitorace.

Tab. 24 Analýza výzkumného předpokladu č. 1

	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 6	89,2 %	10,8 %	100,0 %
Otázka č. 7	55,4 %	44,6 %	100,0 %
Otázka č. 8	95,4 %	4,6 %	100,0 %
Otázka č. 9	95,4 %	4,6 %	100,0 %
Otázka č. 10	80,0 %	20,0 %	100,0 %
Otázka č. 11	76,9 %	23,1 %	100,0 %
Otázka č. 12	96,9 %	3,1 %	100,0 %
Otázka č. 13	75,4 %	24,6 %	100,0 %
Otázka č. 14	32,3 %	67,7 %	100,0 %
Průměr	77,4 %	22,6 %	100,0 %



Graf 24 Analýza výzkumného předpokladu č. 1

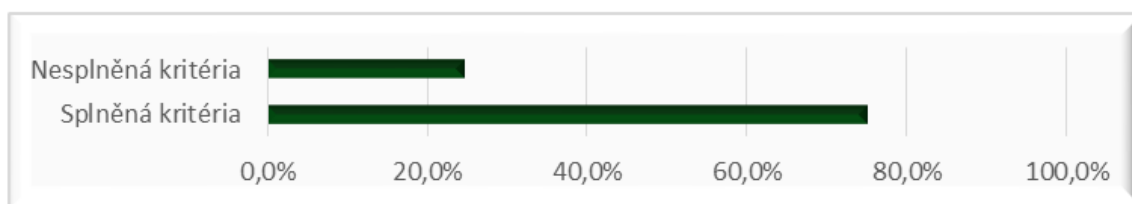
K vyhodnocení prvního výzkumného předpokladu k cíli č. 1 jsme použili otázky č. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 a 14, ve kterých jsme se respondentů dotazovali na možnosti využití invazivní monitorace v intenzivní a akutní lůžkové péči. Zjistili jsme, že 77,4 % respondentů zná možnosti využití invazivní monitorace. **Výzkumný předpoklad č. 1 je v souladu s výsledky dotazníkového šetření.**

Výzkumný cíl č. 2: Zjistit, zda všeobecné sestry se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotničtí záchranáři v intenzivní péči znají fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 2: Předpokládáme, že 81 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Tab. 25 Analýza výzkumného předpokladu č. 2

	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 15 a)	95,4 %	4,6 %	100,0 %
Otázka č. 15 b)	70,8 %	29,2 %	100,0 %
Otázka č. 15 c)	87,7 %	12,3 %	100,0 %
Otázka č. 15 d)	47,7 %	52,3 %	100,0 %
Otázka č. 15 e)	73,8 %	26,2 %	100,0 %
Otázka č. 15 f)	49,2 %	50,8 %	100,0 %
Otázka č. 15 g)	83,1 %	16,9 %	100,0 %
Otázka č. 16	93,8 %	6,2 %	100,0 %
Průměr	75,2 %	24,8 %	100,0 %



Graf 25 Analýza výzkumného předpokladu č. 2

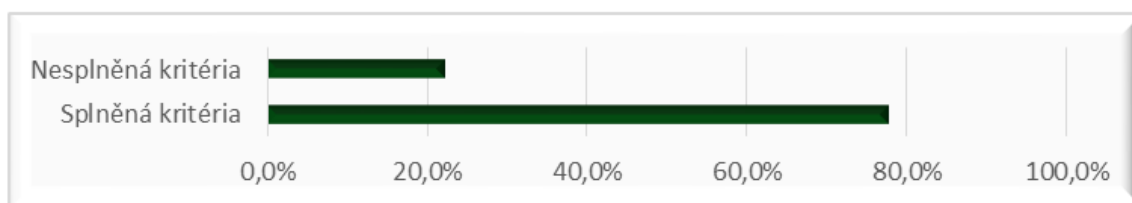
K vyhodnocení druhého výzkumného předpokladu k cíli č. 2 jsme použili otázky č. 15 a) – f) a 16, ve kterých jsme se respondentů dotazovali na fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí. Zjistili jsme, že 75,2 % respondentů zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí. Výsledná hodnota 75,2 % je nižší než předpokládaná hodnota 81 %. **Výzkumný předpoklad č. 2 není tedy v souladu s výsledky dotazníkového šetření.**

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možných komplikacích spojených s invazivní monitorací.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 3: Předpokládáme, že 82 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možné komplikace spojené s invazivní monitorací.

Tab. 26 Analýza výzkumného předpokladu č. 3

	Splněná kritéria	Nesplněná kritéria	Celkem
Otázka č. 17	61,5 %	38,5 %	100,0 %
Otázka č. 18	100,0 %	0,0 %	100,0 %
Otázka č. 19	92,3 %	7,7 %	100,0 %
Otázka č. 20	40,0 %	60,0 %	100,0 %
Otázka č. 21	76,9 %	23,1 %	100,0 %
Otázka č. 22	95,4 %	4,6 %	100,0 %
Průměr	77,7 %	22,3 %	100,0 %



Graf 26 Analýza výzkumného předpokladu č. 3

K vyhodnocení třetího výzkumného předpokladu k cíli č. 3 jsme použili otázky č. 17, 18, 19, 20, 21 a 22, ve kterých jsme se respondentů dotazovali na možné komplikace spojené s invazivní monitorací. Zjistili jsme, že 77,7 % respondentů zná komplikace spojené s invazivní monitorací. Výsledná hodnota 77,7 % je nižší než předpokládaná hodnota 82 %. **Výzkumný předpoklad č. 3 není v souladu s výsledky dotazníkového šetření.**

4 Diskuze

V této bakalářské práci se zabýváme tématem invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči. Zjišťovali jsme znalosti všeobecných sester se specializací v intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v oblasti invazivní monitorace pacienta. Tato znalost sester a záchranářů je při jejich práci v intenzivní a akutní lůžkové péči nezbytná. Stanovili jsme tři cíle a ke každému cíli jeden výzkumný předpoklad. Na základě provedeného předvýzkumu na 10 respondentech jsme upravili výzkumné předpoklady. Ze tří předpokladů se nám potvrdil pouze první předpoklad. U druhého předpokladu se výsledek výzkumu lišil oproti předvýzkumu o 5,8 % a u třetího předpokladu o 4,3 %.

Výzkumného šetření se zúčastnilo 65 (100 %) respondentů, z nichž 59 (90,8 %) bylo ženského pohlaví a 6 (9,2 %) mužského pohlaví. 19 (29,2 %) respondentů bylo ve věkovém rozmezí 20-30 let, 16 (24,6 %) respondentů ve věku 41 a více. Nejvyšší zastoupení respondentů mělo věkové rozmezí 31-40 let, a to 30 (46,2 %). Dále nás zajímalo nejvyšší dosažené vzdělání respondentů. 13 (20,0 %) respondentů uvedlo nejvyšší dosažené vzdělání „středoškolské“, 14 (21,5 %) respondentů „vyšší odborné“. 38 (58,5 %) respondentů mělo vysokoškolské vzdělání. Výzkumného šetření se účastnilo 53 (81,5 %) respondentů s délkou praxe nad 3 roky, 8 (12,3 %) respondentů s praxí 1-3 roky a 4 (6,2 %) respondenti s praxí do jednoho roku. V další otázce měli respondenti uvést druhy invazivní monitorace, se kterými mají zkušenost. Respondenti měli možnost uvést více odpovědí. 64 (98,5 %) respondentů uvedlo „centrální žilní tlak“, 63 (97,0 %) respondentů uvedlo zkušenost s monitorací arteriálního tlaku, 54 (83,1 %) respondentů uvedlo „kapnometrii“ a 45 (69,2 %) respondentů uvedlo „srdeční výdej“. Z analýzy této otázky vyplývá, že se respondenti nejčastěji setkali s těmito čtyřmi druhy invazivní monitorace. Cuper (2014) ve své bakalářské práci o invazivní monitoraci v intenzivní péči zjišťoval mimo jiné také četnost druhů invazivní monitorace prováděné na odděleních intenzivní péče. Jako nejčastější druh monitorace uvádí ve svých výsledcích kapnometrii, arteriální tlak, centrální žilní tlak a srdeční výdej. K podobnému zjištění dospěl také výzkum v rámci bakalářské práce Hromady (2018), který stanovil ve své práci cíl, a to zmapovat nejčastěji používané druhy invazivní monitorace kardiovaskulárního systému na anesteziologicko-resuscitačním oddělení dvou vybraných nemocnic. Dále jsme zjistili, že o něco méně se naši respondenti setkali

s monitorací intrakraniálního tlaku a intraabdominálního tlaku, konkrétně 39 (60,0 %) respondentů uvedlo zkušenost s monitorací intrakraniálního tlaku a 38 (58,5 %) respondentů uvedlo „intraabdominální tlak“. Nejmenší zkušenost měli respondenti s monitorací pomocí mozkové mikrodialýzy 16 (24,6 %) a s monitorací tlaku v plicnici 14 (21,5 %).

V prvním výzkumném cíli jsme se zaměřili na znalost respondentů o možnostech využití invazivní monitorace. Na základě předvýzkumu jsme předpokládali, že 77 % respondentů a více zná možnosti využití invazivní monitorace. Prvního předpokladu se týkaly otázky č. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 a 14. Ve výzkumné otázce č. 6 jsme se respondentů dotazovali, zda je kapnometrie vhodným ukazatelem neodkladné rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 58 (89,2 %) respondentů. Šeblová et al. (2018) uvádí, že při kvalitně prováděné kardiopulmonální resuscitaci by měla být hodnota EtCO₂ nad 15 mmHg. Další otázka se týkala také kapnometrie. Dotazovali jsme se respondentů, zda je možné monitorovat kapnometrii i při neinvazivní monitoraci. Kapnometrie při neinvazivní plicní ventilaci používáme velmi zřídka, přesto by měla sestra nebo záchranář tuto možnost využití znát. Pouze 36 (55,4 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“.

V 8. otázce jsme se dotazovali na využití monitorace centrálního žilního tlaku. Bartůněk et al. (2016) uvádí, že monitoraci centrálního žilního tlaku využíváme při posuzování volémie. Snížení CVP značí hypovolémii a naopak vzestup hypervolémii. Správnou odpověď uvedlo 62 (95,4 %) respondentů, 3 (4,6 %) respondenti uvedli, že CVP je ukazatelem ejekční frakce. Výsledky analýzy této i další otázky vypovídají o tom, že respondenti mají značnou zkušenost s monitorací centrálního žilního a arteriálního tlaku. V 9. otázce jsme se zaměřili na další využití arteriálního katétru. Šliková, Vrabelová a Lidická (2018) uvádí, že zavedený arteriální katétr můžeme, kromě monitorace přímého arteriálního tlaku, využít také při odběru arteriální krve. Přesný postup jsme popsali v teoretické části. 62 (95,4 %) respondentů správně uvedlo další využití arteriálního katétru. 3 (4,6 %) respondenti uvedli, že je možné použít arteriální katétr k monitoraci centrálního žilního tlaku. Nikdo z respondentů neuvedl, že je možné přes arteriální katétr aplikovat všechny léky. Podle Švihovce et al. (2018) lze intraarteriálně podávat pouze vybraná cytostatika, rentgen kontrastní látky a trombolýtika v indikovaných případech.

