



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta na
anesteziologicko-resuscitačním oddělení**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ

Autor: Přemysl Hromada

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Picková

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou/diplomovou práci s názvem Invazivní zajištění kriticky nemocného pacienta na anesteziologicko-resuscitačním oddělení jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské/diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské/diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 15. 7. 2018

.....

Přemysl Hromada

Poděkování

Nejdříve bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Pavlíně Pickové za odborné vedení, cenné rady a věnovaný čas při tvorbě této práce. Dále bych chtěl poděkovat všem respondentům za ochotu poskytnutí rozhovoru a nesmím opomenout ani rodinu, která mi byla velkou oporou.

Invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta na anesteziologicko-resuscitačním oddělení

Abstrakt

Tato práce popisuje současný stav zajištění intenzivní péče o kriticky nemocné pacienty na ARO, dále se věnuje pojmu kriticky nemocný pacient, invazivní monitoraci a také seznamuje s oddělením ARO a předmětem jeho činnosti. Z hlediska invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta jsou v teoretické části této práce uvedeny jednotlivé způsoby monitorace kardiiovaskulárního systému. U každého z těchto způsobů monitorace KVS je popsán předmět a význam této monitorace, její indikace, kontraindikace, techniku provedení, ale také možné komplikace a v neposlední řadě i ošetrovatelská péče, která je zásadní v péči o kriticky nemocného pacienta. Praktická část této práce sleduje a porovnává znalosti pracovníků ARO Nemocnice České Budějovice a Jihlava týkající se jednotlivých způsobů invazivní monitorace KVS.

Předmětem a cílem této práce bylo sledovat a popsat možnosti invazivní monitorace na anesteziologicko-resuscitačním oddělení. Po uvedení druhů invazivní monitorace byla pozornost dále věnována výhradně monitoraci kardiiovaskulárního systému. Práce je zaměřena na výzkum znalostí druhů invazivní monitorace pracovníků anesteziologicko-resuscitačních oddělení. Bylo provedeno porovnání znalostí druhů invazivní monitorace pracovníků v podmínkách dvou vybraných nemocnic - Nemocnice Jihlava, příspěvková organizace a Nemocnice České Budějovice, a.s.

K dosažení uvedených cílů bylo nutno nejprve nastudovat druhy invazivní monitorace a teoreticky popsat vybrané druhy monitorace. Následně byl proveden praktický kvalitativní výzkum znalostí v této oblasti. Tento výzkum byl proveden technikou polostrukturovaných rozhovorů s náhodně vybranými pracovníky anesteziologicko-resuscitačních oddělení uvedených nemocnic. Poznatky získané z rozhovorů byly následně zpracovány formou tabulek a na tomto základě byly informace získané v rámci obou nemocnic u zkoumaného souboru pracovníků vzájemně porovnány.

Přínosem této práce je získání poznatků a informací vypovídajících o znalostech pracovníků anesteziologicko-resuscitačních oddělení v oblasti invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta. Bylo zjištěno, že znalosti pracovníků závisejí na tom, s jakými druhy invazivní monitorace se tito pracovníci na daném oddělení nejčastěji

setkávají. Vzhledem k tomu, že v prostředí krajské nemocnice se pracovníci setkávají často s více druhy invazivní monitorace, jsou jejich znalosti širší, než znalosti pracovníků v podmínkách nemocnice okresní.

Klíčová slova

Anesteziologicko-resuscitační oddělení; arteriální tlak; centrální žilní tlak; invazivní monitorace; kardiiovaskulární systém; kriticky nemocný pacient; srdeční výdej; tlak v plicnici

Invasive provision critically ill patient on anesthesiology and resuscitation ward

Abstract

This work describes the current state of providing intensive care for critically ill patients at ARO, then dedicates with the concept of critically ill patient, invasive monitoring, and also acquaints with the ARO department and the subject of its activities. From the point of view of invasive monitoring of a critically ill patient, the theoretical part of this work presents individual ways of monitoring the cardiovascular system. For each of these KVS monitoring methods, the subject and importance of this monitoring, its indication, contraindication, performance technique, as well as possible complications and, last but not least, nursing care that is essential in the care of a critically ill patient are described. The practical part of this work monitors and compares the knowledge of the ARO staff of České Budějovice and Jihlava Hospital regarding the various ways of invasive monitoring of KVS.

The subject and objective of this work was to observe and describe the possibilities of invasive monitoring in the anaesthesiology-resuscitation ward. Attention was focused on the research of knowledge of the types of invasive monitoring on the anesthesiology-resuscitation ward in the nursing and paramedic job positions. A comparison of knowledge of the types of invasive monitoring of these workers was realized in two selected hospitals - Jihlava Hospital, Contribution Organization and České Budějovice Hospital, a.s.

To realize these objectives, it was necessary at first to study the types of invasive monitoring and theoretically to describe selected types of monitoring. After that was realized the practical qualitative research of knowledge in this area. This research was conducted by semi-structured interviews with randomly selected anesthesiologyresuscitation staff in the nursing and paramedic job positions of those hospitals. The knowledge gained from the interviews was subsequently composed in the form of tables, and on this basis the information received from both hospitals was compared with each other in the examined group of workers.

The benefit of this work is the acquisition information on the knowledge of the staff of the anesthesiology and resuscitation ward in the area of invasive monitoring of critically ill patients. It has been found that the knowledge of the employees depends on

what kind of invasive monitoring these staff encounter most often in the ward. Staff who work in a regional hospital have wider knowledge than the staff who work in district hospital, because workers in a regional hospital do more often and more types of invasive monitoring, than workers in district hospital.

Key words

Anesthesiology and resuscitation ward; artery pressure; cardiac output; central venous pressure; critically ill patient; invasive monitoring; pulmonary pressure

Obsah

1	Současný stav	11
1.1	Anesteziologicko-resuscitační oddělení	11
1.1.1	Kriticky nemocný pacient	12
1.2	Invazivní monitorace	13
1.3	Invazivní monitorace centrálního žilního tlaku	14
1.3.1	Indikace centrální žilní kanylace	14
1.3.2	Kontraindikace centrální žilní kanylace	14
1.3.3	Místa kanylace centrální žíly	15
1.3.4	Technika centrální žilní kanylace	15
1.3.5	Komplikace centrální žilní kanylace	16
1.3.6	Monitorace centrálního žilního tlaku	17
1.3.7	Ošetrovatelská péče při zavedeném centrálním žilním katétru	18
1.4	Invazivní monitorace tlaku v plicnici	19
1.4.1	Indikace monitorace tlaku v plicnici	19
1.4.2	Kontraindikace monitorace tlaku v plicnici	19
1.4.3	Technika zavádění plicnicového katétru	20
1.4.4	Komplikace monitorace tlaku v plicnici	20
1.4.5	Ošetrovatelská péče o zavedený Swan-Ganzův katétr	20
1.5	Invazivní monitorace arteriálního tlaku	21
1.5.1	Indikace monitorace arteriálního tlaku	21
1.5.2	Kontraindikace monitorace arteriálního tlaku	21
1.5.3	Technika zavedení arteriálního katétru	22
1.5.4	Komplikace monitorace arteriálního tlaku	23
1.5.5	Ošetrovatelská péče při zavedeném arteriálním katétru	24
1.6	Monitorace srdečního výdeje	24
1.6.1	Měření srdečního výdeje Swan-Ganzovým katétrem	25
1.6.2	Měření srdečního výdeje přístrojem PiCCO	26
1.6.3	Měření srdečního výdeje přístrojem LiDCO	26
1.6.4	Měření srdečního výdeje pomocí Dopplerova principu	27
2	Cíle práce a výzkumné otázky	28
2.1	Cíle práce	28
2.2	Výzkumné otázky	28

3	Metodika.....	29
3.1	Použité metody.....	29
3.2	Charakteristika zkoumaného souboru	29
4	Výsledky.....	31
4.1	Výsledky kvalitativního šetření s pracovníky ARO.....	32
4.2	Výsledky rozhovorů seřazené do kategorií	31
5	Diskuse	41
6	Závěr.....	46
7	Seznam použitých zdrojů	48
8	Přílohy	51
9	Seznam zkratk.....	67

Úvod

Tématem této bakalářské práce je monitorace kardiovaskulárního systému kriticky nemocného pacienta na anesteziologicko-resuscitačním oddělení (ARO). Monitorace kardiovaskulárního systému (KVS) patří mezi invazivní monitoraci a je součástí moderní péče o kriticky nemocného pacienta. Smyslem monitorování je včasná detekce abnormalit fyziologických funkcí. Monitorování v intenzivní péči je jednou ze základních součástí moderního pojetí péče o kriticky nemocné. Význam monitorování v intenzivní péči spočívá v soustavném pozorování pacienta a jeho fyziologických funkcí za účelem snadnějšího rozhodování o použití léčebných intervencí a posouzení efektu těchto intervencí. Důležitost monitorování v intenzivní péči ostatně vyplývá i ze samotného pojmu monitorování, který pochází z latinského výrazu *monere*, což znamená varovat či připomínat.

Smyslem monitorování je včasná detekce abnormalit fyziologických funkcí. Monitorování není léčebným postupem, nicméně má velký význam při použití tzv. agresivních a invazivních postupů za účelem překlenutí kritického stavu. Monitorováním kriticky nemocného se rozumí opakované nebo trvalé pozorování fyziologických funkcí pacienta a činnosti přístrojů, které slouží k podpoře těchto funkcí. Invazivní monitorovací techniky představují porušení zevní imunologické bariéry pacienta. Z těchto důvodů je důležité, aby ošetřující personál znal způsoby monitorace včetně jejich možných komplikací, aby dokázal včas rozpoznat a posoudit změny stavu pacienta, upozornit na tyto změny, a tím předejít možným poškozením pacienta.

Důvodem zpracování tohoto tématu byl zájem budoucího pracovního uplatnění na anesteziologicko-resuscitačním oddělení (ARO), případně na urgentním příjmu po absolvování studia.

1 Současný stav

Jak uvádí Ševčík (2014), v současné době anesteziologicko-resuscitační oddělení (ARO) zajišťuje intenzivní péči o kriticky nemocné pacienty. Hlavním cílem hospitalizace na ARO je překlenutí období selhávání orgánových funkcí těchto pacientů. Zajištění intenzivní péče je v současné době ekonomicky velmi náročné. Více než polovinu nákladů na tuto péči představují náklady osobní, čtvrtinu tvoří náklady na léky a režii a zbývající část představují náklady na biochemická, hematologická a mikrobiologická vyšetření a ostatní náklady. V případě septických pacientů jsou náklady na léky dvojnásobné, osobní náklady jsou naopak nižší (Ševčík et al., 2014).

Z důvodu co nejefektivnějšího využití omezených prostředků jsou pracoviště intenzivní péče rozdělena do tří úrovní v závislosti na velikosti nemocnic, kdy pracoviště třetího stupně jsou ve velkých výukových nemocnicích a poskytují komplexní intenzivní péči včetně náročných a specializovaných diagnostických, monitorovacích a terapeutických postupů a pracují zde specialisté. Pracoviště druhého stupně jsou ve větších všeobecných nemocnicích a poskytují dlouhodobější umělou plicní ventilaci, mají stálého lékaře, intenzivistu a nepřetržitě spolupracují s radiologií, fyzioterapií a případně dalšími obory. Pracoviště prvního stupně jsou v malých nemocnicích a umožňují pečlivé sesterské sledování, základní monitorování, neodkladnou resuscitaci a krátkodobou umělou plicní ventilaci. Výše uvedené poznamenává Ševčík (2014) (Ševčík et al., 2014).

1.1 Anesteziologicko-resuscitační oddělení

Podle Ševčíka (2014) anesteziologicko-resuscitační oddělení (ARO) zajišťuje intenzivní péči o pacienty, kterým hrozí selhání jedné nebo více základních životních funkcí (ZŽF). Smyslem ARO je intenzivní monitorování ZŽF, jejich umělé nahrazování či podporování v delším časovém intervalu. Podle Adamuse (2012) a Bartůňka (2016) se jedná nejčastěji o poruchy ventilace, oběhu či vědomí a o některé stavy při poruchách vnitřního prostředí. ARO tak poskytuje intenzivní péči pacientům, kteří jsou závislí na farmakologické a přístrojové podpoře. Jedná se o podporu hemodynamiky (popis oběhu krve na základě fyzikálních principů), ventilační podporu (přístrojová podpora nebo náhrada dýchání) nebo přístrojovou náhradu renálních funkcí (očišťování krve od zplodin látkové přeměny metabolismu). V případě potřeby ARO dále zajišťuje neodkladnou resuscitaci, kdy provádí diagnostická a léčebná opatření, jejichž cílem je

neprodlená obnova oběhu okysličené krve především mozkiem a myokardem (srdeční sval) při náhlém selhání některých ZŽF (Adamus et al., 2012; Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

Podle Ševčíka (2014) a Bartůňka (2016) se ARO umisťuje co nejbližše všem akutně zaměřeným pracovištím dané nemocnice, tedy operačním sálům, urgentnímu příjmu, koronární jednotce, porodnímu sálu, radiologickým pracovištím včetně počítačové tomografie (CT), případně magnetické rezonance (MR) a heliportu (letišťe pro vrtulníky). Velikost lůžkové části ARO závisí na velikosti nemocnice a pohybuje se mezi 1 - 4 lůžky na 100 nemocničních lůžek. Stavebně se uplatňuje otevřený systém, kdy všichni nemocní jsou na jednom velkém pokoji nebo uzavřený boxový systém. Adamus (2012) uvádí, že nejčastěji se užívá kombinace obou těchto systémů. Hygienický režim na ARO je velmi přísný, podobně jako na operačních sálech. Vchod bývá přes filtr a užívá se operační oblečení. Personální obsazení na ARO je řešeno tak, aby byla zajištěna okamžitá dostupnost lékaře a trvalá přítomnost sestry u pacientů (Adamus et al., 2012; Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

Intenzivní péče na ARO není indikována v případě terminálního stádia nevyléčitelného onemocnění, poranění neslučitelného se životem a nelze-li klinický stav pacienta zlepšit intenzivní péčí. Toto shodně uvádí Ševčík, Adamus a Bartůněk (Adamus et al., 2012; Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

1.1.1 Kriticky nemocný pacient

Ševčík (2014) a Bartůněk (2016) za kriticky nemocné považují pacienty s akutními, život ohrožujícími stavy. Jedná se o nemocné s potenciálním nebo již probíhajícím selháním jedné či více vitálních funkcí. Tito nemocní vyžadují invazivní monitoring ZŽF a léčbu z důvodu potenciálního nebo již probíhajícího selhání jednoho či více orgánů, akutního nebo chronického onemocnění ohrožujícího vitální funkce. Dále jde o pacienty, jejichž vitální funkce jsou ohroženy v důsledku úrazu či chirurgického nebo jiného lékařského zásahu (Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

1.2 Invazivní monitorace

Podle Ševčíka (2014) je invazivní monitorace součástí moderní péče o kriticky nemocného pacienta. Smyslem monitorování je včasná detekce abnormalit fyziologických funkcí. Monitorování není léčebným postupem, nicméně má velký význam při použití tzv. agresivních a invazivních postupů za účelem překlenutí kritického stavu. Monitorováním kriticky nemocného se rozumí opakované nebo trvalé pozorování fyziologických funkcí pacienta a činnosti přístrojů, které slouží k podpoře těchto funkcí. Invazivní monitorovací techniky představují porušení zevní imunologické bariéry pacienta. Nejčastěji se jedná o porušení kožního krytu a kontakt s tělními tekutinami nebo vydechovanými plyny (Ševčík et al., 2014).

