

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

Bc. Michaela Šancová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

**Mikrobiální osídlení močového měchýře pacientů se zavedeným
permanentním močovým katétrem**

Diplomová práce

2023

Bc. Michaela Šancová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Šancová**
Osobní číslo: **Z20320**
Studijní program: **N5341 Ošetrovatelství**
Studijní obor: **Ošetrovatelská péče v interních oborech**
Téma práce: **Mikrobiální osídlení močového měchýře pacientů se zavedeným permanentním močovým katétrem**
Téma práce anglicky: **Microbial colonization of the urinary bladder of patients with a permanent urinary catheter**
Zadávací katedra: **Katedra ošetrovatelství**

Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada. ISBN 9788024743431.
CHRÁSKA, Miroslav, 2016. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2. aktualizované vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5326-3.
JINDRÁK, Vlastimil, Dana HEDLOVÁ, Pavla URBÁŠKOVÁ, 2014. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.
KACHLOVÁ, Miroslava, Ilona PLEVOVÁ, 2022. *Postupy v ošetrovatelské péči*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-1243-2.
SLEZÁKOVÁ, Zuzana, 2014. *Ošetrovatelství v neurologii*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4868-9.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Zuzana Červenková, Ph.D.**
Katedra klinických oborů

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2023**

doc. Ing. Jana Holá, Ph.D. v.r.
děkanka

L.S.

Mgr. et Mgr. Michal Kopecký v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. března 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Mikrobiální osídlení močového měchýře pacientů se zavedeným permanentním močovým katétresem jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 12. 4. 2023

Bc. Michaela Šancová v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala své vedoucí práce Mgr. Zuzaně Červenkové, Ph.D. nejenom za odborné vedení, podporu a cenné rady, ale také za trpělivost, vstřícnost, ochotu a strávený čas během psaní této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří mi během studia a psaní diplomové práce byli oporou.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá výsledky prvního a kontrolního odběru kultivačního screeningu u pacientů se zavedeným permanentním močovým katétrem. Teoretická část seznamuje s pojmy infekce spojené se zdravotní péčí a infekce močových cest spojená s permanentním močovým katétrem. Výzkumná část se zabývá analýzou, vyhodnocením a interpretací dat ze záznamového archu. Data byla sbírána retrospektivně z uzavřené dokumentace pacienta.

Byl prokázán statisticky významný rozdíl pozitivních bakteriurií v prvním a kontrolním odběru kultivačního screeningu. Nejčastějšími izolovanými patogeny byli *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*. V kontrolním odběru kultivačního screeningu moči byl potvrzen statisticky významný rozdíl mezi pozitivním nálezem u mužů a žen. Infekce močových cest spojená s permanentním močovým katétrem byla z celkového množství prokázána u 13,5 % pacientů. Evaluační výzkumné šetření prokázalo 100 % neshodu s těmito nařízeními.

KLÍČOVÁ SLOVA

Infekce spojené se zdravotní péčí, jednotka intenzivní péče, kultivační vyšetření moči, močové infekce, permanentní močový katétr

TITLE

Microbial colonization of the bladder of patients with a permanent urinary catheter

ANNOTATION

The diploma thesis deals with the results of the first and control sampling of cultivation screening in patients with an indwelling urinary catheter. The theoretical part introduces the concepts of healthcare-associated infections and urinary tract infections associated with indwelling urinary catheters. The research part deals with analyzing, evaluating, and interpreting data from the record sheet. Data were collected retrospectively from closed patient records.

A statistically significant difference in positive bacteriuria was demonstrated in the first and control sampling of the cultivation screening. The most common pathogens isolated were *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*. In the urine cultivation screening control collection, a statistically significant difference was confirmed between the

positive findings in men and women. Urinary tract infection associated with an indwelling urinary catheter was found in 13,5 % of patients. An evaluation research survey showed 100 % non-compliance with these regulations.

KEYWORDS

Healthcare-associated infections, intensive care unit, urine culture examination, urinary tract infection, permanent urinary catheter

OBSAH

Úvod.....	13
Cíle práce	15
Cíl teoretické části	15
Hlavní cíl výzkumné části.....	15
Dílčí cíle výzkumné části.....	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 NEUROLOGICKÁ JEDNOTKA INTENZIVNÍ PÉČE	16
1.1 Role sestry na cerebrovaskulární jednotce.....	16
1.2 Vzdělávání v intenzivní péči.....	17
1.2.1 Kompetence ke katetrizaci močového měchýře	17
2 KATETRIZACE MOČOVÉHO MĚCHÝŘE	18
2.1 Močový katétr a drenážní systémy.....	18
2.2 Specifika ošetrovatelské péče o permanentní močový katétr na jednotce intenzivní péče.....	20
3 INFEKCE SPOJENÉ SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ	21
3.1 Dělení infekcí spojených se zdravotní péčí.....	21
3.2 Etiologie infekcí spojených se zdravotní péčí.....	22
3.3 Proces získání a šíření infekcí spojených se zdravotní péčí.....	23
3.4 Prevence a kontrola infekcí spojených se zdravotní péčí.....	24
3.4.1 Surveillance	24
4 INFEKCE MOČOVÝCH CEST SPOJENÁ S PERMANENTNÍM MOČOVÝM KATÉTREM.....	26
4.1 Biofilm	28
VÝZKUMNÁ ČÁST	30
Hlavní cíl výzkumné části.....	30
Dílčí cíle výzkumné části.....	30

5	Metodika	31
5.1	Místo výzkumu.....	31
5.2	Postup při sběru dat.....	31
5.3	Výběr zdravotnické dokumentace.....	33
5.4	Směrnice.....	33
5.4.1	Směrnice kvality péče, směrnice prevence přenosu infekčního agens	33
5.4.2	Směrnice sledování infekcí spojených se zdravotní péčí, směrnice Program prevence a kontroly infekcí, mikrobiologický screening.....	34
5.5	Charakteristika výzkumného vzorku.....	35
5.6	Analýza dat.....	36
6	Výsledky výzkumného šetření.....	37
6.1	Vyhodnocení výzkumného cíle číslo jedna.....	37
6.2	Vyhodnocení výzkumného cíle číslo dva	39
6.3	Vyhodnocení výzkumného cíle číslo tři.....	41
6.4	Vyhodnocení výzkumného cíle číslo čtyři.....	42
6.5	Vyhodnocení výzkumného cíle číslo pět	45
7	Diskuze	46
7.1	Liší se mikrobiální osídlení močového měchýře při zavedení permanentního močového katétru a při provedení kontrolního kultivačního screeningu?.....	47
7.2	Jaké jsou nejčastější patogeny močového měchýře v druhém odběru kultivačního screeningu?	48
7.3	Existuje souvislost mezi pohlavím pacienta a patogenní pozitivitou po zavedení permanentního močového katétru?.....	49
7.4	Rozvinula se v případě kmenové positivity močová infekce spojená s permanentním močovým katétrem?.....	50
7.5	Byly zjištěné infekce spojené s permanentním močovým katétrem zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí?	51
7.6	Limitace výzkumu a doporučení pro praxi	52

8	Závěr	54
9	Použitá literatura	56
10	Přílohy.....	62

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Tabulka 1 Orientační doba použití PMK na základě doporučení výrobců.....	19
Tabulka 2 Četnosti pohlaví	35
Tabulka 3 Četnost věku	35
Tabulka 4 Výsledky kultivačních screeningů moči	37
Tabulka 5 Množství izolovaných bakteriálních druhů	38
Tabulka 6 Prevalence uropatogenů.....	39
Tabulka 7 Kontingenční tabulka a chí-kvadrát test pro pohlaví a pozitivní bakteriurii	41
Tabulka 8 Kvantitativní bakteriurie	42
Tabulka 9 Přítomnost minimálně jednoho z klinických příznaků infekce močových cest u pacientů s pozitivní bakteriurií v prvním odběru kultivačního screeningu moči	43
Tabulka 10 Přítomnost minimálně jednoho z klinických příznaků infekce močových cest u pacientů s pozitivní bakteriurií v kontrolním odběru kultivačního screeningu moči	44
Diagram 1 Postup zmenšení výzkumného vzorku pro cíl č. 4.....	36
Diagram 2 Postup zmenšení výzkumné vzorku (K+C I).....	43
Diagram 3 Postup zmenšení výzkumného vzorku (K+C II).....	44

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ARO	Anesteziologicko-resuscitační oddělení
CAUTI	Catheter-associated urinary tract infection/Infekce močových cest spojená s permanentním močovým katétrem
CDC	Centers for Disease Control and Prevention / Centra pro kontrolu a prevenci nemocí
CFU/ml	Colony forming unit / počet mikroorganismů na mililitr moči
CZ-HAI-Net	Síť národní surveillance organizované NRC-HAI
ČR	Česká republika
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control / Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí
FZS	Fakulta zdravotnických studií
HAI	The Healthcare-Associated Infections/Infekce spojená se zdravotní péčí
JIP	Jednotka intenzivní péče
K+C I	První kultivační screening moči
K+C II	Kontrolní kultivační screening moči
NHSN	National Healthcare Safety Network / Národní síť pro bezpečnost zdravotní péče
NRC-HAI	Národní referenční centrum pro infekce spojené se zdravotní péčí
PMK	Permanentní močový katétr
SHEA	The Society for Healthcare Epidemiology of America / Společnost pro epidemiologii zdravotnictví Ameriky
UTI	Urinary Tract Infection / infekce močových cest

ÚVOD

V současnosti vstupují do popředí antibiotické rezistence jako aktuální problém poskytované zdravotní péče. Paldus et al. (2022, s. 38) uvádí, že od roku 2013 do roku 2015 se antibiotická rezistence zdvojnásobila. Dochází k obavám před návratem preantibiotické doby, v důsledku vyčerpání všech účinných antibiotických látek. Jednou z příčin vzrůstající antibiotické rezistence jsou i infekce spojené se zdravotní péčí. Infekce spojené se zdravotní péčí jsou dalším z aktuálních problémů zdravotnické péče (Podrazilová, 2016, s. 40). Dánská studie uvádí, že 75 % všech předepsaných antibiotik v Dánsku jsou nejčastěji z důvodu infekce močových cest (Kollerup et al., 2022, s. 1). Důslednou kontrolou a monitorací specifických mikrobiálních kmenů způsobujících infekce spojené se zdravotní péčí lze napomoci vhodnému využití antibiotik, a tím předcházet prohlubování antibiotické rezistence (Nardulli et al., 2022, s. 1). U pacientů na jednotkách intenzivní péče v důsledku vysoké četnosti invazivních postupů a expozice několika invazivních vstupů je vyšší riziko výskytu těchto infekcí (Blot et al. 2022, s. 1). Bodová prevalence infekcí spojených se zdravotní péčí, která proběhla v roce 2019 v evropských zdravotnických zařízeních, zjistila, že infekce spojené se zdravotní péčí byly v 51,3 % detekovány na jednotkách intenzivní péče (Saleem et al., 2019, s. 1). Infekce močových cest spojená se zdravotní péčí je nejčastěji se vyskytující infekcí spojenou se zdravotní péčí a tvoří 30 % hlášených infekcí, kdy 66–86 % vzniká v souvislosti se zavedeným permanentním močovým katétreem (Kohoutová, 2014, s. 30). Infekce močových cest spojená s permanentním močovým katétreem je pak druhou hlášenou infekcí spojenou se zdravotní péčí na jednotkách akutní péče (Suetens et al., 2018, s. 4). Průřezová studie šesti nemocnic z roku 2019 prokázala zvýšené riziko vzniku infekcí močových cest spojených s permanentním močovým katétreem u nemocných s cerebrovaskulárním onemocněním a dále u nemocných s ovlivněnou pohyblivostí (Letticia-Kriegel et al., 2019, s. 1). Sikora a Zahra (2022, s. 6) shodně uvádějí jako nejvýznamnější rizikový faktor pro vznik infekce močových cest spojených s permanentním močovým katétreem paraplegii, cerebrovaskulární onemocnění, vyšší věk a ženské pohlaví.