V desáté výzkumné otázce jsme se respondentů dotazovali, zda lze monitorací tlaku v plicnici zjistit náplň mozkových cév. Tlak v plicnici nás informuje o změnách tlaku v cévním řečišti plic a vzniku možné plicní hypertenze (Streitová et al., 2015). Monitorací tlaku v plicnici tedy nezjišťujeme náplň mozkových cév. Správnou odpověď „ne“ uvedlo 52 (80,0 %) respondentů. V další otázce nás zajímalo, zda respondenti považují pokročilé formy šokových stavů za indikaci k monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů. Nekic (2016) uvádí jako indikaci k monitoraci srdečního výdeje předně pokročilé formy šoku, sepsi, trauma, plicní edém, popáleniny a další stavy. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 50 (76,9 %) respondentů. Ve výzkumné otázce č. 12 měli respondenti označit jednu odpověď s indikacemi k monitoraci intrakraniálního tlaku. Tato otázka přinesla příznivé výsledky oproti předchozí. 63 (96,9 %) respondentů označilo správnou odpověď. Indikací k monitoraci nitrolebního tlaku je „edém mozku, hematom, kontuze mozku a nitrolební krvácení“, jak uvádí Bartůněk et al. (2016). 2 (3,1 %) respondenti uvedli jako indikaci „meningoencefalitidu a dekompresní kraniektomii“. Poslední možnost „epilepsii a cévní mozkovou příhodu“ neoznačil žádný respondent. Překvapilo nás, že skoro všichni respondenti znali indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku, přestože se s monitorací intrakraniálního tlaku setkalo pouze 39 (60,0 %) respondentů. V podkapitole Monitorace pomocí mozkové mikrodialýzy jsme popsali glykolýzu v mozkové tkáni, tedy přeměnu glukózy na pyruvát a za fyziologických podmínek vznik energie. Hutchinson et al. (2015) uvádí, že při hypoxických podmínkách se pyruvát mění na laktát, proto je poměr laktátu a pyruvátu důležitým ukazatelem metabolismu mozkové tkáně. Ve výzkumné otázce č. 13 jsme se proto respondentů dotazovali, zda nás hodnoty metabolitů získané mozkovou mikrodialýzou varují před ischemickými změnami v mozku. 49 (75,4 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“. 2 (3,1 %) respondenti označili odpověď „ne“ a 14 (21,5 %) respondentů nevědělo odpověď. V otázce č. 5, kde jsme se respondentů dotazovali na zkušenosti, uvedlo pouze 16 (24,6 %) respondentů, že se setkalo s mozkovou mikrodialýzou. Výsledky této otázky nás příjemně překvapily. V další otázce jsme se dotazovali, zda je fraktura pánve a hematom v oblasti pánve relativní kontraindikací k monitoraci nitrobršního tlaku přes močový katétr. Pouze 21 (32,3 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“. Tyto relativní kontraindikace zmiňuje ve svém textu Bartůněk et al. (2016). Výsledky této otázky nás šokovaly.

Více jak polovina respondentů se setkala s monitorací intraabdominálního tlaku, přesto neodpověděla správně.

Ve druhém výzkumném cíli jsme se zaměřili na znalost fyziologických hodnot invazivně monitorovaných funkcí. Na základě předvýzkumu jsme předpokládali, že 81 % respondentů a více zná tyto fyziologické hodnoty. Druhého předpokladu se týkaly otázky č. 15 a)-g) a 16. Ve výzkumné otázce č. 15 měli respondenti označit u každé naměřené hodnoty, zda se jednalo o hodnotu nízkou, fyziologickou, vysokou nebo odpověď „nevím“. 62 (95,4 %) respondentů považovalo hodnotu EtCO₂ 10,5 mmHg za vysokou. Šeblová et al. (2018) uvádí fyziologickou hodnotu EtCO₂ 35-46 mmHg nebo 4,1-6,1 kPa. 46 (70,8 %) respondentů označilo hodnotu CVP 5 mmHg za fyziologickou. Bartůněk et al. (2016) uvádí v textu fyziologickou hodnotu CVP 2-11 cmH₂O, 2-8 mmHg nebo 0,5-0,8 kPa. 57 (87,7 %) respondentů označilo hodnotu MAP 55 mmHg za nízkou. Streitová et al. (2015) uvádí fyziologickou hodnotu MAP 70-105 mmHg. Pouze 31 (47,7 %) respondentů považovalo hodnotu středního tlaku v plicní tepně 14 mmHg za fyziologickou. Streitová et al. (2015) uvádí fyziologickou hodnotu středního tlaku v plicnici 9-16 mmHg. 48 (73,8 %) respondentů označilo hodnotu CO 5 l/min za fyziologickou. Bartůněk et al. (2016) uvádí fyziologickou hodnotu CO 3,5-7 l/min. Pouze 32 (49,2 %) respondentů označilo hodnotu ICP 5 mmHg za fyziologickou. Kočí a Streitová (2014) uvádí, že norma ICP je do 15 mmHg. Hodnoty ICP 16-20 mmHg už značí lehkou nitrolební hypertenzi. 54 (83,1 %) respondentů označilo hodnotu IAP 20 mmHg za vysokou. Bartůněk et al. (2016) uvádí, že běžná hodnota IAP u dospělého zdravého člověka je do 7 mmHg, u pacientů napojených na umělou plicní ventilaci se tato hodnota pohybuje až do 10 mmHg. Překvapilo nás, že 54 (83,1 %) respondentů správně uvedlo, že hodnota IAP 20 mmHg je vysoká. Naopak zarážející bylo zjištění, že 18 (27,7 %) respondentů považovalo CVP 5 mmHg za nízkou hodnotu. Jsme toho názoru, že výsledky této otázky korespondují s otázkou č. 5, kde respondenti uvedli, s jakými druhy invazivní monitorace mají zkušenost. Ve výzkumné otázce č. 16, jsme se respondentů dotazovali, zda je hodnota laktátu nad 4 mmol/l naměřená pomocí mozkové mikrodiálýzy fyziologická nebo patologická. Jako patologické hodnoty laktátu považujeme hodnoty větší než 4 mmol/l naměřené opakovaně (Hutchinson et al., 2015). Správnou odpověď uvedlo 61 (93,8 %) respondentů. 4 (6,2 %) respondenti považovali hodnotu za fyziologickou.

Ve třetím výzkumném cíli jsme zjišťovali, zda respondenti znají možné komplikace spojené s invazivní monitorací. Na základě předvýzkumu jsme předpokládali, že 82 % respondentů a více zná tyto komplikace. Třetího předpokladu se týkaly otázky č. 17, 18, 19, 20, 21 a 22. Dotazovali jsme se respondentů na prevenci vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování CŽK. Češka et al. (2010) uvádí, že při zavádění katétru je důležité uložit pacienta do vodorovné nebo Trendelenburgovy polohy. Pacient, kterému zavedeme CŽK v polosedě, je ohrožen vznikem vzduchové embolie. 40 (61,5 %) respondentů by správně uložilo pacienta do vodorovné nebo Trendelenburgovy polohy. 20 (30,8 %) respondentů uvedlo jako prevenci polohu pacienta v sedě a 5 (7,7 %) respondentů označilo polohu pacienta s vypodloženými dolními končetinami. Ošetřující sestra nebo záchranář by měli umět rozpoznat známky infekce u zavedeného katétru. Proto jsme se v další otázce respondentů dotazovali na známku infekce u zavedeného arteriálního katétru. Šliková, Vrabelová a Lidická (2018) ve svém textu zmiňují, že známkou infekce je zarudnutí v místě vpichu, bolestivost, zahřátí nebo otok. Z nabízených možností byl správnou odpovědí „otok“, který uvedlo 65 (100,0 %) respondentů. „Krvácení v místě vpichu“ ani „hematom“ neuvedl nikdo z respondentů. Výsledek analýzy této otázky nás příjemně překvapil.

K monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů se hojně využívá ultrazvukové vyšetření srdce. Další možností je použití S-G katétru. Jedná se o invazivní metodu, se kterou se pojí řada komplikací jako je například vznik srdeční arytmie nebo ruptura arteria pulmonalis (Bartůněk et al., 2016). Přestože se tato metoda používá velmi zřídka, je důležité, aby sestry a záchranáři znali její uplatnění a možné komplikace. Proto jsme se v další otázce respondentů dotazovali, zda může při zavádění nebo odstraňování S-G katétru vzniknout srdeční arytmie. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 60 (92,3 %) respondentů. Odpovědi respondentů v této otázce byly velmi uspokojivé. V další otázce jsme se dotazovali na komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla. Pro vyhodnocení této otázky jsme stanovili kritérium. Správně zodpovězená otázka obsahovala tři správné odpovědi, a to „krvácení“, „infekce“, „krevní sraženiny“, jak uvádí Kočí a Streitová (2014), a žádnou špatnou odpověď. Správnou odpověď uvedlo pouze 26 (40,0 %) respondentů. Ve výzkumné otázce č. 21 jsme se respondentů dotazovali, zda může při monitoraci pomocí mozkové mikrodialýzy dojít k ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně. Správnou odpověď „ano“, kterou ve svém textu uvádí Hejčl et al. (2013), uvedlo 50 (76,9 %) respondentů. Z výsledků této a předchozí otázky

můžeme konstatovat, že sestry a záchranáři nemají úplně jasno v rozpoznání komplikací u zavedeného intrakraniálního čidla a mikrodialyzačního katétru. Ve 22. výzkumné otázce jsme se respondentů dotazovali, zda může být komplikací při měření intraabdominálního tlaku nesprávná poloha pacienta a špatně umístěný tlakový převodník. Bartůněk et al. (2013) uvádí, že pacient má během měření zaujímat vodorovnou polohu na zádech a tlakový převodník je umístěný do výše symfýzy. Správnou odpověď uvedlo 62 (95,4 %) respondentů. S výsledky této otázky jsme byli velmi spokojeni. V poslední otázce jsme se respondentů dotazovali na subjektivní názor ohledně jejich míry proškolení v problematice invazivní monitorace. Většina respondentů se domnívala, že jsou dostatečně proškoleni v této problematice. Jejich názor byl v souladu s výsledky provedeného výzkumu. 41 (63,1 %) respondentů uvedlo „spíše ano“, 15 (23,1 %) respondentů označilo „ano“, 8 (12,3 %) respondentů uvedlo „spíše ne“ a pouze 1 (1,5 %) respondent označil odpověď „ne“.

Pro výzkumné šetření jsme stanovili tři cíle. Analýza výsledků ukázala, že 77,4 % respondentů zná možnosti využití invazivní monitorace. 75,2 % respondentů zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí a 77,7 % respondentů zná komplikace spojené s invazivní monitorací. Všechny tři výzkumné předpoklady jsme splnili z více jak 75 %, což považujeme za velmi dobrý výsledek. Prokázali jsme, že respondenti mají celistvé vědomosti v této problematice. Cuper (2014) ve své bakalářské práci dospěl k podobnému závěru. Z výsledků jeho výzkumného šetření vyplývá, že 70 % dotazovaných respondentů zná správné postupy invazivní monitorace a hemodynamické hodnoty. Dospěli jsme k obdobným výsledkům, které se liší pouze o několik procent.

5 Návrh doporučení pro praxi

V bakalářské práci jsme se zaměřili na znalosti všeobecných sester se specializací v intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v problematice invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči. Sestry i záchranáři by měli znát možnosti využití invazivní monitorace, fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí a měli by umět včas reagovat na vzniklé komplikace.

