

VYSOKÁ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ JIHLAVA

Katedra zdravotnických studií

**Vliv sester na vznik katéetrových infekcí centrálního
žilního řečiště jako indikátoru kvality
diplomová práce**

Autor práce: Mgr. Petra Mertová

Vedoucí práce: doc. PhDr. Lada Cetlová, PhD.

Jihlava 2021

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Tolstého 16, 586 01 Jihlava

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce:	Mgr. Petra Mertová
Studijní program:	Specializace ve zdravotnictví
Obor:	Kvalita a bezpečná péče ve zdravotnictví
Garant studijního oboru:	doc. PhDr. Lada Cetlová, PhD.
Název práce:	Vliv sester na vznik katérových infekcí centrálního žilního řečiště jako indikátoru kvality
Vedoucí práce:	doc. PhDr. Lada Cetlová, PhD.
Cíl práce:	Zjistit znalosti problematiky centrálních žilních katétrů u všeobecných sester pracujících na odděleních intenzivní péče a na standardních odděleních.

Abstrakt

Katétrové infekce centrálního žilního řečiště jsou celosvětovým problémem, proto jsou v řadě zdravotnických zařízení sledovány jako jeden z indikátorů kvality. Mohou vést až k rozvoji sepse. Prognóza katérových infekcí krevního řečiště (sepsy), patří mezi nejzávažnější, ze všech infekcí spojených se zdravotní péčí. Úmrtnost na tyto infekce může přesahovat až 50 %. Zároveň se však jedná o infekce, u nichž je vysoká míra preventability, při dodržování doporučených postupů, při zavádění invazivních vstupů, péči o ně a péči o infuzní linky. Diplomová práce se zabývá sledováním znalostí sester v této oblasti. Sestry mají různý stupeň dosaženého vzdělání a délku praxe. Na základě informací získaných prostřednictvím kvantitativního výzkumu porovnává znalosti sester na jednotkách intenzivní péče a na standardních odděleních.

Klíčová slova

Centrální žilní katétr; krevní řečiště; infekce; indikátor; kvalita.

Abstract

Catheter infections of the central venous system are a worldwide problem, which is why they are monitored as a quality indicator in many medical facilities. They can lead to the development of sepsis. The prognosis of bloodstream catheter infections (sepsis) is one of the most serious of all healthcare associated infections. Mortality from these infections can exceed up to 50 %. At the same time, however, these are infections for which there is a high degree of preventability in following the recommended procedures for the introduction of invasive inputs, their care and the care of infusion lines. The diploma thesis deals with monitoring the knowledge of nurses in this area. Nurses have varying degrees of education and length of practice. Based on information obtained through quantitative research, it compares the knowledge of nurses in intensive care units and standard wards.

Key words

Central venous catheter; bloodstream; infection; indicator; quality.

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, v platném znění, dále též „**AZ**“).

Souhlasím s umístěním diplomové práce v knihovně VŠPJ a s jejím užitím k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě VŠPJ.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje **AZ**, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že VŠPJ má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom/a toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠPJ, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených vysokou školou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše), z výdělku dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence.

V Jihlavě dne 10.12.2021

.....
Podpis studenta/tky

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce paní doc. PhDr. Ladě Cetlové, PhD., za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a čas, který mi věnovala.

Zároveň chci poděkovat paní Renatě Pokorné za odborné rady, připomínky a podporu.

V neposlední řadě chci poděkovat mé rodině za trpělivost a toleranci v průběhu mého studia.

Obsah

Úvod	12
1 Teoretická část	14
1.1 Kvalita ve zdravotnictví	14
1.2 Standardy kvality zdravotní péče	15
1.3 Indikátory kvality v prevenci a kontrole infekcí	15
1.3.1 Vlastnosti indikátorů	15
1.3.2 Základní typy indikátorů kvality	16
1.3.3 Využití indikátorů kvality v prevenci a kontrole infekcí	16
1.4 Infekce spojené se zdravotní péčí - ISZP	17
1.4.1 Rozdělení ISZP - definiční systémy	18
1.4.2 Dělení ISZP dle původu	18
1.4.3 Charakteristika původců ISZP	18
1.4.4 Zdroje původců infekcí spojených se zdravotní péčí	19
1.4.5 Surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí	20
1.5 Infekce krevního řečiště	20
1.5.1 Hemokultury - HMK	21
1.5.2 Sepse a definice základních pojmů vztahujících se k sepsi	22
1.6 Katéetrové infekce krevního řečiště (CRBSi)	24
1.6.1 Charakteristika a epidemiologie	24
1.6.2 Definice pojmů	25
1.6.3 Diagnostika katéetrové infekce na základě odběru HMK	25
1.6.4 Nejčastější původci katéetrových sepsí	26
1.6.5 Brána vstupu infekce do krevního řečiště	27
1.6.6 Dělení katéetrových infekcí dle místa vzniku	27
1.6.7 Rizikové faktory pro vznik katéetrové infekce	28
1.7 Centrální žilní vstupy	28
1.7.1 Historie zavádění žilních vstupů	29
1.7.2 Dělení žilních vstupů dle délky zavedení	29
1.7.3 Strategie volby žilního vstupu	29
1.7.4 Periferně zavedené centrální žilní katétry (PICC)	31
1.7.5 Centrální žilní katétry (CŽK) a indikace k jejich zavedení	32
1.7.6 Lokalizace zavedeného CŽK	33
1.7.7 Způsob zavedení CŽK	33
1.7.8 Komplikace CŽK	34
1.7.9 Vlastnosti katétrů dle materiálu	35

1.8	Bezjehlové vstupy	35
1.9	Typy krytí ČŽK.....	36
1.9.1	Dělení krytí dle materiálu	37
1.9.2	Stabilizační prvky	38
1.9.3	Prevence katéetrových infekcí.....	38
2	Výzkumná část.....	41
2.1	Metodologie výzkumu.....	41
2.2	Předvýzkum	42
2.3	Metodika sběru dat	42
2.4	Charakteristika výzkumného vzorku.....	43
2.5	Časové parametry výzkumu	47
2.6	Metodika statistického testování dat	48
2.6.1	Testování hypotézy H_1	48
2.6.2	Testování hypotézy H_2	59
2.6.3	Testování hypotézy H_3	74
3	Diskuse	82
4	Návrh řešení a doporučení pro praxi	88
	Závěr	89
	Seznam literatury	91

Seznam tabulek

Tabulka 1	Indikační rozvaha před zavedením střednědobého a dlouhodobého žilního vstupu.	30
Tabulka 2	Přehled distribuovaných a zpracovaných dotazníků	43
Tabulka 3	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 3,9,10	52
Tabulka 4	Procento správných a špatných odpovědí - hypotéza č. 1	52
Tabulka 5	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (kategorie) - otázka 3,9,10	55
Tabulka 6	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) - otázka 3,9,10	57
Tabulka 7	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 1,2,4,5,6,7,8	66
Tabulka 8	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle věku - otázka 1,2,4,5,6,7,8 ..	68
Tabulka 9	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) - otázka 1,2,4,5,6,7,8	70
Tabulka 10	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) - otázka 1,2,3,4,5,6,7,8.....	72
Tabulka 11	Hodnoty správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 11,12,13,14	78

Seznam grafů

Graf 1	Typ pracoviště	44
Graf 2	Pohlaví respondentů.....	45
Graf 3	Věk respondentů	45
Graf 4	Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů	46
Graf 5	Délka praxe respondentů.....	47
Graf 6	Výměna snímačů tlaku a hadiček	49
Graf 7	Výměna infuzních setů při podání lipidové emulze do CŽK.....	50
Graf 8	Výměna infuzních setů pokud nejsou podávány lipidové emulze ani krevní produkty do CŽK.....	51
Graf 9	Rozložení správných a špatných odpovědí - hypotéza č. 1.....	54
Graf 10	Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) - otázka 3,9,10	56

Graf 11	Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) - otázka 3,9,10	58
Graf 12	Rutinní výměna CŽK.....	59
Graf 13	Výměna CŽK přes vodící drát.....	60
Graf 14	Použití potaženého či impregnovaného CŽK aseptickým prostředkem v prostředí s rizikem infekcí.....	61
Graf 15	Výměna krytí v místě zavedení katétru	62
Graf 16	Krytí v místě zavedení katétru.....	63
Graf 17	Dezinfekce místa zavedení katétru	64
Graf 18	Aplikace ATB masti v místě zavedení katétru	65
Graf 19	Rozložení správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 1,2,4,5,6,7,8 - hypotéza č. 2	67
Graf 20	Rozložení správných a špatných odpovědí dle věku – otázka 1,2,4,5,6,7,8	70
Graf 21	Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) – otázka 1,2,4,5,6,7,8.....	71
Graf 22	Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) – otázka 1,2,4,5,6,7,8.....	73
Graf 23	Infekce spojené s CŽK zvyšují.....	74
Graf 24	Infekce spojené s intravaskulárními katétry a jejich % z HAI	75
Graf 25	Preventabilita infekcí souvisejících s centrálním žilním katétrem	76
Graf 26	Výskyt sepse související s CŽK v intenzivní péči na 1000 KD	77
Graf 27	Rozložení správných a špatných odpovědí – hypotéza 3.....	80
Graf 28	Obtížnost dotazníku	81

Seznam použitých zkratk

a	artérie
APTT	aktivovaný parciální tromboplastinový čas
ARO	anesteziologicko resuscitační oddělení
ATB	antibiotika
A-V	arteriovenózní
CDC	Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí (Centers for Disease Control and Prevention)
CIK	cirkulující imunokomplex
CLABSI	infekce krevního řečiště spojená s centrální linií (Central line associated bloodstream infection)
CRB	bakteriémie související s katétrem (Catheter related bacteremia)
CRBSi	infekce krevního řečiště spojené s jeho katetrizací (Catheter-related bloodstream infection)
CRP	C-reaktivní protein
č.	číslo
ČR	Česká republika
DIOP	dlouhodobá intenzivní ošetrovatelská péče
ECDC	Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí (The European Centre for Disease Prevention and Control)
et al.	a jiní
FiO ₂	koncentrace kyslíku ve vdechovaném vzduchu
FN	Fakultní nemocnice
Fr	French
HAI/ ISZP	infekce spojené se zdravotní péčí
HDR	hygienická dezinfekce rukou
HLA-DR	lidský leukocytární antigen
HMK	hemokultura
i.v.	intravenózní
IHI	Institut pro zlepšení zdravotní péče (Institute for Healthcare Improvement)
IL-6	interleukin 6
INR	protrombinový test

INT	interna
JIP	jednotka intenzivní péče
KARIM	Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
kol.	kolektiv
LF UK	Lékařská fakulta Univerzity Karlovi
MODS	syndrom multiorgánové dysfunkce (multiple organ silure syndrome)
MJIP	multioborová jednotka intenzivní péče
NEU	neurologie
NIP	následná intenzivní péče
NOP	Národní ošetrovatelský postup
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (Organisation for Economic Co-operation and Development)
paCO ₂	parciální tlak oxidu uhličitého
paO ₂	parciální tlak kyslíku
PCT	prokalcitonin
PICC	centrální žilní katétr zavedený z periferie
PUR	polyuretan
s.	strana
SAA	sérový amyloid A
SAK	Spojená akreditační komise
S-G katétr	Swan-Ganzův katétr
SIL	silikon
SIRS	syndrom systémové zánětové odpovědi
TF	tepová frekvence
TNF	tumor nekrotizující faktor
TT	tělesná teplota
v.	véna
VFN	Vojenská fakultní nemocnice
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)

Úvod

Tato práce se zaměřuje na zjištění úrovně znalostí sester v oblasti centrálních žilních katétrů. V diplomové práci bude používán termín sestra, bez rozlišení, zda jde o sestru se specializovanou způsobilostí nebo všeobecnou sestru. Cílem výzkumu je zjistit, jestli jsou rozdíly v informovanosti sester ze standardního oddělení a sester pracujících na intenzivní péči. Diplomová práce se věnuje problematice katérových infekcí centrálního žilního řečiště, typům katétrů a péči o ně. Centrální žilní katétr tvoří nedílnou součást péče, zvláště u pacientů v intenzivní péči, kde se bez nich nelze obejít. S pokrokem v medicíně přichází nové typy katétrů, způsoby jejich zavádění a ošetřování. To vše klade zvýšené nároky na zdravotnický personál, který se musí soustavně vzdělávat, aby mohl poskytovat kvalitní a bezpečnou péči, založenou na důkazech. Samozřejmě každý invazivní vstup do organismu je spojen s rizikem vzniku infekce. Toto platí mnohonásobně u oslabených pacientů v těžkém stavu, s četnými komorbiditami. Proto je nutné tato rizika minimalizovat. V řadě zdravotnických zařízení patří sledování katérových infekcí centrálního žilního řečiště mezi indikátory kvality. Sleduje se počet infekcí v přepočtu na 1000 katérových dní. Důvodem, proč tento indikátor sledovat, je vysoká preventabilita těchto infekcí. A právě sestry zaujímají významnou roli v péči o tyto katetry a mohou tak do značné míry vznik těchto infekcí eliminovat. To nám dokladuje neintervenční a postintervenční studie, ve které byl multidisciplinární pracovní skupinou vytvořen vzdělávací program, který měl upozornit na správné postupy v prevenci infekcí krevního řečiště souvisejících s katetry. Před zavedením programu byl výskyt infekcí 9,4 na 1 000 katérových dní a po intervenci 5,5 infekcí na 1 000 katérových dní (Warren, 2004). V září 2016 byl jako součást iniciativy Best Care Always zahájen projekt Stop CLABSI. Výzkum probíhal na jednotce intenzivní péče s 20 lůžky pro kardiaky. Multidisciplinárním týmem společně s IHI byly testovány balíčky prevence CLABSI, které byly implementovány do praxe. Měsíční četnost CLABSI se během 19 měsíců po intervenci významně snížila ve srovnání s 19 měsíci před intervencí ($p=0,0495$). Roční počet případů CLABSI se snížil ze 4 v roce 2015 a 6 v roce 2016 na 0 případů v roce 2017 (Gupta, 2021).

Motivace

Používání centrálních žilních katétrů je nedílnou součástí péče o pacienta, a to nejen na jednotkách intenzivní péče, ale i na standardních odděleních. Nedostatek znalostí v této oblasti může vést ke vzniku katéetrových infekcí centrálního žilního řečiště. Tyto infekce sice nepatří mezi nejčastější, ale mohou mít závažný průběh, který ohrožuje pacienta na životě. Dodržováním standardních ošetrovatelských postupů při péči o tyto katétrů a infuzní linky lze z velké části těmto infekcím předejít. Za předpokladu, že tyto postupy budou aktualizovány dle nejnovějších poznatků založených na důkazech.

Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je, zmapovat znalosti sester v oblasti centrálních žilních katétrů ve dvou zdravotnických zařízeních a zjistit, zda sestry mají dostatek vědomostí, týkajících se zavádění centrálních žilních katétrů, jejich výměny, péči o tyto katétrů a infuzní linky. Zároveň dojde k porovnání existujících rozdílů, ve vědomostech mezi sestrami pracujícími na standardních odděleních a sestrami pracujícími na jednotkách intenzivní péče.

1 Teoretická část

Teoretická část práce obsahuje kapitoly zabývající se indikátory kvality, infekcemi spojenými s poskytováním zdravotní péče (HAI) a jejich původci, hlavně infekcemi krevního řečiště. Jsou zde podrobněji popsány katéetrové infekce centrálního žilního řečiště, včetně typů centrálních žilních vstupů a jejich krytí. Nechybí ani indikace k zavedení centrálního žilního katétru, případné komplikace a odborná doporučení založená na důkazech.

1.1 Kvalita ve zdravotnictví

Kvalita je relativní pojem. Smysl systému řízení kvality ve zdravotnictví tkví v jejím kontinuálním zvyšování. Jedná se o trvalý proces, založený na měření vhodných ukazatelů kvality. Na kvalitu můžeme nahlížet z různých pohledů, proto existuje řada definic (Jindrák et al., 2014).

Nejznámější tři pohledy na kvalitu jsou z hlediska:

- lékařského a nelékařského personálu,
- klienta/pacienta,
- výstupů péče.

Pacient hodnotí kvalitu na základě spokojenosti s nemocničními službami a přístupem personálu. Po vykonání potřebných intervencí se zjišťuje u pacienta, zda došlo ke zlepšení zdravotního stavu nebo kvality jeho života. Odpovědí nám jsou výstupy péče (Škrála, Škrlová, 2003).

WHO (1966) definovala kvalitu zdravotnické péče jako: „*Souhrn výsledků, kterých bylo dosaženo v prevenci, diagnostice a léčbě určených potřebami obyvatelstva na základě věd a praxe*“.

Donabedian stanovil rámec pro zlepšování a měření kvality zdravotní péče na celém světě. Jeho schéma tvoří tři části: struktura, proces a výsledek. Definuje kvalitu jako: „*Takový druh péče, při kterém lze očekávat maximální užitek pro pacientovo zdraví a*

kdy očekávaný užitek je ve srovnání s náklady vyšší ve všech fázích léčebného procesu“ (Válková, 2015, s. 12).

Pokorná definuje kvalitu takto: „*Kvalita je kategorie, která v kvantitativních i kvalitativních pojmech popisuje úroveň poskytované péče či poskytovaných služeb*“ (Pokorná et al., 2019, s. 233).

Podle zprávy pilotního projektu OECD Studie kvality zdravotní péče bylo zjištěno, že v oblasti zvyšování kvality zdravotní péče doznala Česká republika v posledních deseti letech výrazných pokroků v oblasti zvyšování kvality zdravotní péče. Měla by však usilovat o větší zapojení do mezinárodních programů benchmarkingu (OECD, 2014).

1.2 Standardy kvality zdravotní péče

Standardy týkající se kvality péče ve zdravotnictví se rozdělují do dvou základních skupin na obecné a odborné. Obecné standardy určují kvalitní a bezpečnou činnost nemocnice z hlediska struktury, organizace a funkce. Jsou součástí akreditačních standardů pro nemocnice. Odborné medicínské standardy - guidelines obsahují diagnostické a léčebné postupy založené na důkazech (Jindrák et al., 2014).

1.3 Indikátory kvality v prevenci a kontrole infekcí

K objektivnímu hodnocení kvality je zapotřebí standardizovaných metod jejího měření. Jedná se o měřitelná kritéria, jež v porovnání s určitým standardem, směrnici či požadavkem určují, do jaké míry bylo standardu dosaženo. Jsou ukazateli kvality. Indikátory kvality jsou definovány na základě poskytované péče a stanovených priorit daného poskytovatele zdravotních služeb (Válková, 2015).

1.3.1 Vlastnosti indikátorů

- Jsou smysluplné, pomáhají zvyšovat kvalitu,
- indikátor je vždy kvantita, která vypovídá o kvalitě,
- indikátor je vždy číslo, není neomylný,
- mohou být zaměřeny na pozitivní nebo negativní jevy,
- indikátor je vždy číslo a musí se vztahovat k určitému jevu (Válková, 2015).

1.3.2 Základní typy indikátorů kvality

Lze je dělit dle různých hledisek. Nejvýznamnější je dělení na strukturální, procesní a výsledkové. Četnostní indikátory (rate-based) jsou kvantitativní ukazatele, založené na sběru dat o jevech, které se opakují s určitou frekvencí. Udávají se obvykle v procentech. Porovnávají výsledky mezi jednotlivými pracovišti nebo sledují určitý trend v odpovídajících obdobích. Strážní (sentinelové) indikátory identifikují ty jevy, jež vyžadují okamžité vyšetřování a analýzu příčin. Jsou používány v managementu rizik u ojedinělých kritických událostí (smrt pacienta při výkonu, stranová záměna), které by vůbec neměly nastat. Udávají se v absolutních číslech. Obecné indikátory se nevztahují přímo ke konkrétnímu onemocnění, ale posuzují spíše dostupnost specializovaného personálu nebo dostupnost zdravotnických technologií. Specifické indikátory se vztahují k určité diagnóze. Jedná se především o procesní a výsledkové indikátory (například počet katéetrových infekcí krevního řečiště na 1000 katéetrových dní). Strukturální indikátory jsou seřazeny do tematických skupin, ve kterých se posuzuje podíl splněných dílčích indikátorů. Pomocí strukturálních indikátorů se hodnotí plnění akreditačních standardů při auditu nemocnic. Procesní indikátory hodnotí kvalitu postupů, ovlivňujících dosažení optimálního výsledku zdravotní péče. Dílčí procesní indikátory se mohou sdružovat do balíčků (bundles), které se využívají ke komplexnímu hodnocení klíčové oblasti péče. Jsou nejčastěji využívané, neboť poskytují efektivně využitelné výsledky. Výsledkové indikátory hodnotí výsledky zdravotní péče. Výsledky jsou ovlivněny rozdíly v rizikovosti hodnocených pacientů, proto je jejich měření nejtěžší (Válková, 2015).

1.3.3 Využití indikátorů kvality v prevenci a kontrole infekcí

Využívají se hlavně v oblastech s nejvýznamnějšími nedostatky a slabými stránkami, kde je největší potenciál ke zlepšení. Indikátory kvality se používají hlavně v těchto oblastech:

- Hodnocení infrastruktury Programu prevence a kontroly infekcí zdravotnického zařízení. Každé zdravotnické zařízení má mít program prevence a kontroly infekcí, který je funkční. Na základě priorit tohoto programu se formuluje akční plán, kde jsou pro každou prioritu stanoveny konkrétní cíle, způsob a harmonogram jejich dosažení.

- Hodnocení compliance se standardy prevence a kontroly infekcí. Hodnotí dodržování správných postupů v hygieně rukou a klíčových preventivních opatření v prevenci infekcí (například ventilátorová pneumonie, katérových infekcí krevního řečiště). Používají se k tomu balíčky ukazatelů s optimální výpovědní hodnotou.
- Hodnocení účinnosti prevence a kontroly infekcí. Používají se výsledkové indikátory, které doplňují měření balíčků procesních indikátorů kvality v daných oblastech. Hodnotí tak compliance s preventivními postupy (například počet případů ventilátorové pneumonie na 1000 ventilovaných dní, počet katérových infekcí krevního řečiště na 1000 katérových dní).
- Hodnocení důsledků infekcí spojených se zdravotní péčí. Je významné z hlediska navýšení nákladů na péči, prodloužení hospitalizace či atributivní mortality (Jindrák et al., 2014).

1.4 Infekce spojené se zdravotní péčí - ISZP

„Infekcí spojenou se zdravotní péčí se rozumí nemoc nebo patologický stav vzniklý v souvislosti s přítomností původce infekce nebo jeho produktů ve spojitosti s pobytem nebo výkony prováděnými osobou poskytující péči ve zdravotnickém zařízení, v týdenním stacionáři, domově pro osoby se zdravotním postižením, domově pro seniory nebo v domově se zvláštním režimem, v příslušné inkubační době“ (Zákon č. 258/2000 Sb. §15). Na vzniku těchto infekcí se podílí přítomnost určitých mikroorganismů v nemocničním prostředí, oslabení organismu chorobou, diagnostické a léčebné zásahy do organismu (například operace, invazivní vstupy a jiné). Podobně zní definice infekcí spojených se zdravotní péčí vydaná Radou Evropské unie. „Infekce spojené se zdravotní péčí znamenají onemocnění nebo patologické stavy související s přítomností infekčního činitele nebo jeho produktu při současné expozici zdravotnickým zařízením nebo zdravotnickým procedurám či léčbě“ (Jindrák et al. 2014, s. 516).

V ČR postihují ISZP 5-7 % hospitalizovaných pacientů (Podrazilová, Hudáčková, 2015).

1.4.1 Rozdělení ISZP - definiční systémy

- Infekce krevního řečiště,
- infekce spojené s cévními katétry,
- infekce kardiovaskulárního ústrojí,
- pneumonie,
- respirační infekce jiné než pneumonie,
- infekce v místě chirurgického výkonu,
- infekce močového ústrojí,
- infekce centrálního nervového systému,
- infekce kůže a měkkých tkání,
- infekce kostí a kloubů,
- infekce gastrointestinálního ústrojí,
- infekce reprodukčního ústrojí,
- specifické infekce v neonatologii,
- systémové infekce (Jindrák et al., 2014).

1.4.2 Dělení ISZP dle původu

Exogenní infekce jsou způsobeny infekčním původcem z okolí. K transmisí potencionálních patogenů dochází hlavně přímým kontaktem, především rukama personálu, méně často kontaminovanými předměty, vzduchem či vodou. Výjimečně kontaminovanými roztoky či potravinami. Endogenní infekce jsou primární, pokud je původce součástí normální flóry pacienta nebo sekundární, dojde-li k osídlení pacienta až v průběhu ošetření a později způsobí infekci (Reichardt et al., 2017).

1.4.3 Charakteristika původců ISZP

Původci ISZP se odlišují od patogenů vyvolávajících komunitní infekce, proto je důležité znát jejich biologické vlastnosti a počítat s nimi. Vznik infekce závisí na více vlastnostech mikroorganismu, jako jsou patogenita, virulence a vnímavosti jedince. Patogenita je schopnost mikrobiálního druhu vyvolat onemocnění. Podmíněně patogenní (oportunní) jsou typickými původci ISZP. Většinou se jedná o mikroby přirozeně osídlující pacienta, které za určitých podmínek vyvolají infekci. Jsou to

hlavně stafylokoky, enterokoky, enterobakterie, pseudomonády a jiné nefermentující tyčinky, popřípadě kandidy. Primární patogeny (obligátní) způsobují infekce spojené se zdravotní péčí pouze vzácně. Většinou jde o zavlečení infekce z komunity a její další šíření v nemocničním prostředí (například chřipka). Virulence určuje stupeň patogenity, vzhledem k ostatním kmenům příslušného druhu. Konkrétní patogenitu určují takzvané faktory virulence. Ochranné faktory virulence omezující obranyschopnost makroorganismu, usnadňují přežívání patogenů a jejich další působení (například tvoří biofilm na sliznicích či cizích tělesech). Faktory virulence vyvolávající poškození tkání nebo funkcí makroorganismu, umožňují tak vlastní působení původce. Produkují bakteriální toxiny, faktory podmiňující invazivitu, případně destrukci tkání. Výsledkem působení virulentních faktorů je lokální, fokální či celková infekce. Podmínkou pro manifestaci onemocnění je kontakt vnímavého jedince s patogenem. Vznik infekce je ovlivněn řadou rizikových faktorů, které se v běžné populaci nevyskytují a jsou typické pouze pro hospitalizované nemocné. Důležitou roli hraje obranyschopnost pacienta. Ta je ovlivněna řadou činitelů (povaha základního onemocnění, komorbidita, imunosuprese, malnutrice, antibiotická léčba, invazivní intervence a další). Brána vstupu infekce do organismu často souvisí s invazivní intervencí nebo výkonem (vstup do krevního řečiště, dýchacích cest, operace) (Jindrák et al., 2014).