Závěrečná práce se zabývá mikrobiálním osídlením močového měchýře pacientů se zavedeným permanentním močovým katétreem včetně nejčastěji izolovaných bakteriálních druhů. Zjišťuje závislost patogenní pozitivity a pohlaví, dále sleduje, zda pacienti s pozitivní bakteriurií měli infekci močových cest spojenou s permanentním močovým katétreem a zda u těchto nemocných existuje záznam o infekci spojené se zdravotní péčí. Práce je rozdělena na dvě části, a to část teoretickou a výzkumnou.

Teoretická část se zabývá seznámením s pojmy infekce spojené se zdravotní péčí a infekce močových cest spojená s permanentním močovým katétrem, včetně úlohy všeobecné sestry v prevenci těchto infekcí. Výzkumná část se zabývá analýzou, vyhodnocením a interpretací dat ze záznamového archu. Data byla zpracována pomocí deskriptivní a evaluační statistiky.

CÍLE PRÁCE

Cíl teoretické části

Cílem teoretické části je seznámit s pojmy infekce spojené se zdravotní péčí a infekce močových cest spojené s permanentním močovým katétrem (dále jen PMK), včetně úlohy všeobecné sestry v prevenci těchto infekcí.

Hlavní cíl výzkumné části

Popsat mikrobiální osídlení močového měchýře pacientů, kterým je zaváděn PMK, případný rozvoj infekce močových cest u těchto pacientů, závislost patogenní positivity na pohlaví a existenci záznamu do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí na cerebrovaskulární jednotce.

Dílčí cíle výzkumné části

- 1) Zjistit, jak se liší mikrobiální osídlení močového měchýře při zavedení PMK a při kontrolním provedení kultivačního screeningu.
- 2) Zjistit nejčastější patogeny močového měchýře v kontrolním odběru kultivačního screeningu.
- 3) Zjistit, zda se v případě kmenové positivity rozvinula u respondentů močová infekce související s katétrem.
- 4) Zjistit patogenní pozitivitu po zavedení PMK v závislosti na pohlaví.
- 5) Zjistit, zda byly infekce spojené s PMK zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí.

Výzkumné otázky

- 1) Liší se mikrobiální osídlení močového měchýře při zavedení PMK a při provedení kontrolního kultivačního screeningu?
- 2) Jaké jsou nejčastější patogeny močového měchýře v druhém odběru kultivačního screeningu?
- 3) Existuje souvislost mezi pohlavím pacienta a patogenní pozitivitou po zavedení PMK?
- 4) Rozvinula se v případě kmenové positivity močová infekce spojená s PMK?
- 5) Byly zjištěné infekce spojené s PMK zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí?

TEORETICKÁ ČÁST

1 NEUROLOGICKÁ JEDNOTKA INTENZIVNÍ PÉČE

Pracoviště jednotky intenzivní péče (dále jen JIP) a současně i anesteziologicko resuscitační oddělení (dále jen ARO) jsou pracoviště určená pacientům, u nichž je nutná léčba a kontinuální monitorace vitálních funkcí. Jedná se o pacienty, u nichž hrozí nebo již došlo k selhání základních životních funkcí následkem akutního či chronického onemocnění, nebo jsou vitální funkce ohroženy úrazem či lékařskou intervencí (Bartůněk et al., 2016, s. 6).

Míru poskytované intenzivní péče lze rozdělit do 3 kategorií. Do první kategorie se řadí nemocní s orgánovou dysfunkcí vyžadující kontinuální monitoring s malou farmakologickou a přístrojovou podporou. Do druhé kategorie náleží pacienti s vyžadující farmakologickou a přístrojovou podporou z důvodu selhání jedné základní životní funkce. Třetí stupeň pak prezentují nemocní se selháním dvou a více orgánových funkcí, závislí na farmakologické a přístrojové podpoře (Kapounová, 2020, s. 9). U pacientů, u nichž již došlo nebo hrozí selhání životních funkcí z důvodu poškození centrálního a periferního nervového systému, se specializuje intenzivní cerebrovaskulární jednotka, která je součástí neurologických oddělení (Slezáková, 2014, s. 6).

1.1 Role sestry na cerebrovaskulární jednotce

Ošetřovatelství v intenzivní péči se od ostatní ošetřovatelské praxe odlišuje svou úzkou propojeností s lékařskou péčí, kdy hlavní prioritou je udržení vitálních funkcí pacienta. Sestra je v úzkém kontaktu s nemocným a je první, kdo zaznamenává příznaky změny zdravotního stavu, které by mohly mít fatální následky. V intenzivní péči vzhledem k časové tísní a nestabilitě nemocného se opouští od písemného plánování ošetřovatelského procesu, ale zdravotnická dokumentace je přizpůsobena dle specifik daných intenzivních jednotek (Dresslerová et al. in Ševčík, 2014, s. 1119).

Všeobecné sestry na cerebrovaskulárních jednotkách poskytují ošetřovatelskou péči v prevenci, diagnostice, rehabilitaci, sociální a edukační péči se specifiky oboru neurologie. Ošetřovatelství v neurologii je aplikovaným oborem, jehož cíle vycházejí z konceptu ošetřovatelství u pacientů s neurologickým onemocněním. Vycházejí nejen z poznatků neurologických, ale integrují znalosti ostatních oborů zabývajících se člověkem ve zdraví a v nemoci. Opírá se jak o medicínské, tak humanitní obory. Z medicínské disciplíny je obor neurologie důležitým zdrojem informací o etiologii, patogenezi, diagnostice, symptomatologii, léčbě a prevenci.

Z humanitních věd se uplatňují poznatky z psychologie, pedagogiky, sociologie, logopedie a filozofie. Tento soubor poznatků má napomáhat k plnění ošetrovatelských intervencí na základě monitorování požadavků pacienta a uspokojování jeho základních biologických, psychických a sociálně duchovních potřeb. Vše s důrazem na kvalitu a bezpečí poskytované péče (Slezáková, 2014, s. 3).

1.2 Vzdělávání v intenzivní péči

Neustále se rozvíjející obor medicíny klade důraz na neustálé zvyšování znalostí a dovedností ošetrovatelského personálu v péči o pacienta. Mnoho ošetrovatelských intervencí a jejich realizací vyžaduje po sestře v intenzivní péči relevantní znalosti v oblasti diagnostiky a terapie. Jedná se o snahu neustálého zvyšování kvality poskytované péče (Plevová, Zoubková, 2021, s. 9)

Sestra pro intenzivní péči je specializací nelékařského zdravotnického povolání všeobecné sestry. Vzdělávání ve specializačních oborech zprostředkovávají akreditovaná zařízení dle vzdělávacích programů podle ministerstva zdravotnictví. Obory specializačního vzdělávání jsou stanoveny Nařízením vlády č. 31/2010 Sb. (Nařízení vlády o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí) (Bartůněk et al., 2016, s. 22, Česko 31/2010 Sb.). Krom toho zdravotničtí pracovníci mohou získat zvláštní odbornou způsobilost, a to absolvováním certifikovaných kurzů. Tyto certifikované kurzy mohou být zaměřeny na získání dovedností (kompetence), avšak nemohou nahrazovat získání odborné či specializované způsobilosti (Bartůněk et al., 2016, s. 22). Kompetence sestry se specializací v intenzivní péči jako souhrn vědomostí a dovedností potřebných k pravomoci vykonávat určité činnosti vymezuje vyhláška č. 55/2011 Sb. (Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků) (Česko 55/2011 Sb.).

1.2.1 Kompetence ke katetrizaci močového měchýře

Katetrizaci močového měchýře upravuje vyhláška č. 55/2011 Sb., která ukládá kompetenci cévkování u žen všeobecné/dětské sestře, porodní asistentce, zdravotnickému záchranáři a lékaři. Dále pak u cévkování mužů ukládá kompetenci lékaři nebo sestře se specializovanou způsobilostí v oblasti intenzivní péče, popř. sestře splňující specializaci v katetrizaci močového měchýře u mužů. Z důvodu aseptického provedení se katetrizace u mužů provádí za asistence nelékařského zdravotního pracovníka (Vytejková, 2013, s. 135, Česko vyhláška č. 55/2011 Sb.).

2 KATETRIZACE MOČOVÉHO MĚCHÝŘE

Katetrizace (cévkování) močového měchýře je zavedení drenážní hadičky (katétru) přes močovou trubici do močového měchýře. Jedná se o invazivní výkon, který s sebou nese infekční rizika, a proto je důležité dodržovat přísně aseptický postup (Lehnertová, 2019, s. 245). Katetrizaci močového měchýře lze odlišit dle délky zavedení močového katétru na jednorázovou nebo permanentní. Při jednorázové katetrizaci cévku po vyprázdnění močového měchýře odstraníme, ale u permanentní katetrizace cévku ponecháváme zavedenou delší dobu. Tento výkon je pacienty vnímán jako nepříjemný z důvodu studu při nutnosti odhalení genitálií a následným diskomfortem projevujícím se bolestivostí a pálením v oblasti močové trubice (Vytejková, 2013, s. 131). Podrobný postup katetrizace močového měchýře je uveden v příloze A.

Mezi indikace permanentní močové katetrizace na jednotce intenzivní péče patří aplikace velkého objemu infuzní terapie či diuretik s nutností sledování hodinové diurézy. Dalším důvodem zavedení močového katétru je zajištění plynulé derivace moči u imobilních nemocných z důvodu onemocnění či retence moči. V paliativní péči se PMK zavádí pro zlepšení komfortu při porušení kůže nebo přítomnosti dekubitů v sakrální oblasti. PMK není indikován u pacientů, u nichž nebyla vyšetřena či odstraněna příčina inkontinence (Kapounová, 2020, s. 352, Bartůněk et al., 2016, s. 180).