Výsledky výzkumu poukázaly na to, že respondenti mají jisté rezervy ve znalostech v této problematice. Respondenti dostatečně nerozpoznali vzniklé komplikace při monitoraci. Nedostatky jsme také shledali ve znalosti fyziologických hodnot invazivně monitorovaných funkcí. Očekávání respondenti splnili ve znalostech o využití invazivní monitorace.

Ke zkvalitnění znalostí sester a záchranářů a následně prováděné ošetrovatelské péče by mohlo přispět pravidelné školení nebo semináře na jednotlivé typy invazivní monitorace s praktickou ukázkou ovládnutí monitorovacího přístroje a jeho kalibrace. Dále také navrhuje doplnění ošetrovatelských standardů o reálné fotografie a videoukázky. Ve videu by měla být předvedena příprava před zavedením a extrakcí katétru, samotné zavedení a extrakce jednotlivých typů s asistencí sestry nebo záchranáře a v neposlední řadě ošetrovatelská péče o zavedený katétr nebo čidlo.

6 Závěr

Tématem bakalářské práce byla Invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči. Práci jsme rozdělili na teoretickou a výzkumnou část. V teoretické části jsme popsali vybrané druhy invazivní monitorace, indikace, kontraindikace zavedení, možnosti využití, komplikace spojené s péčí o katétr a čidlo, fyziologické hodnoty monitorovaných funkcí a ošetrovatelskou péči. U každého druhu invazivní monitorace jsme uvedli specifika této ošetrovatelské péče.

Na teoretickou část jsme navázali výzkumnou částí, ve které jsme se zaměřili na znalosti všeobecných sester se specializací v intenzivní péči a zdravotnických záchranářů. Zajímalo nás, zda jsou dostatečně proškoleni v této problematice. Zjišťovali jsme, zda znají fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí, komplikace monitorace a možnosti jejího využití. Pro tuto práci jsme stanovili 3 výzkumné cíle a 3 výzkumné předpoklady. Po vyhodnocení dotazníkového šetření jsme zjistili, že znalosti sester a záchranářů nebyly zcela v souladu s našimi předpoklady. Jeden ze tří předpokladů, který se týkal znalostí o možnostech využití invazivní monitorace, byl procentuálně splněn, výsledky zbylých dvou předpokladů se lišily pouze v jednotkách procent. Všechny tři výzkumné předpoklady byly splněny z více jak 75 %, což považujeme za velmi dobrý výsledek. Prokázali jsme, že respondenti mají celistvé vědomosti v této problematice.

Přínosem této práce jsou informace vypovídající o proškolenosti všeobecných sester se specializací a zdravotnických záchranářů v problematice invazivní monitorace. Výstupem bakalářské práce je odborný článek (Příloha I), který shrnuje výsledky provedeného výzkumu. Pro lepší přehled výsledků hemodynamických měření jsme vypracovali také dvě tabulky, které jsme vložili jako přílohu D a E. Shrnuli jsme zde parametry oxygenace a hemodynamické parametry monitorované plicnicovým katétre a systémem PiCCO.

Seznam použité literatury

ADAMKOV, Jaroslav et al. 2014. Cerebrální vazospazmy po subarachnoidálním krvácení – možnosti diagnostiky, monitorace a léčby. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. **77/110(2)**, s. 158-167. ISSN 1210-7859.

BARTŮŇEK, Petr et al. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.

BENEŠ, Jan. 2014. Monitorace v anestezii a intenzivní péči. *Výukový portál Lékařské fakulty v Plzni* [online]. [cit. 2019-09-18]. ISSN 1804-4409. Dostupné z: <http://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=285>

CUPER, Tomáš. 2014. *Invazivní monitorace v intenzivní péči*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

ČEŠKA, Richard et al. 2010. *Interna*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-423-0.

ČERNÝ, Vladimír. 2015. Sledování a monitorování dýchání a ventilace. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. **26(1)**, 33-34. ISSN 1214-2158.

DOBIÁŠ, Viliam. 2013. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4571-8.

DOSTÁL, Pavel. 2014. *Základy umělé plicní ventilace*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-397-8.

EIDEN, Michael et al. 2019. Discovery and validation of temporal patterns involved in human brain ketometabolism in cerebral microdialysis fluids of traumatic brain injury patients. *EBioMedicine*. **44**, 607-617. ISSN 2352-3964. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352396419303627>

GALKOVÁ, Katarína. 2015. Klinické aplikácie analýzy artériovej tlakovej krivky. *Anestéziológia a intenzívna medicína*. **4(2)**, 49-51. ISSN 1339-0155. Dostupné také z: <http://www.solen.sk/pdf/c3dfe1854fd8826eb9b0ad4305c8dd9c.pdf>

HEJČL, Aleš et al. 2013. Význam a možnosti vyšetřování metabolismu mozku pomocí mikrodialýzy v neurointenzivní péči. *Klinická biochemie a metabolismus*. **21**(42), 13–20. ISSN 1210 – 7921.

HROMADA, Přemysl. 2018. *Invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta na anesteziologicko-resuscitačním oddělení*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

HUTCHINSON, Peter J. et al. 2015. Consensus statement from the 2014 International Microdialysis Forum. *Intensive Care Med*. **41**(9), 1517-1528. ISSN 1432-1238. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s00134-015-3930-y>

CHARVÁT, Jiří et al. 2016. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5621-9.

KUCHTOVÁ, Helena. 2016. *Znalosti všeobecných sester o termodiluční technice monitorace srdečního výdeje pomocí Swan-Ganzova katétru*. Praha. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Ústav teorie a praxe ošetrovatelství.

KOČÍ, Markéta a Dana STREITOVÁ. 2014. Problematika péče o pacienty s intrakraniálním čidlem. INSTITUT BIOSTATIKY A ANALÝZ. *Nadační fond Akutně* [online]. [cit. 2019-09-10]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/problematika-pece-o-pacienty-s-intrakranialnim-cidlem.pdf>

KOLÁŘ, Milan. 2016. Sepse z pohledu klinické mikrobiologie. *Klinická farmakologie a farmacie*. **30**(3), 29–32. ISSN 1803-5353. Dostupné také z: <https://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2016/03/07.pdf>

LE ROUX, Peter. 2016. Intracranial Pressure Monitoring and Management. In: Daniel LASKOWITZ a Gerald GRANT. *Translational Research in Traumatic Brain Injury (Frontiers in Neuroscience)*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor and Francis Group. ISBN 978-1466584914.

NEKIC, Paula. 2016. Pulse Contour Cardiac Output (PiCCO) Learning Package. *Agency For Clinical Innovation* [online]. [cit. 2019-10-15]. Dostupné z: https://www.aci.health.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0005/306590/Pulse_Contour_Cardiac_Output_Learning_Package.pdf

PRÁZNOVEC, I., V. SALAVEC a M. KAŠKA. 2013. Syndrom břišního kompartmentu – přehled současných znalostí, diagnostiky a řešení. *Rozhledy v chirurgii*. **92**(4), 180-184. ISSN 0035-9351.

RADOVNICKÝ, T., P. VACHATA a M. SAMEŠ. 2013. Telemetrický monitoring intrakraniálního tlaku v diagnostice hydrocefalu a nitrolební hypertenze. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. **76/109**(6), 723-727. ISSN 1210-7859.

SCHUMPELICK, Volker. 2013. *Chirurgie - stručný atlas operací a výkonů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4531-2.

STREITOVÁ, Dana et al. 2015. *Septické stavy v intenzivní péči: ošetrovatelská péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5215-0.

ŠEBLOVÁ, Jana et al. 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠLIKOVÁ, M. D., L. VRABELOVÁ a L. LIDICKÁ. 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0717-9.

ŠVIHOVEC, Jan et al. 2018. *Farmakologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5558-8.

TOMEK, Aleš et al. 2014. *Neurointenzivní péče*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3359-6.

VACEK, Petr. 2016. Management a terapie hydrocefalu u dětí. *Neurologie pro praxi*. **17**(4), 228-231. ISSN 1213-1814.

VYBÍHAL, Václav et al. 2014. Využití telemetrického monitorování intrakraniálního tlaku v diferenciální diagnostice idiopatické nitrolební hypertenze – kazuistika. *Rozhledy v chirurgii*. **93**(2), 82-86. ISSN 0035-9351.

VYTEJČKOVÁ, Renata et al. 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3420-0.

VYTEJČKOVÁ, Renata et al. 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3421-7.

WICHSOVÁ, Jana. *Sestra a perioperační péče*. 2013. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3754-6.

ZADÁK, Zdeněk et al. 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0282-2.

Seznam tabulek

- Tab. 1 Pohlaví respondentů
- Tab. 2 Věk respondentů
- Tab. 3 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů
- Tab. 4 Délka praxe respondentů
- Tab. 5 Zkušenosti respondentů
- Tab. 6 Vhodnost kapnometrie jako ukazatele kvalitní neodkladné rozšířené resuscitace
- Tab. 7 Monitorace kapnometrie při neinvazivní plicní ventilaci
- Tab. 8 Využití monitorace centrálního žilního tlaku
- Tab. 9 Další využití zavedeného arteriálního katétru
- Tab. 10 Monitorace tlaku v plicnici
- Tab. 11 Indikace k monitoraci srdečního výdeje a hemodynamických parametrů
- Tab. 12 Indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku
- Tab. 13 Význam metabolitů získaných mozkovou mikrodialýzou
- Tab. 14 Kontraindikace monitorace nitrobřišního tlaku
- Tab. 15 a) Zařazení naměřené hodnoty
- Tab. 15 b) Zařazení naměřené hodnoty
- Tab. 16 Vyhodnocení hodnoty laktátu získané pomocí mozkové mikrodialýzy
- Tab. 17 Prevence vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování CŽK
- Tab. 18 Známká infekce u zavedeného arteriálního katétru
- Tab. 19 Srdeční arytmie jako komplikace při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru
- Tab. 20 Komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla
- Tab. 21 Ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně
- Tab. 22 Komplikace při měření intraabdominálního tlaku
- Tab. 23 Názor respondentů na svoji proškolenost v problematice invazivní monitorace
- Tab. 24 Analýza výzkumného předpokladu č. 1
- Tab. 25 Analýza výzkumného předpokladu č. 2
- Tab. 26 Analýza výzkumného předpokladu č. 3

Seznam grafů

- Graf 1 Pohlaví respondentů
- Graf 2 Věk respondentů
- Graf 3 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů
- Graf 4 Délka praxe respondentů
- Graf 5 Zkušenosti respondentů
- Graf 6 Vhodnost kapnometrie jako ukazatele kvalitní neodkladné rozšířené resuscitace
- Graf 7 Monitorace kapnometrie při neinvazivní plicní ventilaci
- Graf 8 Využití monitorace centrálního žilního tlaku
- Graf 9 Další využití zavedeného arteriálního katétru
- Graf 10 Monitorace tlaku v plicnici
- Graf 11 Indikace k monitoraci srdečního výdeje a hemodynamických parametrů
- Graf 12 Indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku
- Graf 13 Význam metabolitů získaných mozkovou mikrodialýzou
- Graf 14 Kontraindikace monitorace nitrobřišního tlaku
- Graf 15 a) Zařazení naměřené hodnoty EtCO₂ 10,5 kPa
- Graf 15 b) Zařazení naměřené hodnoty CVP 5 mmHg
- Graf 15 c) Zařazení naměřené hodnoty MAP 55 mmHg
- Graf 15 d) Zařazení naměřené hodnoty PAP 14 mmHg
- Graf 15 e) Zařazení naměřené hodnoty CO 5 l/min
- Graf 15 f) Zařazení naměřené hodnoty ICP 5 mmHg
- Graf 15 g) Zařazení naměřené hodnoty IAP 20 mmHg
- Graf 16 Vyhodnocení hodnoty laktátu získané pomocí mozkové mikrodialýzy
- Graf 17 Prevence vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování CŽK
- Graf 18 Známká infekce u zavedeného arteriálního katétru
- Graf 19 Srdeční arytmie jako komplikace při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru
- Graf 20 Komplikace u zavedeného intrakraniálního čidla
- Graf 21 Ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně
- Graf 22 Komplikace při měření intraabdominálního tlaku
- Graf 23 Názor respondentů na svoji proškolenost v problematice invazivní monitorace
- Graf 24 Analýza výzkumného předpokladu č. 1