Ševčík (2014) uvádí, že k základním cílům monitorace patří posouzení stavu fyziologických funkcí a včasné rozpoznání jejich abnormalit, posouzení průběhu a vývoje klinického stavu pacienta, posouzení účinnosti léčby, včasná detekce nežádoucích účinků léčby nebo komplikací spojených s klinickým stavem pacienta a posouzení funkce technologické podpory orgánových funkcí. Při invazivní monitoraci je vždy nutno zvažovat, zda máme možnost sledovaný parametr léčebně ovlivnit, protože jinak monitorace nemá smysl a není důvod ji ani provádět (Ševčík et al., 2014).

K jednotlivým druhům invazivní monitorace podle Ševčíka (2014) patří monitorace dýchacího systému a to kapnometrie a kapnografie. Dále monitorace nitrobršního tlaku pomocí permanentního močového katétru v močovém měchýři nebo pomocí ezofageální balónkové sondy v žaludku. Mezi druhy invazivní monitorace dále patří monitorace centrálního nervového systému kam spadá monitorace intrakraniálního tlaku, mozkového perfuzního tlaku a mozková oxymetrie. Kapounová (2007) dále zmiňuje invazivní monitoraci tělesné teploty pomocí jícnového čidla, permanentního močového katétru nebo pomocí čidla, které je umístěno na konci Swan-Ganzova katétru. Jednou z vůbec nejčastějších invazivních monitorací základních životních funkcí u kriticky nemocného pacienta je monitorace kardiovaskulárního systému, která je konkrétně zpracována v této práci. V rámci kardiovaskulárního systému se jedná nejčastěji o monitoraci centrálního žilního tlaku (CVP), tlaků v plicnici (PAP - plicní arteriální tlak, PCWP - tlak v plicnici při zaklínění), středního arteriálního tlaku (MAP) a srdečního výdeje (CO) (Kapounová, 2007; Ševčík et al., 2014).

1.3 Invazivní monitorace centrálního žilního tlaku

Podle Zadáka (2007) a Koláře (2009) se monitorace centrálního žilního tlaku (CVP) na odděleních ARO využívá nejvíce, protože zde z medicínských důvodů nelze dlouhodobě užít periferní žilní katétr (PŽK) pro žádný ze způsobů invazivní monitorace. Ševčík (2014) uvádí, že CVP se měří pomocí zavedení centrálního žilního katétru do některé z centrálních žil. Jeho zavedení je jedním z nejčastějších výkonů na ARO, kde se využívá k monitoraci kriticky nemocných pacientů se selháváním ZŽF (Stanley et al., 2005; Zadák et al., 2007; Kolář et al., 2009; Ševčík et al., 2014).

Zadák (2007) a Ševčík (2014) uvádějí, že centrálním žilním tlakem se rozumí tlak vyvíjený na stěnu horní duté žíly při jejím ústí do pravé síně během žilního návratu. Tento tlak nám udává tlak v pravé síni a informuje nás o objemu krve přitékající k srdci (Zadák et al., 2007; Kolář et al., 2009; Ševčík et al., 2014; Yazdi, 2015).

1.3.1 Indikace centrální žilní kanylace

Ševčík (2014) uvádí, že katetrizace centrálních žil se provádí z důvodů diagnostických, kdy slouží k odběrům vzorků krve, měření centrálního žilního tlaku (CVP - central venous pressure) a tlaků v plicnici (PAP - pulmonary artery pressure) včetně tlaku v zaklínění (PAWP - Pulmonary Artery Wedge Pressure) a také z důvodů léčebných. V těchto případech se katetrizace centrálních žil užívá k zajištění rychlých a masivních objemových náhrad, podávání látek na podporu krevního oběhu, k zajištění parenterální výživy (mimostřevní výživa), v případě potřeby kardiostimulace (stimulace srdce uměle přiváděnými elektrickými podněty), z důvodu eliminačních metod (hemodialýza, hemoperfuze) a k náhradě orgánové funkce (ECMO) (Ševčík et al., 2014).

1.3.2 Kontraindikace centrální žilní kanylace

Katetrizaci centrálních žil nelze provést v případě nemožnosti či neschopnosti řešit případné akutní komplikace vyvolané kanylací, v případě neznalosti techniky, není-li možné dodržet zásady asepsy (soubor opatření zabraňujících vniknutí choroboplodných mikroorganismů do organismu) v průběhu výkonu, v případě závažné koagulopatie (nemoc charakterizovaná zvýšenou krvácivostí), infekce v místě vpichu, trombolýzy (proces rozpouštění krevní sraženiny, trombu) nebo také při nesouhlasu pacienta přes jeho náležité poučení. Uvedené poznamenává Ševčík (2014) (Ševčík et al., 2014).

1.3.3 Místa kanylace centrální žíly

Barash (2009) uvádí, že k místům vhodným ke kanylaci patří v. jugularis 1. dx et sin, v. jugularis ext., v. subclavia, žíla v kubitě a v. femoralis (příloha č. 2). Jako výhody kanylace do v. jugularis 1. dx et sin lze uvést přístupnost od hlavy, předvídatelnost anatomie a vysokou úspěšnost u dětí i dospělých. K nevýhodám kanylace do v. jugularis 1. dx patří možnost punkce a. carotis, poranění brachiálního plexu a pneumothorax (přítomnost vzduchu v pleurální dutině). U v. jugularis 1. sin může nastat poranění ductus thoracicus (hrudní mízovod), mohou vzniknout obtíže při průchodu katétru jugulo-subclaviálním spojením, možnost punkce a. carotis a embolizace do dominantní levé hemisféry. V případě kanylace do v. jugularis ext. je výhodou povrchové umístění žíly a bezpečnost provedení punkce. Nevýhodou je její nižší úspěšnost a riziko zalomení ve v. subclavia. U kanylace do v. subclavia je výhodou dostupnost žíly a dobré orientační body pro punkci. Může však vzniknout pneumothorax, hemothorax (přítomnost krve v pleurální dutině), chylothorax (přítomnost mízy v pleurální dutině) a pleurální výpotek. Kanylace žíly v kubitě (loketní jamka) přináší málo komplikací, je u ní ale nejnižší úspěšnost a hrozí vznik trombózy a tromboflebitidy. Vysokou úspěšností se vyznačuje kanylace do v. femoralis, je s ní však spojeno riziko katérové sepse a tromboflebitidy (zánět povrchové žíly) (Barash et al., 2009).

1.3.4 Technika centrální žilní kanylace

Před zavedením centrálního žilního katétru je třeba si připravit následující pomůcky: sterilní roušky a rukavice, operační plášť (empír), mulové čtverce, tampóny, injekční jehly a stříkačky, katétr, punkční jehly, zaváděcí drát, skalpel, dvě kádinky, jednu na Mesocain a druhou na fyziologický roztok, pinzetu, jehlec, jehly na šití, šicí materiál a roztok k dezinfekci kůže. Práci usnadňuje soustředění části potřebných pomůcek v setech. Uvedené shodně poznamenávají Kolář (2009), Russová (2009) a Zoubková (2012) (Kolář et al., 2009; Russová, 2009; Zoubková, 2012).

Následující postup provádění centrální žilní kanylace shodně popisují Zoubková (2012), Bartůněk (2016) a Ševčík (2014). Při zavádění centrálních žilních katétrů se v současnosti standardně užívá Seldingerova technika. Pacient se ukládá do polohy v leže na zádech s hlavou otočenou od strany kanylace, popř., pokud to pacientův stav dovoluje, v Trendelenburgově poloze (poloha, při níž pacient leží na zádech a jeho pánev je uložena výše než hlava). Tímto způsobem se zvýší náplň žil a zvětší se jejich průsvit. Rovněž se tak sníží riziko vzduchové embolie při zavádění katétru. Po

provedení punkce centrální žíly silnější jehlou se do žíly zavede přes lumen jehly kovový vodič. Poté se punkční jehla odstraní a po vodiči se zavede dilatátor, kterým se dilatuje kanál v kůži a podkoží. Do centrální žíly se po vodiči zavede katétr a vodič se odstraní. Důležité je ověřit po zavedení katétru správnost jeho zavedení pomocí rentgenu (RTG) nebo intrakardiálního elektrokardiogramu (EKG). Nakonec se katétr ke kůži zafixuje chirurgickými stehy a sterilně se překryje. Uvedená technika se užívá při kanylaci v. subclavia (žíla podklíčková) a v. jugularis interna (žíla hrdelní), rovněž v případě v. femoralis (žíla stehenní) je technika kanylace obdobná, je však nevýhodná Trendeleburgova poloha, takže poloha pacienta může být i s trupem mírně zvednutým (Lejsek, 2012; Zoubková, 2012; Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

1.3.5 Komplikace centrální žilní kanylace

Komplikace centrální žilní kanylace popisují Zadák (2007) a Bartůněk (2016). Nejzávažnější komplikací, která může bezprostředně ohrozit život pacienta je žilní vzduchová embolie. Tato komplikace může být způsobena nesprávnou polohou pacienta v polosedě při katetrizaci, při závažné hypovolemii s negativním CVP, při hlubokém dýchání pacienta, při manipulaci s infuzními hadičkami nebo při odstraňování katétru. Vzduchovou embolii poznáme podle náhlé hypotenze (nízký krevní tlak), dušnosti (obtížné dýchání), tachykardie (zrychlená srdeční činnost) až srdeční zástavy a podle šplouchavého zvuku při auskultaci (poslechu) srdce. Důležité je dbát, aby byl systém spojený s centrální žilou permanentně uzavřený. V opačném případě totiž hrozí nasátí vzduchu do katétru, což má za následek právě vzduchovou embolii. Mezi léčebná opatření vzduchové embolie patří okamžitá aspirace vzduchu z žilní linky a případná hrudní punkce pravé srdeční komory přes hrudní stěnu a odsátí vzduchu (Zadák et al., 2007; Bartůněk et al., 2016).

Další možnou komplikaci uvádějí Zadák (2007) a Bartůněk (2016). Jedná se o komplikaci pneumothorax (přítomnost vzduchu v pleurální dutině), který hrozí nejčastěji při punkci v. subclavia, ale i při kanylaci v. jugularis. K zamezení vzniku této komplikace je potřebné pečlivé klinické sledování pacienta a opakovaný poslech plic, případně provedení snímku plic po zavedení katétru nebo pokusu o jeho zavedení. Je třeba si uvědomit, že tato komplikace se někdy může projevit se zpožděním, a to až po 24, popř. 48 hodinách od kanylace. Se zavedením katétru souvisí komplikace spočívající v náhodné punkci arterie, nejčastěji a. carotis nebo a. subclavia, kdy vzniká hematoma, arteriovenózní píštěl nebo nepravé aneuryzma (vysvětlení uvedených

odborných pojmů: příloha č. 3). V případě zavedení katétru hluboko do pravé komory může vzniknout další komplikace - arytmie (porucha srdečního rytmu). V souvislosti se zavedením katétru dále někdy vzniká hemothorax (přítomnost krve v pleurální dutině) v důsledku poranění krčních cév, pleury nebo plic, perforace cévy nebo srdeční dutiny. Dále se můžeme setkat s poraněním okolních anatomických struktur a krvácením. V neposlední řadě hrozí vznik katéetrové sepse, která se vyskytuje v důsledku nesprávné přípravy kůže v místě vpichu, nedostatečně aseptického přístupu lékaře při zavádění katétru a nekvalitní ošetrovatelské péče. U velmi tenkých katétrů je poměrně častou komplikací zablokování centrálního katétru trombem, fibrinem nebo lipidovou sraženinou (Zadák et al., 2007; Bartůněk et al., 2016).

1.3.6 Monitorace centrálního žilního tlaku

Indikací k monitorování CVP je posouzení funkce pravé komory a náplň intravaskulárního řečiště u kriticky nemocných pacientů. CVP můžeme měřit dvěma způsoby. První způsob spočívá v odečítání výšky vodního sloupce. Při tomto měření tlak udáváme v centimetrech vodního sloupce s použitím vodního nanometru. Při druhém způsobu měříme CVP přes tlakový převodník (systém katétr-snímač), který je spojen s tlakovým monitorem. Při měření touto metodou tlak udáváme v mm Hg nebo kPa. Tyto informace uvádějí Machová a Rindová (2007), Kolář (2009), Češka (2010) a Ševčík (2014) (Machová a Rindová, 2007; Kolář et al., 2009; Češka et al., 2010; Levinson et al., 2011; Ševčík et al., 2014).