Permanentní močovou katetrizaci doprovází řada komplikací. Mezi časté komplikace patří infekce spojené s katetrizací močového měchýře, vznik inkrustací (krevní koagulum, biofilm atd.) s následnou obstrukcí a návratem moči do močových cest, vznik srororigeních ran, a to otlaků či drobných ranek personálem při zavádění katétru, hematurie spojená s poraněním při nevhodném zacházení, bolestivost a porucha mikce u dlouhodobě zavedených PMK (Vytejková, 2013, s. 144).

2.1 Močový katétr a drenážní systémy

Močový katétr je dutá cévka, vyrobena z různých materiálů, opatřena odvodnými kanálky. Katétrů můžeme rozdělit dle množství drenážních otvorů, velikosti, typu zakončení a délky zavedení (Vytejková, 2013, s. 130).

Podle množství drenážních otvorů můžeme močové cévky rozdělit na jednocestné, určené pro jednorázovou katetrizaci, dvojcestné nebo trojcestné. U permanentní katetrizace se využívá nejčastěji Folley dvojcestný katétr s fixačním balonkem, který obsahuje retenční vstup pro

plnění balonku a drenážní výstup pro odvod moči. Trojcestné katétry pak navíc obsahují vstup určený pro proplachový roztok (Vytejková, 2013, s. 130–131, Kapounová, 2020, s. 350).

Velikost katétrů je udávána v Charrierově „CH“ nebo French „Fr“ stupnici, kdy číslo na konci katétru určuje jeho obvod v mm. U žen je doporučována velikost cévek 14–22 CH, u mužů pak 12–20 CH (MZČR, NOP katetrizace močového měchýře, 2020, s. 2). Dále pak rozlišujeme základní zakončení cévky, a to na typ Nelaton (rovný), nebo Tieman (rovný se zahnutím). Další typy zakončení katétrů jsou například typy Malecotův, Mercierův, Pezzerův, Couvelaireův, a je možné se s nimi setkat na urologických odděleních (Kapounová, 2020, s. 350).

Doba ponechání močového katétru závisí na doporučení výrobce a standardu oddělení, kdy z hlediska prevence infekcí je třeba monitorace mikrobiologického profilu. Pouhá rutinní výměna močového katétru není doporučována (Dresslerová et al. in Ševčík, 2014, s. 1121, Vytejková, 2013, s. 131). Pro jednorázovou katetrizaci jsou určeny cévky vyrobeny z PVC nebo tužší a pro permanentní katetrizaci jsou vhodné katétry z latexu či silikonu. Některé povrchy permanentních cévek mohou obsahovat vrstvu stříbra či antibiotik (Vytejková, 2013, s. 131). Použitý materiál na výrobu permanentních katétrů pak ovlivňuje délku možnosti zavedení, jak ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1 Orientační doba použití PMK na základě doporučení výrobců

PMK	Materiál	Doba použití
krátkodobé	latex, silikonizovaný latex, polyuretan	7–14 dnů
střednědobé	silikon 100 %	14–30 dnů
dlouhodobé	silikon 100 % LT long term)	30–90 dnů

Zdroj: Kapounová, 2020, s. 350

Moč je PMK odváděna do sběrného rezervoáru. Pro sledování výdeje a vzhledu moči existují různé typy drenážních systémů. U pacienta lze použít krátkodobé sáčky nevypustné i vypustné. Vhodné je používání sběrných rezervoárů s anti-refluxní chlopní zamezující zpětnému návratu moči do močových cest a umožňující odběr moči bez nutnosti rozpojení sběrného systému. Dále pro sledování hodinové diurézy, nejčastěji na jednotkách intenzivní péče, lze využít sáčky s rezervoáry pro hodinovou diurézu. V případě mobilních pacientů lze použít sáčky menšího objemu (Dresslerová et al. in Ševčík, 2014, s. 1121, Vytejková, 2013, s. 132–133).

2.2 Specifika ošetrovatelské péče o permanentní močový katétr na jednotce intenzivní péče

Intervence sestry v intenzivní péči o pacienta se zavedeným PMK má preventivní charakter s ohledem na vznik možných komplikací. Edukační oblast se zabývá pohybem pacienta, který je důležitý v prevenci extrakce katétru, a to zejména u dezorientovaných a neklidných nemocných (Vytejková, 2013, s. 144). Sestra na jednotce intenzivní péče pravidelně každou hodinu kontroluje a zaznamenává do dokumentace množství, barvu, zápach, příměsi, se zvýšenou pozorností na výskyt krevních koagul či výskyt hnisu (Dresslerová et al. in Ševčík, 2014, s. 1121). Dále sleduje projevy dalších příznaků infekce močových cest u pacienta, a to pocit pálení při močení, výtok v okolí cévky, kontroluje tělesnou teplotu (Kapounová, 2020, s. 352–353). Kromě toho zaznamenává příjem a výdej tekutin, kde dbá na dostatečný příjem dle stavu pacienta, a to z důvodu dostatečného proplachu cévky jako prevenci inkrustace, infekce a tvorby močových kamenů (Vytejková, 2013, s. 144).

Sestra dále dohlíží na zvýšenou hygienickou péči genitálu včetně jeho kontroly, kde se zaměřuje na případné srororigenní rány způsobené otlaky a nevhodným zacházením s katétrem. V tomto ohledu je dále nutné dohlížet na polohu zavedeného celého sběrného systému ve vztahu k poloze pacienta tak, aby nedošlo k zalomení cévky s následnou stagnací moči, a dbát, aby rezervoár byl vždy umístěn pod úroveň pacienta. Při vypouštění sestra dbá na dostatečné očištění sběrného systému a musí zamezit kontaminaci výpustného ventilu. Dále nesmí sběrný sáček nikdy ležet přímo na zemi a musí být včas vyprázdněn. Z důvodu prevence infekce sestra dohlíží na využití jedné sběrné nádoby pouze pro jednoho pacienta a po použití hlídá řádnou dekontaminaci. Sběrný systém sestra co nejméně rozpojuje a při odběru vzorku moči postupuje vždy asepticky, dále se péče řídí dle pokynů výrobce a standardů oddělení (Kapounová, 2020, s. 352–355).

Jedním z indikátorů kvality poskytované zdravotní péče je hodnocení účinnosti prevence a kontrola infekcí (Jindrák, Hedlová, Urbášková 2014, s. 547). Pro detekci epidemiologických epizod infekcí močových cest spojených s katétrem se využívá mikrobiologická analýza. Tedy aktivní mikrobiologický screening jako včasné podchycení těchto infekcí (Jindrák, Hedlová, Urbášková 2014, s. 596). Sestra zajistí odběr vzorku moči do sterilní zkumavky (většinou zkumavka s červeným víčkem) z močového katétru. Samotný odběr probíhá pomocí sterilní stříkačky a jehly po dezinfekci silikonového portu na hadici od sběrného systému. V případě plastových a silikonových katétrů neodebíráme pomocí jehly z důvodu poškození katétru a jeho protékání. Výkon probíhá za přísně aseptických podmínek (Vytejková, 2013, s. 240).

3 INFEKCE SPOJENÉ SE ZDRAVOTNÍ PÉČÍ

„Infekce spojené se zdravotní péčí znamenají onemocnění nebo patologické stavy související s přítomností patologického činitele nebo jeho produktu při současné expozici zdravotnickým zařízením nebo zdravotnickým procedurám či léčbě“

(Jindrák, Hedlová, Urbášková, 2014, s. 516).

Současný vývoj a inovace v oblasti zdravotní péče přináší i nárůst často invazivních diagnostických či léčebných metod, kdy infekce spojená se zdravotní péčí (The Healthcare Associated Infections – dále jen HAI) představuje nežádoucí komplikaci v rámci poskytované zdravotní péče. Doprovází řadu negativních následků a je považována za zásadní indikátor kvality péče všech zdravotních zařízení (Tejkalová, 2017, s. 476).

Dle prevalenčních studií se odhaduje vznik alespoň jedné z typů HAI u každého 20. hospitalizovaného pacienta. HAI je nejčastějším případem přispívajícím k prodloužení doby hospitalizace a nárůstu úmrtnosti. Přispívají ke zvyšování nárůstu rezistentních kmenů vůči ATB, kdy následky mohou vést až k trvalému poškození zdraví a invaliditě pacienta, a tímto zvyšují finanční náklady na zdravotní péči (Kapounová, 2020, s. 143).

HAI jsou definovány projevem příznaků infekce minimálně 3. den hospitalizace, ale i později během ní. Avšak v případě zavedené invazivní pomůcky či provedeného chirurgického výkonu lze tyto infekce definovat i dříve. Infekci v místě chirurgického výkonu lze určit jako HAI v průběhu 30 dnů a při použití umělých materiálů až 90 dnů. Infekce vyvolané *Clostridium difficile* jsou stanoveny jako HAI s rehospitalizací do 28 dnů a s manifestací příznaků během prvních dvou dnů. V případě předchozí hospitalizace pacienta na jiném oddělení jsou HAI stanoveny v případě, že propuknutí příznaků proběhlo v době přijetí a od předchozí hospitalizace uběhly méně než dva dny (Kapounová, 2020, s. 144).

3.1 Dělení infekcí spojených se zdravotní péčí

HAI nejčastěji rozdělujeme dle zdroje přenosu, specifčnosti či dle oblasti postižení. Zdroj přenosu může být buď endogenní (vnitřní) nebo exogenní (vnější) cestou. Endogenní nákazy jsou častější a představují asi 70 % případů. Vyvolává je původce z přirozeného mikrobiologického osídlení jedince, například při invazivních terapeutických či diagnostických metodách (Kapounová, 2020, s. 145). Jedná se o přenos z jednoho kolonizovaného systému do druhého nebo přenos původce do rány či serózní dutiny. Exogenní nákazy jsou způsobeny infekčním agens vyskytujícím se ve vnějším okolí, například od jiných nemocných

či z nemocničního prostředí. HAI jsou dobře preventabilní při dodržování standardních opatření daného oddělení zabraňujících jeho přenosu (Tuček et al., 2022, s. 191).

Dle specifčnosti dělíme HAI na nespecifické a specifické. Nespecifické nákazy odrážejí epidemiologickou situaci v dané lokalitě a jsou ukazatelem hygienické úrovně zdravotnického zařízení. Specifické HAI jsou pak infekce vyskytující se v souvislosti s příslušnou zdravotnickou metodou u pacienta (Tuček et al., s. 191).