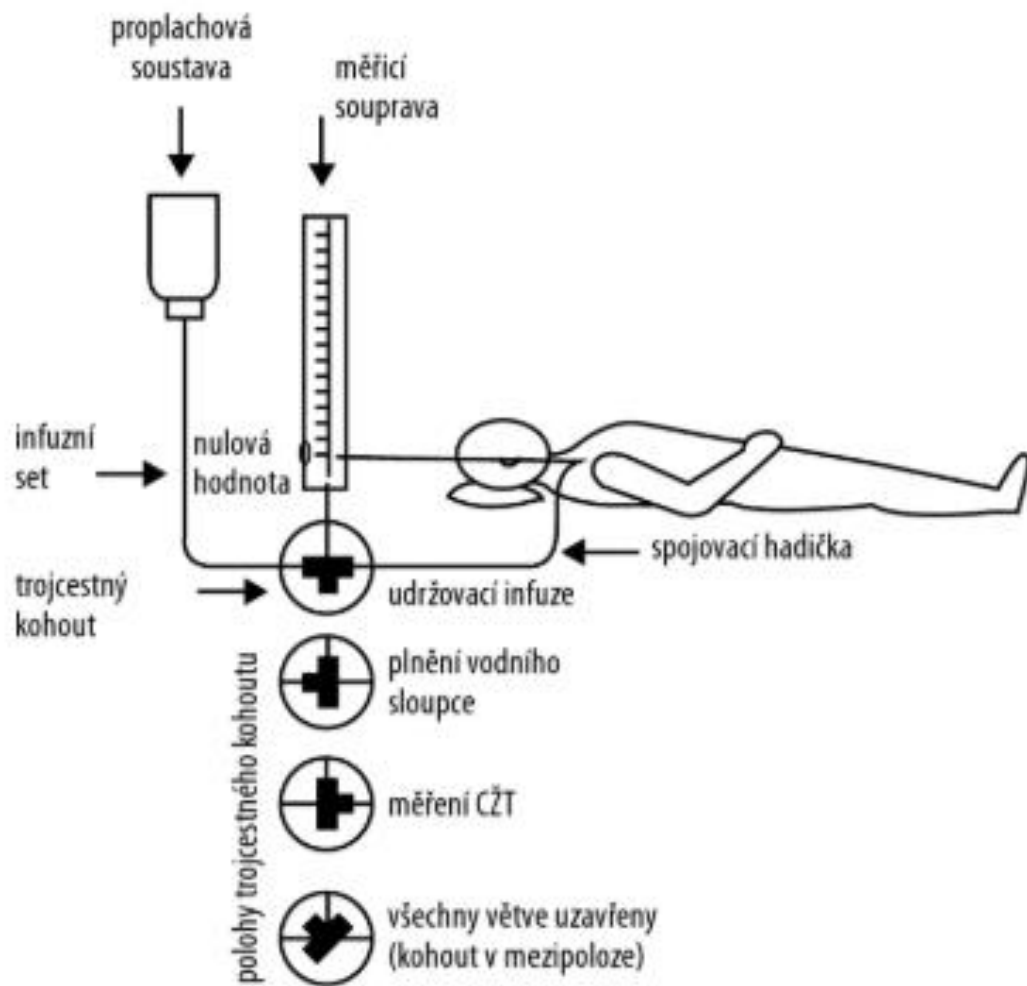
Graf 25 Analýza výzkumného předpokladu č. 2

Graf 26 Analýza výzkumného předpokladu č. 3

Seznam příloh

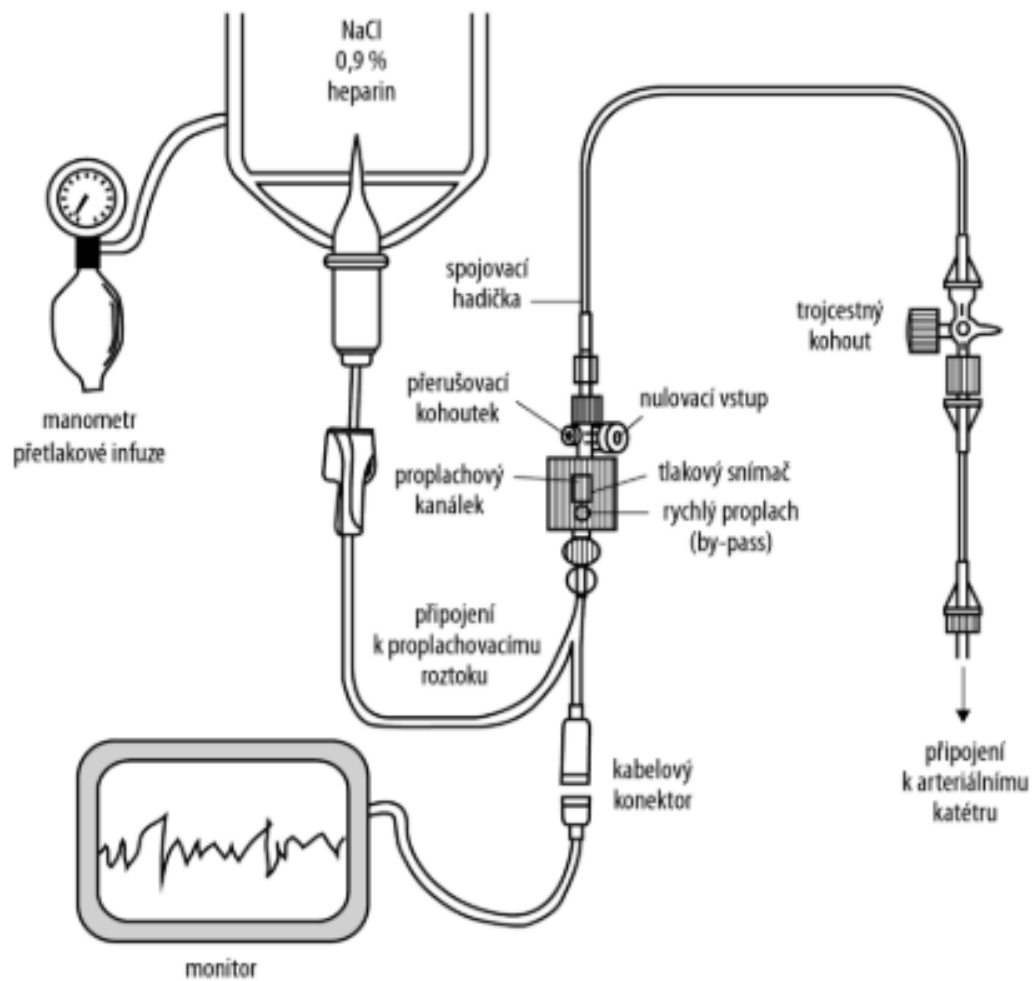
- Příloha A Měřicí systém CVP
- Příloha B Systém přetlakového proplachu s tlakovým převodníkem
- Příloha C Umístění zavedeného S-G katétru
- Příloha D Parametry oxygenace získané při měření hemodynamiky
- Příloha E Hemodynamické parametry monitorované plicnicovým katétrem a systémem PiCCO
- Příloha F Předvýzkum
- Příloha G Dotazník
- Příloha H Souhlasy s prováděním výzkumu
- Příloha Ch Žádost o poskytnutí ošetrovatelského standardu
- Příloha I Článek

Příloha A Měřicí systém CVP



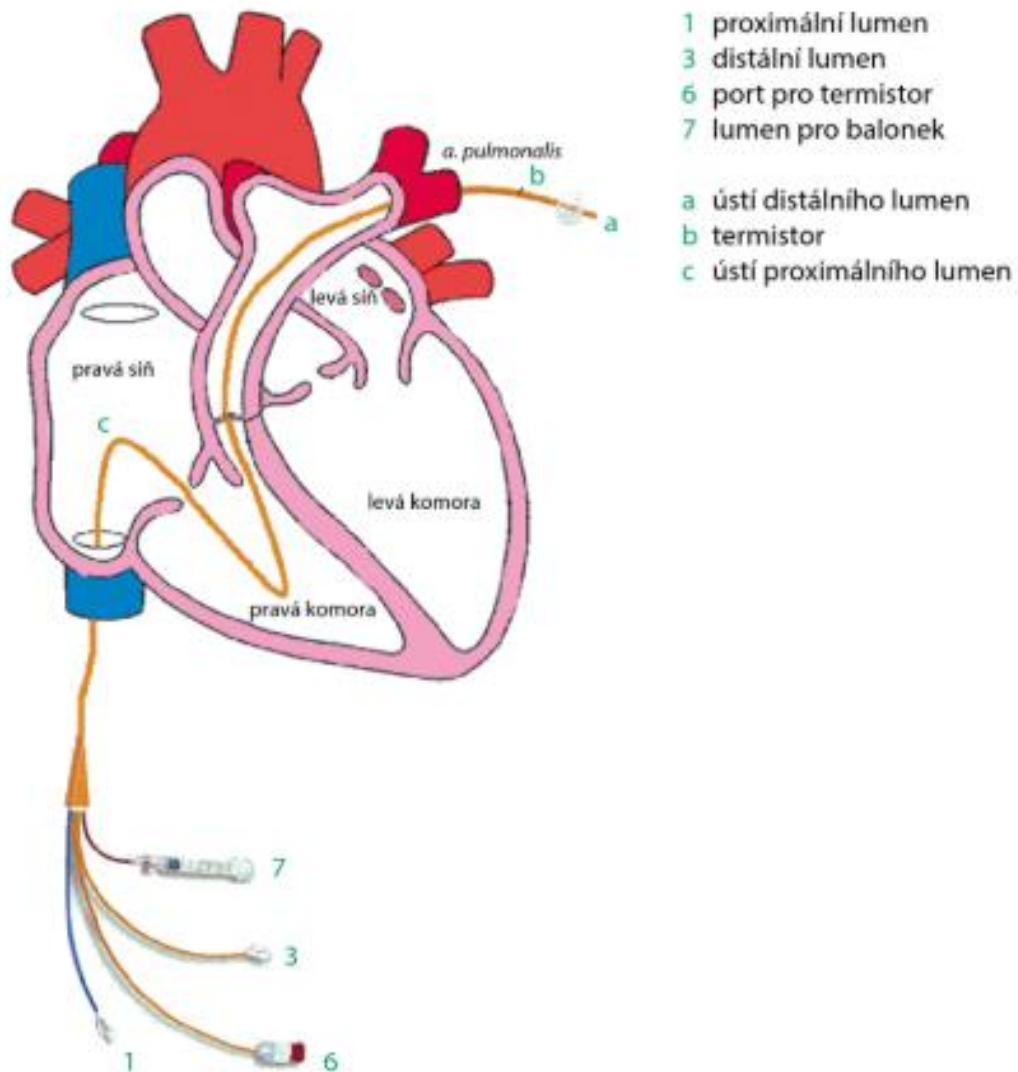
Zdroj: (Vytejková et al., 2013, s. 44)