1.4.4 Zdroje původců infekcí spojených se zdravotní péčí

Pacient je hlavním zdrojem. Patogeny pochází přímo z vlastního endogenního rezervoáru nemocného nebo je zdrojem mikrobů přirozená mikroflóra, kdy dochází k přenosu do jiné anatomické lokality. Personál je zdrojem spíše výjimečně. Může se jednat o nasální nosičství kmene *Staphylococcus aureus* MRSA u zdravotníků při nedodržování respirační etikety a hygieny rukou. Většinou se jedná o přenos patogenů na pacienta rukama personálu. Prostředí, je ve většině případů sekundárním zdrojem, který primárně pochází od kolonizovaných nebo infekčních pacientů (Šrámová et al., 2013).

1.4.5 Surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí

„Je epidemiologická metoda, která spočívá v průběžném shromažďování, vyhodnocování, interpretaci a zpětné distribuci všech údajů využitelných k účinné prevenci a kontrole nemocí“ (Jindrák et al., 2014, s. 511).

Lokální surveillance probíhá na úrovni zdravotnického zařízení, má zásadní význam. Národní surveillance probíhá na úrovni Národního referenčního centra pro infekce spojené se zdravotní péčí při Státním zdravotním ústavu. Mezinárodní surveillance probíhá v rámci Evropského centra pro prevenci a kontrolu infekcí - ECDC. Surveillance je promyšlený postup, který má přesně formulovanou metodiku a zaměření za účelem využití výstupů. Nejedná se o pasivní hlášení možných případů ISZP, to je pouze doplňkovou metodou (Jindrák et al., 2014).

Studie SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control, organizovaná CDC (Centers for Disease Prevention and Control, Atlanta, USA) v 338 amerických nemocnicích v sedmdesátých letech minulého století prokázala, že nejúčinnější jsou opatření v zařízeních, která mají zavedený systém lokální surveillance a reagují cílenými opatřeními. Cílená opatření založená na surveillance snížila výskyt o 32 %, necílená opatření bez surveillance o 6 % a žádná opatření vedla k nárůstu výskytu o 18 % (Jindrák et al., 2012).

1.5 Infekce krevního řečiště

Pro infekce krevního řečiště je charakteristické systémové šíření původce v krvi pacienta, často provázené příznaky celkové infekce. Klinicky se nemusí každá infekce krevního řečiště projevit jako sepse. Pokud je vyvolána málo virulentním agens, může být její průběh mírný či nenápadný. Obvyklým projevem je náhlý vzestup teploty, zimnice a třesavka. Následně může dojít k rozvoji septického stavu. Důležité je vyloučit jinou příčinu než je centrální žilní katétr. K diagnostice výrazně přispívá mikrobiologický průkaz patogena. Průběh infekce a další postup se liší v závislosti na původci infekce. U primárních infekcí je zdroj infekce lokalizován v centrálním krevním oběhu. Jedná se hlavně o katérové infekce krevního řečiště a infekce srdce a cév. Invazivní zákroky s použitím intravaskulárních katétrů se řadí mezi nejčastější příčiny vzniku infekcí spojených s poskytováním zdravotní péče. Při sekundárních

infekcích je zdroj infekce lokalizován v jiném orgánovém systému, například v dýchacích nebo močových cestách, eventuálně v gastrointestinálním traktu (Maďar et al., 2006).

1.5.1 Hemokultury - HMK

Odběr hemokultur je optimální při vzestupu tělesné teploty, zimnici nebo třesavce, zvláště pokud je zdroj infekce mimo krevní řečiště, kde je typická intermitentní bakterémie. Naopak, infekce srdce, cév nebo kardiostimulačních či protetických systémů bývají spojeny s kontinuální bakterémií a odběr tolik nezávisí na jeho načasování (Jindrák et al., 2014).

Provádí se dva odběry ze dvou rozdílných vpichů, s odstupem 20 - 30 minut. Odběr provádíme do speciálních lahviček pro aerobní a anaerobní kultivaci krve (například BacT/ALERT), po předchozí dezinfekci gumových zátek preparátem na bázi alkoholu (nepoužívat jodové preparáty - negativně ovlivňují detekci CO₂). Pravděpodobnost zachytu mikroba se významně snižuje s nižším množstvím odebrané krve (nepodkročitelné minimum jsou 3 ml). Přestože kultivační půdy v lahvičkách částečně eliminují účinky některých ATB, mohou vyjít výsledky falešně negativní. Pokud již byla u pacienta zahájena ATB terapie, provádí se odběr až těsně před aplikací další dávky, kdy je nejnižší koncentrace ATB v krvi. Před každým odběrem je nutné provést řádnou dezinfekci místa vpichu s dodržением expozice dezinfekčního přípravku. Nikdy se nepalpuje žíla po již provedené dezinfekci, hrozí riziko kontaminace vzorku. Nejčastějšími kožními kontaminantami jsou *Staphylococcus epidermis*, *Propionibacterium acnes*, sporulující mikroby nebo viridující streptokoky. Součástí odběru hemokultur je stěr z místa vpichu před odběrem krve, který se provádí sterilní výtěrovou štětičkou po provedené dezinfekci (dodržení expozice a zaschnutí dezinfekce), ten je důležitý z hlediska posouzení kontaminace. U pacientů, u nichž není podezření na katérovou infekci krevního řečiště, je preferován odběr z periferie. Při odběru z katétru je vyšší riziko kontaminace vzorku, zvláště v případech, je-li katétr zaveden více než 24 hodin. Při podezření na katérovou infekci se provede párový odběr jak z periferie, tak ze zavedeného katétru (u vícecestného katétru volíme středový lumen). Další nepárový (CŽK či periferie) odběr provedeme za 30 minut (při malém

množství odebrané krve je upřednostňována aerobní lahvička). Pokud nelze provést odběr z periferie, volí se ke každému odběru jiné lumen katétru (Plšková, 2020).

Většina infekcí krevního řečiště signalizuje během prvních 24 - 48 hodin. Pouze některé mykotické organizmy nebo vzácní bakteriální původci vyžadují delší dobu kultivace. Pro odlišení kožních kontaminant od původců infekce jsou důležitá následující tři kritéria. Původci infekce signalizují v hemokultuře v 95 % již po 24 hodinách, nejdéle do 48 hodin, jsou přítomni ve všech odebraných vzorcích, respektive jejich většině z odebrané série vzorků a patogen zachycený v hemokultuře není přítomen ve stěru z místa vpichu. Kožní kontaminanty jsou potenciálním rizikem u pacientů se zavedeným invazivním vstupem, imunosuprimovaných, dialyzovaných či s umělou chlopenní náhradou. Mezi kožní kontaminanty patří: *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, koaguláza negativní stafylokoky, viridující streptokoky (vyjimku tvoří zástupci skupiny *Milleri*), sporulující mikroby, některé typy G negativních nefermentujících tyček. Kontaminantami nebývají: *Staphylococcus aureus*, enterokoky, *Candida species*, streptokoky ze skupiny *Milleri* a většina G negativních tyček. Mezi patogeny se řadí: *Streptococcus betahemolytický* (především skupiny A), *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* a anaerobní bakterie (Plšková, 2020).

1.5.2 Sepse a definice základních pojmů vztahujících se k sepsi

Sepse je definována jako systémová zánětlivá odpověď organismu (SIRS) na přítomnost infekce. Na sympoziu v Merinoffu výbor Mezinárodního fóra sepsy konstatoval, že sepsy je stav, který ohrožuje život. Dochází k poškození organismu, jeho vlastních orgánů a tkání. Jedná se o obranný mechanismus, jehož cílem je eliminace a zamezení šíření zdroje infekce. Může vést k rozšíření zánětlivé reakce na orgány, které původně infekcí postiženy nebyly. Následkem ireverzibilní poruchy orgánových funkcí může dojít ke smrti pacienta. Incidence sepsy se pohybuje mezi 50 - 95 případy na 100 000 obyvatel a roční nárůst je okolo 10 %. Mortalita pacientů se známkami SIRS se uvádí mezi 6 - 27 %, sepsy 0 - 36 %, těžké sepsy 0 - 52 % a septického šoku 0 - 82 % (Černý, 2005).

Syndrom systémové zánětlivé odpovědi (SIRS) se projevuje dvěma nebo více z následujících stavů: $TT < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $> 38^{\circ}\text{C}$, tachykardie > 90 tepů/min., tachypnoe > 20 dechů/min. při spontánním dýchání nebo $\text{PaCO}_2 < \text{než } 32\text{ mmHg}$, leukocytóza $>$

12000 buněk/mm³, leukopenie < 4000 buněk/mm³. Sepse se projevuje dvěma a více výše uvedenými stavy a současně klinickým nebo mikrobiologickým průkazem infekce. Těžká sepsa je spojena s orgánovou dysfunkcí (je přítomna hypoperfuze či hypotenze, může být přítomna i laktátová acidóza, oligurie nebo náhlé změny vědomí). Jsou známky hypoxie (paO₂/FiO₂ < 280), vzestup laktátu >2mmol/l, oligurie < 0,5ml/kg/hod. a alterace mentálního stavu. Septický šok je charakterizován těžkou sepsí s hypotenzí (systolický tlak < 90mmHg nebo pokles o více než 40mmHg), která nereaguje na volumoterapii. Je porušená perfuze a změny stavu vědomí. U MODS dochází k současnému nebo postupnému selhání dvou a více orgánů. Mezi klinické známky sepse se řadí: definovaná či předpokládaná přítomnost infekce, TT > 38°C nebo < 36°C, TF > 90/min. nebo více než 2 SD nad fyziologickou hodnotu k danému věku, tachypnoe, alterace mentálního stavu a otoky nebo pozitivní tekutinová bilance > 20ml/kg/24hod. Mezi hemodynamické a laboratorní příznaky sepse patří: leukocytóza > 12 x10⁹ /l, leukopenie < 4 x 10⁹/l nebo více než 10 % nezralých leukocytů, zvýšená koncentrace CRP, zvýšená koncentrace prokalcitoninu, laktátová acidóza, kterou nelze jinak vysvětlit, abnormality jaterních a ledvinových funkcí jinak nevysvětlitelných, trombocytopenie < 10 x 10⁹/l, koagulopatie (INR > 1,5 nebo APTT > 60s), zvýšená koncentrace cytokinů, zvýšený srdeční výdej, nízká systémová cévní rezistence, zvýšená spotřeba kyslíku a snížený kapilární návrat (Streitová, Zoubková, 2015).

Laboratorní vyšetření vztahující se k diagnostice sepse jsou: zánětlivé markery v krevním obraze (diferenciální rozpočet), CRP (C-reaktivní protein) - norma do 8g/l, riziko sepse - pokud nedojde k poklesu pod 80 % původní hodnoty do 48 hodin, ukazatel bakteriálních infekcí, PCT (prokalcitonin) - norma < 0,5 μg/l, vzestup již za 2 - 3 hodiny, u sepse nárůst 100 -1000 násobně. Cytokiny IL-6 - norma do11ng/l, stoupá úměrně se závažností sepse, IL-8 norma do 9,1 ng/l, k identifikaci zánětlivých nekróz, TNF - do 8mg/l zvyšuje permeabilitu kapilár, aktivuje koagucii a komplement. SAA (sérový amyloid A) - vzestup až 1000 x během 24hodin, HLA-DR (monocytární antigen) - informuje o omezené schopnosti monocytů, další proteiny akutní fáze - prealbumin, orosomukoid, alfa1-antitrypsin, ceruloplasmin, transferin, haptoglobin, komplement (C3, C4, CIK), laktát - norma 1,2-2,2 mmol/l, z kapilární krve a bakteriologické vyšetření - moč, sputum, hnis, výtěry, hemokultury (Streitová, Zoubková, 2015).

1.6 Katétrové infekce krevního řečiště (CRBSi)

Katétrové infekce se významně podílejí na vzrůstající morbiditě a mortalitě hospitalizovaných pacientů, především na jednotkách intenzivní péče a to na celém světě. Vedou k prodloužení hospitalizace a výrazně zvyšují náklady na léčbu (Mađar et al., 2006).

1.6.1 Charakteristika a epidemiologie

Incidence CRBSi v Evropě je i přes různá preventivní opatření 1,5 - 2 na 1 000 dní zavedení katétru a mortalita CRBSi se pohybuje stále od 5 do 25 %. Vznik katétrové infekce krevního řečiště souvisí s tvorbou biofilmu v důsledku osídlení povrchu cizího tělesa mikroby. Kolonizace katétru může vyústit v lokální nebo celkovou infekci, kdy mikrobi proniknou do krevního řečiště. Nejčastěji se tyto komplikace objevují u centrálních žilních katétrů. Podle amerických literárních údajů, se výskyt infekcí krevního řečiště v souvislosti se zavedením centrálního žilního katétru pohybuje kolem 5,3 infekcí na 1000 katétrových dní. Dle evropské surveillance (HAI-Net) je výskyt katétrových infekcí na jednotkách intenzivní péče mezi 1-3 případy na 1000 katétrových dní (Jindrák et al., 2014).

V Evropě je prevalence CRBSi 5 případů na 1000 katétrových dní. V ČR probíhala v letech 2008 - 2010 studie, ve které bylo sledováno 142 CŽK na JIP po dobu 1423 dnů, z nichž bylo prokázáno 2,81 případů CRBSi na 1000 katétrových dní (Chrdle et al., 2012).

Podle metaanalýzy z roku 2006 byla zjištěna u hospitalizovaných pacientů s PICC katétrová infekce 2,1/1000 katétrových dní v porovnání s ambulantními nemocnými, kde byl výskyt 1,1/1000 katétrových dní (Maki et al., 2006).

Studie z roku 2010 porovnávala výskyt katétrových infekcí u hospitalizovaných pacientů s PICC a s CŽK. Výskyt infekcí u PICC činil 2,3/1000 a u CŽK 2,4/1000 katétrových dní. Významné bylo zjištění, že průměrná doba výskytu infekce u CŽK byla 13 dní a u PICC až 23 dní. Z toho vyplývá, že zavedení PICC je u pacientů s dlouhodobější potřebou centrálního žilního vstupu vhodnější než CŽK (Al Raiy et al., 2010).

1.6.2 Definice pojmů

Kolonizace znamená, že nejsou přítomny žádné známky infekce v místě vpichu a kultivace z místa vpichu je negativní. Nejsou přítomny žádné známky celkové infekce. Infekce v místě vpichu se projevuje erytémem, lokální citlivostí a bolestivostí, pocitem napětí, otokem a hnisavou sekrecí. Objevují se teploty, elevace leukocytů, CRP a prokalcitoninu. Je pozitivní kultivace v místě vpichu, eventuelně pozitivní hemokultivace a kultivační nález na hrotu katétru. Klinické projevy u hematogenního rozsevu infekce jsou podobné místní infekci, ale jsou pokročilejší a trvají déle. Projevují se vzestupem teploty s třesavkou, průjemem a známkami sepse. Výrazně stoupá CRP a prokalcitonin a dochází k poklesu albuminu a trombocytů. Příznaky trvají i přes pokračující léčbu. V organismu nelze současně prokázat jiný zdroj sepse. K ústupu dochází po odstranění katétru a nasazení systémové léčby na základě kultivace hemokultury a hrotu katétru. Sepse související s katétrem (CRBSi) je definována jako pozitivní kultivace, je-li katétr považován za zdroj sepse, ale bakterémie není přítomna. Vztahuje se na případy, u nichž jsou pozitivní kultivace z periferní hemokultury, kultivace konce katétru nesplňuje kritéria pozitivní kultivace. Přesto je katétr pravděpodobným zdrojem infekce (po odstranění katétru dojde k poklesu teploty). U bakterémie související s katétrem (CRB) je přítomna pozitivní kultivace hrotu katétru, pozitivní kultivace z periferní krve (před vyjmutím katétru) a stejný mikrobiologický nález v obou výše uvedených kultivacích. Pozitivní kultivace katétru je definována přítomností 15 nebo více kolonií při semikvantitativní kultivaci konce katétru nebo přítomností 10 a více kolonií při kvantitativní kultivaci konce katétru. Je přítomna pozitivní bakterémie nebo fundémie v periferní krvi a je klinická manifestace sepse bez zjevného infekčního zdroje mimo katétr. Při vzniku sepse po 48 hodinách od zavedení katétru, se předpokládá, že původce souvisí s katétrem (Streitová, Zoubková, 2011).

1.6.3 Diagnostika katéetrové infekce na základě odběru HMK

Na základě časového rozdílu v signalizaci párově odebraných HMK lze určit, zda je zdroj infekce v katéttru (při dodržení postupu odběru). U katéetrových infekcí signalizují HMK odebrané z CŽK o více než 2 - 3 hodiny dříve než z periferie. Je-li zdroj jinde než v katéttru, je tento rozdíl menší. Toto kritérium nemůžeme použít v případě, je-li pozitivita detekována dříve než za 5 hodin a déle než za 36 - 48 hodin po vložení do

analyzátoru. Při nepárovém odběru HMK pouze z katétru, se jedná spíše o kontaminaci způsobenou kolonizací katétru a to hlavně při detekci positivity po uplynutí 24 hodin (u kvasinek po 48 hodinách) (Plšková, 2020).

1.6.4 Nejčastější původci katéтровých sepsí

Ve studii prevalence CRBSi v Evropě byly grampozitivní bakterie zjištěny v 71 %, gramnegativní bakterie v 22 % a houby v 7 % případů. Pět nejčastějšími mikroorganismy byly koaguláza negativní stafylokoky, *Staphylococcus aureus* a druhy rodů *Candida*, *Enterococcus* a *Pseudomonas*. Studie se účastnilo 151 nemocnic z 26 států, včetně ČR (Bouza et al., 2004).

Koaguláza negativní stafylokoky a *Staphylococcus epidermidis* způsobují 60 - 70 % katéтровých infekcí, 15 % *Staphylococcus aureus*, 5 - 10 % enterobakterie včetně *Escherichia coli* (Schindler, 2010).

Staphylococcus aureus je hlavním představitelem infekcí spojených se zdravotní péčí, postihujících krevní řečiště. Má velkou schopnost diseminace a vytváření sekundárních metastatických ložisek, například absedující pneumonie. Má výraznou afinitu k cizorodým materiálům. Z tohoto důvodu je významným původcem infekcí spojených s intravaskulárními implantáty (katétry, kardiostimulátory). Nejčastějším zastupitelem koaguláza negativních stafylokoků je *Staphylococcus epidermidis*. Je nejčastější kontaminantou hemokultur. Je málo virulentní, ale vytváří bakteriální biofilm. V hemokulturách je častý jeho průkaz v souvislosti s infekcemi postihujícími cévní katétry nebo cizí tělesa. Enterokoky jsou méně častými původci infekcí krevního řečiště, včetně katéтровých, podílí se na vzniku infekční endokarditidy. Typickým původcem infekční endokarditidy jsou viridující streptokoky. Nález *Streptococcus pyogenes* je v hemokulturách vzácný, ale vyvolá-li infekci krevního řečiště, jedná se o život ohrožující stav. *Streptococcus pneumoniae* vyvolává primární infekce krevního řečiště u pacientů s jaterní cirhózou, ohrožuje i pacienty po splenektomii. Je průkazný u septicky probíhající komunitní pneumonie. *Escherichia coli* je významným původcem infekcí krevního řečiště spojených s poskytováním zdravotní péče. Je typická pro septicky probíhající pyelonefritidu. *Klebsiella pneumoniae* a další podmíněně patogenní enterobakterie jsou významným původcem infekcí spojených se zdravotní péčí z různých primárních zdrojů včetně katéтровých infekcí. Typickým patogenem

vyvolávajícím infekce krevního řečiště spojené se zdravotní péčí je *Pseudomonas aeruginosa*, která způsobuje infekce spojené s umělými implantáty, ranné infekce a uroinfekce. Významným původcem primárních infekcí krevního řečiště, zvláště katéetrových, jsou kandidy. Nejčastěji postihují dlouhodobě hospitalizované, polymorbidní pacienty a pacienty opakovaně léčené antibiotiky. Jedná se vždy o závažný nález (Šrámová, 2013).

1.6.5 Brána vstupu infekce do krevního řečiště

Každý invazivní vstup do krevního řečiště je rizikový (aplikace léčivých přípravků, odběry krve) a může být vstupní bránou infekce. Vstup do krevního řečiště lze zajistit přímo (centrální nebo periferní žilní katétr, vascuport) či nepřímo (například intraoseální přístup). Jako rizikové se hodnotí i převazy a péče o okolí invazivních vstupů, včetně katetrizace v urgentních situacích, kdy může dojít k porušení aseptických podmínek (Střížková, Koutná, 2016).

Původci katéetrových infekcí pronikají do organismu různými cestami. Extraluminální cestou dochází k migraci mikroorganismů z kůže podél katétru. Mikroorganismy pronikají do krevního řečiště z kůže v okolí inzerce katétru nebo mohou být zavelečeny při nedodržování asepse, při ošetřování katétru rukama personálu. Dalším zdrojem může být kontaminované krytí. Většina těchto infekcí vzniká během prvního týdne zavedení katétru. Intraluminálně je infekce způsobena aplikací kontaminovaného roztoku, kontaminací bezjehlového konektoru či infuzní linky. Z kontaminovaného místa vpichu dojde následně ke kontaminaci hrotu katétru. Hematogenní cestou je kolonizace katétru způsobena infekčním ložiskem přítomným v jiné části organismu (Sedlářová et al., 2016).

1.6.6 Dělení katéetrových infekcí dle místa vzniku

Lokální infekce vznikají v místě vpichu či tunelu katétru, kdy je infekce lokalizována podél tunelu (tunelitida). Lokální záněty, především flebitidy, jsou přítomny hlavně u pacientů s periferním žilním katétre. Projevují se otokem, zarudnutím, hnisavou sekrecí, bolestivostí. Kromě bakteriální kontaminace (infekční flebitida) může být příčinou mechanické dráždění, například špatně fixovaným katétre (mechanická

flebitida). Při aplikaci hypertonických, silně kyselých či zásaditých látek dochází k chemickému dráždění (chemická flebitida) (Sedlářová et al., 2016).

Systémové infekce probíhají pod obrazem sepse, často nereagují na ATB. Je pro ně typické zlepšení stavu po vyjmutí katétru. Život ohrožující katérové sepse nereagují na vyjmutí katétru zlepšením stavu. Jsou typické pro krátkodobé CZK (Streitová, Zoubková, 2015).

1.6.7 Rizikové faktory pro vznik katérové infekce

Vznik katérové infekce je ovlivněn řadou faktorů, jako je typ katétru, délka jeho zavedení (riziko stoupá od pátého dne), počet lumen (pokud není lumen používán, je vyšší riziko pomnožení mikroorganismů). Záleží také na místě inserce, při zavedení do v. femoralis se riziko zvyšuje, zvláště u obézních pacientů. Výskyt infekce souvisí i s technikou zavedení (urgentní podmínky), péčí o katétr a složením aplikovaných roztoků (krevní deriváty a tukové emulze). Významným faktorem je i mikrobiální osídlení anatomických lokalit (až 60 % CRBSI bylo způsobeno mikroorganismy z kůže pacienta) a celkový stav pacienta (základní onemocnění a komorbidita). Riziko bakteriémie je nejvyšší u hemodialyzovaných pacientů a kriticky nemocných novorozenců, kde může CRBSI dosahovat až 18 případů na 1000 katérových dní (Gahlot et al., 2014).

1.7 Centrální žilní vstupy

Zavedení žilního vstupu je důležité u většiny hospitalizovaných, ale i některých ambulantních pacientů. V posledních letech došlo k rozvoji nových metod a technologií, které umožnily využití nových žilních vstupů. Jedná se hlavně o midline a PICC katétr. Jejich výhodou je, že mohou být zavedeny až několik měsíců. Proto bývají označovány jako střednědobé žilní katétr. Každý žilní vstup je spojen s rizikem vzniku komplikací. Z tohoto důvodu, je důležité zvážit výběr vhodného žilního vstupu. Dodržovat správné postupy při zavádění a využívat dostupné technologie. Neméně důležitá je znalost vzniku možných komplikací, jejich prevence a léčba (Charvát et al., 2016).

1.7.1 Historie zavádění žilních vstupů

V roce 1929 provedl sondáž pravého srdce Werner Forssmann, za kterou dostal v roce 1956 Nobelovu cenu. Ve 40. a 50. letech došlo k vývoji gumových a poté polyetylenových kanyl k nitrožilní aplikaci. V roce 1952 byla popsána technika zavedení katétru po flexibilním vodiči skze punkční jehlu. První popis perkutánní kanylace podklíčkové žíly byl proveden v roce 1952. V 80 letech 20. století byl použit permanentní žilní vstup TIVAD (totally implantable vascular access device), dnes označován jako port. V roce 1975 byl poprvé zaveden centrální žilní katétr implantovaný z periferie (PICC) (Charvát et al., 2016).

1.7.2 Dělení žilních vstupů dle délky zavedení

Mezi krátkodobé katétry se řadí periferní žilní katétr (72 - 96 hodin) a centrální žilní katétr (1 - 3 týdny). Jako střednědobé označujeme midline katétr (1 - 3 měsíce) a centrální žilní katétr zavedený z periferie - PICC (3 - 12 měsíců). Porty (roky) implantace portu se provádí hlavně u onkologicky nemocných, dlouhodobé tunelizované katétry s manžetou (Broviac a Hickman - jednocestné, Hohnův katétr - dvoucestný), jsou preferovány v ambulantní péči a označují se jako dlouhodobé katétry (Charvát et al., 2016).

1.7.3 Strategie volby žilního vstupu

Většina pacientů hospitalizovaných v nemocničních zařízeních potřebují žilní vstup především k aplikaci infuzní terapie či jiných léků. Žilní vstup se volí v závislosti na stavu pacienta a předpokládané délce jeho zavedení. Na akutních lůžkách jsou preferovány především centrální žilní katétry, které mají až 5 vstupů a umožní kromě současné aplikace léků, parenterální výživy, antibiotik či krevních derivátů i monitoraci hemodynamiky. U kriticky nemocných, kde postačí pouze 3 vstupy a je již na počátku jasné že bude potřeba centrálního žilního vstupu po delší dobu, je vhodnou alternativou PICC. V některých našich zdravotnických zařízeních již existují speciální týmy (kanylační centra), jež se věnují koordinaci, zavádění a péči o středně a dlouhodobé žilní vstupy. První PICC tým v ČR vznikl v roce 2012 ve FN Motol v Praze (Charvát et al., 2016).

Algoritmus výběru centrálního žilního katétru v intenzivní péči

V emergentní situaci se volí vždy vícecestný CŽK. Pro eliminační metody se použije hemodialyzační katétr zavedený do v. jugularis interna (preference pravé strany). A po stabilizaci stavu elektivní výběr v tomto pořadí: PICC, CVK zavedený do v. axiláris, CVK zavedený supraklavikulárně (doporučena tunelizace) a CVK zavedený z v. femoralis (žádoucí tunelizace). Důležité je též zhodnocení velikosti katétru vzhledem k průsvitu žíly. S klesajícím průtokem krve roste její viskozita, proto je pravidlem zavádění co nejmenšího katétru do co nejširší žíly. Velikost katétrů se uvádí ve Fr (french). 1 Fr má zevní průměr cca 0,3 mm (velikost udávaná ve FR je trojnásobkem průměru v mm) (Charvát et al., 2016).