Evropský definiční systém, obdobně jako ten americký, dělí HAI do těchto skupin:

- *Infekce krevního řečiště*
- *Infekce spojené s cévními katétry*
- *Infekce kardiovaskulárního ústrojí*
- *Pneumonie (včetně pneumonie spojené s intubací)*
- *Respirační infekce jiné než pneumonie*
- *Infekce v místě chirurgického výkonu (incizní, infekce orgánů a tělesných prostor)*
- *Infekce močového ústrojí (včetně infekcí spojených s močovým katétrem)*
- *Infekce centrální nervového systému*
- *Infekce oka, ucha, nosu, krku a úst*
- *Infekce kůže a měkkých tkání*
- *Infekce kostí a kloubů*
- *Infekce gastrointestinálního ústrojí (včetně infekce clostridium difficile)*
- *Infekce reprodukčního ústrojí*
- *Specifické infekce v neonatologii*
- *Systémové infekce*

(Jindrák, Hedlová, Urbášková 2014, s. 517)

3.2 Etiologie infekcí spojených se zdravotní péčí

Každý druh organismu vyvolávajícího onemocnění u člověka lze brát jako původce HAI. Následná prevalence nemocí pak souvisí s lokací zdravotnického zařízení, prostředím zdravotnického zařízení a danou populací nemocných (Sikora, Zahra, 2022, s. 1–2). Nejčastější patogeny tvoří bakterie, následně plísňe a viry. V závislosti na značném spektru mikrobu způsobujících HAI dochází k výskytu odolných jedinců vůči prostředí a rezistenci k antibiotikům (Horáčková, 2018, s. 8). Antibiotická rezistence v současnosti vstupuje do popředí jako aktuální problém poskytované zdravotní péče (Paldus et al., 2022, s. 38–48).

Bakterie jsou součástí přirozené flóry pocházející jak z exogenního, tak i endogenního zdroje. K infekci dochází v závislosti na dysbalanci imunitního systému hostitele. Mezi nejběžnější gram pozitivní koky patří rody *Stafylokoka*, *Streptokoka* a *Enterokoka*. Dále pak nejběžnější gram negativní tyčky tvoří druhy *Enterobacteriaceae*, a to i včetně *Klebsielly pneumoniae* a *Klebsielly oxytoca*, následně *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter specie*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acitobacter baumannii* a *Burkholderia cepaciam*. *Acitobacter baumannii* je spojen s vysokou úmrtností na jednotkách intenzivní péče, a to díky své vlastnosti rezistence vůči antibiotikům (Sikora, Zahra, 2022, s. 3–4). Plísňovými patogeny způsobujícími HAI jsou nejčastěji rodu *Aspergillus* a *Candida* (Horáčková, 2018, s. 8). Jsou spojovány s onemocněními u pacientů se zavedenými centrálními či močovými katétry. Viry jsou pak nejméně hlášeny jako zdroj HAI, tvoří 1–5 % všech patogenů. Patří sem patogeny hepatitidy B, C a HIV virus, kdy HIV je spojován se zdravotní péčí vyskytující se hlavně v rozvojových zemích (Sikora, Zahara, 2022, s. 4).

3.3 Proces získání a šíření infekcí spojených se zdravotní péčí

Proces získání HAI je závislý na třech článcích, a to přítomnosti zdroje patogenu, cesty přenosu a přítomnosti vnímaného jedince. Zdroj nákazy je nejčastěji člověk (pacient, personál), ale může jím být i zvíře a vnější prostředí (např. voda). Následně se pak v procesu přenosu uplatňuje buď přímý, nebo nepřímý přenos. Vnímaným jedincem je pacient zesláblý primárním či přidruženým onemocněním (Tuček et al., 2022, s. 191).

Přímý přenos nákazy může být kontaktem, a to například rukou zdravotnického personálu, dále pak kapénkově nebo perinatálně. Nepřímý přenos je pak zprostředkován přes kontaminované předměty (jehly, stříkačky, terapeutické či diagnostické pomůcky, potraviny) nebo prostřednictvím rukou personálu. Dále se však na přenosu HAI podílí i kontaminovaný vzduch nebo i živé vektory (mravenci, šváby atd.) (Tuček et al., 2022, s. 191).

Podstatným rizikovým faktorem pro vznik a šíření HAI je oslabená obranyschopnost pacienta, a to vlivem nynějšího onemocnění, lékařskými diagnostickými či terapeutickými výkony nebo účinkem aplikovaných léků. Dalším rizikovým faktorem je zanedbání asepse a antiseptiky, a to ať už z nedbalosti, nebo neznalosti ze strany zdravotnických pracovníků (Tuček et al., s. 192). Dále pak schopnost samotného infekčního agens přežít v daném prostředí a jeho virulence (Kapounová, 2020, s. 144).

3.4 Prevence a kontrola infekcí spojených se zdravotní péčí

Prevence HAI vychází z rizikových faktorů pro jejich vznik, procesy šíření a následnou aplikací intervencí dle jejich preventability. Základní požadavky pro zdravotnická zařízení plynou z vyhlášky č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče ve znění vyhlášky č. 244/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 306/2012 Sb. Tato vyhláška definuje a upravuje způsob hlášení HAI, seznam infekčních onemocnění, při nichž je nutná izolace, zásady pro odběr a manipulaci s biologickým materiálem a ošetřování fyzických osob ve zdravotnických zařízeních. Dále se věnuje podmínkám dezinfekce, vyššímu stupni sterilizace, manipulaci s prádlem a hygienickým požadavkům na úklid (Kachlová, Plevová, 2022, s. 26). Tato hygienická a protiepidemická opatření jsou zpracována v provozních řádech daného oddělení a jsou zpracována na základě pravidel bariérové ošetrovatelské péče dle evropských norem tak, aby byla návodem, jak správně postupovat, aby bylo riziko HAI minimalizováno (Kapounová, 2020, s. 145–149). Tato povinnost vyplývá ze zákona č. 372/2011Sb. O zdravotnických službách a podmínkách jejich poskytování. Pokud je zjištěna přítomnost HAI, má zdravotnické pracoviště povinnost tuto skutečnost hlásit orgánu ochrany veřejného zdraví a ihned zahájit protiepidemiologické úkony zamezující jejímu šíření, a to z nařízení vlády ze zákona č. 258/200Sb. O ochraně veřejného zdraví (Česko 372/2011 Sb.).

MZ ČR v roce 2012 rozhodlo o ustanovení Národního referenčního centra pro infekce spojené se zdravotní péčí (dále jen NRC-HAI), které má zajistit pomoc při řešení vážných epidemiologických situací včetně vzdělávání specializovaných pracovníků a zajistit metodickou podporu v programech prevence a kontroly HAI. Pro sdílení práce NRC-HAI pak vznikla v lednu 2013 Pracovní skupina pro infekce spojené se zdravotní péčí (Kachlová, Plevová, 2022, s. 25). Následně se pak 20. 2. 2013 z jeho iniciativy a ve spolupráci s kanceláří WHO v ČR konal k tématu národní surveillance kulatý stůl, jehož cílem bylo určení účelu a významu surveillance pro zdravotní systém, bezpečí pacientů, kvalitu zdravotní péče a ochranu veřejného zdraví. (Jindrák, Hedlová, Pratingerová, 2013, s. 132) V tom samém roce pak byla schválena koncepce národní surveillance (Kapounová, 2020, s. 144).

3.4.1 Surveillance

Jedná se o důležitou metodu, jejímž cílem je shromažďování, analýza, interpretace a zpětné šíření všech relevantních informací jako prevenci a kontrolu HAI. Nejedná se pouze o hlášení a monitorování výskytu infekcí, ale o jednotný postup s přesně formulovanou metodikou, určeným zaměřením a distribucí výsledků (Jindrák, Urbášková, Hedlová, 2014, s. 511). Způsob

provedení surveillance může být kontinuální, časově limitovaná, periodická, plošná, cílená nebo surveillance po propuštění z nemocnice. Předmětem sledování je výskyt klinických HAI a mikrobiologické sledování významných mikroorganismů (Kachlová, Plevová, 2022 s. 22). Nejedná se pouze o pasivní hlášení kterýmkoliv zdravotníkem, ale je realizována zkušenými a vyškolenými specialisty. Pasivní hlášení je v tomto případě pouze doplňkovým sběrem informací poskytujících nepřesná data (Jindrák, Urbášková, Hedlová, 2014, s. 512).

Pro analýzu kvality péče a bezpečnosti pacientů má význam lokální surveillance v určitém zdravotnickém zařízení. Kvalitní surveillance na úrovni nemocnice následně poskytuje validní informace pro národní a mezinárodní surveillance. V ČR organizuje NRC-HAI pro účely národní surveillance síť CZ-HAI-Net. Pro mezinárodní surveillance je vytvořen tzv. HAI – Net (Healthcare Associated Infection Network), kdy je nezbytné zapojení všech členských států a je organizována Evropským centrem pro prevenci a kontrolu nemocí (European Centre for Disease Prevention and Control – dále jen ECDC) ve Stockholmu (Jindrák, Urbášková, Hedlová, 2014, s. 511).

4 INFEKCE MOČOVÝCH CEST SPOJENÁ S PERMANENTNÍM MOČOVÝM KATÉTREM

Infekce močových cest (Urinary Tract Infection – dále jen UTI) jsou jedny z nejčastějších infekcí u populace. Manifestace UTI je vyšší u žen, a to z důvodu anatomické lokalizace umožňující jednodušší migraci uropatogenní bakterii z gastrointestinálního traktu do traktu močového. Kolonizaci uretry a zároveň i zavedeného PMK může vyvolávat blízké vaginální/perineální mikroprostředí. U mužů pak dochází k vyššímu výskytu UTI ve vyšším věku, a to v souvislosti s hypertrofií prostaty zhoršující urodynamiku a retenci moči v močovém měchýři (Flores-Mireles, Hreha, Hunstad, 2019, s. 228–229).

Pro léčbu UTI je významným hlediskem stav obranyschopnosti jedince a podle tohoto hlediska lze močové infekce dělit na nekomplikované či komplikované (Hora, Dolejšová, 2021, s. 38). Nekomplikovaný průběh je především u zdravých jedinců, hlavně žen v ambulantní péči, a jedná se nejvíce o komunitní cystitidy. Komplikované UTI pak souvisí s narušenou urodynamikou či obranyschopností pacienta, například přerušovanou mikcí, katetrizací, obstrukcí močových cest, retencí, imunosupresí, selháním ledvin, transplantací ledvin a těhotenstvím (Flores-Mireles, Hreha, Hunstad, 2019, s. 228).

Infekce močových cest spojené s PMK, catheter-associated urinary tract infection (dále jen CAUTI), patří mezi HAI a jsou i nadále celosvětově jedny z nejčastějších infekcí. Tvoří asi 40 % všech infekcí spojených se zdravotní péčí (Flores-Mireles, Hreha, Hunstad, 2019, s. 228) a odhaduje se, že vyvolávají až 30 % HAI v akutní lůžkové péči (Chuang, Tambyah, 2021, s. 1–2). CAUTI vznikají v souvislosti s přítomností PMK či jeho zavedením do močových cest a dále se toto riziko zvyšuje o 3 % až 7 % každý další den ponechání katétru (Flores-Mireles, Hreha, Hunstad, 2019, s. 230, Kohoutová, 2014, s. 30). Nejen že zavedení PMK je rizikem infekce, ale dochází i k narušení normální mikce s narušením obranyschopnosti močového měchýře, vyvolávajícím mikrobiální kolonizaci (Flores-Mireles, Hreha, Hunstad, 2019, s. 230).