Postup monitorace CVP popisují Kolář (2009), Kapounová (2007), Novotný (2012) a Turek (2014). Během měření CVP leží pacient na zádech na rovném lůžku. Nejdříve je třeba si určit nulovou hodnotu tlaku a to tím způsobem, že je nula 5 centimetrů pod úrovní hrudní kosti. Toto umístění je přibližně ve výši středu pravé síně. V dalším kroku je potřeba naplnit měřicí soustavu fyziologickým roztokem, a to do úrovně vrchního okraje odvětrávací komůrky na měřicí hadičce. Následně otočíme uzávěrem kohoutu a počkáme, dokud se klesající hladina nevyrovná s žilním tlakem. Tento systém funguje na principu spojených nádob. Nakonec na centimetrovém měřítku odečteme výši vodního sloupce a následně kohoutem měřicí soupravu uzavřeme a tím současně otevřeme průtok fyziologického roztoku do centrální žíly (Cole, 2008; Kolář et al., 2009; Kapounová, 2007; Novotný, 2012; Turek, 2014).

Podle Koláře (2009) a Ševčíka (2014) se fyziologické hodnoty centrálního žilního tlaku v odborných publikacích liší, nicméně nejčastěji je uváděna hodnota 0-8 mm Hg nebo 3-11 cm vodního sloupce (Kolář et al., 2009; Ševčík et al., 2014).

1.3.7 Ošetřovatelská péče při zavedeném centrálním žilním katétru

Podle Knechtové a Sukové (2017) tato péče zahrnuje převaz katétru, odběr krve z CŽK a podávání léků do CŽK (Knechtová, Suková, 2017).

Převaz katétru podle Knechtové a Sukové (2017) zahrnuje odstranění starého krytí, zhodnocení místa zavedení a fixačních stehů, ošetření stehů a aplikaci nového krytí. Četnost převazu je odvislá od stavu místa vpichu a typu použitého krytí. Znečištěné, prosáklé nebo vlhké krytí je potřeba vyměnit ihned. Netransparentní krytí můžeme ponechat až 24 hodin. Po dobu 7-10 dní je možné ponechat transparentní krytí s gelovým čtverečkem napuštěným chlorhexidin glukonátem s antimikrobiálním účinkem. Kontrola místa vpichu a místa fixačních stehů bez výměny krytí se provádí minimálně jedenkrát za 24 hodin. Veškeré změny je třeba hlásit lékaři a zaznamenávat do dokumentace (Knechtová, Suková, 2017).

Odběr krve z CŽK se podle Knechtové a Sukové (2017) provádí po řádné desinfekci místa vstupu do žilní linky. Zastaví se kontinuálně podávané léky, propláchne se lumen alespoň 10 ml fyziologického roztoku (FR), odsaje se 10 ml krve z katétru a teprve poté se odebere krev do zkumavky. Potom se opět propláchne cesta alespoň 10 ml FR a aktivuje se dodávání podávaných léků. Při všech těchto úkonech je třeba postupovat přísně asepticky (Knechtová, Suková, 2017).

Knechtová a Suková (2017) uvádějí, že podávání léků do CŽK se provádí vždy po řádné desinfekci místa vstupu, po ujištění se o průchodnosti katétru, opatrně a pomalu vzhledem k hlavním a vedlejším účinkům léku. Po samotné aplikaci léku se propláchne lumen alespoň 10 ml FR (Knechtová, Suková, 2017).

Odstranění CŽK by mělo proběhnout ihned, jakmile není žádná indikace k ponechání. Rovněž v případě výskytu sepse nebo katérové infekce musí být katétr zrušen. Jak dále uvádí Drábková (2001) by měla být doba zavedení CŽK kolem jednoho měsíce (Drábková, 2001).

1.4 Invazivní monitorace tlaku v plicnici

Jak uvádějí Kapounová (2007) a Ševčík (2014), k monitorování tlaků v plicnici nám slouží speciální balonkový Swan-Ganzův katétra, který nám umožňuje poměrně snadné, přesné a rychlé měření tlaků v a. pulmonalis (plicní tepna), srdečního výdeje termodiluční metodou (měření na principu změny teplot), enddiastolického tlaku (tlak na konci diastoly) levé komory a také slouží k odběru krve z a. pulmonalis. Plicnicový katétra nám umožňuje získávání i dalších parametrů ať přímo naměřených nebo vypočítávaných (Dítě et al., 2007; Kapounová, 2007; Ševčík et al., 2014).

Plicnicový katétra má několik vstupů, přičemž každý má svůj účel. Jedná se o port k nafouknutí balónku, termistor, který slouží k měření srdečního výdeje, dále proximální port, kterým se měří tlak v plicní tepně (PAP) a centrální žilní tlak (CVP), pomocí distálního portu sledujeme PAP a tlak v zaklínění (PAWP) a poslední port slouží k podávání infuzí a léků. Tyto informace uvádí Krška (2011) a Kardiologie pro sestry (2013) (Krška et al., 2011; Kardiologie pro sestry, 2013).

1.4.1 Indikace monitorace tlaku v plicnici

Jelikož se jedná o invazivní vstup s velkým množstvím rizik, jak uvádějí Kapounová (2007) a Ševčík (2014), vždy bychom měli zvážit, jestli nemůžeme potřebná data získat jiným, méně invazivním způsobem. Mezi konkrétní indikace zavedení plicnicového katétra mimo jiné patří: šokové stavy, zhodnocení stavu cirkulujícího objemu, akutní oběhové selhání, akutní plicní embolie, akutní infarkt myokardu a jeho komplikace (Kapounová, 2007; Ševčík et al., 2014).

1.4.2 Kontraindikace monitorace tlaku v plicnici

Podle Kapounové (2007) a Ševčíka (2014) zavedení plicnicového katétra nelze provést hlavně v případě přítomnosti umělé chlopně v pravém srdci, závažné koagulopatie (nemoc charakterizovaná zvýšenou krvácivostí) a trombolytické terapie (proces rozpouštění krevní sraženiny, trombu). Mezi kontraindikace také patří přítomnost elektrostimulačních elektrod, endokarditidy (zánět nitroblány srdeční), těžká plicní hypertenze nebo zvýšené riziko arytmií (porucha srdečního rytmu) u pacienta (Kapounová, 2007; Ševčík et al., 2014).

1.4.3 Technika zavádění plicnicového katétru

Swan-Ganzův katétr je zaváděn obdobnou cestou a obdobným způsobem jako centrální žilní kanyla prostřednictvím centrálního žilního systému. Plicnicový katétr lze zavést i periferní cestou v případě trvajících indikací zavedení katétru při přítomnosti koagulopatie. Důležité je sledování tlakové křivky v průběhu zavádění katétru do a. pulmonalis. Na monitoru tak vidíme různé křivky, z kterých je patrná současná lokalizace katétru. Plicnicový katétr se zavádí s nafouknutým balónkem, kdy je unášen proudem krve do optimální polohy, kde dojde k zaklínění (uzávěru cévy). Před dosažením tohoto místa musí být balónek nafouklý předepsaným objemem vzduchu. Tento postup uvádějí Zadák (2007), Ševčík (2014) a Kardiologie pro sestry (2013) (Zadák et al., 2007; Kardiologie pro sestry, 2013; Ševčík et al., 2014).

Normální hodnoty tlaků v pravém srdci a plicnici jsou následující: tlak v pravé síni je 1-6 mm Hg, systolický tlak v pravé komoře 20-30 mm Hg, end/diastolický tlak v pravé komoře méně než 5 mm Hg, systolický tlak v plicnici (PAP) 20-30 mm Hg, diastolický PAP 10-15 mm Hg, střední PAP méně než 20 mm Hg a tlak v zaklínění 6-12 mm Hg. Tyto údaje jsou obsaženy v Kardiologii pro sestry (2013) (Kardiologie pro sestry, 2013).

1.4.4 Komplikace monitorace tlaku v plicnici

Nejčastější komplikací, která může nastat při zavádění katétru a dráždění endokardu (nitroblána srdeční), je podle Barashe (2009) a Ševčíka (2014) srdeční dysrytmie (porucha srdečního rytmu). Tento problém je obvykle přechodný. Při podráždění Hisova svazku (součást převodního systému srdečního) katétreem je možný vznik kompletní atrioventrikulární (AV) blokády (porucha přenosu vzruchu ze síní na komory), která je nezávažnější komplikací během zavádění katétru. Mezi další komplikace spojené se zaváděním patří zauzlování, zalomení nebo stočení katétru, dále poranění srdečních chlopní, srdeční blokády, perforace a. pulmonalis, pravé síně nebo pravé komory a poranění endokardu v pravé komoře (Barash et al., 2009; Ševčík et al., 2014).

1.4.5 Ošetřovatelská péče o zavedený Swan-Ganzův katétr

Jak uvádějí Knechtová, Suková (2017), k žilní lince propojené se Swan-Ganzovým katétreem je nutné přistupovat asepticky, stejně jako v případě péče o ČŽK. Dále musí být udržován dostatečný tlak v přetlakové manžetě, před každým měřením se

system musí pravidelně kalibrovat a zajistit, aby nedošlo k dislokaci katétru. S ohledem na to, že u kriticky nemocných pacientů mohou probíhat změny v náplni krevního řečiště, je velmi důležitá kontrola křivky plicnicového tlaku, aby nedošlo k nechtěnému zaklínění. Swan-Ganzův katétr je zaveden prostřednictvím zaváděče, který technicky nelze extrahovat a jeho volný konec je napojen na stříkačku s FR. Přes lineární dávkovač se do něj pomalu aplikuje kontinuální proplach z důvodu prevence trombotických komplikací. Současně s katétreem se odstraňuje i zaváděč (Knechtová, Suková, 2017).

1.5 Invazivní monitorace arteriálního tlaku

Podle Ševčíka (2014) je měření arteriálního tlaku důležitou součástí hemodynamického monitorování pacientů v intenzivní péči. Jedná se o měření tlaku v arteriálním krevním řečišti mezi aortální chlopní a odporovými periferními arterioly v průběhu srdečního a dechového cyklu. Jak uvádí Kapounová (2007), přímé měření arteriálního tlaku spočívá v zavedení katétru do arterie, kde se pomocí převodníku tlak mění na elektrický signál, dochází k jeho zesílení a převedení do grafické a číselné podoby na monitor. Přímé měření krevního tlaku umožňuje kontinuitu a přesnost měření, rychlé rozpoznání poruch krevního tlaku a rovněž slouží k odhadu tepového objemu. Tyto informace uvádí rovněž Vagnerová (2014) (Kapounová, 2007; Ševčík et al., 2014; Vagnerová, 2014; Nall, 2018).

1.5.1 Indikace monitorace arteriálního tlaku

Účelem uvedeného měření je podle Ševčíka (2014) nutnost nepřetržitého monitorování systémového krevního tlaku a dále provádění odběrů vzorků arteriální krve. Katétr není určen k podávání léků nebo tekutin. Nejčastějším důvodem přímého měření krevního tlaku v intenzivní péči je oběhová nestabilita a potřeba podávání vazoaktivních látek (látky působící na průsvit cév), kdy znalost krevního tlaku umožňuje rychle vyhodnotit stav a vliv podávaných léčiv. Uvedené poznamenává Bartůněk (2016) a Havránek (2016) (Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016; Havránek, 2016).

1.5.2 Kontraindikace monitorace arteriálního tlaku

Podle Ševčíka (2014) a Bartůňka (2016) není v některých případech zavedení arteriálního katétru možné. Kontraindikací jsou periferní cévní choroby, krvácivé stavy,

antikoagulační léčba (léčba působící proti krevnímu srážení), infekce v místě vpichu nebo kožní onemocnění znemožňující dezinfekci místa vpichu a předchozí cévní intervence (Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

1.5.3 Technika zavedení arteriálního katétru

Techniku zavedení arteriálního katétru popisuje Handl (2009) a Russová (2009). Pro kanylaci arterie jsou nezbytné následující pomůcky, které umístíme na sterilní stolek: set pro punkci arterie, sterilní rukavice, materiál k šití, injekční stříkačky a jehly, speciální nástavná hadička pro měření tlaku, malý skalpel, peány, nůžky, pinzeta, sterilní roušky a tampóny. Dalšími pomůckami, které se mohou umístit na nesterilní plochu, jsou lokální anestetikum, fyziologický roztok na proplach, vhodná dezinfekce. K vybavení pro kanylaci arterie dále patří elektronický snímač s držákem, monitor, fyziologický roztok (F1/1) s heparinem v množství 5 tis. jednotek heparinu na 500 ml F1/1 nebo 10 tis. jednotek na 1000 ml F1/1, který se pacientovi aplikuje přetlakovou infuzí (Handl, 2009; Russová, 2009).

Invazivní měření arteriálního tlaku se provádí na základě kanylace arterie. K této kanylaci jsou nejvhodnější cévy, které mají dostatečný průměr a svým povrchovým uložením umožňují palpaci a kompresi. K zavedení arteriálního katétru se nejčastěji využívají tepna vřetenní (a. radialis), tepna pažní (a. brachialis) a tepna stehenní (a. femoralis). Výjimečně lze využít jiné tepny, jimiž jsou tepna loketní (a. ulnaris), holenní tepna (a. tibialis posterior), hřbetní tepna nohy (a. dorsalis pedis) a tepna podpažní (a. axillaris). Tyto informace podávají Ševčík (2014) a Bartůněk (2016) (Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

Podle Ševčíka (2014) je pro zavedení arteriálního katétru velmi důležité zvolit vhodné místo, neboť tento úkon ovlivňuje i výskyt a závažnost komplikací s tím spojených. V této souvislosti je třeba sledovat dostatečné kolaterální zásobení oblasti, dobrý anatomický přístup k tepně, snadný přístup pro zavedení katétru a následnou ošetrovatelskou péči a ovlivňování snímaného signálu pohybem pacienta (Ševčík et al., 2014).

Pro kanylaci se nejčastěji využívá a. radialis, kdy se provádí tzv. Allenův test, který popisují Kapounová (2007), Russová (2009) a Bartůněk (2016). Tímto testem se zjišťuje dostatečnost kolaterálního oběhu a riziko ischemie ruky. Pacient zatne ruku do pěsti, provedeme současnou kompresi a. radialis a a. ulnaris a vyčkáme známek ischemie ruky. Po zblednutí ruky uvolníme a. ulnaris. Zblednutí ruky by mělo zmizet do

deseti sekund. Pokud v této době nedojde k prokrvení ruky, nemůžeme kanylaci a. radialis na této končetině provést (Kapounová, 2007; Russová, 2009; Bartůněk et al., 2016).