Příloha B Systém přetlakového proplachu s tlakovým převodníkem



Zdroj: (Vytečková et al., 2013, s. 41)

Příloha C Umístění zavedeného S-G katétru



Zdroj: (Bartůněk et al., 2016, s. 105)

Příloha D Parametry oxygenace získané při měření hemodynamiky

Parametry oxygenace			
ZKRATKA	ANGLICKÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV	JEDNOTKY
CO	cardiac output	srdeční výdej	l/min
FiO ₂	fraction of inspired oxygen	inspirační koncentrace kyslíku	
PaO ₂	oxygen pressure in the arterial blood	parciální tlak kyslíku v arteriální krvi	kPa
PaCO ₂	partial pressure of carbon dioxide	parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi	kPa
SpO ₂	oxygen saturation	saturace krve kyslíkem	%
PvO ₂	oxygen pressure in the venous blood	parciální tlak kyslíku ve venózní krvi	kPa
SvO ₂	mixed venous oxygen saturation	saturace smíšené venózní krve	%
Hb	Hemoglobin	Hemoglobin	g/dl
PB	barometric pressure	barometrický tlak	kPa
BSA	body surface area	povrch těla	m ²
CaO ₂	arterial oxygen content	obsah kyslíku v arteriální krvi	ml/dl
CvO ₂	mixed venous oxygen content	obsah kyslíku ve smíšené venózní krvi	ml/dl
Ca-vO ₂	arterial-venous oxygen content difference	rozdíl obsahu kyslíku v arteriální a smíšené venózní krvi	ml/dl
DO ₂	oxygen delivery	dodávka kyslíku	ml/min
VO ₂	oxygen consumption	spotřeba kyslíku	ml/min
O ₂ ER	oxygen extraction ratio	spotřeba kyslíku tkání	
AaDO ₂	alveolar-arterial oxygen difference	alveoloarteriální rozdíl kyslíku	kPa
Qs/Qt	pulmonary shunt fraction	plicní zkrat	%
DO ₂ I	indexed oxygen delivery	index dodávky kyslíku	ml/min/m ²
VO ₂ I	oxygen consumption index	index spotřeby kyslíku	ml/min/m ²

Zdroj: autor

**Příloha E Hemodynamické parametry monitorované plicnicovým katétre
a systémem PiCCO**

Hemodynamické parametry získané z plicnicového katétru		
ZKRATKA	ANGLICKÝ NÁZEV	ČESKÝ NÁZEV
CO	cardiac output	srdeční výdej
HR	heart rate	tepová frekvence
ABPs	systolic arterial blood pressure	systolický arteriální tlak
ABPd	diastolic arterial blood pressure	diastolický arteriální tlak
MAP	mean arterial pressure	střední arteriální tlak
PAPs	systolic pulmonary arterial pressure	systolický tlak v plicní tepně
PAPd	diastolic pulmonary arterial pressure	diastolický tlak v plicní tepně
MPAP	mean pulmonary arterial pressure	střední tlak v plicní tepně
PAWP	pulmonary artery wedge pressure	tlak v zaklínění plicnice
CVPstr	central venous pressure	střední centrální žilní tlak
BSA	body surface area	povrch těla
SV	stroke volume	tepový objem krve
SVR	systemic vascular resistance	systémová vaskulární rezistence
PVR	pulmonary vascular resistance	plícní vaskulární rezistence
LCW	left cardiac work	práce levého srdce
LVSW	left ventricular stroke work	tepová práce levé komory
RCW	right cardiac work	práce pravého srdce
RVSW	right ventricular stroke work	tepová práce pravé komory
CI	cardic index	srdeční index
SI	stroke index	tepový index
SVRI	systemic vascular resistance index	index systémové vaskulární rezistence
PVRI	pulmonary vascular resistance index	index plicní vaskulární rezistence
LCWI	left cardiac work index	index práce levého srdce
LVSWI	left ventricular stroke work index	index tepové práce levé komory
RCWI	right cardiac work index	index práce pravého srdce
RVSWI	right ventricular stroke work index	index tepové práce pravé komory
Hemodynamické parametry získané systémem PiCCO		
CVP	central venous pressure	centrální žilní tlak
GEF	global ejection fraction	globální ejekční frakce
SVV	stroke volume variation	variace tepového objemu
PPV	pulse pressure variation	variabilita pulzového tlaku
dPmax	maximum left ventricular contractility	maximální rychlost vzestupu tlaku v levé komoře
EVLW	extravascular lung water	extravaskulární plicní voda
ITBV	intrathoracic blood volume	nitrohruční objem krve
GEDV	global end-diastolic volume	globální enddiastolický objem
CFI	cardiac function index	index srdeční funkce
EVLWI	extravascular lung water index	index extravaskulární plicní vody
ITBVI	intrathoracic blood volume index	index nitrohručního objemu
GEDVI	global end-diastolic volume index	index globálního enddiastolického objemu
PVPI	pulmonary vasculature permeability index	index permeability plicních kapilár

Zdroj: autor

Příloha F Předvýzkum

1. Jste:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Žena	9	90
Muž	1	10
Celkem	10	100

2. Uved'te, prosím, Váš věk:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
20-30 let	1	10
31-40 let	7	70
41 a více let	2	20
Celkem	10	100

3. Jaké máte nejvyšší dosažené vzdělání?		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Středoškolské	0	0
Vyšší odborné	3	30
Vysokoškolské	7	70
Celkem	10	100

4. Uved'te, prosím, délku Vaší praxe:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
0-1 rok	1	10
1-3 roky	1	10
3 a více let	8	80
Celkem	10	100

5. S jakými druhy invazivní monitorace máte zkušenost?		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Kapnometrie	10	100
Tlak v plicnici	9	90
Mozková mikrodialýza	2	20
Centrální žilní tlak	10	100
Srdeční výdej	9	90
Intraabdominální tlak	5	50
Arteriální tlak	10	100
Intrakraniální tlak	5	50
Celkem	10	100

6. Je kapnometrie vhodným ukazatelem kvalitně provedené rozšířené neodkladné resuscitace?		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	8	80
Ne	2	20
Nevím	0	0
Správně zodpovězená otázka	8	80
Špatně zodpovězená otázka	2	20
Celkem	10	100

7. Lze monitorovat kapnometrii při neinvazivní plicní ventilaci?		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	5	50
Ne	5	50
Nevím	0	0
Správně zodpovězená otázka	5	50
Špatně zodpovězená otázka	5	50
Celkem	10	100

8. Monitoraci centrálního žilního tlaku využijeme při posuzování:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Stožlivosti komor	0	0
Hydratace (volémie)	10	100
Ejekční frakce	0	0
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

9. Zavedený arteriální katétr můžeme, kromě monitorace přímého arteriálního tlaku, využít i při:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Měření centrálního žilního tlaku	0	0
Aplikaci všech léků	0	0
Odběru arteriální krve	10	100
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

10. Monitorací tlaku v plicnici zjišťujeme náplň mozkových cév.		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	0	0
Ne	10	100
Nevím	0	0
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

11. Indikací k monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů jsou pokročilé formy šokových stavů.		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	6	60
Ne	0	0
Nevím	4	40
Správně zodpovězená otázka	6	60
Špatně zodpovězená otázka	4	40
Celkem	10	100

12. Monitorace intrakraniálního tlaku je indikována nejčastěji při:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Epilepsii a cévní mozkové příhodě	0	0
Edému mozku, hematomu, kontuzi mozku, nitrolebním krvácení	9	90
Meningoencefalitidě, po dekompresní kraniektomii	1	10
Správně zodpovězená otázka	9	90
Špatně zodpovězená otázka	1	10
Celkem	10	100

13. Hodnoty metabolitů získané mozkovou mikrodialýzou nás varují před ischemickými změnami v mozku.		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	6	60
Ne	0	0
Nevím	4	40
Správně zodpovězená otázka	6	60
Špatně zodpovězená otázka	4	40
Celkem	10	100

14. Je fraktura pánve a hematom v oblasti pánve relativní kontraindikací monitorace nitrobršního tlaku přes močový katétr?		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	5	50
Ne	4	40
Nevím	1	10
Správně zodpovězená otázka	5	50
Špatně zodpovězená otázka	5	50
Celkem	10	100

15. Označte, zda je naměřená hodnota nízká, fyziologická nebo vysoká.								
NAMĚŘENÁ HODNOTA	NÍZKÁ		FYZIO- LOGICKÁ		VYSOKÁ		NEVÍM	
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]
n=10								
EtCO ₂ 10,5 kPa	2	20	0	0	8	80	0	0
CVP 5 mmHg	0	0	10	100	0	0	0	0
MAP 55 mmHg	9	90	1	10	0	0	0	0
PAP 14 mmHg	2	20	7	70	0	0	1	10
CO 5 l/min	0	0	9	90	0	0	1	10
ICP 5 mmHg	4	40	2	20	0	0	4	40
IAP 20 mmHg	0	0	0	0	10	10	0	0

15. Označte, zda je naměřená hodnota nízká, fyziologická nebo vysoká.						
	Správně zodpovězené otázky		Špatně zodpovězené otázky		Celkem n _i [-]	Celkem f _i [%]
	n _i [-]	f _i [%]	n _i [-]	f _i [%]		
n=10						
EtCO ₂ 10,5 kPa	8	80	2	20	10	100
CVP 5 mmHg	10	100	0	0	10	100
MAP 55 mmHg	9	90	1	10	10	100
PAP 14 mmHg	7	70	3	30	10	100
CO 5 l/min	9	90	1	10	10	100
ICP 5 mmHg	2	20	8	80	10	100
IAP 20 mmHg	10	100	0	0	10	100

16. Pokud je pomocí mozkové mikrodiálýzy naměřena hodnota laktátu nad 4 mmol/l jedná se o:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Fyziologickou hodnotu	0	0
Patologickou hodnotu	10	100
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

17. Prevencí vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování centrálního žilního katétru je:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Poloha pacienta v sedě	1	10
Vodorovná poloha nebo Trendelenburgova poloha pacienta	9	90
Poloha pacienta s vypodloženými dolními končetinami	0	0
Správně zodpovězená otázka	9	90
Špatně zodpovězená otázka	1	10
Celkem	10	100

18. Známkou infekce u zavedeného arteriálního katétru je:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Otok	10	10
Krvácení v místě vpichu	0	0
Hematom	0	0
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

19. Komplikací při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru může být vznik srdeční arytmie.		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	10	100
Ne	0	0
Nevím	0	0
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

20. Pacient se zavedeným intrakraniálním čidlem je ohrožen vznikem:		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Krevní sraženiny	3	30
Infekce	6	60
Krvácení	10	100
Plicní hypertenze	0	0
Správně zodpovězená otázka	3	30
Špatně zodpovězená otázka	7	70
Celkem	10	100

21. Při mozkové mikrodialýze je možné ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně.		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	7	70
Ne	0	0
Nevím	3	30
Správně zodpovězená otázka	7	70
Špatně zodpovězená otázka	3	30
Celkem	10	100

22. Komplikací při měření intraabdominálního tlaku může být nesprávná poloha pacienta a špatně umístěný tlakový převodník.		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	10	100
Ne	0	0
Nevím	0	0
Správně zodpovězená otázka	10	100
Špatně zodpovězená otázka	0	0
Celkem	10	100

23. Myslíte si, že jste dostatečně proškolen/a v problematice invazivní monitorace?		
n=10	n _i [-]	f _i [%]
Ano	2	20
Spíše ano	8	80
Spíše ne	0	0
Ne	0	0
Celkem	10	100

Vyhodnocení předpokladu č. 1

Předpokládáme, že 75 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možnosti využití invazivní monitorace.