Mimo to má každý pacient se zavedeným PMK riziko vzniku uretritid, prostatitid, epididymitid, cystitidy a pyelonefritidy. V důsledku těchto infekcí může vzniknout bakteriemie s následnou smrtelnou sepsí. I přes nižší náklady na léčbu samotné močové infekce, množství incidence a častá přítomnost komplikací ve vztahu s její diagnostikou a léčbou tyto náklady značně navýší, včetně prodloužení hospitalizace nemocného (Škodová, Wichsová in Horáčková, 2018, s. 25). Avšak zároveň se jedná o nejvíce preventabilní onemocnění HAI, kdy používáním preventivních postupů lze zabránit 20–70 % CAUTI (Carter et al., 2016, s. 495). V současnosti

je význam problematiky CAUTI stále opomíjen a zavedení PMK bývá spíše rutinou bez zvážení rizik pro zdraví pacienta (Škodová, Wichsová in Horáčková, 2018, s. 25).

Už pouhý výkon zavedení PMK do močového měchýře způsobí histologickou a imunologickou změnu v močovém měchýři, způsobující edém a slizniční léze vnitřního epitelu. Navíc dlouhodobá katetrizace má za následek další dráždění a rozvoj proliferačních změn (Flores-Mireles, Hreha, Hunstad, 2019, s. 230).

Americká studie identifikující nejvýznamnější rizikové faktory pro vznik CAUTI publikovaná v roce 2019 zmiňuje délku zavedení PMK jako nejvýznamnější rizikový faktor, kdy vznik CAUTI stoupá s každým dalším dnem (Leticia-Kriegel et al., 2019, s. 1–2). I pouhá krátkodobá katetrizace stupňuje riziko CAUTI a dalších komplikací o 80 % a dlouhodobá katetrizace zvyšuje riziko až na 100 % (Škodová, Wichsová in Horáčková, 2018, s. 25). Dále tato americká studie zmiňuje ženské pohlaví, dětský věk a neurologické problémy jako další významné rizikové faktory (Leticia-Kriegel et al., 2019, s. 1–2).

Obecně u infekcí močových cest je charakter příznaků odlišný dle lokalizace postižení. V případě infekce v dolních močových cestách se jedná o polakisurii, urgenci, dysurii, někdy i hematurii. U infekce horních močových cest se projevují symptomy jako bolesti v bederní krajině a systémové příznaky (horečka, tachykardie, pocení, třesavka, zimnice) (Hora, Dolejšová, 2021, s. 39). U CAUTI může onemocnění předcházet asymptomatická bakteriurie a až posléze dochází k manifestaci příznaků (Jindrák, Urbášková, Hedlová, 2014, s. 617).

Mezi základní diagnostické metody patří fyzikální vyšetření potvrzující přítomnost symptomů. Následně pak UTI potvrzuje laboratorní diagnostika, kdy je odebrán vzorek moči na kultivaci s určením patogenů a mikrobiologická laboratoř současně provede vyšetření citlivosti na antibiotika in vitro. Dále je stanovena mikroskopická pyurie a signifikantní kvantitativní bakteriurie $> 10^5$ /ml. V případě podezření na přítomnost neobvyklých patogenů se mohou dále využívat speciální diagnostické metody (Hora, Dolejšová, 2021, s. 39).

Cesty přenosu lze u CAUTI klasifikovat na extraluminální nebo intraluminální. Extraluminální UTI jsou v případě výskytu bakterií v extraluminálním povrchu katétru, kde dále migrují z močové trubice do močového měchýře. Intraluminální infekce vzniká v močovém měchýři při stagnaci moči při nefunkčnosti drenážního systému či ascendentní cestou z kontaminovaného PMK (Sikora, Zahra, 2022, s. 2–4). Zdroj patogenu může být endogenního (mikrobiální osídlení uretry, rekta či vaginální sliznice) nebo exogenního původu (kontaminované pomůcky či ruce personálu) (Jindrák, Urbášková, Hedlová, 2014, s. 617).

Původci patogenů způsobující CAUTI jsou nejčastěji fekální a kožní mikroflórou (Sikora, Zahra, 2022, s. 2–4) (viz příloha C).

4.1 Biofilm

U zavedených PMK je významným faktorem pro vznik infekce tvorba bakteriálního biofilmu, který je podstatný pro růst a šíření patogenů (Cortese et al., 2018, s. 2). Biofilm je kolonie bakterií společně spojená a obklopená extracelulární polymerní matricí, kterou mikrobi tvoří. Jedná se o adaptaci v nepřátelském prostředí bakterií a hub, protože mikrobi se v biofilmu stávají odolnými vůči antibiotikům a imunitním reakcím organismu. (Wu et al., 2015, s. 1) V rámci jednoho biofilmu mohou buňky komunikovat procesem tzv. quorum sensing k choreografii změn v genu a tím si vytvořit rezistenci k antimikrobiálním látkám. Tuto vlastnost mohou přenášet v rámci komunit, ale i dál, a to díky migraci mimo biofilm (Cortese et al., 2018, s. 2).

Biofilm může také změnit povrch PMK a tvořit inkrustaci a blokování odvodu moči. Inkrustace PMK má za následek především *P. mirabilis*, který díky svým vlastnostem má schopnost tvorby tzv. krystalického biofilmu. Krystalický biofilm tvoří mikrobi produkující ureázu, která hydrolyzuje močovinu a rozkládá ji na amoniak a uhličitanové ionty. Díky krystalickému biofilmu může dojít k reinfekci CAUTI i po odstranění PMK, a to v důsledku odlomení krystalek z přítomné krusty, kde stále setrvávají patogeny. Odlomené kolonizované krystalky nejenom že způsobují reinfekce, ale mají za následek nové a rychlejší tvorby dalšího krystalického biofilmu na novém PMK přispívajícího k tvorbě močových kamenů. Kmeny tvořící krystalický biofilm jsou především *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris* a *Providentia rettgeri*. Avšak jsou i bakterie produkující ureázu, ale netvořící krystalický biofilm. Jsou to hlavně patogeny jako *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Morganella morganii* a *Providentia stuartii*. Tvorba krystalického biofilmu je ovlivněna jejich nízkou tvorbou potřebné ureázy a bez pomoci jiných druhů nikdy nedosáhnou potřebné hladiny pro jeho vytvoření. Nicméně *Klebsiella pneumoniae* a *Pseudomonas aeruginosa* produkují velké množství mukoidního materiálu a tím dojde k zásadnímu snížení odvodu moči (Cortese et al., 2018, s. 2).

Tvorba biofilmu je zahájena okamžitě po zavedení PMK do močových cest, a to shromažďováním mikrobů na kondicionálním filmu tvořeném na PMK (Nicolle, 2013, s. 3). Vzniká především u PMK, jejichž doba zavedení je měsíc a více. (Chatterjee et al., 2014, s. 100). Prevence tvorby biofilmu je téměř nemožná. (Chatterjee et al., 2014 s. 1). Všechny

metody prevence mohou proces tvorby biofilmu pouze zpomalit. Přístup, jako profylaxe antibiotiky, je z důvodu narůstající rezistence k antibiotikům rizikový a nadměrné používání antimikrobiálních látek pro výplach močového měchýře jako prevenci CAUTI může narušit přirozeně se vyskytující mikroflóru a opět tím napomoci k patogenezi (Cortese et al., 2018, s. 2).

VÝZKUMNÁ ČÁST

Hlavní cíl výzkumné části

Popsat mikrobiální osídlení močového měchýře pacientů, kterým je zaváděn PMK, rozvoj infekce močových cest, závislost patogenní pozitivity na pohlaví a existenci záznamů do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí na cerebrovaskulární jednotce.

Dílčí cíle výzkumné části

- 1) Zjistit, jak se liší mikrobiální osídlení močového měchýře při zavedení PMK a při kontrolním provedení kultivačního screeningu.
- 2) Zjistit nejčastější patogeny močového měchýře v kontrolním odběru kultivačního screeningu.
- 3) Zjistit patogenní pozitivitu po zavedení PMK v závislosti na pohlaví.
- 4) Zjistit, zda se v případě kmenové pozitivity rozvinula u respondentů močová infekce související s PMK.
- 5) Zjistit, zda byly infekce spojené s PMK zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí.

Výzkumné otázky

- 1) Liší se mikrobiální osídlení močového měchýře při zavedení PMK a při provedení kontrolního kultivačního screeningu?
- 2) Jaké jsou nejčastější patogeny močového měchýře v druhém odběru kultivačního screeningu?
- 3) Existuje souvislost mezi pohlavím pacienta a patogenní pozitivitou po zavedení PMK?
- 4) Rozvinula se v případě kmenové pozitivity močová infekce spojená s PMK?
- 5) Byly zjištěné infekce spojené s PMK zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí?

5 METODIKA

Tématem diplomové práce je kvalita péče na cerebrovaskulární jednotce se zaměřením na sledování výsledků kultivačního vyšetření moči po zavedení PMK a výskytu infekcí spojených s PMK jako jedním z indikátorů kvality. Před zahájením tvorby výzkumné části proběhlo studium odborné literatury a zahraničních článků. Pro výzkumnou část byl zvolen kvantitativní design (deskriptivní a evaluační výzkum). Při analýze dat je cílem deskriptivní statistiky popsat data tak, aby byla přesnou informací o měřených jevech (Chráška, 2016, s. 17). Evaluační výzkum lze chápat jako aplikaci metod a technik při hodnocení programu nebo sociálních intervencí, kdy jsou evaluátory využity metody sociálního výzkumu pro studování, analýzu a zdokonalení sociálních programů (Hora, Suchanec, Žižlavský, 2014, s. 11). Výzkumné šetření probíhalo retrospektivním sběrem dat ze zdravotnické dokumentace.

5.1 Místo výzkumu

Sběr dat probíhal v nemocnici krajského typu poskytující akutní péči. Nemocnice je akciovou společností sdružující nemocnice jednoho kraje a disponující s cca 930 lůžky a s více než 2000 zaměstnanci.

Neurologická klinika daného zdravotnického zařízení poskytuje vysoce specializovanou péči pacientům s neurologickými onemocněními. Její součástí jsou oddělení lůžkové péče a ambulance se zaměřením na léčbu roztroušené sklerózy, tzv. MS centrum, centrum terapie migrén, poradny pro léčbu epilepsie. Dále jsou součástí kliniky vyšetřovny pro EEG a EMG diagnostiku. Cerebrovaskulární jednotka (iktové centrum) dané nemocnice má status vysoce specializované péče o pacienty s iktem. Jedná se o lůžkové oddělení akutní péče zajišťující péči přibližně 250 000 obyvatel. Za rok je na této jednotce léčeno okolo 500 pacientů s cévní mozkovou příhodou, kdy hlavním cílem je včasná diagnostika, léčba a dispenzarizace. Jednotka obsahuje 2 resuscitační lůžka a 6 lůžek JIP.