Při kanylaci a. radialis se ruka fixuje v extenzi a sterilně překryje. Do místa punkce je možné aplikovat lokální anestetikum. Nejvhodnější místo punkce se zjistí palpačně a v místě, kde je pulzace arterie nejsilnější, se pod úhlem 20-30 stupňů provede punkce. V okamžiku, kdy z kanyly vytéká pulzující jasně červená krev, se zavádí vodič, následně se vytáhne punkční jehla a po vodiči se zavede kanyla. Následně se vodič odstraní a kanyla se propojí s monitorovacím setem a zafixuje se ke kůži stehy. Jedná se, obdobně jako u kanylace centrálních žil, o techniku podle Seldingera, jak uvádějí Lejsek (2012) a Bartůněk (2016) (Lejsek, 2012; Bartůněk et al., 2016).

Podle Bartůňka (2016) je k invazivnímu měření krevního tlaku nutné správně nastavit přístroje. Nejprve se na monitoru nastaví rozsah stupnice pro arteriální tlak v hodnotě 200 mm Hg. Dále se uloží tenzometrický snímač do úrovně levé srdeční síně pacienta. Před zahájením vlastního měření je nutné provést kalibraci přístroje tak, aby na monitoru bylo dosaženo tzv. atmosferické nuly. Tuto kalibraci provedeme propláchnutím a odvzdušněním měřicího systému. Snímač otevřeme do atmosféry, vyčkáme, až se hodnoty ustálí a na monitoru nastavíme nulovou hodnotu. Poté snímač uzavřeme do atmosféry, čímž se zároveň otevře k pacientovi (Bartůněk et al., 2016).

Normální hodnoty arteriálních tlaků podle Kardiologie pro sestry (2013) jsou: systolický tlak 100-119 mm Hg, diastolický tlak 60-79 mm Hg a střední arteriální tlak (MAP) 70-92 mm Hg. MAP vypočítáme tak, že sečteme systolický tlak a dvojnásobek diastolického tlaku a tuto hodnotu vydělíme třemi (Smeltzer, 2010; Kardiologie pro sestry, 2013; Klabunde, 2016;).

1.5.4 Komplikace monitorace arteriálního tlaku

K nejzávažnějším komplikacím Ševčík (2014) řadí ischemii (místní nedokrevnost tkáně a orgánu), trombózu (ucpání cévy krevní sraženinou) a infekci. Riziko trombózy stoupá s dobou ponechání katétru, je však ovlivněno především průměrem katétru. Ischemie vzniká v případě nedostatečného kolaterálního oběhu. Jakmile se projeví porucha prokrvení, katétr je nutné ihned vyjmout. Závažnou ischemii až nekrózu tkáně (intravitální odumření buňky, tkáně či části orgánu) může také vyvolat náhodné podání léčiv. K zamezení infekce je nutné aseptické ošetřování. Riziko infekce rovněž významně vzrůstá s dobou zavedení katétru. Dalšími komplikacemi jsou

hematom (uzavřený krevní výron v podkoží a svalech) a krvácení, které jsou způsobeny punkční technikou v průběhu zavedení katétru. Dále se lze setkat s embolickými komplikacemi, které způsobuje trombus na konci katétru. Méně častou komplikací je aneurysma (výduť, rozšíření), které vzniká v důsledku opakovaných punkcí. Při kanylaci a. axillaris a a. brachialis hrozí vysoké riziko poškození nervů. Uvedené komplikace popisují rovněž Kapounová (2007) a Bartůněk (2016). (Kapounová 2007; Ševčík et al., 2014; Bartůněk et al., 2016).

1.5.5 Ošetrovatelská péče při zavedeném arteriálním katétru

Jak uvádějí Knechtová, Suková (2017), veškeré činnosti spojené s manipulací s arteriální kanylou se provádí přísně asepticky a dodržují se zásady bariérové ošetrovatelské péče. Provádějí se pravidelné převazy arteriálního katétru, sleduje a hodnotí se místo vpichu, průchodnost a subjektivní obtíže pacienta. Dále se musí nejméně každých osm hodin kontrolovat prokrvení tkání distálně od místa zavedení, každou hodinu a při výměně krytí se kontrolují projevy krvácení a lokálních známek infekce. Dle pokynů lékaře se provádí odběry krve, zajišťuje se průchodnost katétru kontinuálním proplachem, dbá se o správnou fixaci katétru, sledují se známky obstrukce katétru, infekce a krvácení v okolí katétru. V případě komplikací se okamžitě informuje lékař. Součástí péče je hodnocení arteriální křivky a případné řešení možných artefaktů. Dále se kontroluje nastavení referenčních hodnot alarmů, sleduje se těsnost všech komponent, udržuje se požadovaný tlak v přetlakovém vaku a kontroluje se množství FR v systému. Průběžně se provádějí záznamy do dokumentace (Knechtová, Suková, 2017).

1.6 Monitorace srdečního výdeje

Podle Ševčíka (2014) je srdeční výdej (CO) nejvýznamnějším globálním hemodynamickým parametrem, jehož znalost slouží k celkovému posouzení kardiovaskulárního systému. Měření srdečního výdeje je potřebné hlavně ke stanovení velikosti tepového objemu a dodávky kyslíku tkáním. Srdečním výdejem se rozumí množství krve přečerpané srdcem za jednu minutu. Normální hodnota srdečního výdeje je 4-8 l/min (Ševčík et al., 2014).

Podle Knechtové, Sukové (2017) se při invazivním monitorování CO měří srdeční výdej pomocí plicnicového Swan-Ganzova katétru, jímž se provádí katetrizace pravého srdce (Knechtová, Suková, 2017).

Vedle tohoto invazivního monitorování CO se uplatňují méně invazivní metody, tzv. metody semiinvazivní, jak uvádějí Knechtová, Suková (2017), při nichž se provádí kanylace arterie a centrální žíly. U semiinvazivních metod přístroje, které měří srdeční výdej, jsou založeny na principu analýzy pulsové křivky. K přístrojům umožňujícím kalibraci transpulmonální dilucí patří přístroje LiDCO (princip aplikace iontů Lithia), PiCCO, PiCCO 2 a EV 1000 (princip termodiluce). Přístroje, které neumožňují kalibraci využívají pro výpočet CO, vedle středního arteriálního tlaku a tepové frekvence, demografické údaje pacienta, jimiž jsou věk, pohlaví, váha, a výška. K těmto přístrojům patří FloTrac/Vigileo, LiDCO Rapid, MostCare/PRAM. U těchto semiinvazivních metod monitor kontinuálně analyzuje křivku arteriálního tlaku. Z tvaru křivky se vypočítává tepový objem, který se vynásobí tepovou frekvencí. Tím získáváme informace o srdečním výdeji (Knechtová, Suková, 2017).

Podle Ševčíka (2014) se jako minimálně invazivní metody měření srdečního výdeje využívají rovněž metody ultrazvukové, z nichž je dále popsána transezofageální monitorace pomocí Dopplerova principu (Ševčík, 2014).

Následně jsou uvedeny vybrané metody měření srdečního výdeje.

1.6.1 Měření srdečního výdeje Swan-Ganzovým katétre

Invazivní měření srdečního výdeje pomocí Swan-Ganzova (SG) katétru se podle Knechtové, Sukové (2017) provádí intermitentně metodou termodiluce. Lékař určí četnost měření. Na monitoru se navolí měření srdečního výdeje a rychle se aplikuje 10 ml chladného FR do proximálního lumen. Blízko špičky SG katétru je umístěný termistor, který měří teplotu krevního proudu v plicnici. Na monitoru se graficky zobrazuje změna teploty krve. plocha pod křivkou je nepřímě úměrná srdečnímu výdeji, tedy množství krve, které proteče srdcem za určitý čas. Srdeční výdej je vypočítán na základě teploty a objemu vstříknutého roztoku a teplotní křivky. Hodnota srdečního výdeje se zobrazí na monitoru. Měření se provádí alespoň třikrát po sobě a výsledné hodnoty se nesmí lišit o více než 10 %. V případě, že jsou odchylky větší, je třeba měření opakovat a odlehlé hodnoty vyřadit. Výslednou hodnotou CO je průměr vybraných měření. Fyziologickými jsou hodnoty v rozmezí 4-5,5 l/min (Knechtová, Suková, 2017).

1.6.2 Měření srdečního výdeje přístrojem PiCCO

Při semiinvazivním měření CO se využívá přístroj PiCCO, který patří k nejpřesnějším. Přesnost tohoto přístroje závisí na termodiluční kalibraci, kterou se doporučuje provádět podle stavu pacienta několikrát denně, neboť přesnost přístroje časem klesá, jak uvádějí Knechtová, Suková (2017). Podle Ševčíka (2014) se jedná o nejrozšířenější metodu semiinvazivního monitorování CO. Při této metodě se zavádí speciální arteriální katétr na jehož konci je termistor měřící jak průběh křivky arteriálního tlaku, tak minimální změny teploty krve po aplikaci bolusu studeného FR. Katétr se zavede cestou a. femoralis, a. axillaris, a. brachialis nebo a. radialis. Na centrální žilní katétr se připojuje další termistor, který měří teplotu aplikovaného roztoku. Ke změření CO a kalibraci systému se aplikuje studený FR (15-20 ml u dospělých) přes termistor do CŽK. Po projití roztoku srdečními oddíly a plicním řečištěm se na arteriální lince sleduje průběh změny teploty krve. Hodnota CO se vypočítá na základě analýzy získané termodiluční křivky. Kalibrace přístroje se opakuje v rozmezí 4-8 hodin, jinak vždy, když dojde ke změně náplně cévního řečiště (Knechtová, Suková, 2017; Ševčík, 2014).

1.6.3 Měření srdečního výdeje přístrojem LiDCO

Měření srdečního výdeje lithiovou dilucí je podle Ševčíka (2014) založeno na využití lithia jako dilučního indikátoru. K tomuto měření se využívá přístroj LiDCO. Aplikace lithia, který se v krevním séru za normálních okolností nevyskytuje, slouží k intermitentní kalibraci systému. Následně se kontinuálně hodnotí srdeční výdej z analýzy plochy pod křivkou. Hodnotí se, na rozdíl od termodiluce, systolická i diastolická část křivky. Ve srovnání s plicnicovým katétrem je dobrá korelace změřených hemodynamických parametrů. Změřené, či vypočítané hodnoty jsou podle této metody podobné jako v případě termodiluce. Výhodou systému je, že není potřebná existence CŽK. Lithium lze aplikovat i do periferní žíly. Knechtová, Suková (2017) uvádějí, že součástí arteriální linky je senzor detekující lithium. Omezení této metody podle Ševčíka (2014) plynou z nutnosti použití lithia ke kalibraci, neboť počet prováděných kalibrací je omezen vzhledem k nebezpečí jeho akumulace. Tato metoda je kontraindikována u pacientů léčených lithiem a pacientek v prvním trimestru gravidity (Ševčík, 2014; Knechtová, Suková, 2017; Ševčík, 2014).

1.6.4 Měření srdečního výdeje pomocí Dopplerova principu

Transezofageální monitorování pomocí Dopplerova principu spočívá podle Ševčíka (2014) na využití speciální ultrazvukové jícnové sondy. Tato sonda se zavádí orálně do výše pátého až šestého hrudního obratle, kde probíhá jícnem paralelně s descendentní aortou a v její těsné blízkosti. Na základě Dopplerova principu tato sonda měří rychlost proudění krve v aortě a současně její průměr. Ze změřených hodnot se vypočítává tepový objem, který se vynásobí tepovou frekvencí a tím se získá minutový srdeční objem. Jedná se o přesnou metodu, jejíž nevýhodou je pouze nutnost hluboké sedace pacienta. Tato metoda by se neměla používat u pacientů s chorobami jícnu. Nejvíce se tato metoda v současné době využívá při kardiochirurgických výkonech (Ševčík, 2014).

2 Cíle práce a výzkumné otázky

2.1 Cíle práce

Cíl1: Zmapovat nejčastěji používané druhy invazivní monitorace kardiovaskulárního systému na anesteziologicko-resuscitačním oddělení Nemocnice ČB a Nemocnice Jihlava.

Cíl 2: Porovnat znalosti invazivní monitorace kardiovaskulárního systému pracovníků na anesteziologicko-resuscitačním oddělení Nemocnice ČB a Nemocnice Jihlava.

2.2 Výzkumné otázky

1. Jaké druhy invazivní monitorace KVS se používají nejčastěji na anesteziologicko-resuscitačním oddělení?
2. Jaké jsou rozdíly ve znalostech o pacienty s invazivní monitorací kardiovaskulárního systému u pracovníků anesteziologicko-resuscitačních odděleních Nemocnice ČB a Nemocnice Jihlava?

3 Metodika

3.1 Použité metody

Předmětem výzkumu bylo zjišťování možností, znalostí a porovnání správných postupů invazivní monitorace u pracovníků anesteziologicko-resuscitačních oddělení Nemocnice Jihlava, příspěvková organizace a Nemocnice České Budějovice, a. s.

Pro výzkum byl použit kvalitativní výzkum technikou polostrukturovaného rozhovoru. Rozhovor probíhal záměrně pouze s ochotnými vybranými pracovníky anesteziologicko-resuscitačních oddělení a to nebylo vůbec jednoduché, protože ochota k rozhovorům byla velmi nízká. Respondentům bylo položeno 20 otázek, z nichž první dvě otázky se týkaly dosažené úrovně vzdělání respondentů a jejich délky praxe, byly to otázky identifikační. Další otázky byly zaměřeny na druhy a správnost postupů invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta. Polostrukturované anonymní dobrovolné rozhovory s těmito pracovníky proběhly v nemocnicích Jihlava a České Budějovice a byly nahrávány na diktafon a následně přepsány (příloha č. 2). Pro provedení výzkumu bylo potřeba získat souhlas obou nemocnic. V Jihlavě udělily souhlas vrchní sestra ARO Věra Čermáková a náměstkyně pro ošetrovatelskou péči Mgr. Jarmila Cmuntová. V Českých Budějovicích udělily souhlas vrchní sestra Bc. Jana Štěpánová MSc a náměstkyně pro ošetrovatelskou péči Mgr. Monika Kyselová MBA. Výsledky byly rozděleny dle nejčastějších druhů monitorace KVS do 7 kategorií a pro přehlednost zaneseny do tabulek, kde byly znalosti porovnány.