Otázka č. 6	80 %
Otázka č. 7	50 %
Otázka č. 8	100 %
Otázka č. 9	100 %
Otázka č. 10	100 %
Otázka č. 11	60 %
Otázka č. 12	90 %
Otázka č. 13	60 %
Otázka č. 14	50 %
Průměr	77 %

Vyhodnocení předpokladu č. 2

Předpokládáme, že 80 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Otázka č. 15 a)	80 %
Otázka č. 15 b)	100 %
Otázka č. 15 c)	90 %
Otázka č. 15 d)	70 %
Otázka č. 15 e)	90 %
Otázka č. 15 f)	20 %
Otázka č. 15 g)	100 %
Otázka č. 16	100 %
Průměr	81 %

Vyhodnocení předpokladu č. 3

Předpokládáme, že 75 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možná rizika a komplikace spojené s invazivní monitorací.

Otázka č. 17	90 %
Otázka č. 18	100 %
Otázka č. 19	100 %
Otázka č. 20	30 %
Otázka č. 21	70 %
Otázka č. 22	100 %
Průměr	82 %

- 9. Zavedený arteriální katétr můžeme, kromě monitorace přímého arteriální tlaku, využít i při:**
- měření centrálního žilního tlaku
 - aplikaci všech léků
 - odběru arteriální krve
- 10. Monitorací tlaku v plicnici zjišťujeme náplň mozkových cév.**
- ano
 - ne
 - nevím
- 11. Indikací k monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů jsou pokročilé formy šokových stavů.**
- ano
 - ne
 - nevím
- 12. Monitorace intrakraniálního tlaku je indikována nejčastěji při:**
- epilepsii a cévní mozkové příhodě
 - edému mozku, hematomu, kontuzi mozku, nitrolebním krvácení
 - meningoencefalitidě, po dekompresní kraniektomii
- 13. Hodnoty metabolitů získané mozkovou mikrodialýzou nás varují před ischemickými změnami v mozku.**
- ano
 - ne
 - nevím
- 14. Je fraktura pánve a hematoma v oblasti pánve relativní kontraindikací monitorace nitrobřišního tlaku přes močový katétr?**
- ano
 - ne
 - nevím
- 15. Označte do tabulky, zda je naměřená hodnota nízká, fyziologická nebo vysoká.**

NAMĚŘENÁ HODNOTA	NÍZKÁ	FYZIO-LOGICKÁ	VYSOKÁ	NEVÍM
EtCO ₂ 10,5 kPa				
CVP 5 mmHg				
MAP 55 mmHg				
PAP 14 mmHg				
CO 5 l/min				
ICP 5 mmHg				
IAP 20 mmHg				

- 16. Pokud je pomocí mozkové mikrodialýzy naměřena hodnota laktátu nad 4 mmol/l jedná se o:**
- fyziologickou hodnotu
 - patologickou hodnotu

17. Prevencí vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování centrálního žilního katétru je:

- a. poloha pacienta vsedě
- b. vodorovná poloha nebo Trendelenburgova poloha pacienta
- c. poloha pacienta s vypodloženými dolními končetinami

18. Známkou infekce u zavedeného arteriálního katétru je:

- a. otok
- b. krvácení v místě vpichu
- c. hematom

19. Komplikací při zavádění nebo odstraňování Swan-Ganzova katétru může být vznik srdeční arytmie.

- a. ano
- b. ne
- c. nevím

20. Pacient se zavedeným intrakraniálním čidlem je ohrožen vznikem: (Označte, prosím, všechny možné odpovědi.)

- a. krevní sraženiny
- b. krvácení
- c. infekce
- d. plicní hypertenze

21. Při mozkové mikrodialýze je možné ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně.

- a. ano
- b. ne
- c. nevím

22. Komplikací při měření intraabdominálního tlaku může být nesprávná poloha pacienta a špatně umístěný tlakový převodník.

- a. ano
- b. ne
- c. nevím

23. Myslíte si, že jste dostatečně proškolen/a v problematice invazivní monitorace?

- a. ano
- b. spíše ano
- c. spíše ne
- d. ne

Příloha H Souhlasy s prováděním výzkumu

PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ VÝZKUMU

Příjmení a jméno studenta	Marie Weishauptová	
Studijní program/obor Specializace ve zdravotnictví/ Zdravotnický záchranář	Osobní číslo studenta D1700069	Ročník 3.
Téma práce	Invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči	
Název pracoviště, kde bude výzkum realizován		
Jméno vedoucího práce	Mgr. Jana Sehnalová	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště podpis	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím podpis	
Souhlas vedoucího pracovníka odborného zařízení	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	
Souhlas vedoucího pracoviště, kde bude výzkum realizován (viz příloha)	<input type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím podpis	
Datum zahájení výzkumu	20.1.2020	
Datum ukončení výzkumu	15.3.2020	
Počet oslovených respondentů (personálu)	50	
Počet oslovených respondentů (klientů)	0	
Příloha: kopie plného znění dotazníku (rozhovoru), který bude respondentům rozdáván (který bude s respondenty veden)		

V Liberci dne ... 8. 1. 2020

.....
podpis studenta

PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ VÝZKUMU

Příjmení a jméno studenta	Marie Weishauptová	
Studijní program/obor Specializace ve zdravotnictví/ Zdravotnický záchranář	Osobní číslo studenta D17000069	Ročník 3.
Téma práce	Invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči	
Název pracoviště, kde bude výzkum realizován		
Jméno vedoucího práce	Mgr. Jana Sehnalová	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště <div style="text-align: right;">podpis</div>	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím <div style="text-align: right;">podpis</div>	
Souhlas vedoucího pracovníka odborného zařízení	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím <div style="text-align: right;">podpis</div>	
Souhlas vedoucího pracoviště, kde bude výzkum realizován	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	
Datum zahájení výzkumu	20.1.2020	
Datum ukončení výzkumu	15.3.2020	
Počet oslovených respondentů (personálu)	50	
Počet oslovených respondentů (klientů)	0	
Příloha: kopie plného znění dotazníku (rozhovoru), který bude respondentům rozdáván (který bude s respondenty veden)		

V Liberci dne 8.1.2020

.....
podpis studenta



Příloha Ch Žádost o poskytnutí ošetrovatelského standardu

Žádost o poskytnutí ošetrovatelského standardu

Vážená paní ředitelko,

jsem studentkou třetího ročníku Technické univerzity v Liberci. Ve Vaší nemocnici realizuji výzkum ke své bakalářské práci na téma Invazivní monitorace v intenzivní a akutní lůžkové péči. Chtěla bych Vás požádat o poskytnutí povolení k využití vnitřního předpisu - Manuálu č. 3 k potřebám bakalářské práce.

Děkuji za vyjádření.

S pozdravem
Marie Weishauptová

... ..

Vyjádření:

Schvaluji ANO NE

..

Podpis ředitelky ošetrovatelské péče

Příloha I Článek

INVAZIVNÍ MONITORACE PACIENTA V INTENZIVNÍ A AKUTNÍ LŮŽKOVÉ PÉČI

INVASIVE PATIENT MONITORING IN THE INTENSIVE AND ACUTE BED CARE

MARIE WEISHAUPTOVÁ¹, Mgr. JANA SEHNALOVÁ²

^{1,2} Fakulta zdravotnických studií, Technická univerzita v Liberci

14. dubna 2020

Souhrn

Článek se zabývá problematikou invazivní monitorace pacienta v intenzivní a akutní lůžkové péči. Invazivní monitorování má své nezastupitelné místo na jednotkách intenzivní péče a odděleních anesteziologie a resuscitace. Všeobecné sestry a zdravotničtí záchranáři pracující na těchto odděleních sledují každý den řadu invazivně monitorovaných funkcí pacienta. Je důležité, aby znali fyziologické hodnoty těchto funkcí a prováděli standardizovanou ošetrovatelskou péči o invazivní vstupy. Provedli jsme výzkumné šetření, kterého se zúčastnilo 65 respondentů.

Klíčová slova: invazivní monitorace, hemodynamika, kapnometrie, arteriální tlak, centrální žilní tlak, tlak v plicnici, srdeční výdej, intrakraniální tlak, mozková mikrodialýza

Summary

The article deals with problematice of the invasive patient monitoring in the intensive and acute bed care. Invasive monitoring has an irreplaceable role in the intensive care units and departments of anesthesiology and resuscitation. General nurses and paramedics who work in these departments monitor a lot of invasively monitored patient functions every day. It is important to know the physiological values of these functions and provide standardized nursing care for invasive lines. We conducted a survey in which 65 respondents filled a questionnaire.

Keywords: invasive monitoring, hemodynamics, capnometry, arterial pressure, central venous pressure, pulmonary artery pressure, cardiac output, intracranial pressure, brain microdialysis

Seznam použitých zkratek

%	procento
CO	srdeční výdej
CVP	centrální žilní tlak
EtCO ₂	koncentrace oxidu uhličitého ve vydechovaném vzduchu na konci výdechu
IAP	intraabdominální tlak
ICP	intrakraniální tlak
kDa	kilodalton
kPa	kilopascal
l/min	litr za minutu
MAP	střední arteriální tlak
mmHg	milimetr rtuti
mmol/l	milimol na litr
PAP	střední tlak v plicní tepně

Úvod

Invazivní monitorace zajišťuje kontinuální, případně intermitentní monitoraci pacienta v kritickém stavu pomocí přístrojové techniky. Při zajištění pacienta v intenzivní péči používáme mnoho typů invazivní monitorace. Získáváme ucelený a vždy aktuální obraz systémové hemodynamiky pacienta, díky kterému může lékař naordinovat patřičnou léčbu a včas reagovat na změny stavu. Nezastupitelnou roli při invazivní monitoraci má ošetřující sestra nebo záchranář. Obsluhuje napojené přístroje, provádí měření, rozpoznává patologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí a provádí ošetrovatelskou péči o zavedené monitorovací katétry.

Metodika výzkumu

Výzkumné šetření jsme realizovali kvantitativní metodou za použití anonymního nestandardizovaného dotazníku. Výzkum probíhal od ledna do března 2020. Dotazník obsahoval 23 uzavřených otázek, z nichž 5 otázek bylo identifikačních a jedna informační. Výzkumného šetření se zúčastnilo 65 všeobecných sester se specializací v intenzivní péči a zdravotnických záchranářů pracujících v nemocnici v Libereckém kraji a v Praze.

Výzkumné cíle a předpoklady

Výzkumný cíl č. 1: Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možnostech využití invazivní monitorace.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 1: Předpokládáme, že 77 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možnosti využití invazivní monitorace.

Výzkumný cíl č. 2: Zjistit, zda všeobecné sestry se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotničtí záchranáři v intenzivní péči znají fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 2: Předpokládáme, že 81 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí.