Výzkumné šetření bylo zahájeno na základě písemné žádosti o provedení výzkumu, který byl schválen náměstkyní ošetrovatelské péče a vrchní sestrou neurologické kliniky. Dále o sběru dat byla informována staniční sestra iktového centra.

5.2 Postup při sběru dat

Před zahájením sběru dat proběhla analýza směrnic platných v daném zdravotnickém zařízení a dalších dokumentů, na které směrnice dále odkazují. Směrnice je v této diplomové práci chápána jako dokument vymezující pravidla a pokyny zdravotnického zařízení. Z důvodu

zachování anonymity nejsou příslušné směrnice součástí diplomové práce a nejsou blíže specifikovány.

Výzkumná data byla čerpána ze zdravotnické dokumentace, kde byly uvedeny i citlivé osobní údaje, a proto bylo nahlíženo pouze do dokumentací, kde nemocní v Informovaném souhlasu s hospitalizací uvedli souhlas s nahlížením osobám získávajícím způsobilost k povolání zdravotnického pracovníka a současně souhlasili s anonymní prezentací na odborných konferencích. Během sběru dat tedy nedošlo k jejich úniku dle zákona 372/2011 Sb. O zdravotních službách. Anonymizovaná data byla zpřístupněna pověřenými pracovníky daného zdravotnického zařízení během několika předem dohodnutých schůzek v období 2. 9. – 25. 11. 2022. Práce s dokumentací probíhala v zasedací místnosti neurologické kliniky.

Pro sběr dat byl použit záznamový protokol vlastní tvorby (viz příloha B), který vznikl na základě analýzy dokumentů, které jsou spolu úzce propojeny. Jednalo se o směrnice vymezující kritéria infekcí spojených se zdravotní péčí včetně podmínek jejich sledování. Tyto směrnice vycházejí z metodického návodu programu prevence a kontroly infekcí ve zdravotnických zařízeních poskytovatelů akutní lůžkové péče, vydaného Ministerstvem zdravotnictví České republiky. Dále se jednalo o prostudování průvodce prevencí CAUTI, na které odkazuje Národní referenční centrum pro infekce spojené se zdravotní péčí. Zkoumána byla data za první a následující tři až čtyři dny zavedeného PMK (podle dne kontrolního kultivačního odběru).

Před zahájením sběru dat proběhl předvýzkum, během kterého byla nasbírána data od 60 pacientů. Po analýze dat došlo k posouzení proveditelnosti výzkumu a vhodnosti záznamového archu. Konečný záznamový arch se skládá ze tří částí. První část je zaměřena na informace o pacientovi, které zahrnují věk, pohlaví a příjmovou diagnózu. Druhá část se zabývá kultivačním screeningem, který je na daném pracovišti odebírán na základě bezpečnostní karty. V záznamovém protokolu je zaznamenán bakteriální druh izolovaných patogenů a množství udané v hodnotě CFU/ml moči. CFU/ml je anglická zkratka colony forming units a udává množství životaschopných mikroorganismů v jednom mililitru vzorku (Sankaranarayanan, 2014, s. 127–159). Třetí část záznamového archu sleduje zaznamenání minimálně jednoho z příznaků UTI (horečka > 38 °C, dysurie, polakisurie, urgentní mikce, suprapubická bolest) v dokumentaci pacienta a záznam o hlášení CAUTI.

5.3 Výběr zdravotnické dokumentace

Pro potřeby výzkumného šetření byla vybrána uzavřená zdravotnická dokumentace dle následujících kritérií. Dokumentace pacientů starších 18 let, kterým byl na cerebrovaskulární jednotce zaveden PMK. Dále byla vybrána dokumentace pouze u nemocných, kde byl proveden odběr moči pro screeningové kultivační vyšetření nejdéle do 24 hodin po zavedení PMK (dále jen K+C I) a následně kontrolní kultivační screening (dále jen K+C II) za 3–4 dny od prvního odběru. Pokud byl jeden výsledek ze sledovaných kultivací moči mikrobiologicky pozitivní s kvantitativní bakteriurií $\geq 10^5$ mikroorganismů na ml moči, ne u více než dvou bakteriálních druhů, byla v dokumentaci dále dohledávána přítomnost symptomů značících infekci spojenou s PMK dle platné směrnice. V případě negativních obou screeningových kultivačních vyšetření moči nebyly klinické příznaky infekce spojené s PMK dále v dokumentaci dohledávány.

Zařazena nebyla dokumentace nemocných, kterým byl 1) zaveden PMK na jiném oddělení či v domácím prostředí; 2) zaveden PMK na cerebrovaskulární jednotce, ale řádně neproveden kultivační screening. To znamenalo absenci jednoho či obou výsledků kultivačního screeningu, či nedodržení časového intervalu dle platné směrnice samotného odběru moči (K+C I je odebírána do 24 hodin od zavedení PMK a K+C II je odebírána následně za 3–4 dny).

Věk, diagnóza a ani pohlaví nebyly významné pro zařazení či nezařazení do výzkumného šetření. Celkem bylo za roky 2018 a 2019 na cerebrovaskulární jednotce hospitalizováno 420 pacientů, z nichž bylo do výzkumu zařazeno 223 dokumentací.

5.4 Směrnice

Z důvodu zachování anonymity zdravotnického zařízení nejsou směrnice součástí závěrečné práce a v této kapitole jsou zmíněny pouze jejich výňatky. Pro výzkumné šetření byly vybrány směrnice pro sledování infekcí spojených se zdravotní péčí, směrnice seznamující s platným programem prevence a kontroly infekcí, směrnice indikátorů kvality a směrnice zabývající se prevencí přenosu infekčního agens. Směrnice byly platné ve zdravotnickém zařízení pro roky 2018 a 2019.

5.4.1 Směrnice kvality péče, směrnice prevence přenosu infekčního agens

Směrnice kvality péče zmiňuje HAI jako jedny z indikátorů kvality a jejich sledování probíhá na základě programu prevence a kontroly infekcí. Indikátory kvality jsou nástroj pro sledování úrovně zdravotnické péče, včetně anonymního srovnání s dalšími pracovišti.

Směrnice prevence přenosu infekčního agens vymezuje opatření zamezující přenos ve zdravotnickém zařízení a kontrolu výskytu významných původců infekcí spojených se zdravotní péčí. Mezi základní a obecná opatření patří aktivní vyhledávání osídlených pacientů (mikrobiologický screening) u vybraných skupin nemocných.

5.4.2 Směrnice sledování infekcí spojených se zdravotní péčí, směrnice Program prevence a kontroly infekcí, mikrobiologický screening

Sledování infekcí spojených se zdravotní péčí ustanovuje směrnice, která navazuje na program prevence a kontroly infekcí, jejichž povinnost sledování vychází ze zákona č. 258/2000 a vyhlášky č. 306/2012. Daný postup je platným s klasifikacemi, které stanovilo ECDC a NRC-HAI Státního zdravotního ústavu Praha. Současná definice dle Evropské komise z roku 2012 pro účely surveillance stanovuje, že HAI jsou takové, které odpovídají definičním kritériím a propuknutí příznaků proběhlo nejdříve třetí den hospitalizace nebo kdykoliv v jejím průběhu. Infekce spojená se zdravotní péčí je stanovena i v případě zavedení invazivní pomůcky (např. PMK) první nebo druhý den hospitalizace a vedoucí k manifestaci příznaků třetí den hospitalizace. Prvním dnem hospitalizace je den přijetí nemocného do zdravotnického zařízení. Definiční kritéria pro infekce spojené s PMK jsou přítomnost minimálně jednoho z následujících příznaků bez rozpoznání jiné příčiny (dysurie, polakysurie, urgentní mikce, suprapubická bolest, febrilie $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$) a současně přítomnost pozitivního kultivačního vyšetření moči $\geq 10^5$ mikroorganismů na ml moči, ne u více než dvou bakteriálních druhů. HAI má povinnost evidovat ošetřující lékař daného oddělení, a to přes formuláře v chorobopisu. Primáři a vedoucí lékaři provádějí kontrolu této evidence.

Ve zdravotnickém zařízení, kde probíhalo výzkumné šetření, probíhá dle bezpečnostní karty na jednotkách intenzivní péče pravidelný kultivační screening, kdy je moč odesílána na vyšetření kultivace pro stanovení případných patogenů a zároveň citlivosti k antibiotikům. Tento kultivační screening obsahuje odebrání moči pouze u pacientů, kterým byl při příjmu zaveden PMK, a to do 24 hodin. Následně je dvakrát do týdne odebrán kontrolní kultivační screening moči. Pro účely výzkumného šetření byly zaznamenány výsledky příjmového kultivačního screeningu a následně kontrolního kultivačního screeningu.

Program prevence a kontroly infekcí vychází z metodického pokynu MZ ČR a jeho řízení je zprostředkováno náměstkem generálního ředitele pro zdravotní péči. Koordinace a odborné vedení je svěřeno ústavnímu epidemiologovi. Na jednotkách intenzivní péče je prioritou programu zaměření se na vstupní screening, dodržování asepse u specifických ošetrovatelských

postupů, zamezení vzniku katérových infekcí krevního řečiště, prevence klostridiových průjmů a prevence vzniku močových infekcí spojených s PMK.

5.5 Charakteristika výzkumného vzorku

Celkem bylo na cerebrovaskulární jednotce za roky 2018 a 2019 hospitalizováno 420 pacientů, z nichž bylo vybráno 223 pacientů, kteří splňovali kritéria pro zařazení do výzkumného šetření. Z těchto 223 pacientů bylo 114 (51,1 %) žen a 109 (48,9 %) mužů (tabulka 2).