3.2 Charakteristika zkoumaného souboru

Výzkum probíhal na ARO nemocnice Jihlava a ARO nemocnice České Budějovice. ARO ČB pracuje v podmínkách krajské nemocnice, čemuž odpovídá i velikost tohoto oddělení, úroveň jeho vybavení i větší personální obsazení. Naproti tomu ARO Jihlava působí v rámci okresní nemocnice, a proto je toto oddělení menší a nedisponuje tak početným personálem. Vzhledem k nepříliš značnému zájmu ze strany pracovníků ARO obou zkoumaných pracovišť k poskytnutí rozhovoru, byli z každé nemocnice dotazováni pouze 4 respondenti. Rozhovorů se tak zúčastnilo celkem 8 respondentů. Polovina respondentů byla z ARO Jihlava a druhá polovina z ARO České Budějovice. Výzkum byl tedy proveden záměrně na vzorku ochotných

pracovníků s různou délkou praxe, s různým stupněm nejvyššího dosaženého vzdělání a různého věku. Sběr dat proběhl v měsíci dubnu roku 2018.

4 Výsledky

4.1 Výsledky rozhovorů seřazené do kategorií

Kategorie 1: Druhy invazivní monitorace ARO Jihlava a České Budějovice

Kategorie 2: Ošetrovatelská péče o invazivní vstupy

Kategorie 3: Invazivní monitorace centrálního venózního tlaku

Kategorie 4: Invazivní monitorace tlaku v plicnici a tlaku v zaklínění

Kategorie 5: Invazivní monitorace středního arteriálního tlaku

Kategorie 6: Invazivní monitorace srdečního výdeje

Kategorie 7: Kalibrace a komplikace invazivní monitorace

4.2 Výsledky kvalitativního šetření s pracovníky ARO dle kategorií

Tabulka 1: Identifikační údaje respondentů

Respondent	Nejvyšší vzdělání	Délka praxe
R1-Jihlava	SŠ-ARIP	20 let
R2-Jihlava	VŠ-Bc.	12 let
R3-Jihlava	SŠ-ARIP	20 let
R4-Jihlava	VŠ-Bc.	5 let
R5-ČB	VŠ-Mgr.	3 roky
R6-ČB	VŠ-Mgr.	5 měsíců
R7-ČB	VŠ-bc.	5 let
R8-ČB	VŠ-bc.	12 let

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 1: Druhy invazivní monitorace ARO Jihlava a České Budějovice

Tabulka 2 je zaměřená na nejčastěji používané invazivní metody monitorace KVS na anesteziologicko-ressuscitačních odděleních nemocnice Jihlava a České Budějovice. Na nejčastější druhy monitorace KVS byli respondenti dotazováni v otázce č. 3. Všechny respondentky z ARO Jihlava se shodly, že nejčastěji se na jejich ARO monitoruje KVS pomocí MAP a CO. R2 a R4 uvedly, že mezi časté způsoby monitorace KVS patří i CVP. Na tuto monitoraci R1 a R4 zapoměly. Respondenti z ARO v Českých Budějovicích se shodli na nejčastějším způsobu monitorace KVS je MAP a CVP. R7 a R8 uvedli ještě monitoraci CO.

Jako další možné způsoby monitorace KVS znají na otázku č. 4, uvedly všechny respondentky ARO Jihlava monitoraci tlaku v plicnici (PAP) a R2 uvedla monitoraci CO. Respondenti ARO ČB uvedli PAP a R7 a R8 uvedli monitoraci CO, kterou, ale uváděli i jako nejčastěji používanou monitoraci na domovském ARO.

V otázce č. 5 byli respondenti dotazováni, jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS. Pro invazivní monitoraci je třeba mít zajištěný arteriální nebo žilní vstup pomocí speciálního katétru k tomuto účelu vyrobenému. Respondenti ARO Jihlava a ČB shodně uvedli, že musí mít zajištěný vstup pomocí arteriálního a nebo centrálního katétru. Pouze R6 uvedl, že lze použít Swan-ganzův katétr.

Tabulka 2: Druhy invazivní monitorace

Respondent	Nejčastější druhy monitorace KVS na ARO	Další možné monitorace	Cesty vstupu pro invazivní monitoraci KVS
R1-Jihlava	MAP, CO	PAP	Arteriální, centrální katétr
R2-Jihlava	MAP, CO, CVP	PAP, CO	Arteriální, centrální katétr
R3-Jihlava	MAP, CO	PAP	Arteriální, centrální katétr
R4-Jihlava	MAP, CO, CVP	PAP	Arteriální, centrální katétr
R5-ČB	MAP, CVP	PAP,CO	Arteriální, centrální katétr
R6-ČB	MAP, CVP	CO	Arteriální, centrální katétr, Swan-Ganzův katétr
R7-ČB	MAP, CVP, CO	PAP, CO	Arteriální, centrální katétr
R8-ČB	MAP, CVP, CO	PAP, CO	Arteriální, centrální katétr

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 2: Ošetrovatelská péče o invazivní vstupy

Na otázku č. 6 byli respondenti dotazováni jak pečují o invazivní vstupy pacienta. Všichni respondenti shodně uvedli, že invazivní vstup je třeba převazovat podle potřeby. Pouze R2 a R3 z ARO Jihlava kontrolují průchodnost katétru každý den stejně jako Respondenti R5 a R7 z ARO České Budějovice. Proplach lumen katétru po odběrech krve nebo po podání léku neuvedl nikdo z respondentů.

Tabulka 3: Péče o invazivní vstupy

Respondent	Sterilní převazy	Kontrola průchodnosti katétru	Proplach lumen katétru po odběru krve nebo po aplikaci léku
R1-Jihlava	Sterilní převazy p.p.	x	x
R2-Jihlava	Sterilní převazy p.p.	každý den	x
R3-Jihlava	Sterilní převazy p.p.	každý den	x
R4-Jihlava	Sterilní převazy p.p.	x	x
R5-ČB	Sterilní převazy p.p.	každý den	x
R6-ČB	Sterilní převazy p.p.	x	x
R7-ČB	Sterilní převazy p.p.	každý den	x
R8-ČB	Sterilní převazy p.p.	x	x

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 3: Invazivní monitorace centrálního venózního tlaku

Tabulka 4 přehledně srovnává odpovědi a tím i znalosti respondentů v oblasti monitorace CVP. V otázce č. 7 byli respondenti dotazováni o čem informují hodnoty CVP. Všichni respondenti shodně odpověděli, že hodnoty CVP nás informují o stavu hydratace pacienta, ale nikdo neuvedl, že nás také informují o funkci pravého srdce.

Fyziologické hodnoty centrálního žilního tlaku v odborných publikacích liší, nicméně nejčastěji je uváděna hodnota 0-8 mm Hg nebo 3-11 cm vodního sloupce. Pouze R1 a R6 uvedli správné hodnoty, ostatní respondenti se v hodnotách CVP lehce lišili. Na fyziologické hodnoty CVP byli respondenti dotazováni v otázce č. 8.

V otázce č. 9 byli respondenti tázáni v jaké poloze musí být pacient při měření CVP. Na ARO Jihlava R1 a R4 uvedli, že měří CVP při poloze pacienta v sedě i v leže a R2 a R3 měří hodnotu CVP, když je pacient v leže. Na ARO České Budějovice uvedl R8 že měří hodnotu CVP při poloze pacienta v sedě i v leže a R5, R6 a R7 měří hodnotu CVP při poloze pacienta v leže. Pokud každý z respondentů odečítá hodnoty CVP pacienta v jiné poloze, mohou se značně lišit hodnoty směrodatné pro další správný postup léčby.

Tabulka 4: Invazivní monitorace centrálního venózního tlaku

Respondent	O čem nás informuje CVP	Hodnoty CVP	Poloha pacienta při odečtu CVP
R1-Jihlava	O stavu hydratace	3-5 mm Hg	V sedě, v leže
R2-Jihlava	O stavu hydratace	6-8 mm Hg	V leže
R3-Jihlava	O stavu hydratace	4-8 mm Hg	V leže
R4-Jihlava	O stavu hydratace	5-10 mm Hg	V sedě, v leže
R5-ČB	O stavu hydratace	5-10 mm Hg	V leže
R6-ČB	O stavu hydratace	0-8 mm Hg	V leže
R7-ČB	O stavu hydratace	5-10 mm Hg	V leže
R8-ČB	O stavu hydratace	10-12 mm Hg	V sedě, v leže

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 4: Invazivní monitorace tlaku v plicnici a tlaku v zaklínění

Tabulka 5 srovnává odpovědi respondentů mapující základní znalosti v monitoraci tlaku v plicnici a v zaklínění. V otázce č. 10 byli respondenti dotazováni na význam zkratky PCWP. Respondenti R1 a R2 odpověděli, že se jedná o tlak v zaklínění, R3-R6 uvedli, že jde o monitoraci tlaku v plicnici a ostatní respondenti R7 a R8 neznali odpověď.

Na otázku č. 11, která mapovala znalost hodnot tlaku v zaklínění odpověděl R2, že hodnota PCWP je do 16 mm Hg, R3 a R5 uvedli, že fyziologické hodnoty jsou 10-20 mm Hg. Ostatní respondenti odpověď na otázku nevedli.

Neposlední řadě byli respondenti v otázce č. 12 dotazováni na to, o čem nás informují hodnoty tlaku v zaklínění. Pouze R2, R3 a R4 z ARO Jihlava uvedli, že informuje o tlaku v plicnici, ostatní respondenti odpověď na otázku nevedli.

Tabulka 5: Invazivní monitorace tlaku v plicnici a tlaku v zaklínění

Respondent	Co je PCWP	Hodnoty PCWP	O čem informují hodnoty PCWP
R1-Jihlava	Tlak v zaklínění	x	x
R2-Jihlava	Tlak v zaklínění	Do 16 mm Hg	O tlaku v plicní tepně
R3-Jihlava	Tlak v plicnici	10-20 mm Hg	O tlaku v plicní tepně
R4-Jihlava	Tlak v plicnici	x	O tlaku v plicní tepně
R5-ČB	Tlak v plicnici	10-20 mm Hg	x
R6-ČB	Tlak v plicnici	x	x
R7-ČB	X	x	x
R8-ČB	X	x	x

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 5: Invazivní monitorace arteriálního tlaku

Tabulka 6 porovnává znalosti respondentů ve znalostech v této problematice. Na otázku č. 13 a 14, kde byli respondenti dotazováni na znalost zkratky MAP a jeho hodnot všichni respondenti shodně uvedli, že jde o střední arteriální tlak, a že jeho fyziologické rozmezí hodnot je 60-90 mm Hg.

Na otázku č. 15, k čemu ještě slouží MAP, odpověděli všichni respondenti, že k odběrům krve na vyšetření ASTRUP - vyšetření acidobazické rovnováhy.

Tabulka 6: Invazivní monitorace arteriálního tlaku

Respondent	Co je MAP	Hodnoty MAP	K čemu slouží MAP
R1-Jihlava	Střední arteriální tlak	75 mm Hg	Odběr krve Astrup
R2-Jihlava	Střední arteriální tlak	65-75 mm Hg	Odběr krve Astrup
R3-Jihlava	Střední arteriální tlak	75 mm Hg	Odběr krve Astrup
R4-Jihlava	Střední arteriální tlak	75-90 mm Hg	Odběr krve Astrup
R5-ČB	Střední arteriální tlak	85-90 mm Hg	Odběr krve Astrup
R6-ČB	Střední arteriální tlak	70-90 mm Hg	Odběr krve Astrup
R7-ČB	Střední arteriální tlak	60-80 mm Hg	Odběr krve Astrup
R8-ČB	Střední arteriální tlak	70-90 mm Hg	Odběr krve Astrup

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 6: Invazivní monitorace srdečního výdeje

Tabulka číslo 7 porovnává základní znalosti v problematice srdečního výdeje. Na otázku č. 16, kde byli respondenti dotazováni na principy měření srdečního výdeje z celkového počtu 8 respondentů v ARO Jihlava znali všichni 4 respondenti měření srdečního výdeje pomocí systému PiCCO a jeden respondent uvedl systém LiDCO a Vigileo. V ARO České Budějovice všichni 4 respondenti znali měření srdečního výdeje systémem LiDCO a PiCCO a 3 respondenti uvedli systém Vigileo.

Otázka č. 17 mapovala znalost fyziologických hodnot srdečního výdeje. Na ARO Jihlava uvedli R1 a R4 jako fyziologickou hodnotu srdečního výdeje 5l/min, R2 uvedl hodnotu 3,5-5,5l/min a R3 uvedl, že záleží na konkrétním stavu pacienta. Na ARO České Budějovice uvedl R5 hodnotu 4-8 l/min, R6 odpověděl 6-8l/min, R7 uvedl hodnotu 6l/min a R8 fyziologickou hodnotu srdečního výdeje neuvedl.

Tabulka 7: Invazivní monitorace srdečního výdeje

Respondent	Principy měření CO	Hodnoty CO
R1-Jihlava	PiCCO	5 l/min
R2-Jihlava	LiDCO, PiCCO, Vigileo	3,5-5,5 l/min
R3-Jihlava	PiCCO	Záleží na stavu pacienta
R4-Jihlava	PiCCO	5 l/min
R5-ČB	PiCCO, LiDCO	4-8 l/min
R6-ČB	PiCCO, LiDCO, Vigileo	6-8 l/min
R7-ČB	PiCCO, LiDCO, Vigileo	6 l/min
R8-ČB	PiCCO, LiDCO, Vigileo	x

Zdroj: Vlastní výzkum

Kategorie 7: Kalibrace a komplikace invazivní monitorace

Tabulka 8 zobrazuje odpovědi na otázku č. 18, kde byli respondenti dotazováni, z jakého důvodu se provádí kalibrace invazivní monitorace všichni respondenti shodně uvedli, že se provádí z důvodu přesného měření.