Výzkumný cíl č. 3: Zjistit znalosti všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči o možných komplikacích spojených s invazivní monitorací.

Výzkumný předpoklad k cíli č. 3: Předpokládáme, že 82 % a více všeobecných sester se specializací Sestra pro intenzivní péči a zdravotnických záchranářů v intenzivní péči zná možné komplikace spojené s invazivní monitorací.

Diskuze

Výzkumného šetření se zúčastnilo 65 (100 %) respondentů, z nichž 59 (90,8 %) bylo ženského pohlaví a 6 (9,2 %) mužského pohlaví. 19 (29,2 %) respondentů bylo ve věkovém rozmezí 20-30 let, 16 (24,6 %) respondentů ve věku 41 a více. Nejvyšší zastoupení respondentů mělo věkové rozmezí 31-40 let, a to 30 (46,2 %). 13 (20,0 %) respondentů uvedlo středoškolské vzdělání, 14 (21,5 %) respondentů vyšší odborné. 38 (58,5 %) respondentů bylo vysokoškolsky vzdělaných. Výzkumného šetření se účastnilo 53 (81,5 %) respondentů s délkou praxe nad 3 roky, 8 (12,3 %) respondentů s praxí 1-3 roky a 4 (6,2 %) respondenti s praxí do jednoho roku. Zajímalo nás, s jakými druhy invazivní monitorace mají respondenti zkušenost. 64 (98,5 %) respondentů uvedlo „centrální žilní tlak“ (CVP), 63 (97,0 %) respondentů uvedlo zkušenost s monitorací arteriálního tlaku (MAP), 54 (83,1 %) respondentů uvedlo kapnometrii a 45 (69,2 %) respondentů uvedlo „srdeční výdej“ (CO). Z analýzy této otázky vyplývá, že se respondenti nejčastěji setkali s těmito čtyřmi druhy invazivní monitorace. O něco méně se naši respondenti setkali s monitorací intrakraniálního tlaku (ICP) a intraabdominálního tlaku (IAP), konkrétně 39 (60,0 %) respondentů uvedlo zkušenost s monitorací ICP a 38 (58,5 %) respondentů s monitorací IAP. Nejmenší zkušenost měli respondenti s monitorací pomocí mozkové mikrodialýzy 16 (24,6 %) a s monitorací tlaku v plicnici (PAP) 14 (21,5 %).

V prvním výzkumném cíli jsme se zaměřili na znalost respondentů o možnostech využití invazivní monitorace. Na základě předvýzkumu jsme předpokládali, že 77 % respondentů a více zná možnosti využití invazivní monitorace. Dotazovali jsme se, zda je kapnometrie vhodným ukazatelem neodkladné rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 58 (89,2 %) respondentů. Šeblová et al. (2018) uvádí, že při kvalitně prováděné kardiopulmonální resuscitaci by mělo být množství vydechovaného oxidu uhličitého (EtCO₂) nad 15 milimetrů rtuti (mmHg). Další otázka se týkala také kapnometrie. Zajímalo nás, zda je možné monitorovat kapnometrii i při neinvazivní plicní ventilaci. Kapnometrie se při neinvazivní plicní ventilaci používá velmi zřídka, přesto by měla sestra nebo záchranář tuto možnost využití znát. Pouze 36 (55,4 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“.

V následující otázce jsme se dotazovali na využití monitorace centrálního žilního tlaku. Bartůněk et al. (2016) uvádí, že monitoraci centrálního žilního tlaku využíváme při

posuzování volémie. Snížení centrálního žilního tlaku značí hypovolémii a naopak vzestup hypervolémii. Správnou odpověď uvedlo 62 (95,4 %) respondentů. Výsledky analýzy této i další otázky vypovídají o tom, že respondenti mají značnou zkušenost s monitorací centrálního žilního a arteriálního tlaku. V 9. otázce jsme se zaměřili na další využití arteriálního katétru. Šliková, Vrabelová a Lidická (2018) uvádí, že zavedený arteriální katétr můžeme, kromě monitorace přímého arteriálního tlaku, využít také při odběru arteriální krve. 62 (95,4 %) respondentů uvedlo správně další využití arteriálního katétru. 3 (4,6 %) respondenti uvedli, že je možné použít arteriální katétr k monitoraci centrálního žilního tlaku. Nikdo z respondentů neuvedl, že je možné přes arteriální katétr aplikovat všechny léky. Podle Švihovce et al. (2018) lze intraarteriálně podávat pouze vybraná cytostatika, rentgen kontrastní látky a trombolytika v indikovaných případech.

V desáté výzkumné otázce jsme se respondentů dotazovali, zda lze monitorací tlaku v plicnici zjistit náplň mozkových cév. Tlak v plicnici nás informuje o změnách tlaku v cévním řečišti plic a vzniku možné plicní hypertenze (Streitová et al., 2015). Pro měření tlaku v plicnici zavádíme Schwan-Ganzův katétr. Naměřený tlak vypovídá o funkci levé srdeční komory. Měříme systolický i diastolický tlak v plicnici. Vypovídající hodnotu má však střední tlak, podle kterého určujeme stupeň plicní hypertenze (Bartůněk et al., 2016). Monitorací tlaku v plicnici tedy nezjišťujeme náplň mozkových cév. Správně odpovědělo 52 (80,0 %) respondentů. V další otázce nás zajímalo, zda respondenti považují pokročilé formy šokových stavů za indikaci k monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů. Nekic (2016) uvádí jako indikaci k monitoraci srdečního výdeje předně pokročilé formy šoku, sepsi, trauma, plicní edém, popáleniny a další stavy. Správnou odpověď „ano“ uvedlo 50 (76,9 %) respondentů. Ve výzkumné otázce č. 12 měli respondenti označit jednu odpověď s indikacemi k monitoraci intrakraniálního tlaku. Tato otázka přinesla příznivé výsledky oproti předchozí. 63 (96,9 %) respondentů označilo správnou odpověď. Indikací k monitoraci nitrolebního tlaku je edém mozku, hematom, kontuze mozku a nitrolební krvácení, jak uvádí Bartůněk et al. (2016). Překvapilo nás, že skoro všichni respondenti správně označili indikace k monitoraci intrakraniálního tlaku, přestože se s monitorací intrakraniálního tlaku setkala pouze 39 (60,0 %) respondentů.

Další otázka se týkala mozkové mikrodialýzy. Mozková mikrodialýza je invazivní metoda využívaná hlavně v neurochirurgii u pacientů s traumatickým poraněním mozku.

Umožňuje odběr extracelulární tekutiny z mozku, díky které monitorujeme metabolismus glukózy, laktátu, pyruvátu a dalších metabolitů (Eiden et al., 2019). Mozková tkáň využívá jako zdroj energie glukózu, jejíž hodnota bývá při kraniocerebrálním poranění a subarachnoideálním krvácení snížena. Součástí glykolýzy je přeměna glukózy na pyruvát, který je za běžných fyziologických podmínek dále zpracován v mitochondriích, kde probíhá Krebsův cyklus. Následně vzniká množství energie nazývané adenosintrifosfát. Jedná se o aerobní proces. Naopak anaerobní proces vzniká tehdy, když dochází k hypoxickým podmínkám nebo je oslabena funkce mitochondrií. Pyruvát se tak mění na laktát. Poměr laktátu a pyruvátu je důležitým ukazatelem metabolismu mozkové tkáně. Při snížení hladiny glukózy v mozkové tkáni pod 0,2 milimolů na litr (mmol/l) dodáváme glukózu intravenózně nebo enterálně. Jako patologické hodnoty laktátu považujeme hodnoty větší než 4 mmol/l naměřené opakovaně. Důležitý je výpočet poměru laktátu a pyruvátu, který by měl být v rozmezí hodnot 25-40 (Hutchinson et al., 2015). Ve výzkumné otázce č. 13 jsme se proto respondentů dotazovali, zda nás hodnoty metabolitů získané mozkovou mikrodialýzou varují před ischemickými změnami v mozku. 49 (75,4 %) respondentů uvedlo správnou odpověď „ano“. V otázce č. 5, kde jsme se respondentů dotazovali na zkušenosti, uvedlo pouze 16 (24,6 %) respondentů zkušenost s mozkovou mikrodialýzou. Výsledky této otázky nás příjemně překvapily.

V další otázce jsme se věnovali kontraindikacím při monitoraci nitrobřišního tlaku. IAP je tlak naměřený v dutině břišní přímým nebo nepřímým způsobem. Nepřímo měříme IAP přes zavedený močový katétr, přímo pak přes katétr zavedený do dutiny břišní. Rozdílem středního arteriálního a intraabdominálního tlaku získáváme hodnotu břišního perfúzního tlaku. K fyziologickému zvýšení nitrobřišního tlaku dochází při kašli, změně polohy nebo vyprazdňování. Patologicky se IAP zvyšuje při ascitu, ileózních stavech, peritonitidě, těžké akutní pankreatidě a krvácení do dutiny břišní. Tyto stavy jsou indikací k zahájení této monitorace. Monitorace je kontraindikována při komplikovaných frakturách pánve a hematomu v její oblasti. Monitorací a rozpoznáním zvýšených patologických hodnot můžeme včas zabránit rozvoji břišního kompartment syndromu (Bartůněk et al., 2016). V uzavřeném prostoru břišní dutiny dochází vlivem vysokého IAP ke snížení cévního zásobení tkání a orgánů a mohou tak vznikat ireverzibilní ischemické změny (Práznovec, Salavec a Kaška, 2013). Pouze 21 (32,3 %) respondentů správně označilo relativní kontraindikace monitorace IAP. Výsledky této

otázky nás šokovaly. Více jak polovina respondentů má zkušenost s monitorací IAP, přesto neodpověděla správně.

Ve druhém výzkumném cíli jsme se zaměřili na znalost fyziologických hodnot invazivně monitorovaných funkcí. Na základě předvýzkumu jsme předpokládali, že 81 % respondentů a více zná tyto fyziologické hodnoty. Zjistili jsme, že 62 (95,4 %) respondentů považovalo hodnotu EtCO₂ 10,5 milimetrů rtuti (mmHg) za vysokou. Šeblová et al. (2018) uvádí fyziologickou hodnotu EtCO₂ 35-46 mmHg nebo 4,1-6,1 kilopascalů (kPa). 46 (70,8 %) respondentů označilo hodnotu CVP 5 mmHg za fyziologickou. Bartůněk et al. (2016) uvádí v textu fyziologickou hodnotu CVP 2-11 centimetrů vody, 2-8 mmHg nebo 0,5-0,8 kPa. 57 (87,7 %) respondentů považovalo hodnotu MAP 55 mmHg za nízkou. Streitová et al. (2015) uvádí fyziologickou hodnotu MAP 70-105 mmHg. Pouze 31 (47,7 %) respondentů považovalo hodnotu středního tlaku v plicní tepně 14 mmHg za fyziologickou. Streitová et al. (2015) uvádí fyziologickou hodnotu středního tlaku v plicnici 9 - 16 mmHg. 48 (73,8 %) respondentů označilo hodnotu CO 5 litrů za minutu (l/min) za fyziologickou. Bartůněk et al. (2016) uvádí fyziologickou hodnotu CO 3,5-7 l/min. Pouze 32 (49,2 %) respondentů považovalo hodnotu ICP 5 mmHg za fyziologickou. Kočí a Streitová (2014) uvádí, že norma ICP je do 15 mmHg. Hodnoty ICP 16-20 mmHg už značí lehkou nitrolební hypertenzi. 54 (83,1 %) respondentů označilo hodnotu IAP 20 mmHg za vysokou. Bartůněk et al. (2016) uvádí, že běžná hodnota IAP u dospělého zdravého člověka je do 7 mmHg, u pacientů napojených na umělou plicní ventilaci se tato hodnota pohybuje až do 10 mmHg. Překvapilo nás, že 54 (83,1 %) respondentů správně uvedlo, že hodnota IAP 20 mmHg je vysoká. Naopak zarážející bylo zjištění, že 18 (27,7 %) respondentů považovalo CVP 5 mmHg za nízkou hodnotu. Jsme toho názoru, že výsledky této otázky korespondují s otázkou č. 5, kde respondenti uvedli, s jakými druhy invazivní monitorace mají zkušenost. Ve výzkumné otázce č. 16 jsme se respondentů dotazovali, zda je hodnota laktátu nad 4 mmol/l naměřená pomocí mozkové mikrodialýzy fyziologická nebo patologická. Výše v textu zmiňujeme, že se jedná o patologickou hodnotu. Správnou odpověď uvedlo 61 (93,8 %) respondentů.