Tabulka 2 Četnosti pohlaví

	Pohlaví	
	n_i	f_i
Žena	114	51,1 %
Muž	109	48,9 %
Celkem	223	100 %

n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech

Dle věku byli respondenti rozděleni do 8 kategorií. Nejčetnější věkovou kategorií tvořili pacienti mezi 70 až 80 lety, kteří tvořili 41,3 %. Další nejčetnější věkovou kategorií byli nemocní mezi lety 60 až 70 let, kteří tvořili 22,4 %, a 80 až 90 let, kteří tvořili 21,1 % (tabulka 3). Dále lze vidět v tabulce 4, že průměrný věk respondentů byl 71 let, kdy nejmladšímu respondentovi bylo 28 let a nejstaršímu 90 let (tabulka 4)

Tabulka 3 Četnost věku

	Věk					
	n_i	N_i	f_i	F_i		
20<x≤30	3	3	1,3 %	1,3 %	Počet respondentů	223
30<x≤40	2	5	0,9 %	2,2 %	Modus	74
40<x≤50	10	15	4,5 %	6,7 %	Medián	74
50<x≤60	18	33	8,1 %	14,8 %	Směrodatná odchylka	12,2
60<x≤70	50	83	22,4 %	37,2 %	Maximum	90
70<x≤80	92	175	41,3 %	78,5 %	Minimum	28
80<x≤90	47	222	21,1 %	99,6 %	Průměr	71,3
90<x≤100	1	223	0,4 %	100,0 %		
Celkem	223		100,0 %			

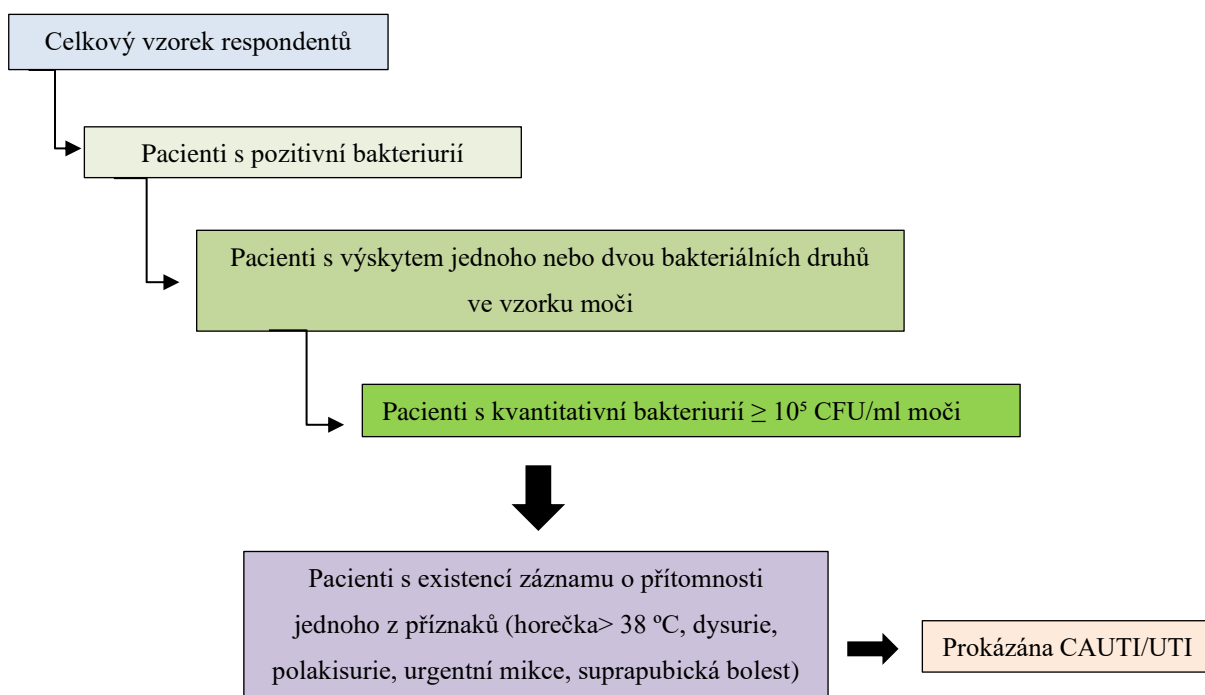
n_i = absolutní četnost; N_i = kumulativní absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech; F_i = kumulativní relativní četnost v procentech; <méně než; ≤ = méně nebo rovno

5.6 Analýza dat

Data byla ze záznamového archu vlastní tvorby přepsána do programu Microsoft 365 Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) a následně byla data zpracována pomocí deskriptivní statistiky v programu TIBCO Statistica 14.0.0 (TIBCO Software, Palo Alto, CA, USA). Výsledky byly uvedeny v tabulkách s komentářem. Pro porovnání rozdílů mezi dvěma poměry byl využit test rozdílů mezi dvěma poměry na hladině významnosti $p=0,05$. V případě, že výsledky byly na hladině významnosti menší, byla zapsána skutečná hladina významnosti nebo „ $p < 0,001$ “.

V následujícím diagramu č. 1 je graficky znázorněno, jak bylo postupováno při zmenšení zkoumaného vzorku pacientů pro cíl číslo 4. Cíl číslo 4 se zabýval prokázáním močové infekce spojené s PMK, a to dle kritérií zmíněných v kapitole č. 5.4.2. Celkový vzorek respondentů tvořil 223 vybraných pacientů. Z těchto 223 pacientů byli dále vybráni pouze ti, kterým byla potvrzena pozitivní bakteriurie, a byli vyřazeni ti pacienti, u kterých se ve vzorku moči vyskytovaly více jak dva bakteriální druhy. Z těchto pacientů byli posléze vyloučeni respondenti, u kterých byla naměřena kvantitativní bakteriurie menší než 10^5 CFU/ml moči. U těchto pacientů, kteří měli pozitivní bakteriurii s maximálně dvěma bakteriálními druhy v množství $\geq 10^5$ CFU/ml moči, byl posléze v dokumentaci dohledáván záznam o přítomnosti minimálně jednoho z příznaků infekce močových cest. Pokud existoval tento záznam, byla u těchto respondentů prokázána infekce močových cest spojená s PMK.

Diagram 1 Postup zmenšení výzkumného vzorku pro cíl č. 4



6 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V kapitole jsou shrnuty výsledky deskriptivního a evaluačního výzkumného šetření, kdy jsou následně vyhodnoceny stanovené cíle.

6.1 Vyhodnocení výzkumného cíle číslo jedna

Cílem číslo jedna bylo zjistit rozdíl v mikrobiálním osídlení močového měchýře pacientů po zavedení PMK, který je odebírán do 24 hodin od jeho zavedení, a při provedení kontrolního odběru kultivačního screeningu moči, který je dle bezpečnostní karty daného zdravotnického zařízení odebírán za 3–4 dny od prvního odběru. V K+C I byly vyhodnoceny vzorky od 223 pacientů. Z tohoto celkového množství byla potvrzena bakteriurie u 12 (5,4 %) pacientů a nebyla potvrzena u 211 (94,6 %) pacientů. V K+C II došlo k výraznému nárůstu a bakteriurie byla potvrzena u 126 (56,5 %) pacientů. U 97 (43,5 %) pacientů pak bakteriurie potvrzena nebyla (tabulka 4).

Tabulka 4 Výsledky kultivačních screeningů moči

	K+C I		K+C II	
	n_i	f_i	n_i	f_i
Negativní výsledek	211	94,6 %	97	43,5 %
Pozitivní výsledek	12	5,4 %	126	56,5 %
Celkem	223	100,0 %	223	100,0 %

n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech; K+C I = první kultivační screening moči; K+C II = kontrolní kultivační screening moč

Proběhlo testování rozdílů četností pomocí testu mezi dvěma poměry na hladině významnosti $p=0,05$. Testování prokázalo statisticky významný rozdíl mezi poměrem pozitivních výsledků prvního a kontrolního kultivačního screeningu moči ($p < 0,001$).

Rozdíl v mikrobiálním osídlení močového měchýře je znázorněn v tabulce 5. V K+C I byl zastoupen v každém vzorku moči pouze jeden bakteriální druh. Avšak v K+C II se jednalo u některých vzorků moči již o více druhové zastoupení. Ze 126 vzorků moči byl izolován jeden druh ve 102 případech, což odpovídá 81 %. Izolování dvou druhů bylo u 23 nemocných, což odpovídá 18,3 %, a v jednom případě se jednalo o izolaci tří bakteriálních druhů (1, 0,8 %).

Tabulka 5 Množství izolovaných bakteriálních druhů

	Množství izolovaných bakteriálních druhů			
	K+C I		K+C II	
	n_i	f_i	n_i	f_i
Jeden druh	12	100 %	102	81,0 %
Dva druhy	0	0 %	23	18,3 %
Tři druhy	0	0 %	1	0,8 %
Celkem	12	100 %	126	100,0 %

K+C I = první kultivační screening moči; K+C II = kontrolní kultivační screening moči; n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech

Mezi K+C I a K+C II došlo k výraznému nárůstu pozitivních bakteriurií. Testování prokázalo statisticky významný rozdíl mezi poměrem negativních výsledků v prvním a kontrolním odběru kultivačního screeningu. Dále se mikrobiální osídlení močového měchýře u pacientů se zavedeným PMK lišilo mezi prvním a kontrolním odběrem kultivačního screeningu množstvím izolovaných uropatogenních druhů. V K+C I se jednalo o výskyt vždy jen jednoho druhu uropatogenu. V K+C II se o jedno druhové zastoupení jednalo v 81 % případu, ale bylo již zaznamenáno 24 případů více druhového zastoupení.

6.2 Vyhodnocení výzkumného cíle číslo dva

Cílem číslo dvě bylo zjistit nejčastější izolované druhy uropatogenů v K+C II. Z celkového množství 126 kultivačně pozitivních vzorků moči bylo izolováno 22 různých druhů a 151 uropatogenů. Mezi zjištěné 4 nejčastější patogenní druhy patřily *Escherichia coli*, a to ve 42 (27,8 %) případech, *Enterococcus faecalis* ve 32 (21,7 %) případech, *Klebsiella pneumoniae* 26 (17,2 %) a *Proteus mirabilis* (11, 7,3 %). Mezi další izolované uropatogeny patřily i *Staphylococcus epidermis* (6, 4 %), *Pseudomonas aeruginosa* (5, 3,3 %) nebo *Enterobacter cloacae* (4, 2,6 %). *Morganella morgani* a *Proteus vulgaris* byly shodně izolovány ve stejném množství, a to u 3 pacientů, což odpovídá 2 %. *Citobacter koseri*, *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus aureus* a *Streptococcus agalactiae* byly izolovány nejméně, a to shodně ve dvou případech (1,3 %). V moči byly také izolovány ve třech případech kvasinky, a to *Candida albicans*, což odpovídá 2 % (tabulka 6).

Tabulka 6 Prevalence uropatogenů

	Patogeny			
	n_i	N_i	f_i	F_i
<i>Escherichia coli</i>	42	42	27,8 %	27,8 %
<i>Enterococcus faecalis</i>	32	74	21,2 %	49,0 %
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	26	100	17,2 %	66,2 %
<i>Proteus mirabilis</i>	11	111	7,3 %	73,5 %
Ostatní	8	119	5,3 %	78,8 %
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6	125	4,0 %	82,8 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	130	3,3 %	86,1 %
<i>Enterobacter cloacae</i>	4	134	2,6 %	88,7 %
<i>Candida albicans</i>	3	137	2,0 %	90,7 %
<i>Morganella morgani</i>	3	140	2,0 %	92,7 %
<i>Proteus vulgaris</i>	3	143	2,0 %	94,7 %
<i>Citobacter koseri</i>	2	145	1,3 %	96,0 %
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	147	1,3 %	97,3 %
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	149	1,3 %	98,6 %
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2	151	1,3 %	100,0 %
Celkem	151		100,0	

n_i = absolutní četnost; N_i = kumulativní absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech; F_i = kumulativní relativní četnost v procentech

Proběhlo testování rozdílů četností pomocí testu mezi dvěma poměry na hladině významnosti $p=0,05$. Testování neprokázalo statisticky významný rozdíl mezi poměrem *Escherichie coli* a *Enterococca faecalis* ($p= 0,2578$). Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi poměrem *Enterococca faecalis* a *Klebsielly pneumoniae* ($p=0,3508$). Testování dále neprokázalo statisticky významný rozdíl mezi poměrem *Escherichie coli* a *Klebsielly pneumoniae* ($p=0,1579$).