Na otázku č. 19, jak často se provádí kalibrace invazivní monitorace na ARO Jihlava uvedli R1, R2 a R4, že kalibrují každých 12 hodin a všichni 4 respondenti odpověděli, že kalibrují po každé změně polohy pacienta nebo komůrek. Na ARO České Budějovice R5 a R8 uvedli, že kalibrují každé 4 hodiny. R6 uvedl, že kalibruje každých 12 hodin a R7 odpověděl, že kalibruje před každým měřením. Všichni 4 respondenti uvedli, že kalibrují po změně polohy pacienta nebo komůrek.

Na otázku č. 20, jaké mají obtíže s invazivní monitorací, R1, R3 a R4 uvedli, že nemají potíže s invazivní monitorací a R2 odpověděl, že má problém s monitorací srdečního výdeje pomocí systému PiCCO. V ARO České Budějovice uvedli R5, R7a R8, že problémy s invazivní monitorací nemají a R6 odpověděl, že má problém s monitorací srdečního výdeje a s měřením tlaku v zaklínění.

Tabulka 8: Kalibrace a komplikace invazivní monitorace

Respondent	Důvod kalibrace	Četnost kalibrace	Komplikace monitorace
R1-Jihlava	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, každých 12 h	Nejsou
R2-Jihlava	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, každých 12 h	PiCCO
R3-Jihlava	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek	Nejsou
R4-Jihlava	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, každých 12 h	Nejsou
R5-ČB	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, každé 4 h	Nejsou
R6-ČB	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, každých 12 h	Monitorace CO, PCWP
R7-ČB	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, před měřením	Nejsou
R8-ČB	Pro přesné měření	Změna polohy pacienta, komůrek, každé 4h	Nejsou

Zdroj: Vlastní výzkum

5 Diskuse

Tato bakalářská práce je se zaměřuje na problematiku invazivní monitorace kardiovaskulárního systému (KVS). Konkrétně jsou mapovány znalosti sester týkající se této monitorace. Ke zjištění znalostí o invazivní monitoraci KVS kriticky nemocného pacienta byl vybraným pracovníkům dvou vybraných nemocnic položen soubor otázek, který vypovídá o znalostech k dané problematice. V práci je pozornost věnována i Swan-Ganzově katétru. V literatuře, zvolené pro tuto práci se uvádí, že od používání Swan-Ganzova katétru se ustupuje (Ševčík et al., 2014). Výsledky výzkumu byly rozděleny dle typů monitorací do 7 kategorií. Jednotlivé kategorie jsou dále zpracovány do tabulek, které přehledně porovnávají výsledky dotazovaných respondentů ARO Jihlava a ARO České Budějovice a jsou zaměřeny čistě na znalosti daných pracovníků.

Výzkumného šetření se zúčastnilo dobrovolně celkem 8 respondentů z ARO nemocnic Jihlava a České Budějovice. Pro přehlednost jsou v tabulce 1 zaznamenány identifikační údaje respondentů a to jejich nejvyšší dosažené vzdělání a délka jejich praxe. V otázce č. 1 byli respondenti dotazováni na jejich nejvyšší dosažené vzdělání. Z výsledků je zřejmé, že pracovníky ARO v Českých Budějovicích jsou především osoby s vysokoškolským vzděláním bakalářským a magisterským. Naproti tomu na ARO nemocnice Jihlava pracují všeobecné sestry s bakalářským vzděláním, ale i středoškolsky vzdělaní pracovníci se specializací ARIP. Dále je v této tabulce zobrazena délka praxe respondentů, na kterou byli respondenti dotazováni v otázce č. 2. Z výsledků vyplývá, že v nemocnici Jihlava pracují pracovníci s podstatně delší praxí, než v nemocnici České Budějovice.

Monitorace KVS podle Kapounové (2007) a Ševčíka (2014) zahrnuje monitorace centrálního žilního tlaku, tlaků v plicnici (PAP a PCWP), středního arteriálního tlaku a srdečního výdeje. Tabulka 2 je zaměřená na nejčastěji používané invazivní metody monitorace KVS na anesteziologicko-resuscitačních odděleních nemocnice Jihlava a České Budějovice, na které byli respondenti dotazováni v otázce č. 3. Z výsledků vyplývá, že dotazovaní respondenti v obou nemocnicích nejčastěji monitorují arteriální tlak, centrální žilní tlak a srdeční výdej. Dále jsou v této tabulce zobrazeny znalosti respondentů i o druzích invazivní monitorace KVS, které na daném oddělení používají méně často nebo pouze vyjíměčně. Na tyto druhy byli respondenti dotazováni v otázce č. 4. Z výsledků je zřejmé, že v nemocnici Jihlava mají respondenti větší povědomí o možnosti monitorace tlaku v plicnici, než v nemocnici České

Budějovice. Tato skutečnost je zřejmě důsledkem toho, že od použití Swan-Ganzova katétru se ustupuje, jak poznamenává Ševčík (2014). Proto respondenti s delší praxí v nemocnici Jihlava mají o tomto druhu větší povědomí, než respondenti s krátkou praxí v nemocnici ČB. V nemocnici České Budějovice měli respondenti větší povědomí o možnosti monitorace srdečního výdeje, než v nemocnici Jihlava. Respondenti zde odpovídají také na otázku č. 5, ve které byli dotazováni jak musí být pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS. V obou nemocnicích respondenti uvedli, že je nutné mít pro invazivní monitoraci zajištěný arteriální katétr a centrální žilní katétr. Jeden respondent uvedl navíc ještě potřebu zajištění Swan-Ganzovým katétre. Touto tabulkou se povedlo splnit cíl práce 1 a zároveň odpovědět na výzkumnou otázku č. 1, která měla zmapovat nejčastější druhy invazivní monitorace na daných odděleních.

Ošetrovatelská péče o invazivní vstupy pacienta podle Knechtové, Sukové (2017), zahrnuje přísně aseptické chování spojené s manipulací kanylou a dodržení zásad bariérové ošetrovatelské péče. Provádějí se pravidelné převazy katétru, sleduje a hodnotí se místo vpichu, průchodnost a subjektivní obtíže pacienta. Dále je zde uvedena kontrola prokrvení tkání, známek krvácení a infekce. V tabulce 3 je porovnáno jak respondenti pečují o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS. Na tuto péči byli respondenti dotazováni v otázce č. 6. V obou nemocnicích všichni respondenti uvedli, že převazují vstupy do pacienta sterilně dle potřeby. Dva respondenti z každé nemocnice odpověděli, že kontrolují vstupy každý den. Tyto druhy péče zmiňuje i Knechtová a Suková ve své literatuře z roku 2017. Proplach lumen katétru po odběru krve nebo po aplikaci léku nevedl žádný z dotazovaných respondentů. Tato tabulka přehledně porovnává základní znalosti pracovníků v péči o invazivní vstup.

Centrální žilní tlak (CVP) se podle Ševčíka (2014) měří pomocí zavedení centrálního žilního katétru do některé z centrálních žil. Jeho zavedení je jedním z nejčastějších výkonů na ARO, kde se využívá k monitoraci kriticky nemocných pacientů se selháváním ZŽF. Tabulka 4 se zabývá znalostí problematiky invazivní monitorace CVP. Respondenti zde byli dotazováni na otázku č. 7, o čem informují hodnoty CVP. Na obou odděleních všichni pracovníci ARO porovnávaných nemocnic odpověděli, že naměřené hodnoty informují o stavu hydratace pacienta. Toto uvádí i Ševčík (2014). Zde kromě možnosti hodnocení velikosti cirkulujícího objemu také uvádí, že pomocí naměřených hodnot lze do určité míry hodnotit i výkonnost myokardu. Dále jsou v tabulce zahrnuty odpovědi č. 8, která se zabývá znalostí fyziologických hodnot CVP. Podle Koláře (2009) jsou fyziologické hodnoty CVP 0-8

mm Hg. Z výsledků vyplývá, že respondenti uváděli různé hodnoty a pouze dva respondenti uvedli jako fyziologickou hodnotu 0-8 mm Hg. Různost těchto odpovědí může být způsobena skutečností, že umělá plicní ventilace cyklicky zvyšuje hodnotu CVP v průběhu inspiria, jak uvádí Ševčík (2014). CVP je podle Ševčíka (2014) nutno měřit vždy na konci výdechu. Jak vyplývá z odpovědí, jeden respondent uvedl, že hodnoty CVP může ovlivnit umělá plicní ventilace. V této tabulce jsou zobrazeny také odpovědi na otázku č. 9, kde byli respondenti tázáni v jaké poloze je pacient při měření CVP. Respondenti v ARO Jihlava i České Budějovice uvedli, že měří CVP při poloze pacienta v sedě i v leže. Kapounová (2007) a Kolář (2009) uvádí, že se CVP měří přibližně ve výši středu pravé síně. Konkrétní poloha pacienta může být dána typem jeho onemocnění.

K monitorování tlaků v plicnici nám slouží speciální balonkový Swan-Ganzův katétr, který nám umožňuje poměrně snadné, přesné a rychlé měření tlaků v a. pulmonalis (plicní tepna), srdečního výdeje termodiluční metodou (měření na principu změny teplot), enddiastolického tlaku (tlak na konci diastoly) levé komory a také slouží k odběru krve z a. pulmonalis. Plicnicový katétr nám umožňuje získávání i dalších parametrů ať přímo naměřených nebo vypočítávaných, jak uvádějí Kapounová (2007) a Ševčík (2014). Tabulka 5 se vztahuje k otázce č. 10 dotazující se na znalost zkratky PCWP (tlak v zaklínění). Polovina respondentů odpovědělo, že se jedná o tlak v plicnici. Jedná se o nepřesnou odpověď, neboť tento údaj se sice zjišťuje v plicnici, ale při zaklínění této tepny, jak vyjadřuje právě zkratka PCWP, a jak vyplývá z odborné literatury Kapounová (2007). Tato tabulka dále mapuje odpovědi na otázku č. 11 týkající se znalosti, o čem informuje hodnota PCWP. Respondenti na tuto otázku buď neodpověděli nebo uvedli, že hodnoty informují o tlaku v plicní tepně. Tato odpověď není v souladu s odbornou literaturou, kdy Ševčík (2014) uvádí, že údaj o hodnotě tlaku v zaklínění se využívá pro zjištění adekvátnosti plnění levého srdce a pro zhodnocení hydrostatického tlaku v plicních kapilárách. Většinou platí střední hodnota tlaku v zaklínění je v souladu s tlakem v levé komoře na konci diastoly. Dále jsou v této tabulce uvedeny odpovědi na otázku č. 12, ve které byli respondenti dotazováni na znalost fyziologických hodnot PCWP. Respondenti buď neodpověděli na tuto otázku vůbec nebo uvedli jako fyziologickou hodnotu PCWP 10-20 mm Hg, což neodpovídá údajům dle odborné literatury, kdy Kapounová (2007) uvádí jako fyziologickou hodnotu PCWP 8-12 mm Hg. Neznalost významu zkratky PCWP i jeho hodnot vyplývá zřejmě

ze skutečnosti, že tento druh invazivní monitorace je na ústupu, jak uvádí Ševčík (2014).

Přímé měření arteriálního tlaku podle Kapounové (2007) spočívá v zavedení katétru do arterie, kde se pomocí převodníku tlak mění na elektrický signál, dochází k jeho zesílení a převedení do grafické a číselné podoby na monitor. Přímé měření krevního tlaku umožňuje kontinuitu a přesnost měření. Tabulka 6 se vztahuje k otázce č. 13 dotazující se na znalost zkratky MAP (střední arteriální tlak). Ze zjištěných údajů vyplývá, že pojem MAP znají všichni respondenti oddělení ARO v obou porovnávaných nemocnicích. Dále jsou v této tabulce uvedeny odpovědi na otázku č. 14, ve které byli respondenti dotazováni na znalost fyziologických hodnot MAP. Respondenti uvedli fyziologické hodnoty MAP v rozmezí 70-92 mm Hg. Stejně rozmezí je uvedeno i v Kardiologii pro sestry (2013). Dále jsou v této tabulce respondenti dotazováni na otázku č. 15, a to, k čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku. Všichni respondenti na obou porovnávaných odděleních ARO uvedli možnost použití vstupu k odběrům krve. Shodně tuto možnost použití vstupu pro měření MAP i k odběrům arteriální krve uvádějí Knechtová, Suková (2017). Vysoká úroveň znalostí respondentů pokud jde o problematiku MAP může být způsobena velmi častým výskytem této monitorace na obou porovnávaných pracovištích.

Srdeční výdej (CO) je podle Ševčíka (2014) nejvýznamnějším globálním hemodynamickým parametrem, jehož znalost slouží k celkovému posouzení kardiovaskulárního systému. Měření srdečního výdeje je potřebné hlavně ke stanovení velikosti tepového objemu a dodávky kyslíku tkáním. Srdečním výdejem se rozumí množství krve přečerpané srdcem za jednu minutu. Normální hodnota srdečního výdeje je 4-8 l/min. Tabulka 7 zobrazuje odpovědi na otázku č. 16, kde byli respondenti dotazováni na principy měření srdečního výdeje (CO). Respondenti zde uváděli, že lze srdeční výdej měřit pomocí systému LiDCO, PiCCO a Vigileo, přičemž nejčastěji zmiňovaný byl systém PiCCO. Tyto možnosti měření srdečního výdeje zmiňují i Knechtová a Suková ve své literatuře z roku 2017, kde je zařazují do kategorie semiinvazivní metody monitorování CO. Z výsledků vyplývá, že žádný respondent neuvedl jako možnost monitorování CO invazivním způsobem a to pomocí Swan-Ganzova katétru nebo minimálně invazivním způsobem a to pomocí ultrazvukových metod, jak uvádí Ševčík (2014). V této tabulce jsou dále zobrazeny odpovědi na otázku č. 18, kde byli respondenti dotazováni na fyziologické hodnoty CO. Respondenti zde uváděli hodnoty 3,5-5,5 l/min, 6-8 l/min, 6 l/min, 4-8 l/min a 5 l/min. Jeden respondent

odpověděl, že fyziologická hodnota se u každého pacienta liší, protože záleží na stavu konkrétního pacienta. Tuto skutečnost uvádí i Ševčík (2014), kdy zmiňuje, že údaje získané měřením CO je nutné interpretovat vždy ve vztahu ke klinickému stavu pacienta a k ostatním hemodynamickým parametrům. Dále uvádí jako normální hodnotu CO 4-8 l/min. Z výsledků tedy vyplývá, že se odpovědi respondentů plně shodují s touto odbornou literaturou.