Ve třetím výzkumném cíli jsme zjišťovali, zda respondenti znají možné komplikace spojené s invazivní monitorací. Na základě předvýzkumu jsme předpokládali,

že 82 % respondentů a více zná tyto komplikace. Dotazovali jsme se respondentů na prevenci vzduchové embolie při zavádění nebo odstraňování centrálního žilního katétru. Češka et al. (2010) uvádí, že při zavádění katétru je důležité uložit pacienta do vodorovné nebo Trendelenburgovy polohy. Pacient, kterému je zaváděn centrální žilní katétr v polosedě, je ohrožen vznikem vzduchové embolie. 40 (61,5 %) respondentů by správněuložilo pacienta do vodorovné nebo Trendelenburgovy polohy. 20 (30,8 %) respondentů uvedlo jako prevenci polohu pacienta v sedě a 5 (7,7 %) respondentů označilo polohu pacienta s vypodloženými dolními končetinami. Ošetřující sestra nebo záchranář by měli umět rozpoznat známky infekce u zavedeného katétru. Proto jsme se v další otázce respondentů dotazovali na známku infekce u zavedeného arteriálního katétru. Šliková, Vrabelová a Lidická (2018) ve svém textu zmiňují, že známkou infekce je zarudnutí v místě vpichu, bolestivost, zahřátí nebo otok. Z nabízených možností byl správnou odpovědí „otok“, který uvedlo 65 (100,0 %) respondentů. Výsledek analýzy této otázky nás příjemně překvapil.

K monitoraci srdečního výdeje a dalších hemodynamických parametrů se hojně využívá ultrazvukové vyšetření srdce. Další možností je použití Schwan-Ganzova katétru. Místem zavedení je nejčastěji pravá vena jugularis interna a pravá vena subclavia. Mohou nastat podobné komplikace jako při zavádění centrálního žilního katétru. Jedná se o pneumothorax, vznik hematomu v okolí vpichu, vzduchová embolie, punkce arterie a další. Katétr zavádí lékař skrze zaváděcí sheath asi 15-20 centimetrů do žíly. V tomto místě naplňujeme balonek na distálním konci katétru vzduchem o objemu asi 1-1,5 mililitru a necháme katétr vplout do jedné z větví arteria pulmonalis. Této poloze, kdy balonek uzavírá lumen cévy, říkáme poloha v zaklínění. Měření tlaku v zaklínění neprovádíme často. Kontinuálně monitorujeme pouze tlak v plicnici. Katétr zůstává v jedné z větví arteria pulmonalis a balonek je vyfouknutý. Nafouknutý je pouze po dobu nutnou k zavedení a měření tlaku v zaklínění. Pokud zůstane balonek nepozorností sestry nafouknutý i po měření, hrozí riziko plicního infarktu a ruptura arteria pulmonalis. Při zavádění sledujeme tlakové změny při prostupu katétru přes pravou síň, pravou komoru, arteria pulmonalis až do požadované polohy v zaklínění. Balonek na distálním konci katétru snižuje možnost kontaktu se srdeční stěnou a tím i riziko vzniku arytmií vzniklých při zavádění. Právě arytmie, plicní infarkt, infekce a ruptura arteria pulmonalis patří mezi možné komplikace (Bartůněk et al., 2016). Proto jsme se v další otázce respondentů dotazovali, zda může při zavádění nebo odstraňování katétru

vzniknout srdeční arytmie. Správně odpovědělo 60 (92,3 %) respondentů. V další otázce jsme se věnovali komplikacím u zavedeného intrakraniálního čidla. Může dojít ke vzniku krevní sraženiny, krvácení nebo infekce. Všechny komplikace rozpoznalo pouze 26 (40,0 %) respondentů.

Ve výzkumné otázce č. 21 jsme se respondentů dotazovali, zda může při monitoraci pomocí mozkové mikrodialýzy dojít k ucpání mikrodialyzačního katétru krví nebo částí tkáně. Správně odpovědělo 50 (76,9 %) respondentů. Mikrodialyzační katétra je dvojitý a dutý s polopropustnou membránou na povrchu. Dovnitř katétru proudí Ringerův roztok o rychlosti 0,3 mikrolitrů za minutu, který při cestě nazpět sbírá metabolity z mozkové tkáně. Na konec katétru upevňujeme zkumavku, kterou po hodině měníme. První odebraný vzorek znehodnotíme. Pokud zvýšíme průtok roztoku, vzorek v ampulce bude více koncentrovaný. Při monitoraci může dojít k ucpání katétru krví a tkáně nebo může dojít k jeho zalomení. V ampulce bude malé nebo žádné množství roztoku. V závislosti na monitorovaných parametrech volíme katétra podle propustnosti. Na běžné vyšetření základních hodnot jako je glukóza, pyruvát, laktát, glycerol a glutamát používáme katétra o propustnosti 20 kilodaltonů (kDa). Pokud požadujeme i hodnoty proteinů, volíme katétra o propustnosti 100 kDa. Při převazu postupujeme asepticky, čímž snižujeme riziko vzniku infekce, které je u monitorace mozkovou mikrodialýzou vysoké (Hejčl et al., 2013).

Ve 22. výzkumné otázce jsme se respondentů dotazovali, zda může být komplikací při měření intraabdominálního tlaku nesprávná poloha pacienta a špatně umístěný tlakový převodník. Bartůněk et al. (2016) uvádí, že pacient má během měření zaujímat vodorovnou polohu na zádech a tlakový převodník je umístěný do výše symfýzy. Správně odpovědělo 62 (95,4 %) respondentů. V poslední otázce jsme se respondentů dotazovali na subjektivní názor ohledně jejich míry proškolení v problematice invazivní monitorace. Většina respondentů se domnívala, že byli dostatečně proškoleni v této problematice. Jejich názor byl v souladu s výsledky provedeného výzkumu. 41 (63,1 %) respondentů uvedlo „spíše ano“, 15 (23,1 %) respondentů označilo „ano“, 8 (12,3 %) respondentů uvedlo „spíše ne“ a pouze 1 (1,5 %) respondent označil odpověď „ne“.

Závěr

Pro výzkumné šetření jsme stanovili tři výzkumné cíle a k nim tři výzkumné předpoklady. Ze tří předpokladů se nám potvrdil pouze první předpoklad. U druhého předpokladu se výsledek výzkumu lišil oproti předvýzkumu o 5,8 % a u třetího předpokladu o 4,3 %. Analýza výsledků ukázala, že 77,4 % respondentů zná možnosti využití invazivní monitorace. 75,2 % respondentů zná fyziologické hodnoty invazivně monitorovaných funkcí a 77,7 % respondentů zná komplikace spojené s invazivní monitorací. Všechny tři výzkumné předpoklady byly splněny z více jak 75 %, což považujeme za velmi uspokojivý výsledek. Prokázali jsme, že respondenti mají celistvé vědomosti v této problematice. Cuper (2014) ve své bakalářské práci dospěl k podobnému závěru. Z výsledků jeho výzkumného šetření vyplývá, že 70 % dotazovaných respondentů zná správné postupy invazivní monitorace a hemodynamické hodnoty. Dospěli jsme k obdobným výsledkům, které se liší pouze o několik procent.

Výsledky výzkumu poukázaly na to, že respondenti mají jisté rezervy ve znalostech v této problematice. Ke zkvalitnění znalostí sester a záchranářů a následně prováděné ošetrovatelské péče by mohlo přispět pravidelné školení nebo semináře na jednotlivé typy invazivní monitorace s praktickou ukázkou ovládnutí monitorovacího přístroje a jeho kalibrace. Dále navrhuje doplnění ošetrovatelských standardů o reálné fotografie a videoukázky. Ve videu by měla být předvedena příprava před zavedením a extrakcí katétru, samotné zavedení a extrakce jednotlivých typů s asistencí sestry nebo záchranáře a v neposlední řadě ošetrovatelská péče o zavedený katétr nebo čidlo.

Seznam literatury

BARTŮNĚK, Petr et al. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4343-1.

CUPER, Tomáš. 2014. *Invazivní monitorace v intenzivní péči*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.

ČEŠKA, Richard et al. 2010. *Interna*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-423-0.

EIDEN, Michael et al. 2019. Discovery and validation of temporal patterns involved in human brain ketometabolism in cerebral microdialysis fluids of traumatic brain injury patients. *EBioMedicine*. **44**, 607-617. ISSN 2352-3964. Dostupné také z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352396419303627>

HEJČL, Aleš et al. 2013. Význam a možnosti vyšetřování metabolismu mozku pomocí mikrodialýzy v neurointenzivní péči. *Klinická biochemie a metabolismus*. **21**(42), 13–20. ISSN 1210 – 7921.

HUTCHINSON, Peter J. et al. 2015. Consensus statement from the 2014 International Microdialysis Forum. *Intensive Care Med*. **41**(9), 1517-1528. ISSN 0342-4642.

KOČÍ, Markéta a Dana STREITOVÁ. 2014. Problematika péče o pacienty s intrakraniálním čidlem. INSTITUT BIOSTATIKY A ANALÝZ. *Nadační fond Akutně* [online]. [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/problematika-pecce-o-pacienty-s-intrakranialnim-cidlem.pdf>

NEKIC, Paula. 2016. Pulse Contour Cardiac Output (PiCCO) Learning Package. *Agency For Clinical Innovation* [online]. [cit. 2020-4-14]. Dostupné z: https://www.aci.health.nsw.gov.au/___data/assets/pdf_file/0005/306590/Pulse_Contour_Cardiac_Output_Learning_Package.pdf

PRÁZNOVEC, I., V. SALAVEC a M. KAŠKA. 2013. Syndrom břišního kompartmentu – přehled současných znalostí, diagnostiky a řešení. *Rozhledy v chirurgii*. **92**(4), 180-184. ISSN 0035-9351.

STREITOVÁ, Dana et al. 2015. *Septické stavy v intenzivní péči: ošetrovatelská péče*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5215-0.

ŠEBLOVÁ, Jana et al. 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠLIKOVÁ, M. D., L. VRABELOVÁ a L. LIDICKÁ. 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0717-9.

ŠVIHOVEC, Jan et al. 2018. *Farmakologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5558-8.