Tabulka 1 Indikační rozvaha před zavedením střednědobého a dlouhodobého žilního vstupu.

	Middleline	PICC	Tunelizovaný CŽK	Port systém
Trvání i.v. léčby	< 28 dní	3-6 měsíců	1-2 roky	1-10 let
Typ roztoku	krystaloidy, koloidy, ATB	+parenterální výživa , chemoterapie	+parenterální výživa, krevní deriváty	+chemoterapie
Osmolarita	< 600 mOsm/l	i > 600 mOsm/l	i > 600 mOsm/l	i > 600 mOsm/l
pH	5 až 9	i < 5, > 9	i < 5, > 9	i < 5, > 9
Místo vpichu	periferní	periferní	centrální žíla	centrální žíla
Hrot katétru	periferní v.subclavia	kavatriální jukce	kavatriální jukce	kavatriální jukce

Postgraduální medicína 2018 ročník 20, č. 5, s. 485

1.7.4 Periferně zavedené centrální žilní katétry (PICC)

PICC je typ centrálního žilního katétru, zaváděného pomocí ultrazvukové navigace. Jeho konec je umístěn na přechodu horní duté žíly a pravé síně. Tyto katétry jsou jedno až třicestné. Dvou a třicestné katétry mají průměr 4 - 6 frenchů (Fr). Z hlediska prevence trombotických komplikací je důležitá volba správného kalibru katétru, vzhledem k průsvitu žíly (pro zavedení katétru o 4Fr se volí žíla s průměrem minimálně 4 mm). PICC jsou buď silikonové nebo polyuretanové s chlopní či bez chlopně. Chlopeň se otvírá při pozitivním nebo negativním tlaku (aplikaci nebo aspiraci), jinak je v neutrální poloze. Nejvhodnější žílou pro kanylaci je v. basilica. Další variantou je v. brachialis a v. radialis. Poslední volbou je v. cephalica pro zvýšené riziko trombózy. Indikací pro zavedení PICC je aplikace chemoterapie u onkologicky nemocných, potřeba trvalého přístupu do žilního systému (například nekorigovaná epilepsie, minerálová dysbalance), aplikace dlouhodobé parenterální výživy a prodloužená antiinfekční léčba či analgoterapie. Dále je to aplikace transfuzních přípravků, časté odběry krve a opakované měření centrálního žilního tlaku (pouze u katétrů s chlopní). V intenzivní péči je PICC indikován při abnormálních na krku a hrudníku, u pacientů s tracheostomií, při poruchách koagulace a u těžké malnutrice nebo obezity. Power PICC (bezchlopněvé, polyuretanové katétry) jsou zaváděny při aplikaci velkých objemů až 300 ml/min., aplikaci kontrastní látky a monitoraci centrálního venózního tlaku. Kontraindikací pro zavedení PICC jsou nevhodné anatomické poměry (například nedostatečný kalibr žíly), mediastinální syndrom, pareza a plegie končetiny, popáleniny, infekce v místě plánovaného vstupu. Další kontraindikací je závažné renální selhání, kde se předpokládá zavedení AV spojky a u nespolupracujících pacientů. PICC se zavádí za aseptických podmínek pod ultrazvukovou kontrolou. Součástí kanylace je i orientační vyšetření žilního systému v oblasti paže, ke zhodnocení velikosti a průchodnosti žil a jejich vztahu k okolním strukturám. Nejčastěji se katétr zavádí ve střední části paže. Je zde nejnižší riziko infekčních komplikací a nejsnadněji se zde ošetřuje. Dle doporučení American College of Chest Physicians a French Multidisciplinary Working Group (2008) je nejlepší pozice špičky katétru v distální třetině horní duté žíly nebo proximální části pravé síně. K ověření správné pozice katétru slouží dvě metody. Skiaskopická navigace, kdy je orientace podle kontury ouška pravé síně / cca dva obrátle pod konturou tracheální cariny a EKG monitorace. U této

metody se sleduje vlna P, která v oblasti kavoatriální jukce dosahuje výšky komplexu QRS. Pokud dojde k zasunutí katétru hlouběji do pravé síně, objeví se negativní P vlna. Správná funkci katétru se ověřuje aspirací a aplikací fyziologického roztoku metodou „start-stop.“ Aplikuje se přerušovaně vždy po 2 - 3ml s cílem vyvolat turbulentní proudění, přičemž dojde k očištění vnitřního povrchu katétru. Při aplikaci a aspiraci do katétru nesmí být použity stříkačky o objemu menším než 10 ml, aby nedošlo k poškození katétru nebo jeho chlopně. Po každé aplikaci léčiv se musí katétre propláchnout minimálně 10 ml Fyziologického roztoku, při podání tukových emulzí či krevních derivátů 20 ml a minimálně 1x týdně 10-20 ml pokud není používán (Charvát a kol., 2016).

Mezi možné komplikace se řadí punkce tepny, poranění nervových struktur, krvácení, infekci, tromboflebitidu, trombózu, obturaci nebo perforace katétru a samovolné povytažení katétru (Šebelová et al., 2014).

1.7.5 Centrální žilní katétr (CŽK) a indikace k jejich zavedení

Indikací k zavedení CŽK je nitrožilní aplikace tekutin, léků a parenterální výživy, zvláště v případech, kdy mohou dráždit nebo poškozovat periferní žíly, aplikace transfuzních přípravků, odběry krve k laboratorním vyšetřením a monitorace centrálního žilního tlaku (Krška a kol., 2011).

Obecnou indikací k podání do centrálního řečiště je parenterální výživa s obsahem vyšším než 10 % glukóza nebo 5 % aminokyseliny. Dalšími látkami nevhodnými k parenterální aplikaci do periferie jsou látky s pH méně než 5 a více než 9. Způsobují poškození endoteliální intimy, což je prokázáno klinickým výzkumem. Dle doporučení Infusion Nurses Standards of Practice (INS) jsou nevhodné pro aplikaci do periferie i hypotonické či hypertonické roztoky s vyšší osmolaritou než 600mosm/l. Dalšími rizikovými léky pro periferní podání jsou cytostatika, anestetika, antiepileptika (Valproát, Fenytoin), sympatomimetika (Dobutamin, Dopamin, Adrenalin, Noradrenalin). Tyto látky mohou způsobit flebitidy, tromboflebitidy. U protinádorové léčby se obáváme hlavně důsledků způsobených paravazací (Charvát et al., 2016).

1.7.6 Lokalizace zavedeného CŽK

Při zavedení CŽK do v. juguláris interna je výhodou snadná lokalizace a přístup, široký průsvit, malý výskyt komplikací a snadněji se zde zavádí stimulační elektrody a S-G katétr. Nevýhodou je vyšší riziko vzniku infekce, horší fixace katétru a blízkost a. carotis interna. Zavedení do v. subclavia je výhodné z hlediska širokého průsvitu žíly, nižšího rizika vzniku infekce a snazší fixace katétru. Nevýhodou je vyšší riziko pneumothoraxu, obtížná kontrola případného krvácení a umístění v blízkosti a. subclavia. Výhodou při zavedení katétru do v. femoralis je široký průsvit a snadný přístup. Nevýhodou je vyšší riziko vzniku infekce, riziko ileofemorální trombózy a těsná blízkost a. femoralis (Charvát et al., 2016).

1.7.7 Způsob zavedení CŽK

V dnešní době se používá modifikovaná Seldingerova metoda (MST), která v kombinaci s ultrazvukovou navigací zvýšila úspěšnost inserce katétru na 92 - 100 % (Li et al., 2014).

Zavádění CŽK Seldingerovou technikou se provádí za pomoci kovového vodiče. Do CŽK se zavede skrze tenkou jehlu zavaděč a po odstranění jehly se přes zavaděč zavede žilní katétr. K ověření správné pozice hrotu žilního katétru a vyloučení případných komplikací vzniklých v průběhu výkonu, se provádí kontrolní RTG snímek. Z výsledků dřívějších studií vyplývá, že centrální katétrů zavedené do v. subclavia vykazují nižší riziko infekčních komplikací (McGee, Gould., 2003).

Další studie poukazuje na vyšší výskyt infekčních komplikací při zavedení do v. femoralis oproti v. subclavia. Mezi vznikem infekčních komplikací u v. subclavia a v. juguláris interna nebyl významný rozdíl (Hamilton, Foxcroft, 2007).

V roce 2012 byla provedena recentní metaanalýza, z jejíž závěrů vyplývá, že riziko vzniku infekčních komplikací u v. subclavia, v. juguláris interna a v. femoralis je srovnatelné (Marik et al., 2012).

Výsledky předchozích studií mohly být do určité míry ovlivněny způsobem zavedení katétru, neboť nebyla při jejich zavádění použita ultrasonografie. Nebyl tak dostatečně posouzen stav žil a příslušných anatomických struktur (Charvát et al., 2016).

1.7.8 Komplikace CŽK

Při zavádění CŽK může dojít ke vzniku komplikací. Mechanicky způsobené komplikace jsou pneumotorax (nejčastější komplikace při zavádění katétru), hemotorax, srdeční arytmie nebo tamponáda, vzduchová embolie, špatná poloha hrotu zavedeného centrálního katétru, popřípadě jeho odlomení a následná embolizace. Může dojít i k laceraci velkých cév hrudníku, trachey nebo jícnu a poranění nervového plexus brachialis či lymfatického ductus thoracicus. Mezi komplikace způsobené jiným než mechanickým poškozením patří tromboza centrálních žil (výskyt 20 - 50 %, pouze 5 % má klinické příznaky) a infekce související se zavedením CŽK (nejčastěji grampozitivní bakterie, především *Staphylococcus aureus*). Riziko infekce výrazně narůstá po 72 hodinách od zavedení katétru (Krška, 2011).

Skóre pro hodnocení lokálních známek zánětu dle Evidence based-practice

0 = Bez zarudnutí,

1 = zarudnutí do průměru 2 mm okolo vpichu,

2 = zarudnutí do průměru 5 mm okolo vpichu,

3 = zarudnutí nad 5 mm okolo vpichu,

4 = vytékající purulentní sekret, otok, bolestivost,

5 = katéetrová seps (MZČR, 2020).

1.7.9 Vlastnosti katétrů dle materiálu

Materiály z nichž se katétrů vyrábí, jsou neustále zdokonalovány. Každý materiál má své výhody a nevýhody, se kterými se musí počítat při jeho volbě. Silikonové katétrů (SIL) patří k nejstabilnějším materiálům. Používají se hlavně k výrobě portů, tunelizovaných katétrů a PICC. Ve srovnání s PUR katétrů mají omezenou pevnost, kterou se může zvýšit přidáním chemických aditiv či zesílením jejich stěny. Jsou tromboresistentní, ale mohou být poškozeny peroxidem nebo povidonjodem. Shodný kalibr katétrů má u SIL katétrů užší lumen než u PUR katétrů. Absorbuje tuky a lipofilní léčiva. Polyuretany (PUR) jsou termoplastické polymery, při tělesné teplotě změknou a snižují tím riziko poranění endotelu. Dosahují vyššího průtoku katétrů, neboť je několikanásobně pevnější než silikon. Biodegradace PUR katétrů může být urychlena alkoholovými dezinfekčními prostředky. Absorbuje léčiva rozpustná ve vodě (Charvát et al., 2016).

Na povrchu katétrů ulpívají mikrobakterie a jimi produkovaná mezibuněčná matrix a vytvářejí tak biofilm. Ten má ochranný vliv na bakterie a je významný v rozvoji rezistence vůči antibiotikům. Cílem speciální úpravy na katétrech je poskytnutí antimikrobiální ochrany a tím snížení výskytu infekcí spojených s centrálními žilními vstupy, které tvoří až 10 % ISZP (Křikava, Ševčík, 2008).

Existují katétrů s taurolidinem, katétrů s užitím nanočástic stříbra i katétrů s 5-fluorouracilem. Při použití kombinace chlorhexidinu se sulfadiazinem stříbra je vyšší riziko hypersenzitivních reakcí a alergií. U kombinace ATB (minocyklinu s rifampicinem) došlo k signifikantnímu poklesu výskytu infekce u hemodialyzovaných onkologických pacientů s hemodialyzačním katétrů zavedeným do v. femoralis. Na odděleních s nižším výskytem katérových infekcí by takto upravené katétrů neměly být používány, pokud délka jejich zavedení je kratší než 10 dnů (Křikava, Ševčík, 2008).

1.8 Bezjehlové vstupy

Je uzavřený bezpečnostní systém k prevenci infekce, snižuje riziko CRBSI intraluminálně a zabraňuje okluzi katétrů. Slouží k opakované aplikaci i aspiraci bez rozpojení systému. Aktivuje se připojením stříkačky či závitů male luer. Jednoduché s děleným septem, které nemají žádný vnitřní mechanismus - přímý tok tekutin přes

konektor. Komplexní mají různé vnitřní pohyblivé mechanismy, které kontrolují tok tekutin přes konektor. Variabilní tok tekutin přes konektor - skrz či okolo vnitřního mechanismu. Mají různý priming volume - množství tekutiny, které brání přítomnosti vzduchu. Liší se také různým výtlakem na konci. Při negativním výtlaku dochází k refluxu krve do katétru, po jeho odpojení. Jsou nutná antirefluxní opatření (proplach a uzavření před rozpojením). Bezjehlové vstupy s pozitivním výtlakem jsou antirefluxní, kdy je do cévy po odpojení vstříkováno malé množství tekutiny. Neutrální nemají žádný pohyb tekutiny po rozpojení. U některých je malý reflux, doporučuje se antirefluxní opatření. Jejich výměna se provádí dle doporučení výrobce. Vždy při poškození nebo aplikaci tukových látek, chemoterapie a ihned po odběrech krve či aplikaci krevních derivátů (Pavličková et al., 2019).

1.9 Typy krytí ČŽK

Krycí materiál slouží k ochraně místa vpichu před průnikem mikroorganismů a současně katétr fixuje. Krytí musí být sterilní, snadno použitelné, odstranitelné a komfortní pro pacienta. V současné době existuje spousta krycích materiálů, které se liší svými vlastnostmi a možnostmi použití. Novější typy krytí umožňují nižší frekvenci převazů a tím snižují riziko zavlečení infekce a traumatizace okolí vpichu. Jejich volba bývá do jisté míry ovlivněna i ekonomickým hlediskem (Sedlářová et al., 2016).

V rámci zvyšování kvality na Klinice anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (KARIM) Fakultní nemocnice Ostrava, byla sledována jako indikátor kvality infekce v okolí místa centrálního žilního katétru. Velkým přínosem v oblasti péče o ČŽK bylo vyhodnocení incidence zarudnutí místa inserce v závislosti na frekvenci převazů. Bylo prokázáno, že převazy ČŽK každých 24 hodin mají souvislost s vyšší incidencí zarudnutí v místě vpichu. U pacientů s převazy po 24 hodinách byl výskyt zarudnutí 10,3 % a klidný nález u 9 %. Při četnosti převazů po 48 hodinách byl výskyt zarudnutí u 6,4 % a bez zarudnutí u 29,5 % pacientů. V další skupině byl proveden převaz po 72 hodinách. Zde byl výskyt zarudnutí 1,3 % a bez zarudnutí 17,9 %. Poslední skupinu tvořili pacienti, kde probíhal převaz za delší dobu než 48 hodin. Tato skupina tvořila 25,6 %. Nebyl v ní žádný pacient se zarudnutím (Glac et al., 2016).

Podobné výsledky byly publikovány v roce 2009 v článku uveřejněném v JAMA. V rámci randomizované kontrolované studie provedené ve Francii byl pozorován výskyt zarudnutí v místě inserce katétru ve dvou skupinách pacientů. V první skupině byl proveden převaz po 72 hodinách a ve druhé po 168 hodinách. Závěr práce dokládá, že bezpečnější je použití dlouhodobějšího krytí, které redukuje počet převazů i použitých krytí, což je pro pacienta bezpečnější z hlediska vzniku infekce (Timsit, 2009).

1.9.1 Dělení krytí dle materiálu

Textilní krytí je vyrobeno z netkané textilie. Jeho výhodou je dobrá prodyšnost a absorpční schopnost. Nevýhodou je propustnost pro vodu a neprůhlednost krytí. Většinou se používá samolepící krytí se savým čtvercem uprostřed např.: Curapore®, Mepore®, Elaspore, výjimečně sterilní mulové čtverce přelepené náplastí (při větším krvácení místa vpichu). Textilní čtverec může být napuštěn antimikrobiální látkou jako prevence infekce, například Polyhexamethylene, Biguamid patřící mezi chlorhexidiny. Polyuretanová fólie je transparentní, prodyšná, semipermeabilní krytí. Prodyšnost se může lišit dle výrobce od 500g/m²/24 hod do 7000g/m²/24 hod. Výhodou je nepropustnost pro vodu a mikroorganismy. Nemá sací schopnost, proto není vhodná na krytí místa vpichu, které krvácí ani u pacientů kteří se hodně potí. Může se použít v kombinaci se savým čtvercem. Výměna je nutná vždy, je-li krytí mokré nebo zakrvácené. Např. Tegaderm™, Hydrofilm®, Suprasorb®. Kombinace polyuretanové fólie a textilního krytí je tvořena dvěma částmi. Průhledným fóliovým okénkem na místo vpichu v kombinaci s textilií. Některé typy krytí mají integrovanou absorpční složku, která odstraňuje exudát a vlhkost, čímž udržuje místo vpichu suché (například Veca-CTM). Součástí některých kombinovaných krytí je gel napuštěný chlorhexidinem. Gelový polštářek absorbuje osminásobek hmotnosti fyziologického roztoku a trojnásobek hmotnosti krve. Dalším typem krytí je kombinace polyuretanové fólie polyuretanové pěny, toto krytí má transparentní okénko, například EasI-V™ securement device. Je prodyšná a z venku pro vodu nepropustná. Kombinace gelového krytí s transparentní fólií je glycerinové gelové krytí s antibakteriálními účinky, které se přikládá na místo vpichu. Katétr se pak kryje a fixuje transparentní fólií, např. SOFT MiniFix, GLYCOcell®. Krytí je prodyšné, ale pro vodu nepropustné. Polyuretanový disk s chlorhexidinem (BioPatch®) je nastřížený polyuretanový pěnový disk napuštěný chlorhexidinem. Přikládá se na místo vpichu a fixuje se transparentním krytím. Má

antimikrobiální účinky a vysokou absorpční schopnost. Výměna krytí je výrobcem doporučena po 7 dnech. Pokud je krytí suché, nevyměňuje se (Střížková, Koutná, 2016).

1.9.2 Stabilizační prvky

Udrží katétr ve správné poloze a snižuje tím riziko dislokace katétru (například Grip Lok®). Nalepí se na kůži v oblasti konusu katétru, ten se tam upevní a sterilně překryje. U CŽK může nahradit stehy (Sedlářová et al., 2016).

V pilotním šetření probíhajícím na KARIM, 1. LF UK a VFN, Praha, které hodnotilo postup ošetření invazivních vstupů se zaměřením na kvalitu fixace, bylo potvrzeno, že nejčastější chyba v klinické praxi v souvislosti s nadbytečnými převazy je způsob provedení fixace. Jedním z problémů fixace vícecestných katétru je jejich váha, zvláště v oblasti v. jugularis. Tento problém pomohou řešit pomůcky používané k fixaci (například Grip Lock k fixaci PICC katétru). Z pohledu autorů je významné pro efekt antiseptika a kvalitu fixace především zaschnutí dezinfekce (Střížková, Koutná, 2016).

1.9.3 Prevence katéetrových infekcí

Prevence je nejjednodušší a nejlevnější cestou jak předcházet vzniku komplikací, proto byl vytvořen balíček následujících opatření (Central Venous Catheter Clinical Care Bundle), který obsahuje pět základních kroků:

- Hygiena rukou,
- maximální bariérová opatření při zavedení,
- dezinfekce pokožky Chlorhexidinem,
- optimální výběr místa zavedení,
- posouzení nezbytnosti centrální linky.

(©American Society of Clinical Oncology, 2013)

Hygienická dezinfekce rukou (HDR) je jedním z nejdůležitějších faktorů v prevenci vzniku a šíření infekcí. Přesto bývá její význam často bagatelizován. Více než 60 % infekcí spojených se zdravotní péčí je přeneseno rukama zdravotnického personálu, jež jsou kontaminovány nemocniční mikroflórou. K dezinfekci rukou se používají přípravky obsahující alkohol, nejúčinnější jsou ty s obsahem 60 - 90 % alkoholu (při

vyšší koncentraci klesá jejich schopnost denaturovat bílkoviny). Alkoholové přípravky nejsou sporicidní. Ve zdravotnických zařízeních se většinou používají plně virucidní přípravky. Při HDR aplikujeme dostatečné množství dezinfekce, tak aby byly ruce rovnoměrně pokryté. Pro správnou účinnost musíme dodržet správnou expozici dezinfekčního prostředku (Maďar et al., 2006).

Indikaci HDR se provádí před kontaktem s pacientem, před čistými a aseptickými výkony, po rizikovém kontaktu s tělními tekutinami, po kontaktu s pacientem a po kontaktu s prostředím pacienta (Jindrák et al., 2014).

Při katetrizaci je nutné dodržení zásad asepse. Provádí se v takzvané čisté zóně (jednotky intenzivní péče, zákrokové nebo operační sály). Pro zakrytí operačního pole používáme perforovanou roušku, která zakrývá celého pacienta. Lékař používá sterilní plášť a rukavice, ústenku a pokrývku hlavy. Sestra používá jednorázové rukavice, nesterilní plášť a ústenku. Místo inserce katétru ošetříme 0,5% roztokem Chlorhexidinu glukonátu nebo jiným alkoholovým přípravkem za přísných aseptických podmínek. Má antibakteriální a antifungální účinek. Působí bakteriostaticky i bakteriocidně. Je účinný zvláště proti grampozitivním a gramnegativním bakteriím a plísním. Působí na biofilm inhibicí adherence mikroorganismů na daný povrch a zabraňuje tak růstu biofilmu. Používání Chlorhexidinu je jedním z doporučení CDC (Centers for Disease Control and Prevention) z roku 2011, které vydalo doporučení k problematice prevence sepse (Guidelines For The Preventive of Intravascular Catheter Related Infections) (Streitová, Zoubková, 2015).

Při výběru místa zavedení je optimální subklavikulární přístup, který je v dostatečné vzdálenosti od tracheostomie a nedochází tak ke kontaminaci aerosolem z dýchacích cest. Většina hospitalizovaných pacientů potřebuje žilní vstup z důvodů infuzní terapie či aplikace léků. Je nutné posoudit nezbytnost centrální linky. Volba katétru závisí na řadě faktorů. Pokud se předpokládá, že bude potřeba přístupu do centrálního řečiště delší než 14 dnů, je třeba zvážit zavedení střednědobého vstupu (například PICC) (Streitová, Zoubková, 2015).

Nejnovější studie zkoumaly, zda takzvané balíčky mají vliv na výskyt katéetrových infekcí u PICC. Všechny PICC zahrnuté do této studie byly zaváděny pod kontrolou ultrazvuku, k fixaci nebyly použity stehy, dezinfekce byla provedena roztokem 2%

Chlorhexidinu a použito bylo pouze transparentní krytí. Na základě zjištěných výsledků lze doporučit tato opatření:

- Dodržování správné hygieny rukou,
- sterilní krytí celého těla při zavádění,
- použití 2% Chlorhexidinu (při zavádění, při převazu, k ošetření bezjehlového konektoru),
- nefixovat katétr pomocí stehů,
- používat transparentní krytí,
- včasné odstranění katétru (Cotogni et al., 2013).

2 Výzkumná část

Kvantitativní výzkum probíhal prostřednictvím dotazníkového šetření. Tento výzkum je založen na testování hypotéz. Testovaná hypotéza je potvrzena nebo zamítnuta. Cílem, který jsme si stanovili v tomto výzkumu, je zjistit a porovnat znalost problematiky centrálních žilních katétrů u všeobecných sester pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče a všeobecných sester pracujících na standardních odděleních. K tomuto cíli jsou vztaženy tři následující hypotézy.

Hypotéza H₁ - Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek než sestry na standardních odděleních.

Hypotéza H₂ - Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít více znalostí pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr než sestry na standardních odděleních.

Hypotéza H₃ - Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít vyšší znalosti o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétrami než sestry na standardních odděleních.

2.1 Metodologie výzkumu

Data potřebná pro testování hypotéz byla získána prostřednictvím standardizovaného dotazníku. K tomuto účelu byl použit původem belgický dotazník autorů Labelau et al. (2006). Dotazník o deseti bodech byl schválen etickou komisí Fakultní nemocnice v Gentu, Gent, Belgie. Cílem bylo vyvinout spolehlivý a validní dotazník k ověření znalostí sester o doporučeních založených na důkazech v oblasti prevence infekcí spojených s centrálními žilními katétrami. Položky v dotazníku byly hodnoceny z hlediska obtížnosti, diskriminace položky a kvality alternativy odpovědí. Tento dotazník je spolehlivý a poznatky z výzkumného šetření, ke kterým bude využit, mohou vést ke zkvalitnění vzdělávacích programů pro sestry. Dotazník jsem rozšířila o část s identifikačními údaji a o čtyři poslední otázky týkající se informovanosti sester o výskytu a preventabilitě infekcí spojených se zdravotní péčí a posouzení obtížnosti tohoto testu. Výsledkem

je dotazník s patnácti body. Úvodní část dotazníku je věnována seznámení se s jeho účelem a pokynům potřebným k jeho vyplnění. Dotazník je členěn do dvou částí. První část zahrnuje identifikační údaje, především pracoviště, kde je důležitá specifikace oddělení, jestli se jedná o standardní oddělení nebo intenzivní péči. Dále pohlaví, věk, dosažené vzdělání a délku praxe. Druhá část je zaměřena na odborné znalosti v oblasti zavádění, výměny a péče o centrální žilní katétry a infuzní linky. V závěru dotazníku zjišťujeme třemi otázkami povědomí sester o infekcích spojených se zdravotní péčí a poslední otázkou obtížnost tohoto dotazníku. Ke každé otázce lze přiřadit pouze jednu správnou odpověď. K dispozici jsou čtyři varianty, z nichž je vždy jedna možnost odpovědi „nevím“. Tato možnost má předejít pouhému tipování při volbě odpovědí. Otázka číslo 15 je koncipována formou Likertovi škály.

2.2 Předvýzkum

Tento dotazník byl již testován a schválen pracovní skupinou profesionálů v různých oborech medicíny a ošetrovatelství. Pro naše účely z hlediska srozumitelnosti byl konzultován se třemi sestrami ze standardního oddělení a třemi sestrami z jednotky intenzivní péče. Po provedení drobných úprav ve formulaci některých otázek, byl shledán vhodným k otestování našich hypotéz.

2.3 Metodika sběru dat

Dotazníky byly distribuovány ve dvou zdravotnických zařízeních v rámci Královohradeckého kraje. Po udělení souhlasu manažerkami ošetrovatelské péče s výzkumným šetřením v těchto zařízeních, byly dotazníky distribuovány na vybraná oddělení prostřednictvím vrchních sester. Vrchní sestry byly informovány o zachování anonymity respondentů a zásadách vyplňování dotazníku. Zároveň byly seznámeny s účelem, ke kterému budou získaná data použita. Vyplněné dotazníky byly po předchozí telefonické domluvě vyzvednuty přímo na oddělení. Přehled distribuovaných a vyplněných dotazníků je uveden v následující tabulce.