Výsledky výzkumu pokud jde o kalibraci a komplikace invazivní monitorace KVS mapuje tabulka 8. V otázce č. 15 byli respondenti dotazováni na důvody kalibrace invazivní monitorace. Na tuto otázku všichni respondenti na obou porovnávaných odděleních ARO uvedli, že prováděná kalibrace je nutná k přesnému měření. Důležitost kalibrace vyplývá i ze zásad monitorování v intenzivní péči, kdy nepřesnost samotného přístroje je podle Ševčíka (2014) jedním ze zdrojů nepřesností monitorování. Dále jsou v této tabulce zobrazeny odpovědi na otázku č. 16, ve které byli respondenti dotazováni na četnost kalibrace invazivní monitorace na odděleních ARO obou porovnávaných nemocnic. Z údajů zjištěných od dotazovaných pracovníků vyplývá, že okamžiky, v nichž se tato kalibrace provádí, se na oddělení ARO obou porovnávaných nemocnic v podstatě shodují. Kalibraci invazivní monitorace dotazovaní pracovníci provádí shodně nejčastěji při manipulaci s pacientem nebo komůrkou a po opětovném napojení pacienta. Dále respondenti uvedli, že kalibrují jednou za 4 nebo 12 hodin a před každým měřením. Tyto postupy odpovídají odborné literatuře, kdy podle Kapounové (2007) jsou pro kalibraci invazivní monitorace nutné pravidelné intervaly. Vždy je nutné kalibraci provádět po rozpojení systému a rovněž před napojením na systém. V této tabulce jsou rovněž zobrazeny odpovědi respondentů na otázku č. 19, ve které uváděli potíže s invazivní monitorací na odděleních ARO sledovaných nemocnic. Z odpovědí vyplývá, že respondenti žádné problémy s invazivní monitorací nemají. V nemocnici České Budějovice má jeden respondent problém s monitorací srdečního výdeje a tlaku v zaklínění. A v nemocnici Jihlava má jeden respondent problém s monitorací CO systémem PiCCO.

6 Závěr

Tato bakalářská práce s názvem Invazivní monitorace kriticky nemocného pacienta na anesteziologicko-resuscitačním oddělení měla za cíl zmapovat druhy invazivní monitorace kardiovaskulárního systému a porovnat znalosti, které se k nim vztahují. Cíl 1 měl zmapovat nejčastěji používané druhy invazivní monitorace kardiovaskulárního systému na anesteziologicko-resuscitačním oddělení Nemocnice ČB a Nemocnice Jihlava. Cíl 2 měl porovnat znalosti invazivní monitorace kardiovaskulárního systému pracovníků anesteziologicko-resuscitačních oddělení na anesteziologicko-resuscitačním oddělení Nemocnice ČB a Nemocnice Jihlava. Byly stanoveny dvě výzkumné otázky. První výzkumná otázka zněla: Jaké druhy invazivní monitorace KVS se používají nejčastěji na anesteziologicko-resuscitačním oddělení? Druhá výzkumná otázka zněla: Jaké jsou rozdíly ve znalostech o pacienty s invazivní monitorací kardiovaskulárního systému u pracovníků anesteziologicko-resuscitačních oddělení Nemocnice ČB a Nemocnice Jihlava?

Mezi nejčastěji používané druhy invazivní monitorace KVS na oddělení ARO Jihlava i České Budějovice patří invazivní monitorace arteriálního tlaku, centrálního žilního tlaku a srdečního výdeje. V nemocnici Jihlava mají respondenti větší povědomí o možnosti monitorace tlaku v plicnici, než v nemocnici České Budějovice, což má pravděpodobně souvislost s delší praxí respondentů z ARO Jihlava. V nemocnici České Budějovice mají respondenti větší povědomí o možnosti monitorace srdečního výdeje. Na základě těchto výsledků je patrné, že respondenti z ARO České Budějovice se věnují monitoraci srdečního výdeje více, než respondenti na oddělení ARO Jihlava. Na základě těchto výsledků se povedlo naplnit cíl 1 a zároveň bylo odpovězeno na výzkumnou otázku č. 1.

Druhý cíl porovnával znalosti respondentů v oblasti invazivní monitorace KVS. Vzhledem k tomu, že na ARO Jihlava se monitoruje hlavně CVP a MAP oproti ARO ČB, kde k těmto monitoracím navíc běžně monitorují také CO, lze říci, že v současné době jsou jejich znalosti na vyšší úrovni, protože toto pracoviště invazivní monitoraci provádí CO velmi často. Co se týká znalostí monitorace CVP a MAP byla obě porovnávaná pracoviště na stejné úrovni. Souhrnně lze říci, že znalosti obou oddělení ARO, pokud jde o invazivní monitoraci KVS, tak i o ošetrovatelskou péči, jsou téměř vyrovnané. Výzkumným šetřením a porovnáním výsledků jsme zjistili, že na ARO Jihlava mají respondenti větší povědomí o monitoraci pomocí Swan-Ganzova katétru.

Na ARO České Budějovice mají respondenti větší přehled o monitoraci srdečního výdeje. Tímto porovnáním znalostí pracovníků ARO se podařilo splnit cíl 2, stejně jako bylo odpovězeno na druhou výzkumnou otázku.

Tato práce poskytuje přehled o nejčastějších druzích invazivní monitorace prováděných na anesteziologicko-resuscitačních odděleních v Jihlavě a v Českých Budějovicích. Na základě provedeného výzkumu vyplynulo, že znalosti příslušných pracovníků přímo závisí na četnosti výskytu jednotlivých druhů invazivních monitorací na daných odděleních. Právě u těch druhů monitorací, s nimiž se mají pracovníci možnost setkávat nejčastěji, jsou jejich znalosti podstatně vyšší, než u těch druhů monitorací, se kterými se tyto pracovníci setkávají méně často nebo pouze výjimečně.

Tato práce by mohla sloužit jako obraz úrovně znalostí pracovníků a mohla by být podnětem pro zkoumaná pracoviště k prohloubení znalostí v těch oblastech, které se ukázaly být slabšími stránkami ve znalostech týkajících se invazivní monitorace KVS. V této souvislosti by problémem mohla být neochota nebo nezájem pracovníků vzdělávat se dále v těch druzích invazivní monitorace, s nimiž se v praxi nesetkávají příliš často a proto nepocítují potřebu tyto druhy ovládat.

Vzhledem k tomu, že znalosti pracovníků ARO obou zmiňovaných pracovišť v oblasti monitorace KVS byly vyrovnané, ale nebyly dostatečně přesvědčivé, byla vypracována a do příloh vložena tabulka přehledu nejčastějších invazivních způsobů monitorace KVS na ARO (tabulka č. 9 a č. 10), která by měla posloužit pracovníkům těchto oddělení k lepší orientaci v této složité, ale velmi důležité problematice. Tabulka zahrnuje také jednoduché, logické kroky v péči o invazivní vstup určený k monitoraci KVS tak, aby péče o pacienty byla u všech pracovníků shodná a předešlo se tak možným odchýlkám v měření a tím i v možných omylech v následném postupu terapie.

7 Seznam použitých zdrojů

1. ADAMUS, M., 2012. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2., dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2996-0.
2. BARASH, P. G., 2009. *Handbook of Clinical Anesthesia*. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-0-7817-8948-6.
3. BARTŮNĚK, P., JURÁSKOVÁ D., HECZKOVÁ J., NALOS D. 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4343-1.
4. ČEŠKA, R. et al., 2010. *Intenzivní péče - základní monitoring* [online]. Praha: Triton 2010 [cit. 2017-01-10]. Dostupné z:
http://www.medicabaze.cz/index.php?sec=term_detail&catId=33&what=full&termId=3468&tname=Intenzivn%C3%AD+p%C3%A9%C4%8De+-+z%C3%A1kladn%C3%AD+monitoring&h=empty#jump.
5. COLE, E., 2008. *Measuring Central Venous Pressure* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://www.cetl.org.uk/learning/central-venous-pressure/data/downloads/cvp-print.pdf>.
6. DÍTĚ, P., 2007. *Vnitřní lékařství: učebnice pro lékařské fakulty*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-496-6.
7. DRÁBKOVÁ, J., 2001. *Centrální žilní katétry funkce, základy zavádění a ošetřování*. 1. vydání. Příbram: MSM spol. s.r.o. ISBN 80-902583-3-6.
8. HANDL, Z., 2009. *Monitorování pacientů v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní péči - vybrané kapitoly*. Vyd. 4., dopl. V Brně: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-459-7.
9. HAVRÁNEK, J., 2016. *Kardiopulmonální monitoring* [online]. [cit. 2017-03-12]. Dostupné z:
http://www.wikiskripta.eu/index.php/Kardiopulmon%C3%A1ln%C3%AD_monitoring.
10. KAPOUNOVÁ, G., 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1830-9.
11. 2013. *Kardiologie pro sestry: obrazový průvodce*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4083-6.
12. KLABUNDE, R. E., 2016. *Mean Arterial Pressure* [online]. [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.cvphysiology.com/Blood%20Pressure/BP006>.

13. KNECHTOVÁ, Z., SUKOVÁ O., 2017. *Ošetrovatelské postupy v intenzivní péči: kardiovaskulární aparát*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 9788021087897.
14. KOLÁŘ, J., 2009. *Kardiologie pro sestry intenzivní péče*. 4., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-604-5.
15. KRŠKA, Z., 2011. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3815-4.
16. LEJSEK, J., 2012. *Monitorace hemodynamiky a vstupy do cévního řečiště* [online]. [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://www.lf2.cuni.cz/Projekty/mua/3y2.htm>.
17. LEVINSON, A. T. et al., 2011. *Central Venous Pressure* [online]. [cit. 2017-02-02]. Dostupné z: http://www.medscape.com/viewarticle/749208_7.
18. MACHOVÁ, J., RINDOVÁ, G., 2007. *Monitorace hemodynamických parametrů v pooperační péči*. Sestra, roč. 17, č. 07/08, s. 63 - 64. ISSN 1210-0404.
19. NALL, R., 2018. *Understanding Mean Arterial Pressure* [online]. [cit. 2018-07-06]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/mean-arterial-pressure>.
20. NAZARIO, B., 2018. *What Is Cardiac Output?* [online]. [cit. 2018-06-06]. Dostupné z: <https://www.webmd.com/heart/heart-cardiac-output>.
21. NOVOTNÝ, Z., 2012. *Monitorace hemodynamiky na KARIM FN Brno* [online]. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/invazivn-monitorace-na-icu-novotn.pdf>.
22. RUSSOVÁ, D., 2009. *Periferní, centrální žilní a arteriální kanylace* [online]. [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <https://ucebna.net/mod/resource/view.php?id=353#2.Kanylace%20centr%C3%A1ln%C3%AD%20%C5%BE%C3%ADly%7Coutline>.
23. SMELTZER, S. C., 2017. *Calculating The Mean Arterial Pressure (MAP)* [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.nursingcenter.com/ncblog/december-2011/calculating-the-map>.
24. STANLEY, T.E., Reves, J.G. et al., 2005. *Measuring Central Venous Pressure* [online]. Anaesthetic and Medical Procedures. [cit. 2018-07-02]. Dostupné z: <http://www.anaesthesia.hku.hk/LearNet/measure.htm>.
25. ŠEVČÍK, P., MATĚJOVIČ M., 2014. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.
26. TUREK, Z., 2014. *Centrální žilní tlak – má stále význam v klinické praxi?* [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.csarim.cz/Public/csim/CSARIM%202014/01turek.pdf>.

27. VAGNEROVÁ, Z., 2014. *Úvod do problematiky intenzivní a resuscitační péče* [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z:
https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/56668/VagnerovaZ_PaktickaCast.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
28. 2017. *Velký lékařský slovník* [online]. [cit. 2017-05-02]. Dostupné z:
<http://lekarske.slovníky.cz/>.
29. YAZDI, M. G. et al., 2015. *Central Venous Pressure Monitoring; Introduction of a New Device* [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4893751/>.
30. ZADÁK, Z., HAVEL E., 2007. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2099-9.
31. ZOUBKOVÁ, R., 2012. *Zajištění vstupu do krevního oběhu*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. ISBN 978-80-7464-115-2.

8 Přílohy

Příloha č. 1: Otázky k rozhovoru.

Příloha č. 2: Přepis rozhovorů respondentů ARO Jihlava a České Budějovice.

Příloha č. 3: Místa vhodná ke kanylaci centrální žíly.

Příloha č. 4: Slovník odborných termínů.

Příloha č. 5: Přehled nejčastějších invazivních způsobů monitorace KVS

Příloha č. 1: Otázky k rozhovoru

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?
2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?
3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?
4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?
5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?
6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?
7. O čem Vás informují hodnoty CVP?
8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?
9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?
10. Co znamená PCWP?
11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?
12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?
13. Co znamená MAP?
14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?
15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?
16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?
17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?
18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?
19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?
20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Příloha č. 2: Polostrukturovaný rozhovor vedený s pracovníky na anesteziologicko-resuscitačních oddělení Nemocnice Jihlava a Nemocnice České Budějovice

Respondent 1

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

ARIP.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

20 let.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Arteriální tlak, PiCCO.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

Swan-Ganzův katétr.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Centrální žilní katétr, arteriální katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Pravidelnými sterilními převazy.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O hydrataci pacienta.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

3-5 mmHg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

Záleží na stavu pacienta, v sedě nebo v leže.

10. Co znamená PCWP?

Tlak v zaklínění.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

Neví.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

Neví.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

75 mm Hg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

K odběrům na ASTRUP.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

PiCCO.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

5 l/min.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Pro správné měření.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Jednou za službu, změna polohy pacienta.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Není.

Respondent 2

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Bc.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

12 let.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Arteriální tlak, CVP, PiCCO.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

Swanganzův katétr, LiDCO, Vigileo.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Centrální žilní katétr, arteriální katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Sterilní převazy podle potřeby, kontrola katétru.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O stavu hydratace pacienta.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

6-8 mm Hg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

V leže.