Tabulka 2 - Přehled distribuovaných a zpracovaných dotazníků

	Počet distribuovaných dotazníků	Počet vyplněných dotazníků	Počet vyřazených dotazníků	Počet zpracovaných dotazníků	% zpracovaných dotazníků
NEMOCNICE A					
Standardní oddělení	88	82	2	80	91 %
Jednotky intenzivní péče	65	63	1	62	95 %
NEMOCNICE B					
Standardní oddělení	25	24	0	24	96 %
Jednotky intenzivní péče	32	32	0	32	100 %

Zdroj: autor
2021

Celkem bylo rozdáno 210 dotazníků. Do výzkumného šetření bylo zařazeno 104 dotazníků ze standardních oddělení a 94 dotazníků z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče. Celkem se vrátilo 201 vyplněných dotazníků. Z toho 106 ze standardních oddělení a 95 z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče. Při zpracovávání dat byly vyřazeny 3 dotazníky. Dva ze standardních oddělení, z toho jeden pro neúplnost údajů a jeden nesplňoval podmínku dosažení minimálního středoškolského vzdělání. Z dotazníků získaných na jednotkách intenzivní péče byl vyřazen pouze jeden dotazník. Pro nedodržení pokynů pro vyplnění. V tomto dotazníku bylo u jednotlivých otázek označeno více možností správných odpovědí.

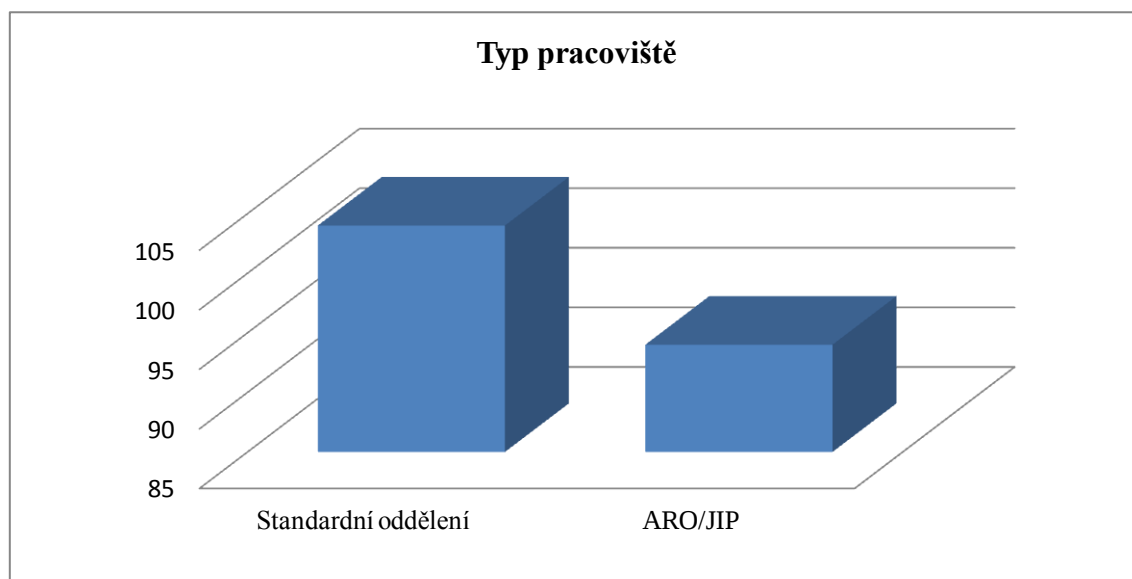
2.4 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek tvořily dva soubory sester s minimálním dosaženým středoškolským vzděláním. Prvním souborem byly sestry pracující na standardních odděleních a druhý soubor sestry pracující na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče. Pracoviště byla volena s ohledem na fakt, že na odděleních jsou hospitalizováni pacienti se zavedenými centrálními žilními vstupy. Výzkumné šetření probíhalo ve

dvou zdravotnických zařízeních typu oblastních nemocnic. Pro naše účely jsou zařízení označena jako nemocnice - A a nemocnice - B. Obě nemocnice jsou akreditovány SAK, o.p.s. a splňují tak podmínku poskytování kvalitní a bezpečné péče. Nemocnice A disponuje 346 lůžky a má 837 zaměstnanců. Dotazníky byly distribuovány na standardní oddělení chirurgie (CHIR), interny (INT 1) a neurologie (NEU) a na jednotky intenzivní péče anesteziologicko-resuscitačního oddělení (ARO), multioborovou jednotku intenzivní péče (MJIP 1), na interní jednotku intenzivní péče (INT JIP) a na neurologickou jednotku intenzivní péče (NEU JIP). Nemocnice B disponuje 110 lůžky a počet zaměstnanců činí téměř 130. V tomto zařízení probíhalo dotazníkové šetření na standardním oddělení interny (INT 2) a na jednotkách multioborové intenzivní péče (MJIP 2), dlouhodobé intenzivní ošetrovatelské (DIOP) a následné intenzivní péče (NIP).

Základní demografické údaje respondentů jsou uvedeny v následujících grafech 1-5.

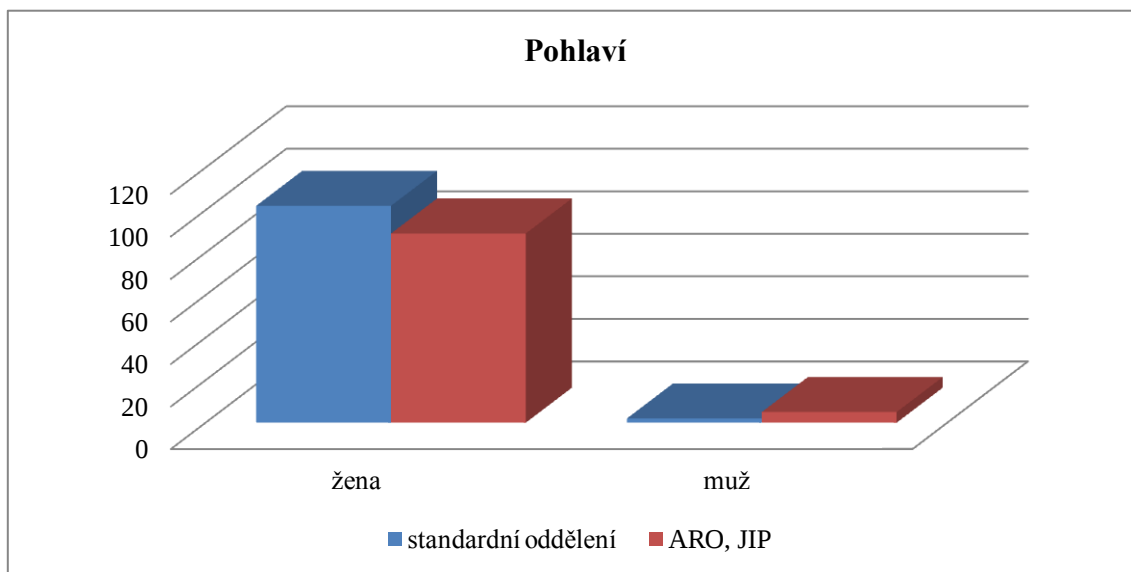
Na jakém typu pracoviště Vašeho zdravotnického zařízení pracujete?



Graf 1 Typ pracoviště

Z celkového počtu 198 respondentů zařazených do výzkumu uvedlo 104 respondentů, že pracuje na standardním oddělení a 94 respondentů pracuje na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotce intenzivní péče.

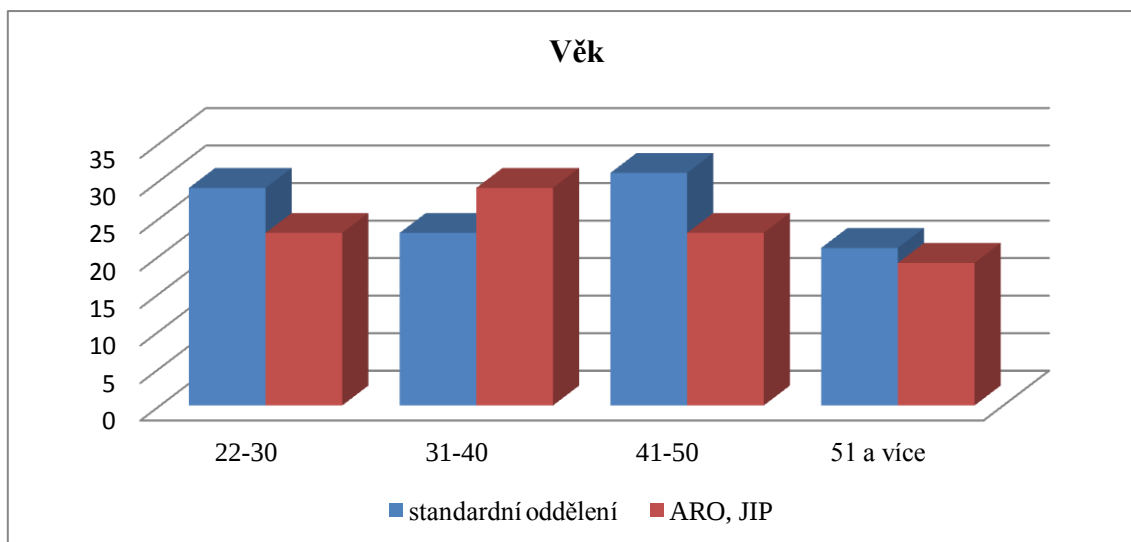
Jaké je Vaše pohlaví?



Graf 2 Pohlaví respondentů

Z celkového počtu 198 respondentů se výzkumu účastnilo 191 žen a 7 mužů. Z toho 2 muži pracovali na standardním oddělení a 5 mužů na jednotce intenzivní péče nebo anesteziologicko-resuscitačním oddělení.

Jaký je Váš věk?

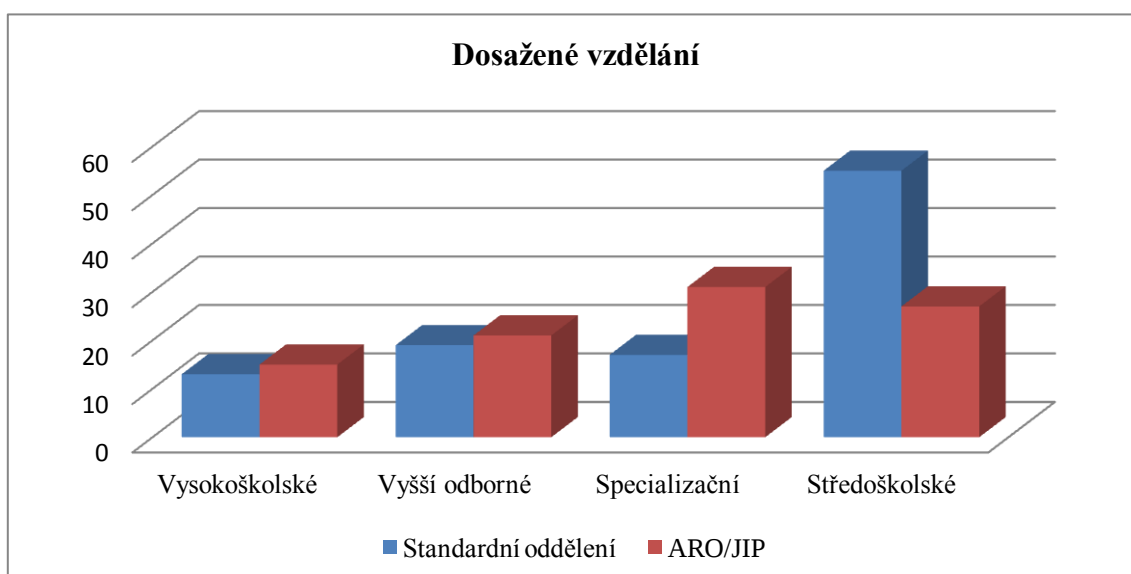


Graf 3 Věk respondentů

Celkem ze 104 respondentů pracujících na standardním oddělení se ve věku 22-30 let pohybovalo 29 (28 %). Na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách inten-

zivní péče to bylo 23 (25 %) dotázaných z celkového počtu 94. Ve věkovém rozmezí 31-40 let pracovalo na standardním oddělení 23 (22 %) a na intenzivní péči 29 (31 %) sester. 31 (30 %) sester ve věku 41-50 let pracovalo na standardním oddělení a 23 (25 %) na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče. Zaměstnanci ve věku nad 51 let byli zastoupeni na standardním oddělení počtem 21 (20 %) a na intenzivní péči jich pracovalo 19 (20 %).

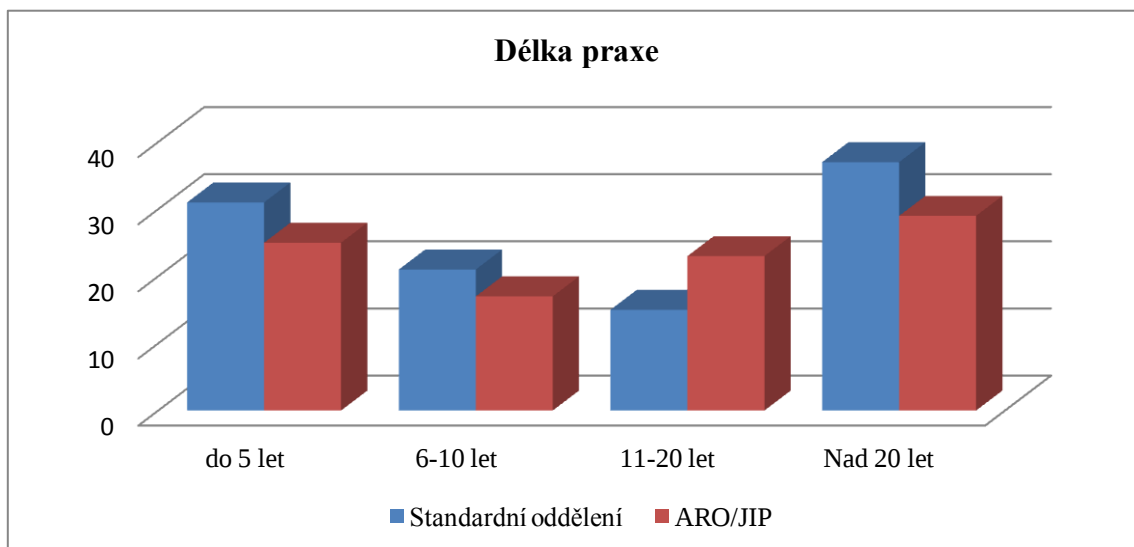
Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?



Graf 4 Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů

Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardním oddělení dosáhlo vysokoškolského vzdělání 13 (13 %). Na jednotkách intenzivní péče to bylo 15 (16 %) dotázaných. Vyšší odborné vzdělání získalo 19 (18 %) z nich a 21 (22 %) sester intenzivní péče. Na standardních odděleních získalo specializační vzdělání 17 (16 %) dotázaných. Na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče to bylo 31 (33 %). Největší zastoupení v obou skupinách mají respondenti se středoškolským vzděláním. Na standardním oddělení je to 55 (53 %) a v intenzivní péči 27 (29 %) dotázaných

Jaká je délka Vaší praxe?



Graf 5 Délka praxe respondentů

Ze 104 respondentů pracujících na standardním oddělení má praxi do 5 let 31 (30 %) a na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotce intenzivní péče je to 25 (27 %) dotázaných. Délku praxe 6-10 let má 21 (20 %) sester na standardních odděleních a 17 (18 %) v intenzivní péči. U 15 (14 %) dotázaných na standardních odděleních je délka praxe mezi 11-20 lety. Na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče je to 23 (25 %). Delší praxi než 20 let má na standardních odděleních 37 (36 %) dotázaných. V intenzivní péči je to 29 (31 %) dotázaných.

2.5 Časové parametry výzkumu

Výzkum probíhal ve dvou vybraných nemocnicích oblastního typu. V naší práci neuvádíme plné jméno nemocnic. Zachování anonymity bylo podmínkou managementu pro provedení výzkumu. Vedení nemocnic dalo k výzkumu svůj souhlas, který bude k dispozici, při prezentaci naší práce.

- stanovení výzkumného problémučerven – srpen 2020
- informační příprava výzkumuzáří – říjen 2020
- výběr a příprava výzkumných metodlistopad – prosinec 2020
- sběr a zpracování výzkumných datleden – březen 2021
- statistické testování hypotézduben 2021

- f) interpretace výzkumných dat duben – květen 2021
- g) zpracování práce září – listopad 2021

2.6 Metodika statistického testování dat

Výzkumná data potřebná k testování námi stanovených hypotéz jsme uspořádali do tabulek a grafů. Prezentace dat v grafech umožňuje názornější přehled. Můžeme tak lépe posoudit rozložení dat, eventuálně identifikovat abnormální hodnoty. Pro zpracování získaných dat byl použit statistický program XLSTAT 2021.4.1.1195. Nejprve jsme si formulovali nulovou a alternativní hypotézu. Následně vybrali vhodný test a stanovili přijatelnou hladinu významnosti. Výsledkem bylo zjištění, zda se jedná o statisticky významnou závislost mezi posuzovanými soubory. Na základě této informace jsme buď zamítli, nebo přijali nulovou či alternativní hypotézu.

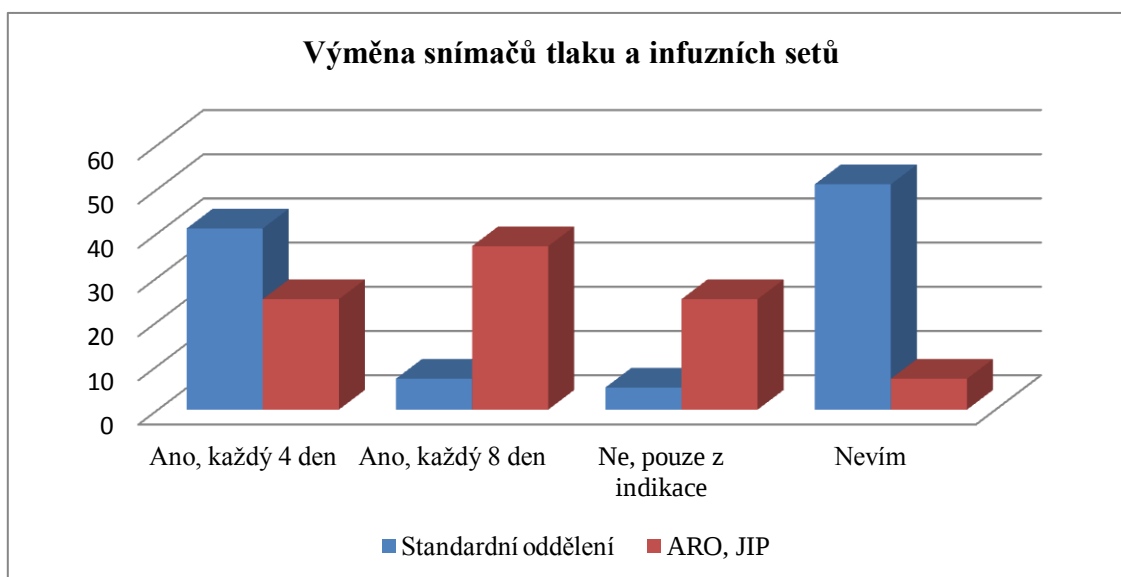
2.6.1 Testování hypotézy H_1

Hypotéza H_1 : Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek než sestry na standardních odděleních. Pro testování této hypotézy jsme si stanovily otázky č. 3, 9 a 10.

Testování hypotézy H_1 otázkou č. 3

Pro testování hypotézy H_1 jsme si vybrali z našeho dotazníku otázku č. 3. Je doporučována rutinní výměna snímačů tlaku a hadiček (infuzních setů)? Respondenti si mohli zvolit jednu ze čtyř možných odpovědí, z nichž jedna odpověď byla „nevím“. Odpovědi respondentů jsou uvedeny v následujícím grafu.

Otázka č. 3: Je doporučována rutinní výměna snímačů tlaku a hadiček (infuzních setů)?



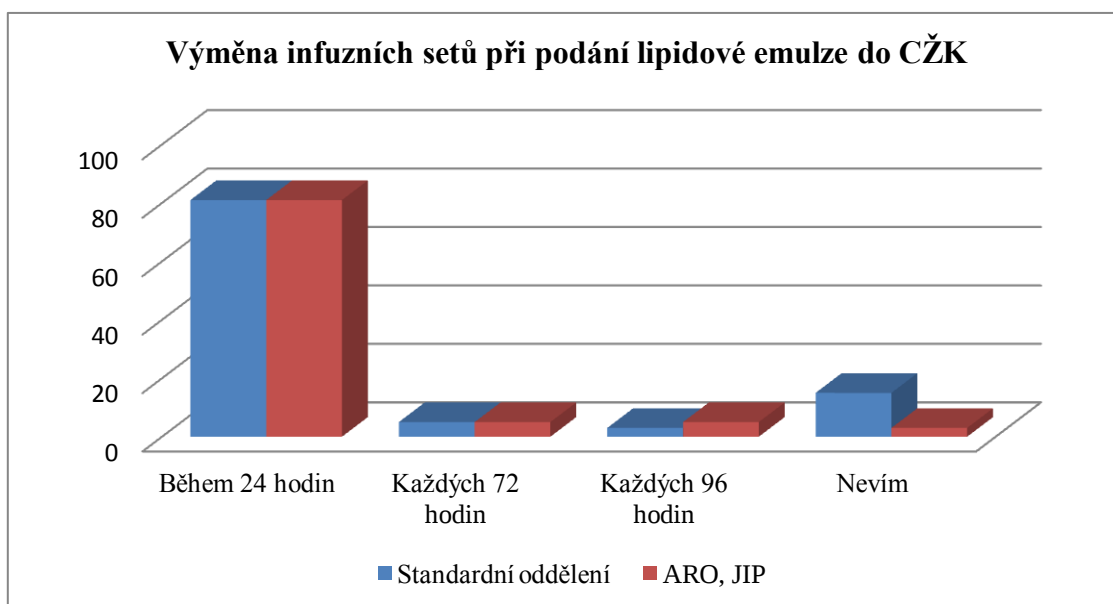
Graf 6 Výměna snímačů tlaku a hadiček

Výzkumu se účastnilo 198 respondentů. 104 dotázaných pracovalo na standardním oddělení a zbylých 94 na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotce intenzivní péče. Variantu „ano, každý 4 den“ zvolilo 41 (39 %) dotázaných ze standardního oddělení a 25 (27 %) sester z oddělení intenzivní péče. Odpověď „ano, každý 8 den“ udává 7 (7 %) dotázaných na standardních odděleních a 37 (39 %) na intenzivní péči. Odpověď „ne, pouze z indikace“ uvádí 5 (5 %) sester na standardním oddělení a 25 (27 %) sester z intenzivní péče. Odpověď „nevím“ převažovala u sester ze standardního oddělení, označily ji v 51 (49 %) případech a 7 (7 %) případech ji označily sestry z intenzivní péče.

Testování hypotézy H_1 otázkou č. 9

Pro testování hypotézy H_1 jsme si vybrali jako další položku z našeho dotazníku, kterou je otázka č. 9. Kdy je doporučena výměna infuzních setů při podávání lipidové emulze do centrálního žilního katétru? K dispozici byly čtyři varianty odpovědí. Odpovědi jsou znázorněny v následujícím grafu.

Otázka č. 9: Kdy je doporučována výměna infuzních setů při podávání lipidové emulze do centrálního žilního katétru?



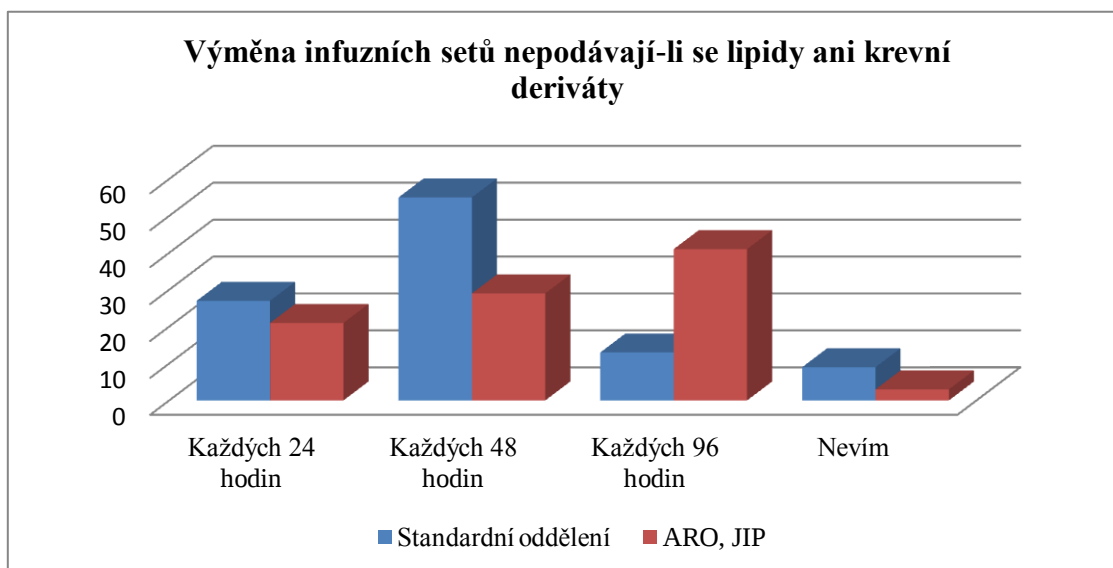
Graf 7 Výměna infuzních setů při podání lipidové emulze do CŽK

Ze 104 dotázaných sester na standardním oddělení uvedlo odpověď „během 24 hodin“ 81 (78 %) z celkového počtu. Na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče to bylo 81 (86 %) z 94. Odpověď „během 72 hodin“ zvolilo 5 (5 %) dotázaných ze standardních oddělení a 5 (5 %) v intenzivní péči. Odpověď „každých 96 hodin“ v dotazníku uvedly 3 (3 %) sestry na standardním oddělení a 5 (5 %) intenzivní péče. Možnost odpovědi „nevím“ zvolilo 15 (14 %) dotázaných ze standardních oddělení a 3 (3 %) sestry pracující v intenzivní péči.

Testování hypotézy H_1 otázkou č. 10

Pro testování hypotézy H_1 jsme si vybrali jako další položku z našeho dotazníku otázku č. 10. Kdy je doporučena výměna infuzních setů, pokud nejsou do centrálního žilního katétru podávány lipidové emulze ani krevní produkty? Respondenti si mohou zvolit jednu variantu ze čtyř odpovědí. Odpovědi jsou znázorněny v následujícím grafu.

Otázka č. 10: Kdy je doporučována výměna infuzních setů, pokud nejsou podávány lipidové emulze ani krevní produkty do centrálního žilního katétru?



Graf 8 Výměna infuzních setů pokud nejsou podávány lipidové emulze ani krevní produkty do CŽK

Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardních odděleních, uvedlo odpověď „každých 24 hodin“ 27 (26 %). Tuto odpověď uvedlo i 21 (22 %) respondentů z celkových 94, pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče. Odpověď „každých 48 hodin“ uvedlo 55 (53 %) sester ze standardních oddělení a 29 (31 %) sester pracujících v intenzivní péči. Odpověď „každých 96 hodin“ si zvolilo 13 (13 %) dotázaných pracujících na standardních odděleních a 41 (44 %) dotázaných pracujících v intenzivní péči. Variantu „nevím“ uvedlo 9 (9 %) sester ze standardních oddělení a 3 (3 %) sester pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče.

Definování nulové a alternativní hypotézy.

Pro potřeby statistického testování, ke zjištění rozdílu mezi dvěma testovanými soubory, jsme si zvolili nulovou a alternativní hypotézu.

H_0 : Předpokládáme, že není statisticky významný rozdíl v informovanosti o výměně infuzních linek mezi sestrami na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče a mezi sestrami ze standardních oddělení.

H_A : Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče jsou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek než sestry ze standardních oddělení.

Tabulka 3 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 3,9,10

	Values					
oddělení	Sum of 3- ANO	Sum of 3- CHYBA	Sum of 9- ANO	Sum of 9- CHYBA	Sum of 10- ANO	Sum of 10- CHYBA
ARO/JIP	26	68	81	13	41	53
STANDARD	41	63	81	23	13	91
Grand Total	67	131	162	36	54	144

Tabulka 4 Procento správných a špatných odpovědí - hypotéza č. 1

Tabulka k hodnocení			
TYP péče	Správně	Špatně	% správných odpovědí
ARO/JIP	148	134	52 %
STANDARD	135	177	43 %

Pro testování hypotézy jsme použili Chí kvadrát test a exaktní Fisherův test pro kontingenční tabulky. Zkoumáme zda je závislost mezi informovaností sester v oblasti výměny infuzních linek a typem oddělení. Potvrzení nulové hypotézy znamená že neexistuje mezi sledovanými veličinami závislost.

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	5,040
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,025
alpha	0,050

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test s Yatesovou korekcí kontinuity

Chi-square (Observed value)	4,678
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value (Two-tailed)	0,031
alpha	0,050

Protože je vypočtená p-hodnota nižší než hladina významnosti $\alpha=0,05$, měli bychom zamítnout nulovou hypotézu H_0 a přijmout alternativní hypotézu H_A .

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

p-value (Two-tailed)	0,027
alpha	0,050

Protože je vypočtená p-hodnota nižší než hladina významnosti $\alpha=0,05$, měli bychom zamítnout nulovou hypotézu H_0 a přijmout alternativní hypotézu H_A .

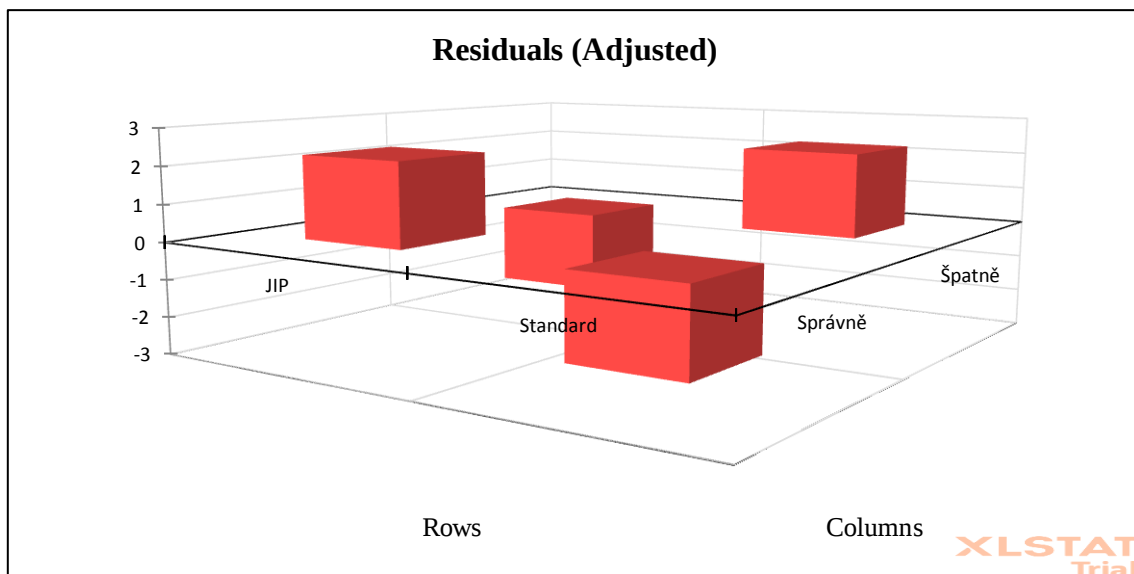
Residuals (Pearson):

	Správně	Špatně
JIP	1,177	-1,123
Standard	-1,119	1,068

Residuals (Adjusted):

	Správně	Špatně
JIP	2,245	-2,245
Standard	-2,245	2,245

Zjištěné hodnoty jsou významné na úrovni $\alpha=0,05$.



Graf 9 Rozložení správných a špatných odpovědí - hypotéza č. 1

Vypočítaná hodnota p u Chí kvadrát testu činí 0,025. Na hladině významnosti (α) = 5 % (0,050) zamítáme nulovou hypotézu a **přijímáme alternativní hypotézu**, že existuje mezi sledovanými veličinami závislost. **H_A : Předpokládáme, že sestry z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče jsou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek, setů a snímačů tlaku než sestry ze standardních oddělení.**

Zvolíme-li hladinu významnosti (α) = 1 % (0,010), nulovou hypotézu nelze zamítnout. Na této hladině významnosti by bylo nutné připustit, že úroveň znalostí sester nezávisí na typu oddělení. Stejně výsledky a tím i závěry dosáhneme pomocí exaktního Fisherova testu, kde je hodnota $p = 0,077$. Pro zvolenou hladinu významnosti 5 % závislost mezi veličinami připouštíme a pro zvolenou hladinu významnosti (α) = 1 % musíme konstatovat, že závislost mezi veličinami neexistuje. Otázka zůstává na vhodné volbě hladiny významnosti. Nižší hladina významnosti znamená, že abychom prokázali souvislost mezi typem oddělení a znalostmi sester, musí být rozdíly v datech velmi markantní. Na 5 % hladině významnosti stačí rozdíly menší, na to abychom na závislost usuzovali. **Obvykle je v těchto případech volena hladina významnosti 5 %.** Ale i hladina významnosti 1 % je odůvodnitelná.

Při statistickém testování dat byly zjištěny další zajímavé skutečnosti, které nebyly přímo vztaženy k ověření této hypotézy. Byla to souvislost mezi informovaností sester v

oblasti výměny infuzních linek, setů a snímačů tlaku a vzděláním, bez ohledu na to, zda pracují na standardním oddělení nebo anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče. Souvislost mezi znalostmi a věkem a znalostmi a délkou praxe nebyla prokázána, při řazení sester do následujících čtyř kategorií.

Tabulka 5 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) - otázka 3,9,10

	Sum of 3,9,10 správně	Sum of 3,9,10 špatně	% správných odpovědí
Specializace	74	70	51 %
Středoškolské	102	144	41 %
Vyšší odborné	59	61	49 %
Vysokoškolské	48	36	57 %
Grand Total	283	311	

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	7,727
DF	3
p-value	0,052
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

p-value (Two-tailed)	0,052
alpha	0,050

p-values (Fisher's exact test):

	Var2-Cat1	Var2-Cat2
Var1-Cat1	0,338	0,338
Var1-Cat2	0,012	0,012
Var1-Cat3	0,759	0,759
Var1-Cat4	0,077	0,077

Zvýrazněné hodnoty jsou významné na hladině $\alpha=0,05$

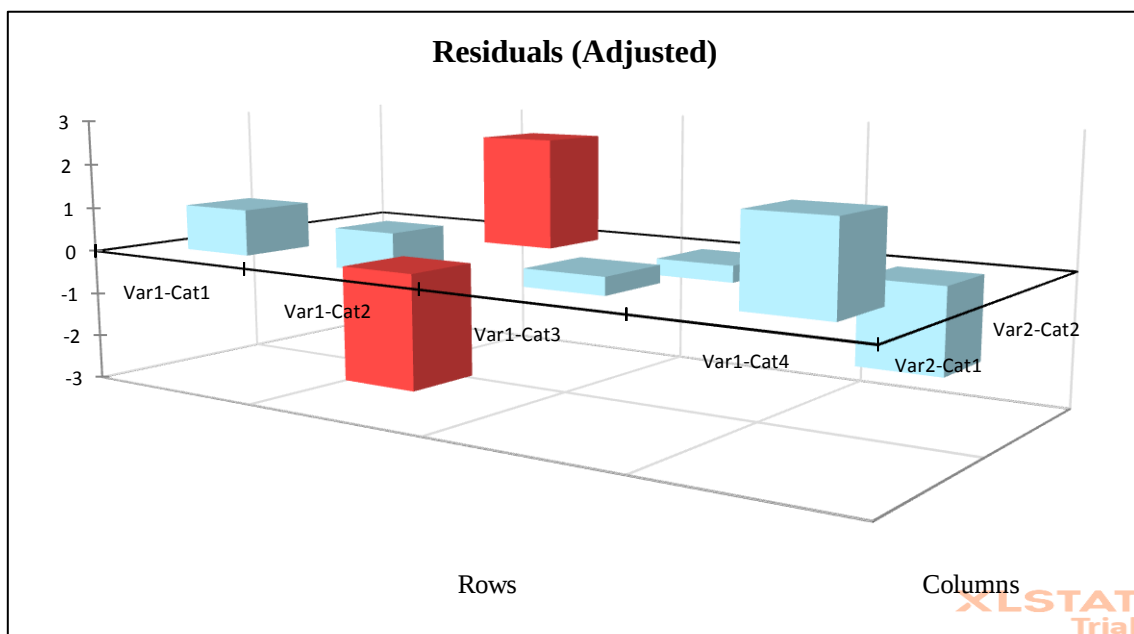
Residuals (Pearson):

	Var2-Cat1	Var2-Cat2
Var1-Cat1	0,651	-0,621
Var1-Cat2	-1,404	1,340
Var1-Cat3	0,242	-0,231
Var1-Cat4	1,261	-1,203

Residuals (Adjusted):

	Var2-Cat1	Var2-Cat2
Var1-Cat1	1,034	-1,034
Var1-Cat2	-2,535	2,535
Var1-Cat3	0,374	-0,374
Var1-Cat4	1,881	-1,881

Zvýrazněné hodnoty jsou významné na hladině alfa = 0,05



Graf 10 Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) - otázka 3,9,10

Vzhledem ke zjištěné hodnotě $p = 0,52$ neexistuje žádná statistická významnost mezi vzděláním respondentů, pokud je budeme členit do těchto čtyř skupin a jejich

informovaností v oblasti výměny infuzních linek. Na hladině statistické významnosti 0,05 by byla přijata nulová hypotéza. V případě, že bychom rozdělili respondenty do dvou základních skupin na středoškoláky a ostatní, kteří získali nějaké další vzdělání, byla by zde statistická závislost.

Tabulka 6 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) - otázka 3,9,10

	Sum of 3,9,10 správně	Sum of 3,9,10 špatně	% správných odpovědí
Středoškolské vzdělání	102	144	41 %
Ostatní (vyšší) vzdělání	181	167	52 %
rand Total	283	311	

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	6,428
DF	1
p-value	0,011
alpha	0,050

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test s Yatesovou korekcí kontinuity

Chi-square (Observedvalue)	6,012
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value (Two-tailed)	0,014
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

p-value (Two-tailed)	0,012
alpha	0,050

p-values (Fisher's exact test)

	správně	špatně
ss	0,012	0,012
vs+ odb	0,012	0,012

Zvýrazněné hodnoty jsou významné na hladině alfa = 0,05

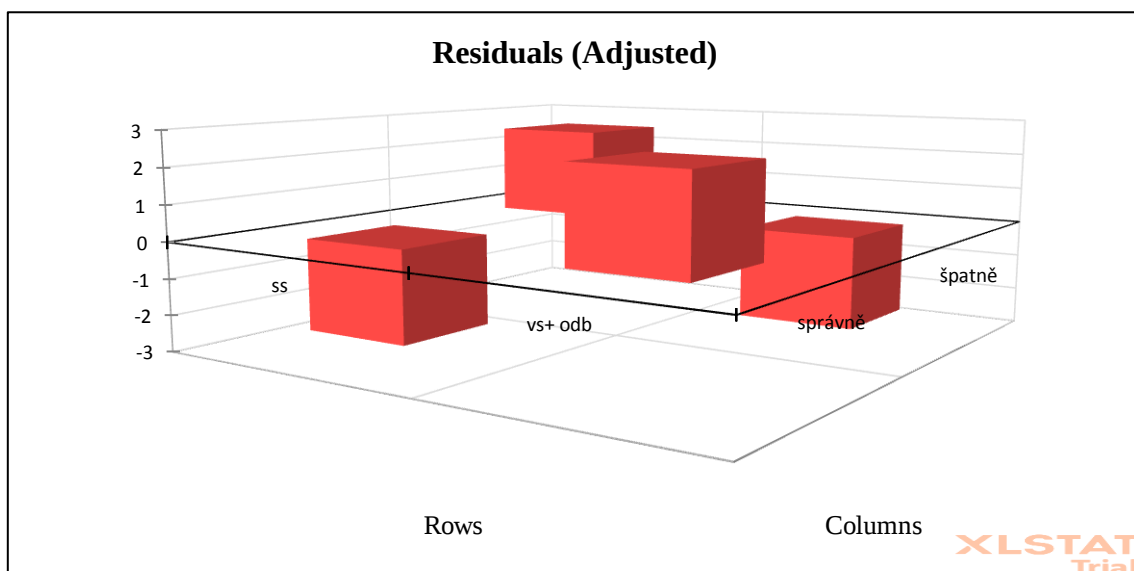
Residuals (Pearson):

	správně	špatně
ss	-1,404	1,340
vs+ odb	1,181	-1,126

Residuals (Adjusted):

	správně	špatně
ss	-2,535	2,535
vs+ odb	2,535	-2,535

Zvýrazněné hodnoty jsou významné na hladině $\alpha=0,05$



Graf 11 Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) - otázka 3,9,10

Vzhledem ke zjištěné hodnotě $p = 0,011$ existuje statistická významnost mezi vzděláním respondentů, pokud je budeme členit pouze na středoškoláky a sestry s vyšším vzděláním. Sestry s vyšším vzděláním jsou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek. Na hladině statistické významnosti 0,05 by byla nulová hypotéza zamítnuta a přijata hypotéza alternativní.

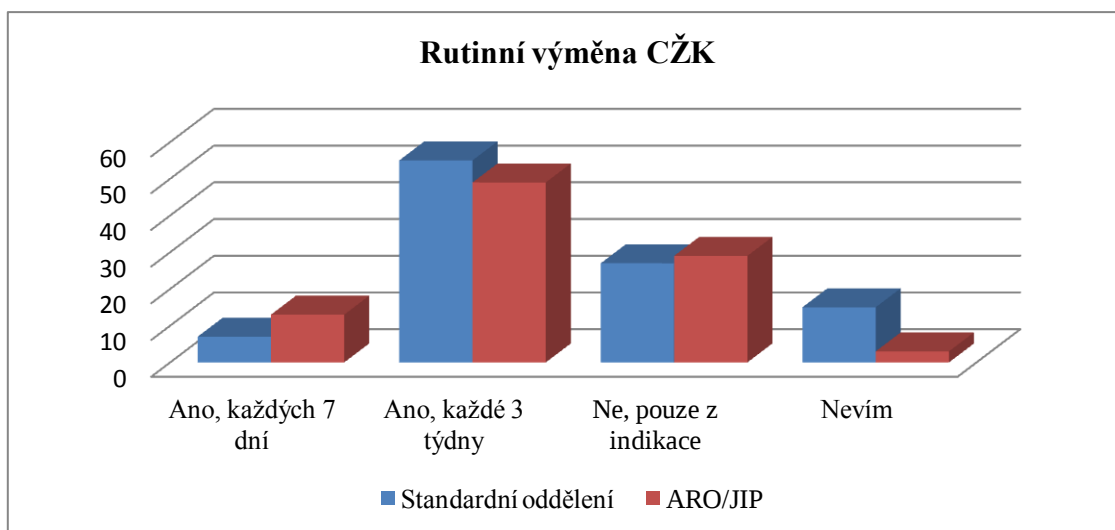
2.6.2 Testování hypotézy H_2

Hypotéza H_2 : Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít více znalostí pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr, než sestry na standardních odděleních. Pro testování této hypotézy jsme si zvolili otázky č. 1, 2, 4, 5, 6, 7 a 8. Otázky č. 1, 2 a 4 souvisí se zaváděním a výměnou centrálního žilního katétru a otázky č. 5, 6, 7 a 8 nám podávají informace o znalostech v péči o tyto katétr.

Testování hypotézy H_2 otázkou č. 1

Pro testování hypotézy H_2 jsme si zvolili první položku z našeho dotazníku a tou je otázka č. 1. Je doporučována rutinní výměna centrálního žilního katétru? Dotazovaní mají na výběr ze čtyř možných odpovědí. Přehled zodpovězených otázek je v následujícím grafu.

Otázka č. 1. Je doporučována rutinní výměna centrálního žilního katétru?



Graf 12 Rutinní výměna CŽK

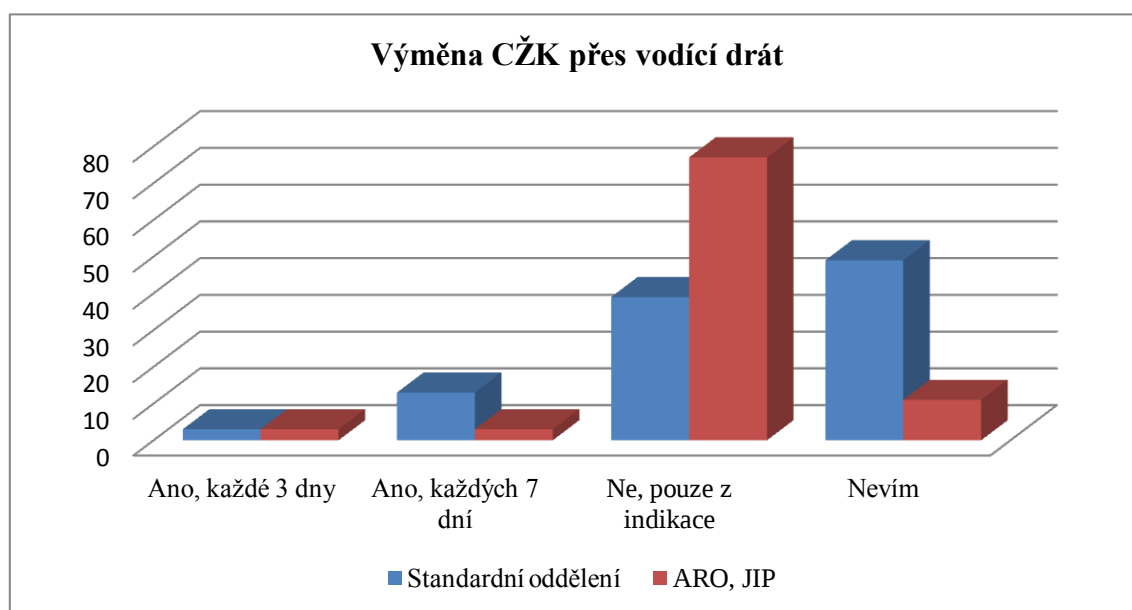
Ze 104 respondentů pracujících na standardním oddělení uvedlo 7 (7 %) z nich odpověď „ano, každých 7 dní“. Stejnou odpověď uvedlo 13 (14 %) sester pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče. Odpověď „ano, každé 3 týdny“ si zvolilo 55 (53 %) respondentů ze standardních oddělení a 49 (52

%) respondentů intenzivní péče. 27 (26 %) sester pracujících na standardních odděleních si vybralo variantu „ne, pouze z indikace“. Stejnou variantu si zvolilo 29 (31 %) sester z intenzivní péče. Odpověď „nevím“ uvedlo 15 (14 %) respondentů standardních oddělení a 3 (3 %) respondenti intenzivní péče.

Testování hypotézy H₂ otázkou č. 2

Pro testování hypotézy H₂ jsme si zvolili jako druhou položku z našeho dotazníku, kterou je otázka č. 2. Je doporučována výměna centrálního žilního katétru přes vodící drát? Respondenti mají na výběr ze čtyř možných odpovědí. Přehled odpovědí je v následujícím grafu.

Otázka č. 2. Je doporučována výměna centrálního žilního katétru přes vodící drát?



Graf 13 Výměna CŽK přes vodící drát

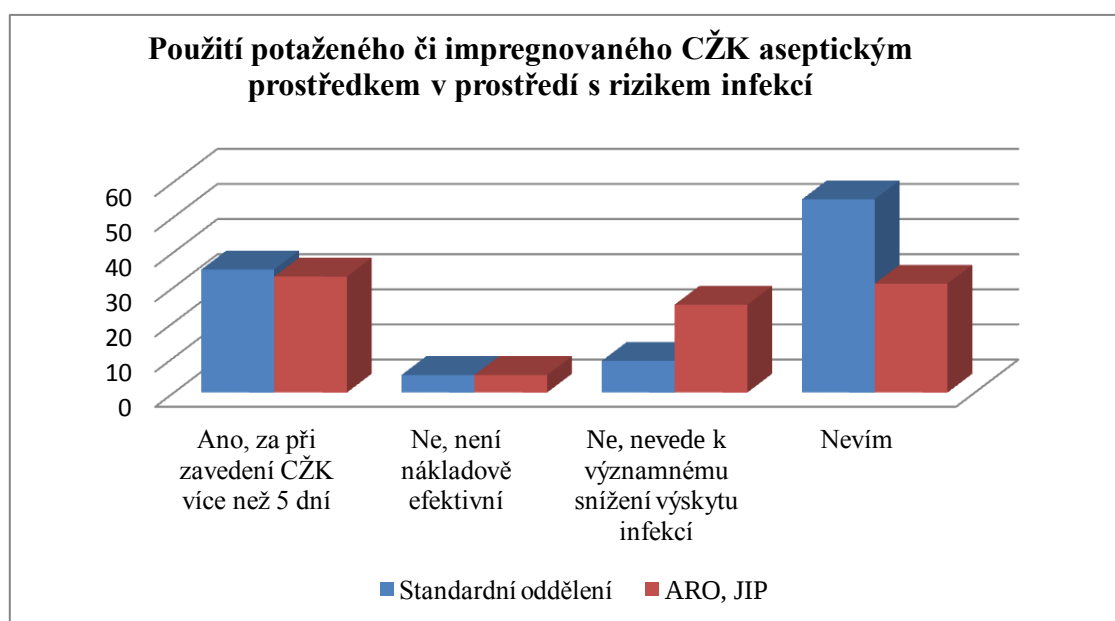
Odpověď „ano, každé 3 dny“ uvedli 3 (3 %) respondenti pracující na standardních odděleních z celkového počtu 104. Stejnou odpověď uvedli také 3 (3 %) respondenti pracující na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče. Variantu „ano, každých 7 dní“ uvedlo 13 (13 %) sester ze standardních oddělení a 3 (3 %) sestry z intenzivní péče. Odpověď „ne, pouze z indikace“ uvedlo 39 (38 %) respondentů pracujících na standardních odděleních a 77 (82 %) respondentů pracujících na inten-

zivní péči. Možnost „nevím“ si zvolilo 51 (49 %) dotázaných ze standardních oddělení a 11 (12 %) dotázaných pracujících na intenzivní péči.

Testování hypotézy H₂ otázkou č. 4

Pro testování hypotézy H₂ jsme si zvolili jako další položku z našeho dotazníku, otázku č. 4. Je doporučováno použít v prostředí s vysokou mírou infekcí souvisejících s katétry potažený centrální žilní katétr nebo impregnovaný aseptickým prostředkem? Dotazovaní si mohou zvolit ze čtyř možných odpovědí. Odpovědi jsou zpracovány v následujícím grafu.

Otázka č. 4. Je doporučováno použít v prostředí s vysokou mírou infekcí souvisejících s katétry potažený centrální žilní katétr nebo impregnovaný aseptickým prostředkem?



Graf 14 Použití potaženého či impregnovaného CŽK aseptickým prostředkem v prostředí s rizikem infekcí

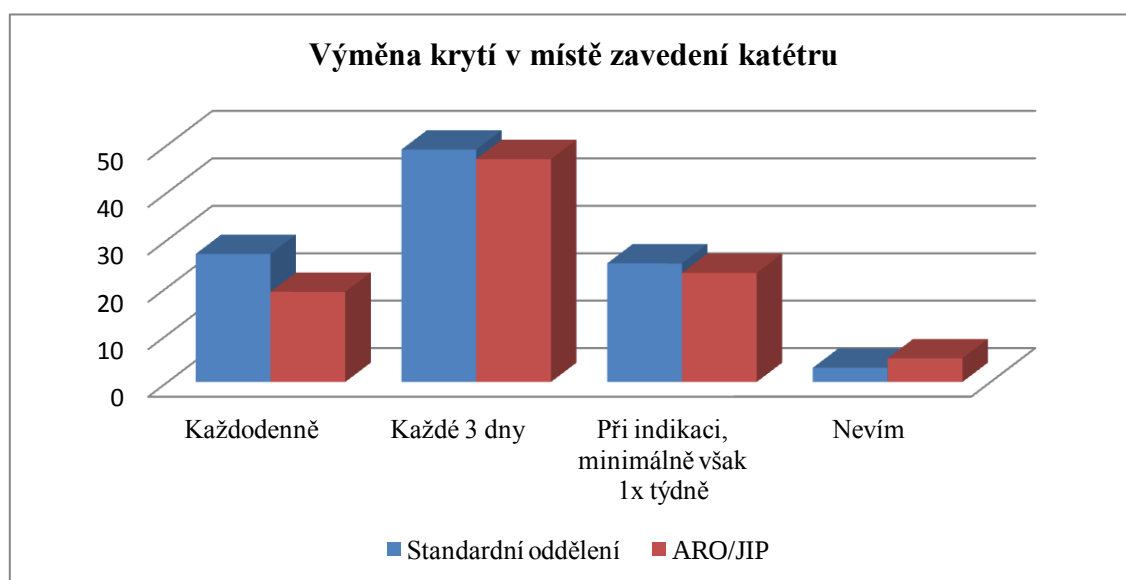
Odpověď „ano, při zavedení CŽK více než 5 dní“ si zvolilo 35 (34 %) respondentů pracujících na standardních odděleních z celkového počtu 104 dotázaných a 33 (35 %) respondentů pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče, z celkového počtu 94 dotázaných. Odpověď „ne, není nákladově efektivní“ si zvolilo 5 (5 %) sester ze standardních oddělení a 5 (5 %) sester z intenzivní péče. Možnost odpovědi „ne, nevede k významnému snížení výskytu infekcí“ si vybralo 9 (9

%) dotázaných pracujících na standardních odděleních a 25 (27 %) dotázaných pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo na jednotkách intenzivní péče. Nejvíce respondentů 55 (53 %) ze standardních oddělení uvedlo odpověď „nevím“. Stejnou odpověď uvedlo 31 (33 %) respondentů z intenzivní péče.