10. Co znamená PCWP?

Tlak v zaklínění.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

O tlaku v plicnici.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

Do 16 mm Hg.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

65-75 mmHg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

K odběrům krve.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

PiCCO na principu termodylance, Vigileo, LiDCO.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

3,5-5,5 l/min.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Pro správné měření.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Jednou za službu, při změně polohy komůrek nebo pacienta.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Měření PiCCO, protože se dělá méně často.

Respondent 3

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

ARIP.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

20 let.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

PiCCO méně často, arteriální tlak.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

Tlak v plicnici.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Arteriální katétr, centrální žilní katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Sterilní převazy, kontrola průchodnosti katétru

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O stavu hydratace.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

Záleží na stavu pacienta. 4-8 mm Hg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

V leže.

10. Co znamená PCWP?

Tlak v plicnici.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

O tlaku v plicnici.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

10-20 mm Hg.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

Kolem 75 mmHg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

Pro odběry.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

PiCCO.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

Záleží na stavu pacienta.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Pro správné měření.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Při jakékoli manipulaci s pacientem nebo komůrkou.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Není.

Respondent 4

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Bc.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

5 let.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Arteriální tlak, centrální žilní tlak, občas PiCCO.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

Swan-Ganzův katétr.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Centrální žilní katétr, arteriální katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Kontrola místa vpichu a sterilní převazy.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O stavu hydratace pacienta.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

5-10 mm Hg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

V leže, v sedě.

10. Co znamená PCWP?

Tlak v plicnici.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

O tlaku v plicní tepně.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

Neví.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

75-90 mm Hg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

O odběřům krve na ASTRUP.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

PiCCO.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

5l/ min.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Aby to měřilo dobře.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Jednou za službu, při změně polohy pacienta nebo komůrek.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Není.

Respondent 5

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Vysokoškolské, Mgr.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

3 roky.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Krevní tlak, CVP.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

PCWP, Vigileo.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Arteriální katétr, centrální žilní katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Sterilní převazy dle potřeby, každý den kontrola katétru.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

Stav hydratace pacienta.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

5-10 mm Hg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

V leže.

10. Co znamená PCWP?

Tlak v plicnici.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

Neví.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

10-20 mm Hg.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

85-90 mm Hg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

Odběry arteriální krve na ASTRUP.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

Pomocí LiDCO - na principu koncentrace Lithia v krvi, PiCCO - na principu termodyluční křivky.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

4-8l/min.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Kvůli zmírnění chybovosti.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Á 4h, při změně polohy pacienta nebo komůrek.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Není obtížné, dát si pozor na kalibraci.

Respondent 6

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Mgr.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

5 měsíců.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Arteriální tlak, CVP.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

LiDCO, PiCCO.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Centrální žilní katétr, arteriální katétr, Swan-Ganzův katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Pravidelný převaz asepticky.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O stavu hydratace.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

0-8 mm Hg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

V leže.

10. Co znamená PCWP?

Tlak v plicnici.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

Neví.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

Neví.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

70-90 mmHg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

Na odběry krve na ASTRUP.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

LiDCO principu koncentrace Lithia v krvi PiCCO na principu termodyluční metody, Vigileo.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

6-8l/min.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Pro správné měření.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Minimálně jednou za směnu při změně polohy pacienta, rozpojení hadiček.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Monitorace srdečního výdeje, PCWP - kvůli malé četnosti.

Respondent 7

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Bc.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

5 let.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Krevní tlak, Vigileo, Srdeční výdej, CVP.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

PCWP, LiDCO.

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Centrální žilní katétr, arteriální katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Převazy podle potřeby, kontrola každý den, kontrola katétru.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O náplni krevního řečiště, hydrataci pacienta.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

5-10 mmHg + PEEP.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

V leže.

10. Co znamená PCWP?

Neví.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

Neví.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

Neví.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

60-80 mmHg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

K odběru arteriální krve.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

Vigileo - analýza křivky, PiCCO - termodyluční metoda, LiDCO - princip detekce lithia.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

6l/min.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Pro správné měření.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Při manipulaci s hadičkami, změna polohy pacienta, před měřením.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Není.

Respondent 8

1. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

Bc.

2. Délka Vaší praxe na oddělení ARO?

12 let.

3. Jaké druhy invazivní monitorace KVS na ARO v současné době používáte?

Arteriální tlak, CVP.

4. Jaké jiné způsoby monitorace KVS než ty co používáte na ARO znáte?

PCWP, LiDCO .

5. Jaký katétr musí mít pacient zajištěný pro invazivní monitoraci KVS?

Centrální žilní katétr, arteriální katétr.

6. Jak pečujete o vstupy pacienta, kde se invazivně monitoruje KVS?

Sterilní převazy podle potřeby.

7. O čem Vás informují hodnoty CVP?

O stavu hydratace.

8. Jaké jsou fyziol. hodnoty CVP?

10-12 mm Hg.

9. V jaké poloze je pacient při měření CVP?

Podle stavu v leže i v sedě.

10. Co znamená PCWP?

Neví.

11. O čem Vás informují hodnoty PCWP?

Neví.

12. Jaké jsou fyziol. hodnoty PCWP?

Neví.

13. Co znamená MAP?

Střední arteriální tlak.

14. Jaké jsou fyziolog. hodnoty MAP?

70-90 mm Hg.

15. K čemu slouží vstup pro měření MAP kromě tlaku?

Odběry krve.

16. Jaké jsou principy měření srdečního výdeje?

LiDCO, PiCCO, Vigileo.

17. Jaké jsou hodnoty srdečního výdeje?

Neví.

18. Proč se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Aby byly správné hodnoty.

19. Jak často se provádí kalibrace invazivního monitoringu?

Každé 4 hodiny nebo při změně polohy pacienta nebo komůrek.

20. Je pro Vás obtížné starat se o pacienta s invazivní monitorací a proč?

Není.

Příloha č. 3: Místa vhodná ke kanylaci centrální žíly.

Místo punkce	Výhody	Nevýhody
v. jugularis 1. dx	přístupná od hlavy předpověditelná anatomie vysoká úspěšnost u dětí i dospělých dobré orientační body pro punkci	punkce a. carotis poranění brachiálního plexu pneumothorax
v. jugularis 1. sin	viz v. jugularis 1. dx	poranění ductus thoracicus obtíže při průchodu katétru jugulo-subclaviálním spojením punkce a. carotis a embolizace do dominantní levé hemisféry
v. jugularis ext.	povrchové umístění bezpečnost	nižší úspěšnost zalomení ve v. subclavia
v. subclavia	dostupná dobré orientační body pro punkci	pneumothorax hemothorax chylothorax pleurální výpotek
žíla v kubitě	málo komplikací	nejnižší úspěšnost trombóza tromboflebitida
v. femoralis	vysoká úspěšnost	katéťrová sepse tromboflebitida

Zdroj: Barash et al., 2009

Příloha č. 4: Slovník odborných termínů

aneurysma - výduť, rozšíření

arteriovenózní píštěl - patologické spojení mezi tepenným a žilním systémem

arytmie - porucha srdečního rytmu způsobená postižením převodního systému řídicího srdeční činnosti

asepse - soubor opatření zabraňujících vniknutí choroboplodných mikroorganismů do organismu, vytvářejících prostředí bez mikroorganismů

AV blokáda - porucha převodu vzruchu ze síní na komory

CT - Computed Tomografie (počítačová tomografie)

cystostomie - chirurgické vyústění močového měchýře na povrch břišní stěny

disekce - oddělování částí těla či tkání podle jejich přirozených ohraničení

ECMO - mimotělní membránová oxygenace

edém - otok, nadměrné hromadění tekutiny v buňkách, tkáních a orgánech

endokarditida - zánět nitroblány srdeční endokardu

extenze - natažení, roztažení, rozšíření

fibrin - bílkovina krevní plasmy důležitá pro krevní srážení

fraktura - zlomenina

GCS - Glasgow coma scale

hematom - rozsáhlý uzavřený krevní výron v hlubších tkáních podkoží a svalch

hemodialýza - léčebná metoda nahrazující základní funkci ledvin

hemoperfuze - metoda mimotělního očišťování krve

hemoragie - krvácení

hemothorax – přítomnost krve v pleurální dutině

Hisův svazek - součást převodního systému srdečního, která převádí vzruch ze síní na komory

ischémie - místní nedokrevnost tkáně a orgánu

kardiostimulace - stimulace srdce uměle přiváděnými elektrickými podněty

koagulopatie - nemoc charakterizovaná zvýšenou krvácivostí způsobenou nedostatkem nebo poruchou koagulačních faktorů

kontuze - zhmoždění

lipidová sraženina – tuková sraženina

nekróza - intravitální odumření buňky, tkáně či části orgánu

perforace - proděravění, protržení

perfuze - průtok krve (event. jiné tekutiny) tkání, orgánem

plicní embolie - vmetení embolu do plicního řečiště

pneumonie - zápal zánět plic, při němž je postižen větší úsek plic

pneumothorax – přítomnost vzduchu v pleurální dutině

retrofaryngeální - v oblasti za hltanem

status asthmaticus - Těžký a prolongovaný záchvat bronchiálního astmatu se závažnou poruchou dýchání

suprapubický - týkající se oblasti nad sponou stydkou symfýzou

termodiluční metoda - *metoda* někdy používaná k měření minutového srdečního výdeje

trendelenburgova poloha - poloha, při níž pacient leží na zádech a jeho pánev je uložena výše než hlava

trombolýza - proces rozpouštění krevní sraženiny, trombu

trombus - krevní sraženina

vazoaktivní látky - látky, které působí na cévy, resp. na jejich průsvit

Zdroj: Velký lékařský slovník

Příloha č. 5: Přehled nejčastějších invazivních způsobů monitorace KVS

Tabulka č. 9: Invazivní monitorace kardiovaskulárního systému

	zkratka	Fyziologické hodnoty	Invazivní vstup	Postup měření
Střední arteriální tlak	MAP	70-92 mm Hg.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arteria femoralis ○ Arteria radialis 	Snímač do úrovně levé srdeční síně
Centrální venózní tlak	CVP	5-10 cm H ₂ O	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vena subclavia ○ 	Absolutní nula 5 centimetrů pod úrovní hrudní kosti, střed pravé síně srdce
Střední plicní tlak	PAP	20 mm Hg a méně	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vena subclavia 	K monitorování tlaků v plicnici nám slouží speciální balonkový Swan-Ganzův katétr
Tlak v zaklínění	PAWP	6-12 mm Hg	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vena subclavia 	K monitorování tlaků v plicnici nám slouží speciální balonkový Swan-Ganzův katétr
Srdeční výdej Schwan Ganzovým katétrem	CO	4-5,5 l/min	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vena subclavia 	Intermitentně metodou termodiluce
Srdeční výdej přístrojem LiDCO , měření lithiovou dilucí (semiinvazivní metoda)	CO	4-5,5 l/min	<ul style="list-style-type: none"> ○ Periferní žíla ○ Vena subclavia 	Lithium lze aplikovat i do periferní žíly. Počet prováděných kalibrací je omezen vzhledem k nebezpečí jeho akumulace
Srdeční výdej přístrojem	CO	4-5,5 l/min	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arteria radialis 	Ke změření CO a kalibraci systému +

<p>PiCCO[®]</p> <p>(semiinvazivní metoda)</p>			<p>CŽK</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Arteria brachialis + CŽK ○ Arteria femoralis + CŽK ○ Arteria axillari + CŽK s 	<p>se aplikuje studený FR (15-20 ml u dospělých) přes termistor do CŽK. Kalibrace přístroje se opakuje v rozmezí 4-8 hodin</p>
<p>Srdeční výdej pomocí Dopplerova principu</p> <p>(semiinvazivní metoda)</p>	<p>CO</p>	<p>4-5,5 l/min</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Jícnová sonda 	<p>Sonda měří rychlost proudění krve v aortě a současně její průměr. Ze změřených hodnot se vypočítává tepový objem, který se vynásobí tepovou frekvencí a tím se získá minutový srdeční objem.</p>

Tabulka č. 10: Ošetrovatelská péče o invazivní vstup u pacienta s invazivní monitorací

<p>CVP</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♥ Péče zahrnuje převaz katétru, odběr krve z CŽK a podávání léků do CŽK ♥ Odstranit staré krytí, zhodnotit místo fixačních stehů, ošetřit stehy a aplikovat nové krytí. ♥ Netransparentní krytí ponechat až 24 hodin, transparentní krytí 7-10 dnů, ale jinak p.p.
<p>PAP, PAWP, CVP</p> <p>Schwan-Ganzovým katétrem</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♥ Péče zahrnuje převaz katétru, odběr krve z CŽK a podávání léků do CŽK ♥ Udržovat dostatečný tlak v přetlakové manžetě, před každým měřením se systém musí pravidelně kalibrovat
<p>MAP</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♥ pravidelné převazy arteriálního katétru, sleduje a hodnotí se místo vpichu, průchodnost a subjektivní obtíže pacienta. ♥ Dále se musí nejméně každých osm hodin kontrolovat prokrvení tkání distálně od místa zavedení. ♥ Každou hodinu a při výměně krytí se kontrolují projevy krvácení a lokálních známek infekce. ♥ Dle pokynů lékaře se provádí odběry krve, zajišťuje se průchodnost katétru kontinuálním proplachem, dbá se o správnou fixaci katétru, sledují se známky obstrukce katétru, infekce a krvácení v okolí katétru.
<p>CO</p> <p>Schwan-Ganzovým katétrem</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♥ Péče zahrnuje převaz katétru a hodnotí se místo vpichu, odběr krve z CŽK a podávání léků do CŽK ♥ Udržovat dostatečný tlak v přetlakové manžetě, před každým měřením se systém musí pravidelně kalibrovat

9 Seznam zkratk

ARO - anesteziologicko-resuscitační oddělení

AV - atrioventrikulární (síňokomorový)

CO - srdeční výdej

CT - počítačová tomografie

CVP - centrální žilní tlak

ECMO - mimotělní membránová oxygenace

EKG - elektrokardiogram

F1/1 - fyziologický roztok

GCS - Glasgow Coma Scale

MAP - střední hodnota arteriálního tlaku

MR - magnetická rezonance

PAP - plicní arteriální tlak

PCWP - tlak v plicnici při zaklínění

RTG - rentgen

ZŽF - základní životní funkce