Testování hypotézy H₂ otázkou č. 5

Pro testování hypotézy H₂ jsme si zvolili jako další položku z našeho dotazníku otázku č. 5. Kdy je doporučováno vyměnit krytí v místě zavedení katétru? Odpovědi jsou zpracovány v následujícím grafu.

Otázka č. 5. Kdy je doporučováno vyměnit krytí v místě zavedení katétru?



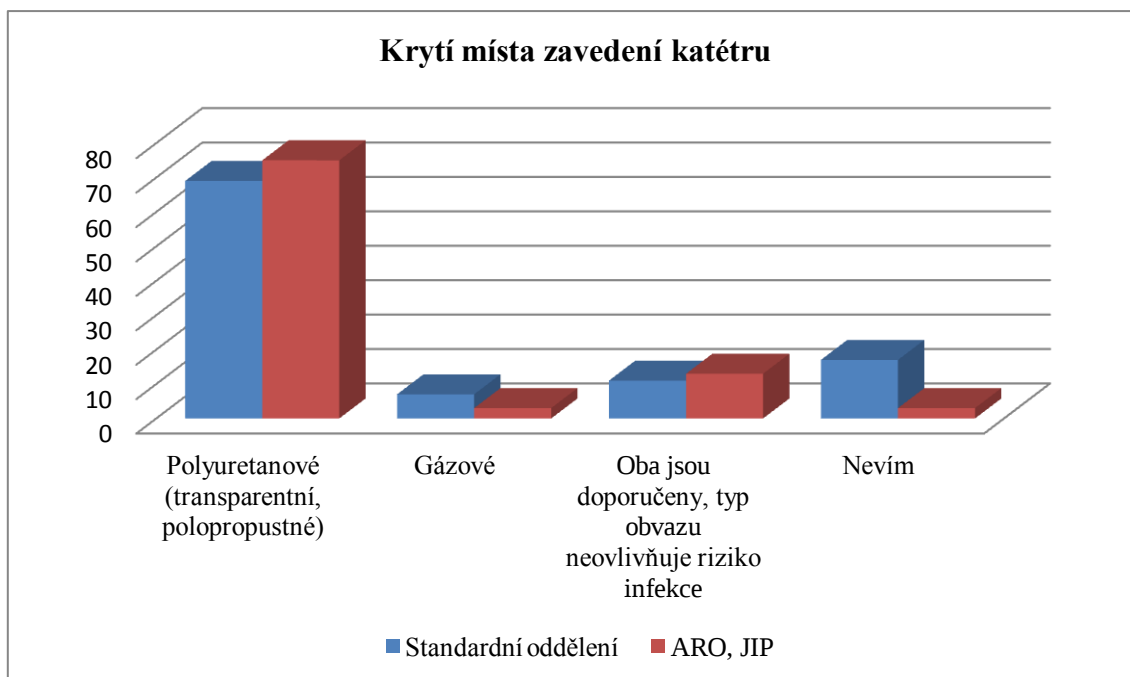
Graf 15 Výměna krytí v místě zavedení katétru

Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardních odděleních si zvolilo odpověď „každodenně“ 27 (26 %) a 19 (20 %) respondentů z 94, pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče. Nejčastěji volenou odpovědí v obou skupinách respondentů byla odpověď „každé 3 dny“. Zvolilo si ji celkem 49 (47 %) sester ze standardních oddělení a 47 (50 %) sester z intenzivní péče. Odpověď „při indikaci, minimálně však 1x týdně“ si zvolilo 25 (24 %) dotázaných ze standardních oddělení a 23 (25 %) dotázaných z intenzivní péče. Možnost „nevím“ si vybraly 3 (3 %) sestry pracující na standardních odděleních a 5 (5 %) sester pracujících v intenzivní péči.

Testování hypotézy H₂ otázkou č. 6

Pro testování hypotézy H₂ jsme si zvolili jako další položku z našeho dotazníku, otázku č. 6. Jaké je doporučováno krytí v místě zavedení katétru? Odpovědi respondentů jsou zpracovány v následujícím grafu.

Otázka č. 6. Jaké je doporučováno krytí v místě zavedení katétru.



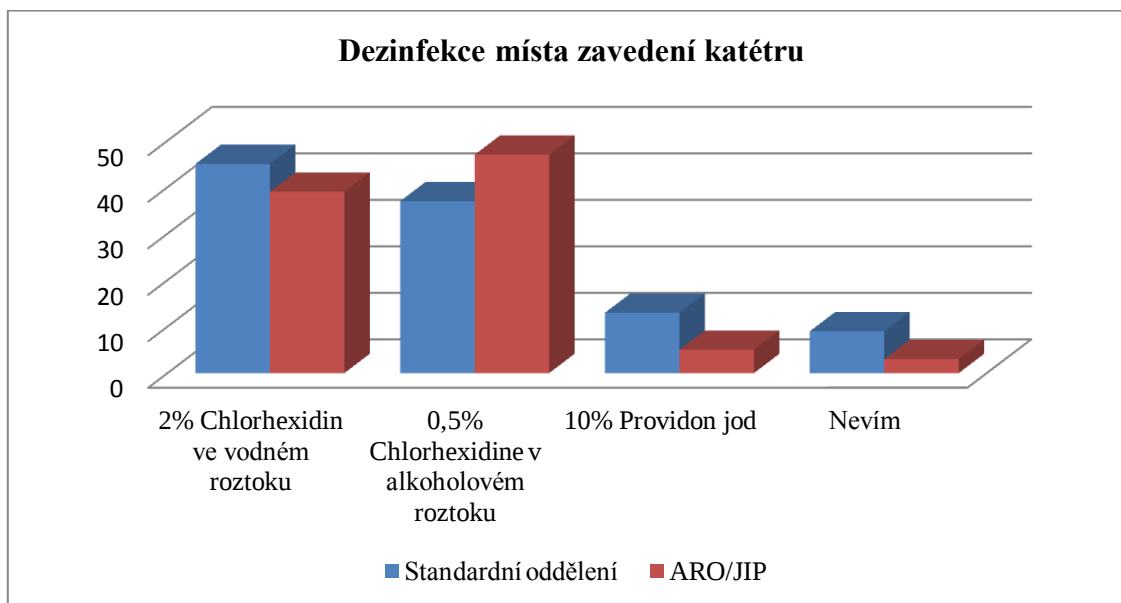
Graf 16 Krytí v místě zavedení katétru

Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardních odděleních uvedlo odpověď „polyuretanové krytí“ 69 (66 %) dotázaných a 75 (80 %) dotázaných z celkového počtu 94 respondentů pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče. Odpověď „gázové krytí“ si zvolilo 7 (7 %) sester ze standardních oddělení a 3 (3 %) sestry z intenzivní péče. 11 (11 %) respondentů ze standardních oddělení odpovědělo „oba jsou doporučeny, typ obvazu neovlivňuje riziko infekce“. Stejně odpovědělo 13 (14 %) respondentů pracujících v intenzivní péči. Odpověď „nevím“ si zvolilo 17 (16 %) sestry na standardních odděleních a 3 (3 %) sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče.

Testování hypotézy H₂ otázkou č. 7

Pro testování hypotézy H₂ jsme si zvolili jako další položku z našeho dotazníku otázku č. 7. Čím se doporučuje dezinfikovat místo zavedení katétru? Zjištěné výsledky jsou popsány v následujícím grafu.

Otázka č. 7. Čím se doporučuje dezinfikovat místo zavedení katétru?



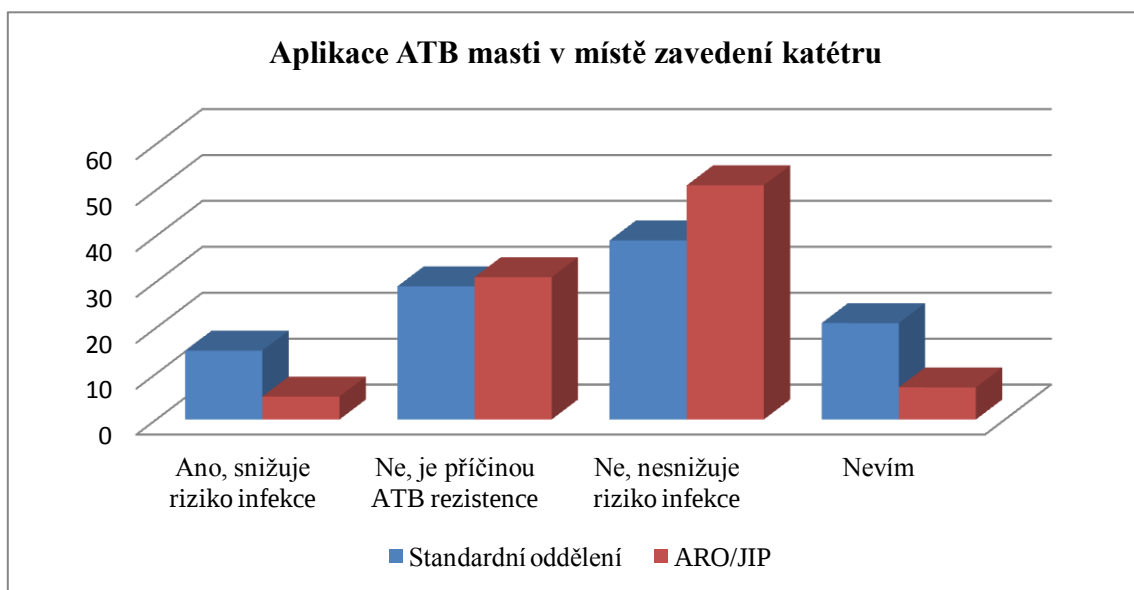
Graf 17 Dezinfekce místa zavedení katétru

Odpověď „2% Chlorhexidin ve vodném roztoku“ si zvolilo 45 (43 %) respondentů z celkového počtu 104, pracujících na standardních odděleních a 39 (42 %) respondentů z celkového počtu 94, pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče. Odpověď „0,5 % Chlorhexidine v alkoholovém roztoku“ uvedlo 37 (36 %) sester pracujících na standardních odděleních a 47 (50 %) sester pracujících na intenzivní péči. Možnost odpovědi „10 % Providon jod“ si zvolilo 13 (13 %) respondentů ze standardních oddělení a 5 (5 %) respondentů z intenzivní péče. Variantu „nevím“ uvedlo 9 (9 %) dotázaných pracujících na standardních odděleních a 3 (3 %) respondenti pracující na anesteziologicko-resuscitačním oddělení nebo jednotkách intenzivní péče.

Testování hypotézy H₂ otázkou č. 8

Pro testování hypotézy H₂ jsme si zvolili jako poslední testovací otázku z našeho dotazníku, otázku č. 8. Je doporučováno aplikovat antibiotickou mast v místě zavedení centrálního žilního katétru? Získané odpovědi jsou znázorněny v následujícím grafu.

Otázka č. 8. Je doporučováno aplikovat antibiotickou mast v místě zavedení centrálního žilního katétru?



Graf 18 Aplikace ATB masti v místě zavedení katétru

Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardních odděleních uvedlo 15 (14 %) z nich odpověď „ano, snižuje riziko“. Tuto odpověď uvedlo také 5 (5 %) respondentů z celkového počtu 94, kteří pracují na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče. Odpověď „ne, je příčinou ATB rezistence“ si zvolilo 29 (28 %) dotázaných ze standardních oddělení a 31 (33 %) dotázaných z intenzivní péče. Možnost „ne, nesnižuje riziko infekce“ uvedlo 39 (38 %) sester pracujících na standardních odděleních a 51 (54 %) sester pracujících na intenzivní péči. Variantu odpovědi „nevím“ uvedlo 21 (20 %) dotázaných ze standardních oddělení a 7 (7 %) dotázaných z intenzivní péče.

Definování nulové a alternativní hypotézy.

Pro potřeby statistického testování, ke zjištění rozdílu mezi dvěma testovanými soubory, jsme si zvolili nulovou a alternativní hypotézu.

H_0 : Předpokládáme, že neexistuje statisticky významný rozdíl ve znalostech pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr mezi sestrami na intenzivní péči a sestrami na standardních odděleních.

H_A : Předpokládáme, že sestry v intenzivní péči budou mít více znalostí pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr než sestry na standardních odděleních.

Tabulka 7 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 1,2,4,5,6,7,8

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně	% správných odpovědí
ARO/JIP	245	413	37 %
STANDARD	210	518	29 %
Grand Total	455	931	

Pro testování jsme použili Chí kvadrát test a exaktní Fisherův test pro kontingenční tabulky. Zkoumáme, zda existuje závislost mezi znalostmi o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry a typem oddělení. Potvrzením nulové hypotézy prokazujeme, že neexistuje mezi sledovanými veličinami závislost.

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	11,027
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,001
alpha	0,050

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test s Yatesovou korekcí kontinuity

Chi-square (Observed value)	10,650
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value (Two-tailed)	0,001
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

p-value (Two-tailed)	0,001
alpha	0,050

p-values (Fisher's exact test):

	Správně	Špatně
JIP	0,001	0,001
Standard	0,001	0,001

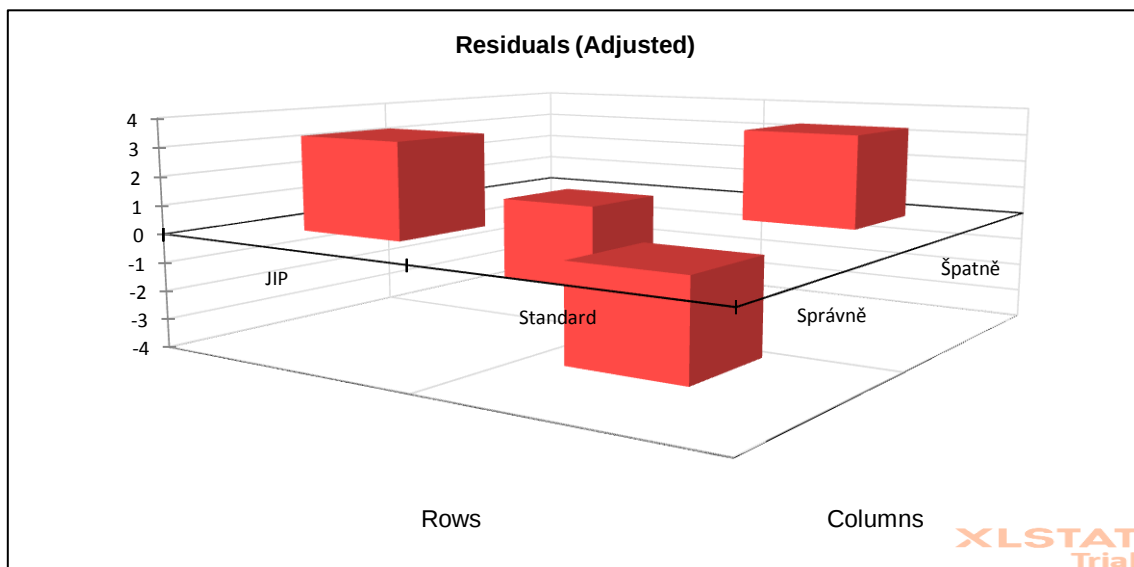
Residuals (Pearson):

	Správně	Špatně
JIP	1,972	-1,379
Standard	-1,875	1,311

Residuals (Adjusted):

	Správně	Špatně
JIP	3,321	-3,321
Standard	-3,321	3,321

Zvýrazněné hodnoty jsou významné na úrovni $\alpha = 0,05$



Graf 19 Rozložení správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 1,2,4,5,6,7,8 - hypotéza č. 2

Vypočítaná hodnota p , u Chi kvadrát testu činí 0,001. Na hladině statistické významnosti (α) = 5 % (0,050) i (α) = 1 % (0,01) zamítáme nulovou hypotézu a **přijímáme hypotézu alternativní**. Mezi sledovanými veličinami existuje statistická závislost. Stejně výsledky a tím i závěry dosáhneme pomocí exaktního Fisherova testu, kde je hodnota p = 0,010. Nulovou hypotézu zamítáme a přijímáme hypotézu alternativní. **H_A : Sestry z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a sestry z jednotek intenzivní péče mají vyšší dosažené znalosti pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr než sestry na standardních odděleních. A to na hladině statistické významnosti 1 %.**

Na základě získaných dat jsme zjistili další zajímavé informace. Jednou z nich je statisticky významná závislost dosažených znalostí pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr a věku respondentů, bez ohledu, na typ pracoviště. Největších znalostí dosahovaly sestry mezi 31 - 40 lety.

Tabulka 8 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle věku - otázka 1,2,4,5,6,7,8

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně	% správných odpovědí
22-30 let	107	257	29 %
31-40	145	219	40 %
41-50	128	250	34 %
51 a více let	75	205	27 %
Grand Total	455	931	

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	14,869
Chi-square (Critical value)	7,815
DF	3
p-value	0,002
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

p-value (Two-tailed)	0,002
alpha	0,050

p-values (Fisher's exact test):

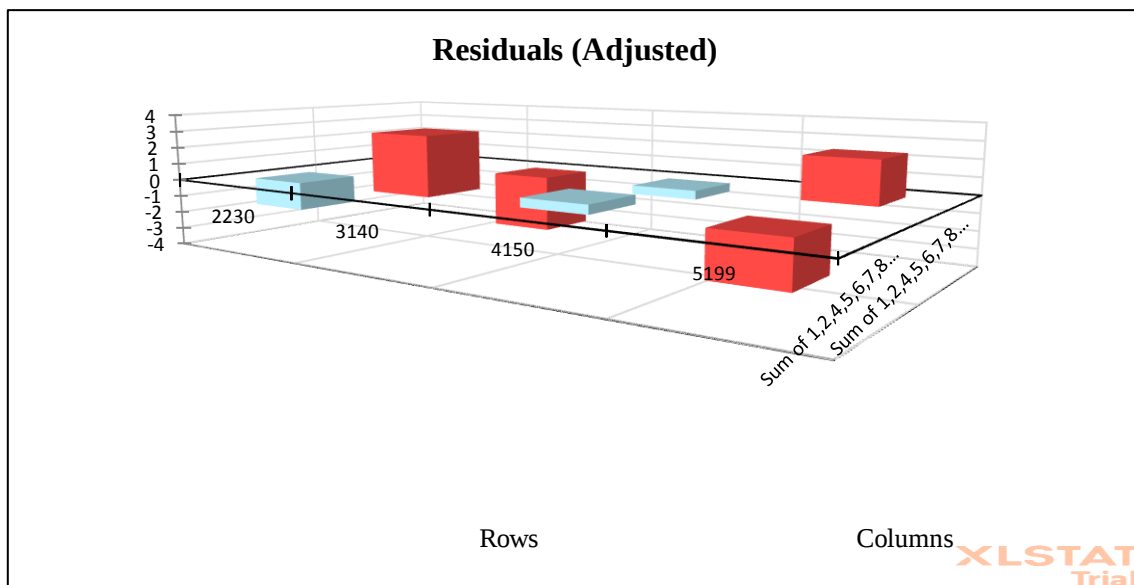
	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
2230	0,119	0,119
3140	0,001	0,001
4150	0,653	0,653
5199	0,016	0,016

Residuals (Pearson):

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
2230	-1,143	0,799
3140	2,333	-1,631
4150	0,351	-0,245
5199	-1,765	1,234

Residuals (Adjusted):

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
2230	-1,624	1,624
3140	3,315	-3,315
4150	0,502	-0,502
5199	-2,410	2,410



Graf 20 Rozložení správných a špatných odpovědí dle věku – otázka 1,2,4,5,6,7,8

Tabulka 9 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) - otázka 1,2,4,5,6,7,8

Vzdělání	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně	% správných odpovědí
Specializační	135	201	40 %
Středoškolské	106	468	18 %
Vyšší odborné	112	168	40 %
Vysokoškolské	102	94	52 %
Grand Total	455	931	

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	101,259
Chi-square (Critical value)	7,815
DF	3
p-value	<0,0001
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

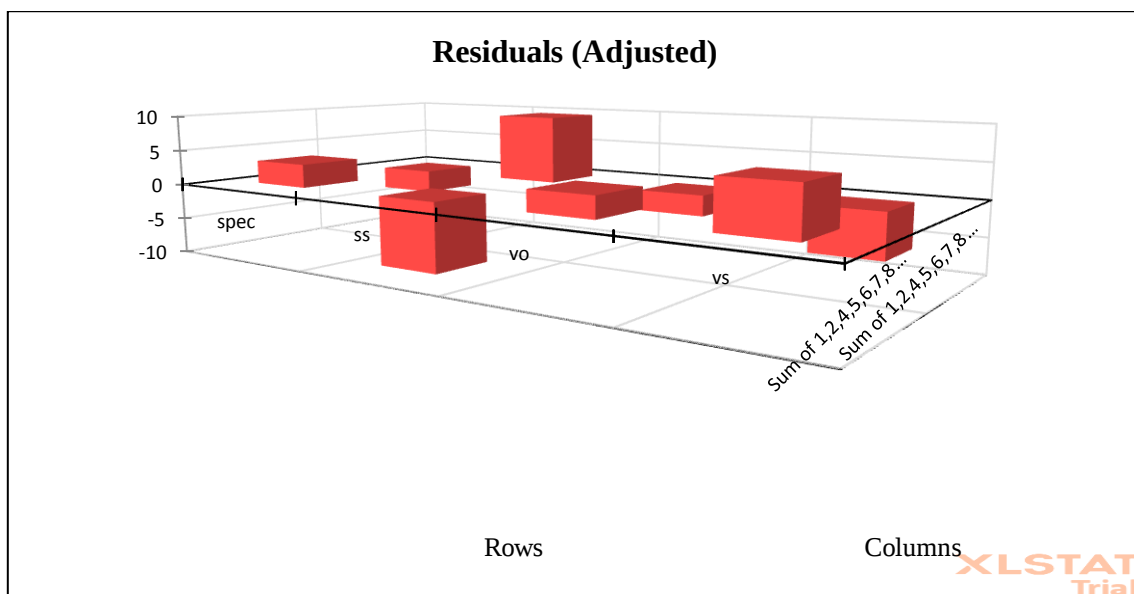
p-value (Two-tailed)	<0,0001
alpha	0,050

p-values (Fisher's exact test):

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
spec	0,001	0,001
ss	<0,0001	<0,0001
vo	0,005	0,005
vs	<0,0001	<0,0001

Residuals (Adjusted):

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
spec	3,296	-3,296
ss	-9,573	9,573
vo	2,861	-2,861
vs	6,182	-6,182



Graf 21 Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (4 kategorie) – otázka 1,2,4,5,6,7,8

Tady je velmi silná závislost mezi dosaženým vzděláním a znalostmi sester pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr. Statistická závislost je na úrovni 1 %, hodnota p je menší než 0,0001.

Tabulka 10 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) - otázka 1,2,3,4,5,6,7,8

Vzdělání	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně	% správných odpovědí
Středoškolské	106	468	18 %
Ostatní (vyšší)	349	463	43 %
Grand Total	455	931	

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	91,638
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	<0,0001
alpha	0,050

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test s Yatesovou korekcí kontinuity

Chi-square (Observed value)	90,530
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value (Two-tailed)	<0,0001
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

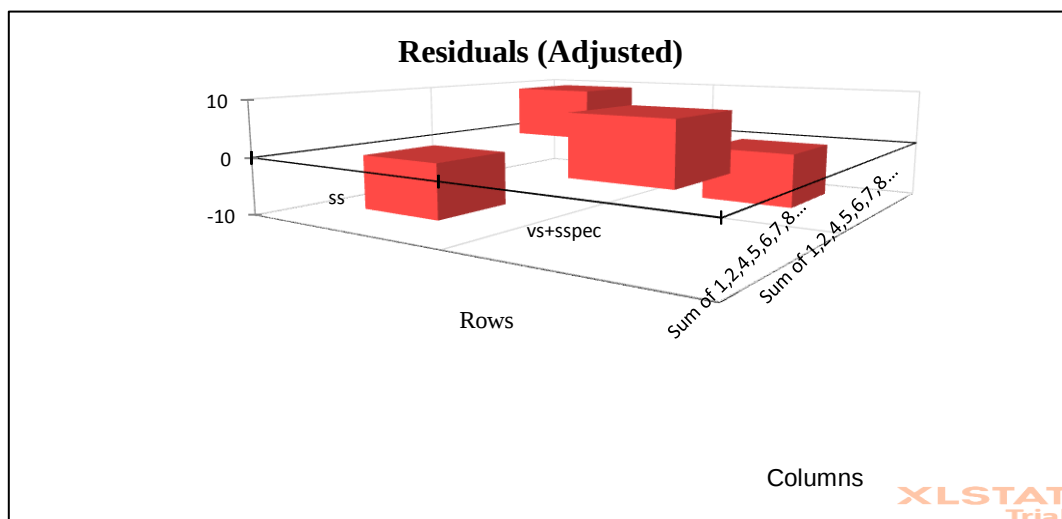
p-value (Two-tailed)	<0,0001
alpha	0,050

Residuals (Pearson):

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
ss	-6,005	4,198
vs+sspec	5,049	-3,530

Residuals (Adjusted):

	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 správně	Sum of 1,2,4,5,6,7,8 špatně
ss	-9,573	9,573
vs+sspec	9,573	-9,573



Graf 22 Rozložení správných a špatných odpovědí dle vzdělání (2 kategorie) – otázka 1,2,4,5,6,7,8

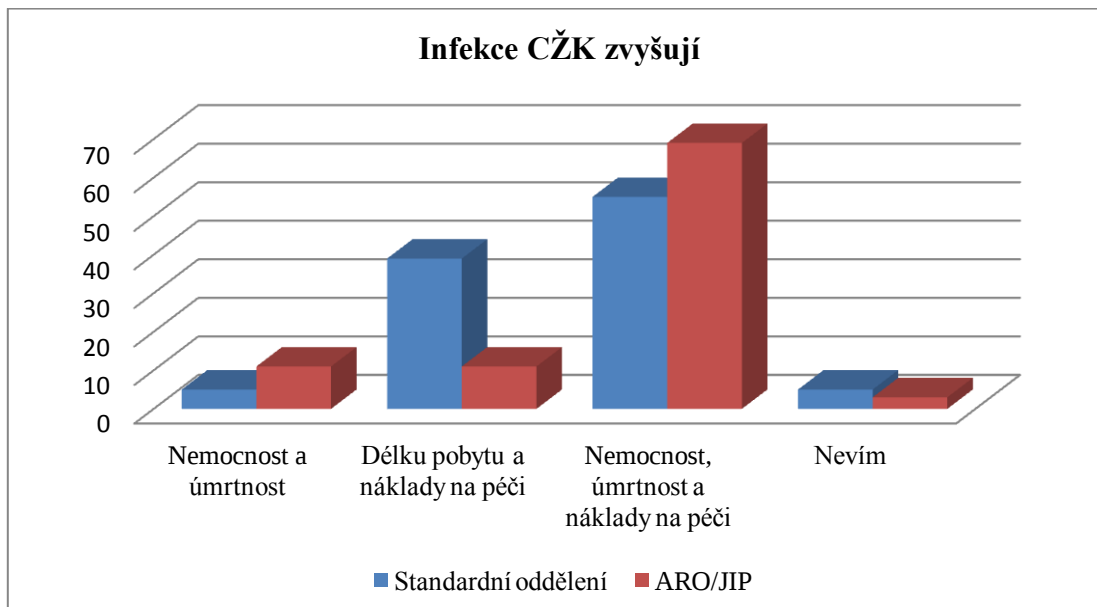
2.6.3 Testování hypotézy H_3

Hypotéza H_3 : Předpokládáme, že sestry na odděleních intenzivní péče budou mít vyšší znalosti o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry než sestry na standardních odděleních. Pro ověření této hypotézy jsme si zvolily otázky č. 11, 12, 13 a 14. Otázka č. 15 je doplňující a neslouží k testování této hypotézy. Poskytuje nám informace o náročnosti tohoto dotazníku pro respondenty, kteří se výzkumu účastnili.

Testování hypotézy H_3 otázkou č. 11

Pro testování hypotézy H_3 jsme si zvolili jako první položku z našeho dotazníku, otázku č. 11. Centrální žilní katétry jsou spojeny s rizikem infekcí, co tyto infekce zvyšují? Dotazovaní mají na výběr ze čtyř možných odpovědí. Přehled zodpovězených otázek je uveden v následujícím grafu.

Otázka č. 11 Centrální žilní katétry jsou spojeny s rizikem infekcí, co tyto infekce zvyšují?



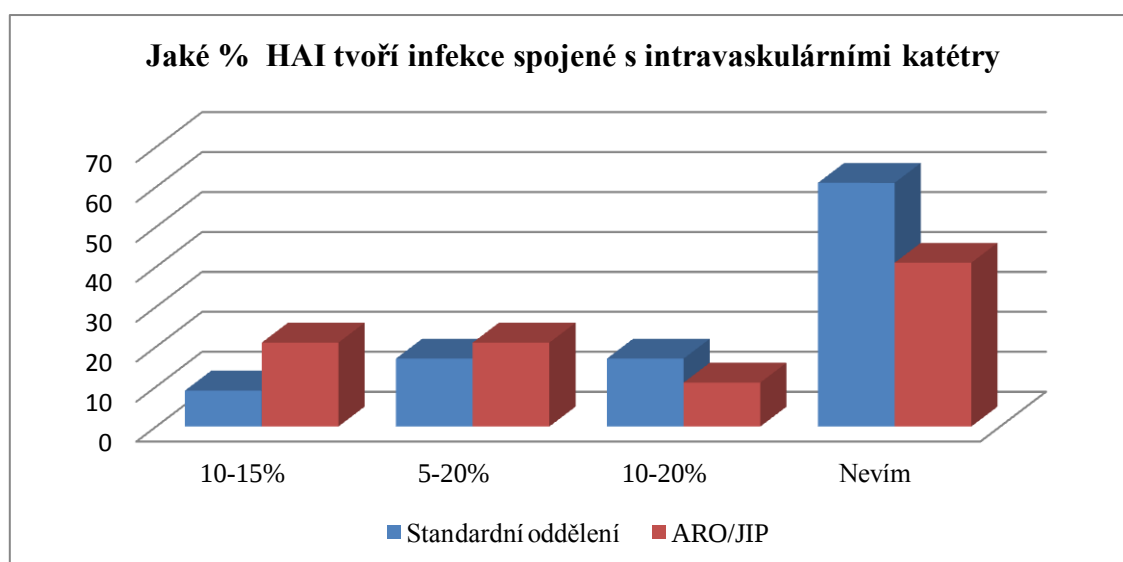
Graf 23 Infekce spojené s CŽK zvyšují

Z celkového počtu 104 dotázaných na standardních odděleních uvedlo 5 (5 %) respondentů, že infekce centrálních žilních katétrů zvyšují „nemocnost a úmrtnost“. Na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče tuto odpověď zvolilo 11 (12 %) respondentů z celkového počtu 94 dotázaných. Odpověď „délku pobytu a náklady na péči“ uvedlo 39 (38 %) sester na standardním oddělení a 11 (12 %) sester na intenzivní péči. Možnost „nemocnost, úmrtnost a náklady na péči“ si zvolilo 55 (53 %) respondentů ze standardních oddělení a 69 (73 %) respondentů z intenzivní péče. Variantu „nevím“ uvedlo 5 (5 %) dotázaných pracujících na standardních odděleních a 3 (3 %) dotázaných pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče.

Testování hypotézy H_3 otázkou č. 12

Pro testování hypotézy H_3 jsme si zvolili z našeho dotazníku položku č. 12. Jaké % infekcí spojených se zdravotní péčí (HAI) tvoří infekce spojené s intravaskulárními katétry? Respondenti mohou zvolit jednu ze čtyř možných odpovědí. Přehled odpovědí je uveden v následujícím grafu.

Otázka č. 12. Jaké % infekcí spojených se zdravotní péčí (HAI) tvoří infekce spojené s intravaskulárními katétry?



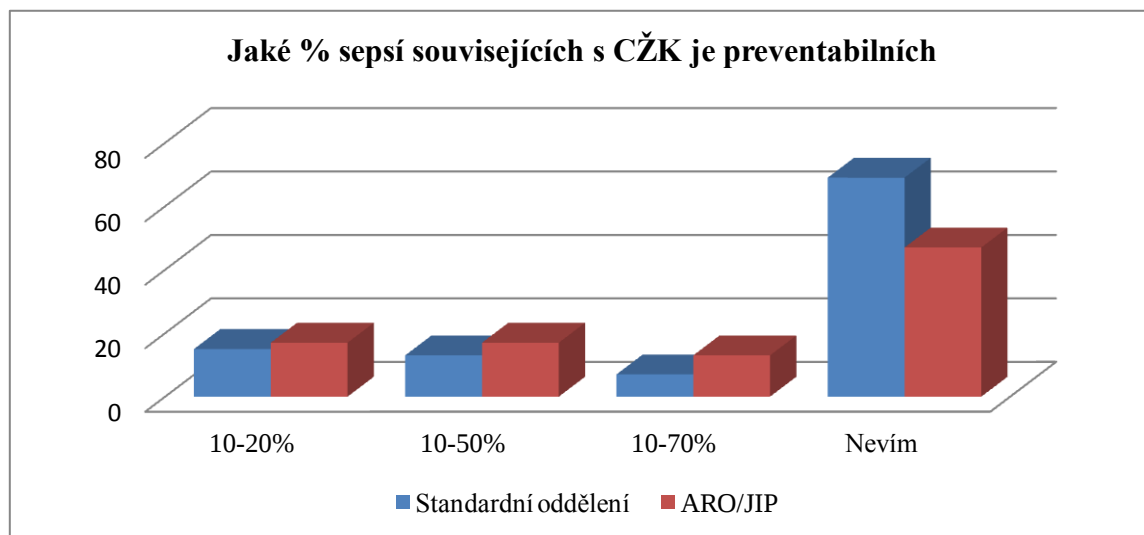
Graf 24 Infekce spojené s intravaskulárními katétry a jejich % z HAI

Z celkového počtu 104 respondentů ze standardního oddělení uvádí 9 (9 %) dotázaných, že infekce spojené s intravaskulárními katétry tvoří „10-15 %“ z HAI. Z celkového počtu 94 respondentů z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče tuto odpověď uvádí 21 (22 %) dotázaných. Možnost „5-20 %“ uvádí 17 (16 %) sester ze standardního oddělení a 21 (22 %) sester intenzivní péče. Odpověď „10-20 %“ uvedlo 17 (16 %) sester ze standardního oddělení a 11 (12 %) sester z intenzivní péče. „Nevím“ odpovědělo 61 (59 %) dotázaných sester ze standardních oddělení a 41 (44 %) dotázaných sester z intenzivní péče.

Testování hypotézy H_3 otázkou č. 13

Pro testování hypotézy H_3 jsme si zvolili z našeho dotazníku jako další položku č. 13. Jaké % ze všech sepsí souvisejících s centrálním žilním katétrem je preventabilních? Respondenti mají možnost volby ze čtyř možných odpovědí. Přehled odpovědí je uveden v následujícím grafu.

Otázka č. 13 Jaké % ze všech sepsí souvisejících s centrálním žilním katétrem je preventabilních?



Graf 25 Preventabilita infekcí souvisejících s centrálním žilním katétrem

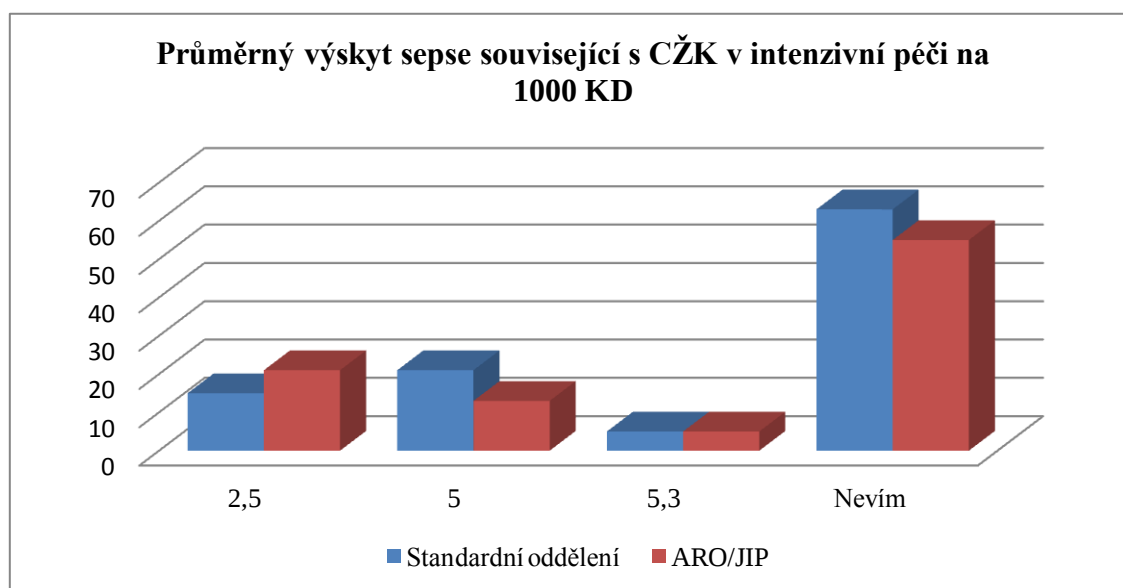
Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardních odděleních uvedlo 15 (14 %) dotázaných, že sepse související s centrálními žilními katétry je preventabilní v „10-20 %“. Tuto odpověď uvedlo i 17 (18 %) dotázaných z celkového počtu 94 respondentů pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách inten-

zivní péče. Odpověď „10-50 %“ uvedlo 13 (13 %) sester ze standardních oddělení a 17 (18 %) sester z intenzivní péče. Možnost odpovědi „10-70 %“ si zvolilo 7 (7 %) sester ze standardních oddělení a 13 (14 %) sester z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče. Odpověď „nevím“ uvedlo 69 (66 %) sester pracujících na standardních odděleních a 47 (50 %) sester pracujících na intenzivní péči.

Testování hypotézy H_3 otázkou č. 14

Pro testování hypotézy H_3 jsme si zvolili z našeho dotazníku další otázku č. 14. Jaký je průměrný výskyt sepse související s centrálními žilními katétry v intenzivní péči na 1 000 katéetrových dní? Respondenti mají možnost volby ze čtyř možností. Přehled uvedených odpovědí je v následujícím grafu.

Otázka č. 14. Jaký je průměrný výskyt sepse související s centrálními žilními katétry v intenzivní péči na 1000 katéetrových dní (KD)?



Graf 26 Výskyt sepse související s ČŽK v intenzivní péči na 1000 KD

Z celkového počtu 104 respondentů pracujících na standardních odděleních uvedlo 15 (14 %) dotázaných, že průměrný výskyt sepse související s ČŽK v intenzivní péči na 1000 KD je „2,5 sepse/1000KD“. Stejně odpovědělo 21 (22 %) dotázaných z celkového počtu 94 respondentů pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení

a jednotkách intenzivní péče. Odpověď „5 sepsí/1000KD“ uvedlo 21 (20 %) sester pracujících na standardních odděleních a 49 (52 %) sester pracujících na intenzivní péči. Možnost odpovědi „5,3 a více sepsí/1000KD“ si zvolilo 5 (5 %) sester ze standardních oddělení a 13 (14 %) sester z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče. Odpověď „nevím“ uvedlo 63 (61 %) sester pracujících na standardních odděleních a 11 (12 %) sester pracujících na intenzivní péči.

Definování nulové a alternativní hypotézy.

Pro potřeby statistického testování, ke zjištění rozdílu mezi dvěma testovanými soubory, jsme si zvolili nulovou a alternativní hypotézu.

H_0 : Předpokládáme, že není statisticky významný rozdíl ve znalostech o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry mezi sestrami na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče a mezi sestrami ze standardních oddělení.

H_A : Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít vyšší znalosti o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry než sestry na standardních odděleních.

Tabulka 11 Hodnoty správných a špatných odpovědí dle typu oddělení - otázka 11,12,13,14

	Sum of 11, 12, 13, 14 správně	Sum of 11, 12, 13, 14 špatně	% správných odpovědí
ARO/JIP	98	278	26 %
STADARD	84	332	20 %
Grand Total	182	610	

Pro testování jsme použili Chí kvadrát test a exaktní Fisherův test pro kontingenční tabulky. Zkoumáme, zda je závislost mezi znalostmi o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry a typem oddělení.

Potvrzení nulové hypotézy znamená, že neexistuje mezi sledovanými veličinami závislost.

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test

Chi-square (Observed value)	3,847
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value	0,0498
alpha	

Test nezávislosti: Chí-kvadrát test s Yatesovou korekcí kontinuity

Chi-square (Observed value)	3,522
Chi-square (Critical value)	3,841
DF	1
p-value (Two-tailed)	0,061
alpha	0,050

Test nezávislosti: Fišerův přesný test

Fisher's exact test:

p-value (Two-tailed)	0,052
alpha	0,050

p-values (Fisher's exact test)

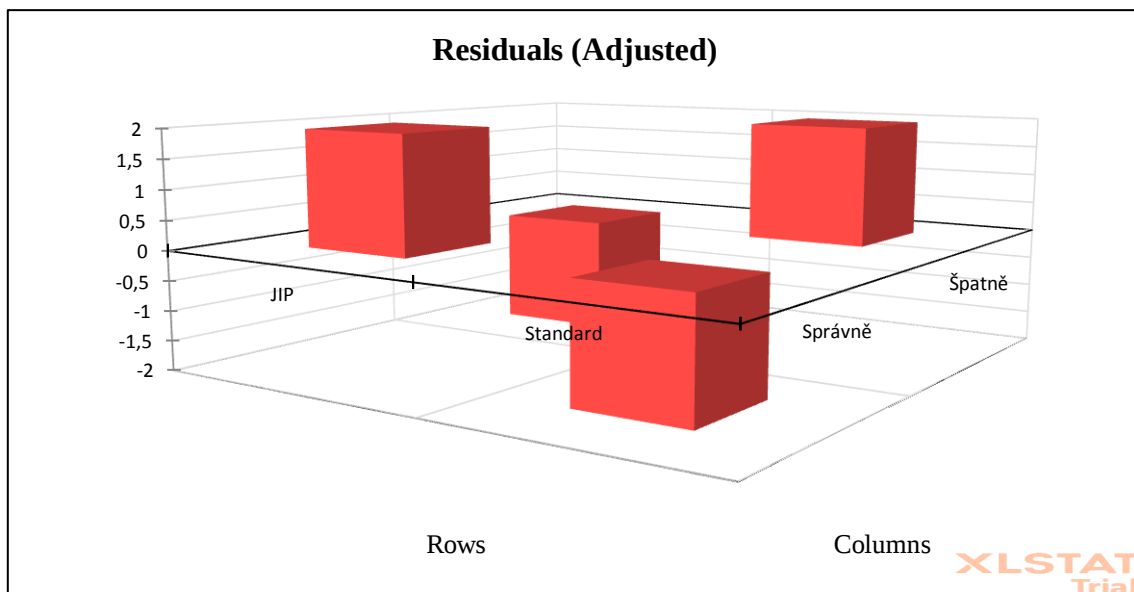
	Správně	Špatně
JIP	0,052	0,052
Standard	0,052	0,052

Residuals (Pearson):

	Správně	Špatně
JIP	1,247	-0,681
Standard	-1,186	0,648

Residuals (Adjusted):

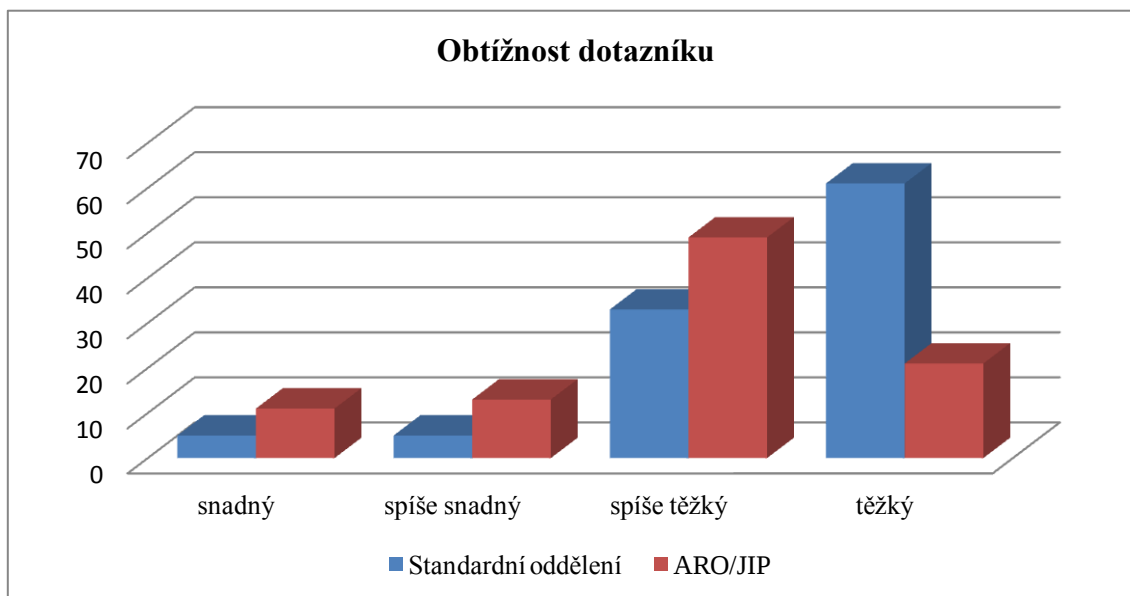
	Správně	Špatně
JIP	1,961	-1,961
Standard	-1,961	1,961



Graf 27 Rozložení správných a špatných odpovědí – hypotéza 3

Vypočtená hodnota p u chi kvadrát testu činí 0,0498. Na hladině statistické významnosti (alfa) = 5 % (0,05) zamítáme nulovou hypotézu a přijímáme alternativní, že existuje mezi sledovanými veličinami statistická závislost. Jiné výsledky jsou u exaktního Fisherova testu, kde je vypočtená hodnota $p = 0,052$ a tudíž na 5 % hladině významnosti bychom nulovou hypotézu nemohli přijmout. Jinými slovy podle chí kvadrát testu na 5 % hladině významnosti je rozdíl mezi znalostmi sester z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče a sestrami ze standardních oddělení. Podle Fisherova testu zde závislost není. Vzhledem k charakteru testu, se přikláníme spíše k Fisherovu testu než k testu Chí kvadrát. Pokud však zvolím hladinu významnosti (alfa) 1 %, pak oba testy přikazují, že v těchto znalostech nelze prokázat statistickou souvislost mezi znalostmi sester a typem oddělení. Proto **alternativní hypotézu zamítáme a přijímáme hypotézu nulovou. H_0 : Předpokládáme, že není statisticky významný rozdíl ve znalostech o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry mezi sestrami na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče a mezi sestrami ze standardních oddělení.**

Otázka č. 15 Jak obtížné pro vás bylo vyplnění tohoto dotazníku?



Graf 28 Obtížnost dotazníku

Z tabulky i grafu zjevně vyplývá, že volba správných odpovědí nebyla lehká ani pro jednu z porovnávaných skupin respondentů. Z celkového počtu 104 dotazovaných pracujících na standardním oddělení uvedlo 5 (5 %), že vyplnění tohoto dotazníku pro ně bylo snadné, dalších 5 (5 %), že bylo spíše snadné. Pro 33 (32 %) respondentů byl dotazník spíše těžký a za těžký ho označilo 61 (59 %) dotázaných. Z 94 respondentů pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotce intenzivní péče odpovědělo 11 (12 %) dotázaných, že pro ně byl dotazník snadný a 13 (14 %) že byl spíše snadný. Největší počet dotázaných 49 (52 %) uvedl, že dotazník byl spíše těžký a 21 (22 %) respondentů uvedlo, že pro ně byl těžký. Ze zjištěných dat vyplývá, že obtížnější byl dotazník pro sestry ze standardních oddělení.

3 Diskuse

V tomto výzkumu jsme si stanovili za cíl, zjistit jaké jsou znalosti všeobecných sester pracujících na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a odděleních intenzivní péče a na standardních odděleních v oblasti centrálních žilních katétrů. K tomuto cíli se vztahují tři následující hypotézy.

Hypotéza H₁: Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek, setů a snímačů tlaku než sestry na standardních odděleních.

Hypotéza H₂: Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít více znalostí pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétr než sestry na standardních odděleních.

Hypotéza H₃: Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít vyšší znalosti o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétr než sestry na standardních odděleních.

Hypotéza H₁: „Předpokládáme, že sestry na odděleních intenzivní péče budou lépe informovány v oblasti výměny infuzních linek, setů a snímačů tlaku než sestry na standardních odděleních“ se naším výzkumem potvrdila. U otázky č. 3 „Výměna snímačů tlaku a setů je doporučována“ uvedlo správnou odpověď „Ano, každý 4 den“ překvapivě více sester ze standardních oddělení (39 %) než sester pracujících v intenzivní péči (27 %). Nejčastější odpovědí u sester ze standardního oddělení byla „Nevím“ a u sester z anesteziologicko-resuscitačního oddělení či jednotek intenzivní péče byla odpověď „Ano, každý 8 den“. Dotazník, ze kterého jsem vycházela, byl prvně distribuován a shromažďován během výročního kongresu vlámské společnosti sester kritické péče v Ghentu v Belgii (Labeau et al., 2008). Výzkumu se tam účastnilo 762 (89,1 %) sester z 855 registrovaných. Více než 46 % z nich, mělo více než 10 let zkušeností na JIP a 73 % sester mělo vzdělání v oboru intenzivní péče a urgentní sestra. V porovnání s těmito výsledky u otázky č. 3 dosahovaly sestry v Belgii 40 % úspěšnosti, v našem průzkumu to bylo obdobné u sester na standardních odděleních, překvapivě sestry z intenzivní péče dosahovaly pouze necelých 30 % úspěšnosti. Další

podobný průzkum byl proveden v Mansourské univerzitní dětské nemocnici v Egyptě (Elbilgahy et al., 2019). Studie zahrnovala vzorek 120 sester pracujících na jednotce dětské intenzivní péče (PICU). Přibližně polovina sester (49,2 %) byla ve věku 30 - 35 let. Mezi sestrami v této studii mělo 75,8 % bakalářský stupeň ošetrovatelství a více než třetina sester (37,5 %) měla 5 až 10 let praxe. Navíc více než dvě třetiny (67,5 %) sester absolvovaly vzdělávací program o kontrole infekcí. Tento výzkum srovnává znalosti sester před vzdělávacím programem a po jeho ukončení. Před programem odpovídělo správně 8,3 % sester po jeho absolvování 76,7 %. U otázky č. 9 „Výměna infuzních setů při podávání lipidové emulze do CŽK se doporučuje“ odpovídělo správně že „během 24 hodin“ více respondentů intenzivní péče (86 %) než respondentů, ze standardních oddělení (78 %). U této otázky byla nejvyšší úspěšnost ze správně zodpovězených otázek u sester na obou typech oddělení. U otázky č. 9 měly sestry v Belgii úspěšnost kolem 90 %. V této otázce prokázaly sestry v obou průzkumech nejvyšší znalostí. Rovněž u sester v Egyptě odpovídělo správně 81,7 % sester před zahájením vzdělávacího programu a 98,3 % po jeho ukončení. I zde platí, že tato otázka patřila mezi nejjednodušší položky v dotazníku. Na otázku č. 10 „Výměna infuzních setů, pokud nejsou podávány lipidové emulze ani krevní produkty se doporučuje“. Odpověď „Každých 96 hodin“ označilo pouze 13 % sester ze standardních oddělení, jejich nejčastější odpovědí byla varianta „Každých 48 hodin“. Správně odpovídělo 44 % sester pracujících na anesteziologicko-resuscitačních odděleních nebo jednotkách intenzivní péče. Otázku č. 10 zodpověděly správně belgické sestry v 50 %. Na tuto otázku odpovídělo v Egyptě správně pouze 6,7 % sester před zahájením vzdělávacího programu a 98,3 % po jeho dokončení. Pouze malé množství sester uvedlo, že snímače tlaku a hadičky by měly být vyměněny každé 4 dny. Naše výsledky korespondují s výsledky Labeau et al., 2008. V egyptské studii, byl markantní rozdíl před vzdělávacím programem a po něm. Tyto výstupy jsou v souladu s Chen et al. (2011) a Cicolini et al. (2014). Prokázalo se, že sestry z obou typů oddělení v našem výzkumu mají dostatečnou úroveň znalosti týkající se doporučení založených na důkazech v oblasti výměny infuzních setů při aplikaci lipidových emulzí. Stejně závěry uvedli ve svých studiích Labeau et al. (2008), Elbilgahy et al. (2019).

Hypotéza H₂: „Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít více znalostí pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétry než sestry na standardních odděleních“ se naším výzkumem potvrdila. U otázky č. 1 „Je doporučována rutinní výměna CŽK“ uvedlo správnou odpověď „Ne, pouze je-li to indikováno“ pouze 26 % sester ze standardních oddělení a 31 % sester pracujících na intenzivní péči. Většina sester volila odpověď „Ano, každé 3 týdny“ a to více než polovina, bez ohledu na to, zda pracují na standardních odděleních či intenzivní péči. Na otázku č. 1 odpovědělo správně kolem 60 % belgických sester. Na tuto otázku odpovědělo správně 57,5 % egyptských sester před zahájením programu a 73 % po jeho dokončení. Na otázku č. 2 „Je doporučována výměna CŽK přes vodící drát“, uvedlo správnou odpověď „Ne, pouze je-li to indikováno“ 38 % sester ze standardních oddělení. Jejich nejčastější odpovědi byly varianta „Nevím“. Sestry z intenzivní péče odpovídali správně v 82 %. Sestry v Belgii odpovídaly správně v 70 %. Sester v Egyptě odpovědělo správně před zahájením vzdělávacího programu 48,3 % a po jeho dokončení 99,2 %. Otázka č. 4 „V prostředí s vysokou mírou infekcí souvisejících s katétry je doporučováno použít CŽK potažený nebo impregnovaný aseptickým prostředkem“ byla zodpovězena správně „Ano, u pacientů u nichž se očekává, že CŽK bude zaveden déle než 5 dní u 35 % sester ze standardních oddělení a u 33 % sester v intenzivní péči. Odpověď „Nevím“ uvedla více než polovina sester ze standardních oddělení a třetina sester z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče. Belgické sestry odpověděly správně ve 20 %. Sestry v Egyptě odpověděly správně v 25 % před zahájením vzdělávacího programu a v 95 % po jeho dokončení. Na otázku č. 5 „Kdy je doporučováno vyměnit krytí v místě zavedení katétru“ odpovědělo správně „Při indikaci, nejméně však 1x týdně“ 24 % sester ze standardních oddělení a 25 % sester z intenzivní péče. Nejčastější odpovědi, až polovina dotázaných z obou typů péče volila odpověď „Každé 3 dny“. Belgické sestry odpověděly správně v 60 %. U otázky č. 6 „V místě zavedení katétru je doporučováno krytí“ uvedlo odpověď „Oba jsou doporučeny, protože typ obvazu neovlivňuje riziko infekce související s katétrem“ zvolilo pouze 11 % sester ze standardního oddělení a 14 % sester z intenzivní péče. Nejčastěji volenou odpovědí u obou typů péče, byla odpověď „Polyuretanové krytí (transparentní, polopropustné).“ Uvedly ji téměř tři čtvrtiny sester jak ze standardních oddělení, tak jednotek intenzivní péče. Sestry v Belgii uvedly správnou odpověď také

pouze ve 20 % a stejně tak, jako sestry v našem průzkumu uváděly jako nejčastější odpověď také „Polyuretanové krytí“. Sestry v egyptském průzkumu odpověděly správně ve 44,2 % před zahájením vzdělávacího programu po jeho dokončení dosáhly 97,5 % správných odpovědí. Na otázku četnosti výměny transparentního krytí odpověděly správně sestry pouze v 28,3 % před vzdělávacím programem a po jeho ukončení 99,2 %. Nejčastěji volenou odpovědí, byla odpověď „Denně“. U frekvence výměny u gázového krytí odpovědělo správně 18,3 % sester před zahájením vzdělávacího programu a 90,8 % po jeho ukončení. U otázky č. 7 „Místo zavedení katétru se doporučuje dezinfikovat“ odpověděla téměř polovina sester z obou typů oddělení správně „2 % chlorhexidin“, druhou nejčastější odpovědí byla odpověď „0,5 % chlorhexidin“. Tuto otázku zodpovědělo správně pouze kolem 10 % belgických sester, které volily také nejčastěji odpověď „0,5 % chlorhexidin“. Tuto otázku zodpovědělo správně 11,7 % egyptských sester před zahájením vzdělávacího programu a 96,7 % po jeho ukončení. Zde sestry původně preferovaly odpověď „10 % providon-jod“. U otázky č. 8 „Je doporučováno aplikovat ATB mast v místě zavedení CŽK“ uvedlo správnou odpověď „Ne, protože je příčinou ATB rezistence“ 28 % sester ze standardních oddělení a 33 % sester z intenzivní péče. V Belgii tuto otázku zodpovědělo správně 30 % sester. Sestry v Egyptě tuto otázku zodpověděly správně v 10 % před zahájením vzdělávacího programu a v 95 % po jeho ukončení. Překvapivá byla odpověď „Ano, protože snižuje riziko infekce“, kterou uváděli před zahájením vzdělávacího programu až v 74,2 %. U otázky, jestli je doporučována rutinní výměna CŽK, byly vědomosti v našem výzkumu nízké, okolo 30 % u obou typů oddělení, oproti výsledkům, které uvádí ve svých studiích Labeau et al. (2008) a Elbilgahy et al. (2019). Elbilgahy et al. (2019) zde uvádí více než polovinu správných odpovědí před vzdělávacím programem i po něm. Nejvyšší procento znalostí v této oblasti (40-76 %) uvádí Alkubati et al. (2015), Ullman et al. (2014), Guembe et al. (2012) a Labelau et al. (2009). Na otázku, je-li doporučována výměna CŽK přes vodící drát se odpovědi v našem výzkumu markantně lišily. Na standardních odděleních se blížily hodnotám, které uvádí Elbilgahy et al. (2019) před vzdělávacím programem a v intenzivní péči dosahovaly podobných hodnot jako Labelau et al. (2008a, 2008b). Na otázku, kdy je doporučováno použít CŽK potažený nebo impregnovaný aseptickým prostředkem odpověděly sestry v našem výzkumu správně ve více jak 30 %. Ve studii provedené Elbilgahy et al. (2019) odpovědělo před vzdělávacím programem více než 75 %

studovaných sester špatně. Labelau et al. (2009) uvádí, že 36 % evropských sester nezná doporučení ohledně použití těchto katétrů. Na otázku, kdy je doporučováno vyměnit krytí v místě zavedení katétru, uvedlo správnou odpověď v našem výzkumu méně než 15 % sester, což se blíží hodnotě, kterou uvádí Labelau et al. (2009). Ve výzkumu, který provedl Elbilgahy et al. (2019), byl počet správných odpovědí před vzdělávacím programem přes 39 %. Současně však poukázala na nízké znalosti sester ohledně frekvence výměny krytí. Toto zjištění koresponduje s výsledky, ke kterým dospěl Alkubati et al. (2015). Naopak Guembe et al. (2012) uvádí vyšší procento znalosti sester, týkajících se frekvence převazů. Špatné odpovědi v našem výzkumu mohou souviset se špatně nastaveným standardním operačním postupem v obou nemocnicích, kde jsou uvedeny pouze tři základní typy krytí. Sterilní mulové čtverce - převaz každý den, tvarovaný netkaný textil - převaz každý 2. den a transparentní film - toto krytí je zde měněno každý 3. den. „Národní ošetrovatelský postup asistence při zavedení a péče o centrální žilní katétr“, doporučuje převaz dle druhů použitého materiálu a doporučení výrobce takto: 1x za 24 hodin u textilního krytí, 1x za 5-7 dní u polyuretanového filmového krytí a 1x za 7-10 dní u polyuretanového filmového krytí s chlorhexidinem. Dalším důvodem může být, stále častější používání moderních krycích materiálů oproti gázovému krytí. U otázky, čím se doporučuje dezinfikovat místo zavedení katétru odpověděla v našem výzkumu správně téměř polovina sester oproti výzkumu, který prováděl Elbilgahy et al. (2019). Tam byly správné odpovědi sester pouze v 11,7 %, což odpovídá výsledkům výzkumu, který provedl Labelau et al. (2009). Je doporučováno aplikovat ATB mast v místě zavedení CŽK? Na tuto otázku odpovědělo v našem výzkumu správně kolem 30 % sester u obou typů oddělení, což odpovídá výsledkům, které uvádí Labelau et al. (2009). U sester v Egyptě, byly správné odpovědi pouze v 10 %. Překvapivá byla odpověď, že používají ATB masti, a to až v téměř v 75 %. K podobným závěrům jako Elbilgahy et al. (2019), dospěli i Labelau et al. (2009), Alkubati et al. (2015) a Guembe et al. (2012). S použitím ATB mastí souhlasilo přes 30 % dotázaných ve výzkumu, který publikoval Bianco et al. (2013).

Hypotéza H₃: „Předpokládáme, že sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít vyšší znalosti o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry než sestry na standardních odděleních“ se naším výzkumem nepotvrdila. U otázky č. 11 „CŽK jsou spojeny s rizikem infekcí, co tyto infekce zvyšují“ Správnou odpověď „Nemocnost,

úmrtnost a celkové náklady na péči“ uvedlo přes polovinu sester ze standardních oddělení a téměř tři čtvrtiny sester z intenzivní péče. Otázku č. 12 „Jaké % infekcí spojených se zdravotní péčí tvoří infekce spojené s intravaskulárními katétry“ zodpovědělo správně „10-20 %“ pouze 16 % sester ze standardních oddělení a 12 % sester z intenzivní péče. U otázky č. 13 „Jaké % ze všech sepsí souvisejících s CŽK je preventabilních“ odpovědělo správně „10-70 %“ pouze 7 % sester ze standardních oddělení a 14 % sester z intenzivní péče. Otázka č. 14 „Jaký je průměrný výskyt sepse související s CŽK v intenzivní péči na 1000 katéetrových dní“. Tuto otázku zodpovědělo správně 5 % ze standardních oddělení a 14 % sester z anesteziologicko-resuscitačního oddělení a jednotek intenzivní péče. U otázek č. 12,13, a 14 je u obou typů péče uvedeno více jak v polovině případů odpověď „nevím“. Z těchto odpovědí vyplývá, že sestry nejsou informovány o výskytu infekcí spojených s centrálními žilními katétry, tak jak jsem předpokládala. Tyto znalosti budou mít spíše sestry, které se touto problematikou zabývají. Otázka č. 15 „Zda bylo vyplnění tohoto dotazníku těžké“ byla nejčastější odpověď na standardních odděleních „těžké“, možnost „snadné“ zvolilo pouze 5 % sester a v intenzivní péči byla nejčastější odpověď „spíše těžké“. Pouze 12 % sester uvedlo možnost „snadné“. Na základě odpovědí, týkajících se výskytu infekcí spojených s centrálními žilními katétry, můžeme usuzovat, že tato problematika není mezi sestrami rozšířena a jedná se o vysoce specifickou oblast.

4 Návrh řešení a doporučení pro praxi

Limitace výzkumu

Tento výzkum je limitován malým počtem respondentů v daném výzkumném vzorku, který pochází pouze ze dvou nemocničních zařízení. Současně jsme limitováni i nepříznivou epidemiologickou situací pandemie SarsCov2

Doporučení pro praxi

- Doporučujeme provést aktualizaci standardních ošetrovatelských postupů tak, aby korespondovaly s nejnovějšími poznatky založenými na důkazech.
- Doporučujeme vzdělávat sestry v oblasti prevence výskytu infekcí spojených s centrálními žilními katétry. Například vytvořit vzdělávací program pro sestry a vyhodnocovat jaký nastal posun ve znalostech účastníků před a po jeho absolvování.
- Vyčlenit a proškolit kanylační sestry, popřípadě celé týmy, které se budou touto problematikou zabývat a neustále se v této oblasti vzdělávat.
- Přínosem by mohl být výzkum založen na pozorování postupu při samotné kanylaci a vyhodnocení dodržování doporučení pro praxi takzvaných „bundles“.

Závěr

Problematika infekcí centrálního žilního řečiště související s centrálními žilními katétry, je často diskutována. Výskyt těchto infekcí není příliš vysoký, ale jejich důsledky jsou velmi závažné a mohou vést až ke smrti pacienta. Tyto infekce často bývají i sledovanými indikátory kvality ve zdravotnických zařízeních. Důvodem je vysoká preventabilita těchto infekcí, při dodržování doporučených opatření.

Cílem diplomové práce bylo zjistit znalosti o problematice centrálních žilních katétrů u všeobecných sester pracujících na standardních odděleních a v intenzivní péči. Diplomová práce je členěna na dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části se zabýváme infekcemi spojenými s centrálními žilními katétry. Dále zde hovoříme o typech katétrů, indikacích a kontraindikacích k jejich a zavedení a typech krytí. Jsou zde i doporučení pro praxi založená na důkazech. V praktické části jsme na základě kvantitativního výzkumu, prostřednictvím dotazníkového šetření, zjišťovali úroveň znalostí sester v oblasti centrálních žilních katétrů a porovnávali jsme, jestli jsou rozdíly ve znalostech u sester pracujících na standardních odděleních a sester pracujících v intenzivní péči. Ke stanovenému cíli této práce jsme si stanovili tři hypotézy. Na základě zjištěných dat, která jsme statisticky zpracovali, byla hypotéza potvrzena nebo zamítnuta.

První hypotézou jsme zjišťovali, jestli sestry pracující na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče mají vyšší znalosti v oblasti výměny infuzních linek než sestry na standardních odděleních. Tato hypotéza se nám potvrdila. Zároveň jsme zjistili, že sestry s vyšším vzděláním, dosahují vyšších znalostí, bez ohledu na typ oddělení, na kterém pracují.

Druhou hypotézou jsme zjišťovali, jestli sestry pracující na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče mají vyšší znalosti v oblasti pro zavedení, výměnu a péči o centrální žilní katétrů než sestry na standardních odděleních. Tato hypotéza se nám také potvrdila. Ze statistických dat dále vyplývá, že sestry ve věku 31-40 let a sestry s vyšším vzděláním dosahují vyšších znalostí, bez ohledu na typ pracoviště. Při testování této hypotézy, jsme odhalili vysoké procento špatných odpovědí, které se shodovaly bez ohledu na typ oddělení. Jednalo se o frekvenci

výměny krytí u centrálních žilních katétrů. Při hlubším zkoumání, bylo zjištěno, že důvodem je špatně nastavený standardní ošetrovatelský postup.

Třetí hypotézou jsme zjišťovali, jestli sestry na anesteziologicko-resuscitačním oddělení a jednotkách intenzivní péče budou mít vyšší znalosti o problematice výskytu a preventabilitě infekcí spojených s centrálními žilními katétry než sestry na standardních odděleních. Tato hypotéza se nám nepotvrdila. Nebyl zde statisticky významný rozdíl mezi sestrami pracujícími na standardních odděleních a na intenzivní péči. Potvrdilo se nám, že tato oblast je specifická a je určena spíše pro sestry, které se touto problematikou zabývají.

Analýzou získaných informací jsme dospěli k závěru, že znalosti sester vyplývající z tohoto výzkumu jsou srovnatelné se zahraničními studiemi. V některých oblastech dosahují sestry znalostí na vysoké úrovni, v jiných jsou jejich znalosti alarmující. Důležitým faktem zůstává nutnost dalšího vzdělávání sester, v této problematice. Informace získané prostřednictvím dotazníkového šetření jsou pro nás velkým přínosem. Na základě získaných dat, můžeme sestavit vzdělávací program pro sestry přímo na míru, ve kterém budou seznámeny se správnými postupy založenými na důkazech. Významnou roli v této oblasti sehrává management zdravotnických zařízení.

Výsledky výzkumného šetření budou v případě zájmu poskytnuty managementu nemocnic. Cíl diplomové práce byl splněn.

Seznam literatury

©American Society of Clinical Oncology, 2013.
<https://www.asco.org/guidelines/www.asco.org/guidelines/>

AL RAIY, B. et al., 2010. Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: a safe alternative to high risk short term central venous catheters. *American journal of infection control* [online]. **38**(2), 149-153 [cit. 2021-08-06]. ISSN 0196-6553. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.06.008>

ALKUBATI, SA. et al. Health care workers' knowledge and practices regarding the prevention of central venous catheter-related infection. *American journal of infection control*. 2015 Jan 1; 43(1):26-30. ISSN 0196-6553.

BIANCO, A. et al. The reduction of risk in central line-associated bloodstream infections: knowledge, attitudes, and evidence-based practices in health care workers. *American journal of infection control*. 2013 Feb 1; 41(2):107-12. ISSN 0196-6553.

BOUZA, E. et al., 2004. A European perspective on intravascular catheter-related infections: report on the microbiology workload, aetiology and antimicrobial susceptibility (ESGNI-005 Study). *Clinical Microbiology and Infection* [online]. 2004, **10**(9), 838-842 [cit. 2021-03-12]. ISSN 1198743X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.00936.x>.

CDC Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011 [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné na: www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf

CICOLINI, G. Et al. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines on the prevention of peripheral venous catheter-related infections: a multicentre survey. *Journal of clinical nursing*. 2014 Sep; 23(17-18):2578-88.

COTOGNI, P. et al., 2013. Catheter-related complications in cancer patients on home parenteral nutrition: a 5-years prospective study over 51000 catheter days. *JPEN: Journal of parenteral and enteral nutrition* [online]. **37**(3), 375-383 [cit. 2021-08-08]. ISSN 1941-2444. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0148607112460552>

ČERNÝ, V., 2005. *Sepse v intenzivní péči: vybraná doporučení v diagnostice a terapii*. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, 2005. 212 s. ISBN 80-7345-054-2.

ČESKO, 2020. ZÁKON č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů [online]. *Zákony pro lidi.cz*. 2020 [cit. 2020-12-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>.

ELBILGAHY, AA., DAVIDSON, PM., SHARPS, PW. Evidence-Based Educational Intervention for Nurses' about Prevention of Central Line Associated Blood Stream Infection. DOI: 10.5742/MEJN.2019.936

GAHLOT, R. et al., 2014. Catheter-related bloodstream infections. *International Journal of Critical illness and injury science* [online]. 4(2): 162-167 [cit. 2021-04-22]. ISSN 2231-5004. Dostupné z: doi: [10.4103/2229-5151.134184](https://doi.org/10.4103/2229-5151.134184)

GLAC, T. et al., 2016. Indikátor kvality ošetrovateľskej péče v prevencii infekcie miesta inzercie centrálnieho žilného katétru. *Florence*. 12(5), 34-35. ISSN 1801-464X

GUEMBE, M. et al. Impact on knowledge and practice of an intervention to control catheter infection in the ICU. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases*. 2012 Oct 1; 31(10):2799-808.

GUPTA, P., THOMAS, M., PATEL, A. et al. Bundleův přístup používaný k dosažení nulových infekcí krevního řečiště souvisejících s centrální linií na jednotce koronární intenzivní péče pro dospělé *BMJ otevřená kvalita* 2021; 10:e001200. Dostupné z: doi: 10.1136/bmjopen-2020-001200

HAMILTON, HC., FOXCROFT, DR., 2007. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. (3), CD004084. ISSN 1469-493X. Dostupné z: doi: 10.1002/14651858. CD004084.pub2

HARNAGE, S. A., 2007. Achieving zero catheter related bloodstream infections: 15 month success in a community based medical center. *Journal of the association for vascular access*. 2007, 12(4), 218-224. ISSN 1552-8855. Dostupné z: <https://doi.org/10.2309/java.12-4-8>

CHARVÁT, J. et al., 2016. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada, 2016. 186 s. ISBN 978-80-247-5621-9.

CHEN, S., et al., 2015. Knowledge of “Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections (2011)”: A survey of intensive care unit nursing staffs in China. *International Journal of Nursing Sciences*. 2015 Dec 1; 2(4):383-8

CHRDLE, A. et al., 2012. Katéetrové infekce krevního řečiště – prevalence a intervence. *Časopis lékařů českých*. **151**(1), 13-16. ISSN 0008-7335.

INFUSION NURSES SOCIETY, 2021. Infusion therapy standards of practice. 8th ed. *Journal of infusion nursing* [online]. **44**(15), S1-S224 [cit. 2021-04-18]. ISSN 1533-1458. Dostupné z: <http://www.skor.stacksdiscovery.com/sites/default/files/Infusion%20Therapy%20Standards%20of%20Practice%208th%20ed-%202021.pdf>

JAROŠOVÁ, D. et al., 2015. *Klinicky doporučené postupy v ošetrovatelství*. Praha: Grada, 2015. 144 s. ISBN 978-80-247-5426-0.

JINDRÁK, V., HEDLOVÁ, D., PRATTINGEROVÁ, J., 2012. Současný koncept prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí [online]. *Zprávy centra epidemiologie a mikrobiologie*. **21**(5), 180 [cit. 2021-07-05]. Dostupné z: <http://www.sneh.cz/soubory/clanky/50pdf>.

JINDRÁK, V., HEDLOVÁ, D., URBÁŠKOVÁ, P., 2014. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta, 2014. 709 s. ISBN 978-80-204-2815-8.

KRŠKA, Z., 2011. *Techniky a technologie v chirurgických oborech: vybrané kapitoly*. Praha: Grada, 2011. 264 s. ISBN 978-80-247-3815-4.

KŘIKAVA, I., ŠEVČÍK, P., 2008. Možnosti antimikrobiální ochrany centrálních žilních katétrů. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2008, **19**(4), 210-217. ISSN 1214-2158

LABEAU, S. O. et al., 2009. Centers for Disease Control and Prevention guidelines for preventing central venous catheter-related infection: results of a knowledge test among 3405 European intensive care nurses. *Critical care medicine*. 2009, Jan 1, **37**(1), 320-3.

- LI, J., et al. 2014. A randomised, controlled trial comparing the long-term effects of peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy patients using B-mode ultrasound with modified Seldinger technique versus blind puncture. *European journal of oncology nursing* [online]. **18**(1), 94-103 [cit. 2021-06-23]. ISSN 1532-2122. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ejon.2013.08.003
- MAŘAR, R., PODSTATOVÁ, R., ŘEHOŘOVÁ, J., 2006. *Prevence nozokomiálních nákaz v klinické praxi*. Praha: Grada, 2006. 180 s. ISBN 80-247-1673-9
- MAKI, D. G., KLUGER, D. M., CRNICH, CH. J., 2006. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. **81**(9), 1159-1171 [cit. 2021-05-27]. ISSN 0025-6196. Dostupné z: doi: 10.4065/81.9.1159
- MARIK, P. E., FLEMMER, M., HARRISON, W., 2012. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Critical Care Medicine* [online]. 2012, **40**(8), 2479-2485 [cit. 2021-10-02]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: doi: 10.1097/CCM.0b013e318255d9bc
- McGEE, DC., GOULD, MK., 2003. Preventing complications of central venous catheterization. *New England Journal of Medicine* [online]. 2003, **348**(12), 1123-1133 [cit. 2021-05-03]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi: 10.1056/NEJMra011883
- MICHÁLEK, P., STŘÍTECKÝ, M., 2018. Strategie volby dlouhodobého žilního vstupu. *Postgraduální medicína*. 2018, **20**(5), 484-487. ISSN 1212-4184.
- MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR, 2020. Národní ošetrovatelský postup: asistence při zavedení a péče o centrální žilní katétr. *Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR* [online]. Částka 5, s. 3-25. [cit. 2021-08-02]. ISSN 1211-0868. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/18576/41066/NOP_Asistence_při_zavedení_a_péče_o_CŽK.pdf
- O'GRADY, NP., 2011. *Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011* [online]. Centers for disease control and prevention [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/index.html>

PAVLÍČKOVÁ, J., VRABCOVÁ, M., BLAŽKOVÁ, J. *Fixace katetrů, bezjehlové vstupy, lepidlo, CAP* [online prezentace]. Praha: Fakultní nemocnice Motol [cit. 2021-09-30]. Dostupné z: <https://www.sppk.eu/wp-content/uploads/2019/12/Fixace-kat %C3%A9tr %C5 %AF-bezjehlov %C3 %A9-vstupy-lepidlo-CAP-Jana-Pavl %C3 %AD %C4 %8Dkov %C3 %A1.pdf>

PLŠKOVÁ, M., 2020. *SOPO 035: odběr a transport materiálu na mikrobiologické vyšetření a automatizovaném kultivačním zařízení - hemokultury*. Náchod: Oblastní nemocnice Náchod.

PODRAZILOVÁ, P., HUDÁČKOVÁ, A., 2015. Komparace znalostí všeobecných sester o ošetrovatelské péči u centrálních žilních katetrů. *Kontakt* [online]. **17**(4), 218-229 [cit. 2021-06-15]. ISSN 1212-4117. Dostupné z: doi: [10.1016/j.kontakt.2015.10.001](https://doi.org/10.1016/j.kontakt.2015.10.001)

POKORNÁ, A. et al., 2019. *Management nežádoucích událostí ve zdravotnictví: metodika, prevence, identifikace a analýza*. Praha: Grada, 2019. 256 s. ISBN 978-80-271-0720-9.

REICHARD, CH., BUNTE-SCHÖNBERGER, K., VAN DER LINDEN, P., 2017. *Hygiena a dezinfekce rukou: 100 otázek a odpovědí*. Praha: Grada, 2017. 72 s. ISBN 978-80-271-0217-4.

SEDLÁŘOVÁ, P. et al., 2016. Krycí materiály pro cévní vstupy. *Florence*. 2016, **12**(4) 29-32. ISSN 1801-464X.

SCHINDLER, J., 2010. *Mikrobiologie: pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 2010. 224 s. ISBN 978-80-247-3170-4.

SCHOTT, H., 1994. *Kronika medicíny*. Praha: Fortuna, 1994. 648 s. ISBN 80-85873-16-8.

STREITOVÁ, D., ZOUBKOVÁ, R., 2011. *Prevence sepse v intenzivní péči*. Ostrava: Ostravská Univerzita v Ostravě, 2011. 90. ISBN 978-80-7368-830-1.

STREITOVÁ, D., ZOUBKOVÁ, R., 2015. *Septické stavy v intenzivní péči: ošetrovatelská péče*. Praha: Grada, 2015. 160 s. ISBN 978-80-247-5215-0.

STŘÍŽKOVÁ, K., KOUTNÁ, M., 2016. Hodnocení postupu ošetření invazivních vstupů se zaměřením na kvalitu fixace. *Léčba ran*. 3(3), 15-18. ISSN 2336-520X.

ŠEBELOVÁ, H. et al., 2014. *Ošetrovatelská péče o PICC katétr* [online prezentace]. Brno: Fakultní nemocnice a Lékařská Fakulta Masarykovy univerzity [cit. 2021-06-25]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/k-elov-picc-akutn-cz.pdf>.

ŠKRLA, P., ŠKRLOVÁ, M., 2003. *Kreativní ošetrovatelský management*. Praha: Advent-Orion, 2003. 477 s. ISBN 80-7172-841-1.

ŠRÁMOVÁ, H. et al, 2013. *Nozokomiální nákazy*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, 2013. 399 s. ISBN 978-80-7345286-5.

ŠTOURÁČ, P., KŘÍKAVA, I. *Zajištění přístupu do krevního oběhu*. Brno: Lékařská Fakulta Masarykovy univerzity [cit. 2021-06-25]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/07-zajisteni-zilni-reciste.pdf>.

TIMSIT, JF. et al., 2009. Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. *JAMA* [online]. 2009, 301(12), 1231-1241 [cit. 2021-07-17]. ISSN 1538-3598. Dostupné z: doi: 10.1001/jama.2009.376.

ULLMAN, AJ., et al. Prevention of central venous catheter infections: a survey of pediatric ICU nurses' knowledge and practice. *Nurse education today*. 2014 Feb 1; 34(2):202-7.

VÁLKOVÁ, M., 2015. *Hodnocení kvality poskytovaných zdravotních služeb*. Praha, Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2015. 78 s. ISBN 978-80-87023-45-7.

WARREN, DK., et al., 2004. The effect of an education program on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in a medical ICU'. *CHEST*, 2004, 126(5), 1612-1618. Dostupné z: <https://doi.org/10.1378/chest.126.5.1612>