Vyjádření četností vykazuje, že se na mikrobiálním osídlení močového měchýře nejčastěji podílí *Escherichia coli*, následně *Enterococcus faecalis* a jako třetí *Klebsiella pneumoniae*. Avšak po provedení rozdílů četností lze tvrdit, že se tyto tři patogeny podílejí na mikrobiálním osídlení stejnou měrou.

6.3 Vyhodnocení výzkumného cíle číslo tři

Cílem číslo tři bylo zjistit souvislost mezi pozitivními výsledky kultivačních screeningů moči v závislosti na pohlaví (tabulka 7). V K+C I byla potvrzena pozitivní bakteriurie u 12 pacientů, z čehož byli 4 muži, což odpovídá 1,8 %, a 8 žen, což odpovídá 5,4 %. Proběhlo testování závislosti mezi pozitivními výsledky kultivačních screeningů moči a pohlavím pomocí Chí – kvadrát test nezávislosti a na hladině významnosti $p=0,05$. V K+C I dosahovala hodnota $p = 0,26807$, což je více než hladina významnosti $p=0,05$. Tedy v prvním odběru kultivačního screeningu nebyla potvrzena závislost mezi pohlavím a patogenní pozitivitou, tj. nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl mezi pozitivním nálezem u žen a mužů. Nicméně z důvodu malého vzorku dat nelze tento výsledek bezpečně potvrdit.

V K+C II bylo ze 126 zjištěných pozitivních bakteriurií 48 (38,1 %) mužů a 78 (61,9 %) žen. Proběhlo testování závislosti pomocí Chí kvadrát testu nezávislosti, kdy hodnota $p=0,00024$ byla nižší než hladina významnosti $p=0,05$. Tedy v kontrolním odběru kultivačního screeningu moči byla potvrzena závislost mezi pozitivní bakteriurií a pohlavím, tj. byl potvrzen statisticky významný rozdíl mezi pozitivním nálezem u žen a mužů.

Tabulka 7 Kontingenční tabulka a chí-kvadrát test pro pohlaví a pozitivní bakteriurii

	Pozitivní bakteriurie					
	K+C I			K+C II		
	n_i	f_i	Chí – kvadrát test	n_i	f_i	Chí – kvadrát test
Ženy	8	66,7 %	$p=0,26807$	78	61,9 %	$p=0,00024$
Muži	4	33,3 %		48	38,1 %	
Celkem	12	100,0 %		126	100,0 %	

K+C I = první kultivační screening moči; K+C II = kontrolní kultivační screening moči; n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech

6.4 Vyhodnocení výzkumného cíle číslo čtyři

Cílem číslo čtyři bylo zjistit, zda se v případě kmenové positivity rozvinula močová infekce spojená s PMK (diagram č. 2 a č. 3). CAUTI lze klasifikovat dle kritérií, která jsou zmíněna ve směrnících daného zdravotnického zařízení. Jedná se o tato kritéria:

- 1) Pozitivní kultivační vyšetření moči, $\geq 10^5$ mikroorganismů na ml moči, ne více než 2 bakteriální druhy.
- 2) Přítomnost jednoho z následujících příznaků – horečka $> 38^\circ\text{C}$, dysurie, polakisurie, urgentní mikce, suprapubická bolest.

V tabulce 5 bylo zmíněno množství izolovaných patogenů v jednotlivých kultivačních screeninzích moči. Protože infekci močových cest lze určit pouze u vzorků moči, kde nejsou přítomny více než dva bakteriální druhy, byl z hodnocení dat vyřazen pacient, u něhož byly v kontrolním odběru kultivačního screeningu moči zjištěny 3 uropatogenní druhy (viz kapitola 5.3). A proto následující vzorek pacientů tvoří pouze 125 pacientů.

Dalším ze zmiňovaných kritérií značících močové infekce spojené s PMK je kvantitativní bakteriurie vyšší než 100 000 mikroorganismů na jeden ml moči (dále jen 10^5 CFU/ml). Zastoupení těchto pacientů znázorňuje tabulka 8. V K+C I mělo 8 (66,7 %) pacientů kvantitativní bakteriurii vyšší nebo rovno 10^5 CFU/ml, a 4 (33,3 %) pacienti toto kritérium nesplňovali. Následně v K+C II mělo kvantitativní bakteriurii vyšší nebo rovno 10^5 CFU/ml 111 pacientů, tedy 88,8 %. 14 (11,2 %) pacientů pak toto měřítko nesplňovalo.

Tabulka 8 Kvantitativní bakteriurie

Kvantitativní bakteriurie				
	K+C I		K+C II	
	n_i	f_i	n_i	f_i
$\geq 10^5$ CFU/ml	8	66,7 %	111	88,8 %
$<10^5$ CFU/ml	4	33,3 %	14	11,2 %
Celkem	12	100,0 %	125	100,0 %

K+C I = první kultivační screening moči; K+C II = kontrolní kultivační screening moči; n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech; CFU/ml = colony forming unit (počet mikroorganismů na ml moči); \geq = větší nebo rovno; $<$ = menší

U pacientů, kteří měli hodnotu kvantitativní bakteriurie nižší než 10^5 CFU/ml, nebyla v dokumentaci dále dohledávána další kritéria infekce močových cest. A proto v případě K+C I byly dohledávány příznaky u 8 pacientů a v případě K+C II u 111 pacientů, jak je v tabulce 8 označeno červeně.

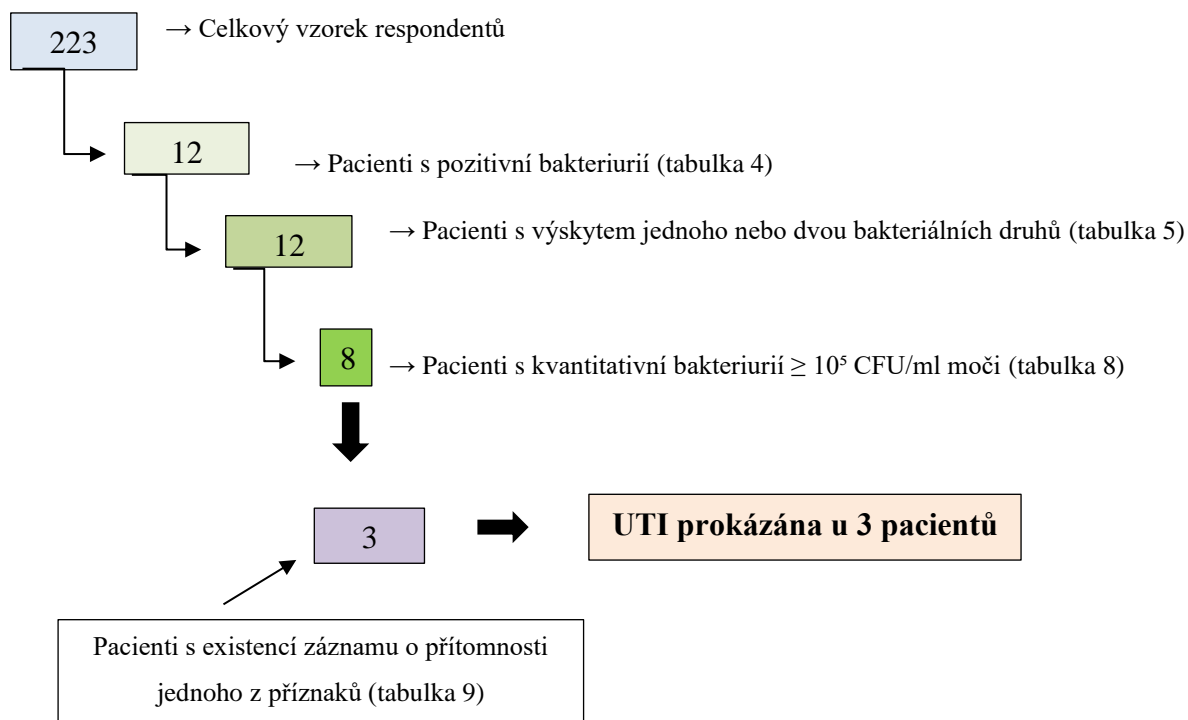
Tabulka 9 znázorňuje přítomnost minimálně jednoho z klinických příznaků signalizujících CAUTI, a to u pacientů s pozitivní bakteriurií v K+C I. Příznaky byly v dokumentaci dohledávány pouze u nemocných, kteří měli pozitivní kvantitativní bakteriurii vyšší nebo rovno 10^5 CFU/ml. Jedná se o poslední měřítko značící UTI. V K+C I nemělo 5 (41,7 %) pacientů záznam o tom, zda by příznaky trpěli, a tedy u nich nebyla UTI prokázána. Z počtu pacientů, u kterých byl proveden odběr K+C I, byly popsány příznaky infekce močových cest u 3 (25 %) pacientů, což z celkového počtu činí 1,3 %. Avšak i přesto se nejednalo o vznik HAI na cerebrovaskulární jednotce, protože tu lze detekovat až 3. den hospitalizace, a tudíž tito nemocní museli UTI získat před pobytem na této jednotce.

Tabulka 9 Přítomnost minimálně jednoho z klinických příznaků infekce močových cest u pacientů s pozitivní bakteriurií v prvním odběru kultivačního screeningu moči

	K+C I			
	n_i (n=8)	f_i (n=8)	n_i (n=223)	f_i (n=223)
NE	5	41,7 %	220	98,7 %
ANO	3	25,0 %	3	1,3 %
Celkem	8	100,0 %	223	100,0 %

ANO = přítomnost minimálně jednoho z příznaků infekcí močových cest; NE = nepřítomnost příznaků infekce močových cest; n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech; K+C I = první kultivační screening moči

Diagram 2 Postup zmenšení výzkumné vzorku (K+C I)



V K+C II byli příznaky UTI zaznamenány u 30 (24 %) pacientů, tedy z celkového množství pacientů (223) byla prokázána CAUTI u 13, 5 %. Dále příznaky UTI nebyly prokázány u 78 (62,4 %) pacientů, a tedy z celkového množství pacientů (223) nebyla CAUTI zjištěna u 193 (86,5 %) pacientů (tabulka 10).

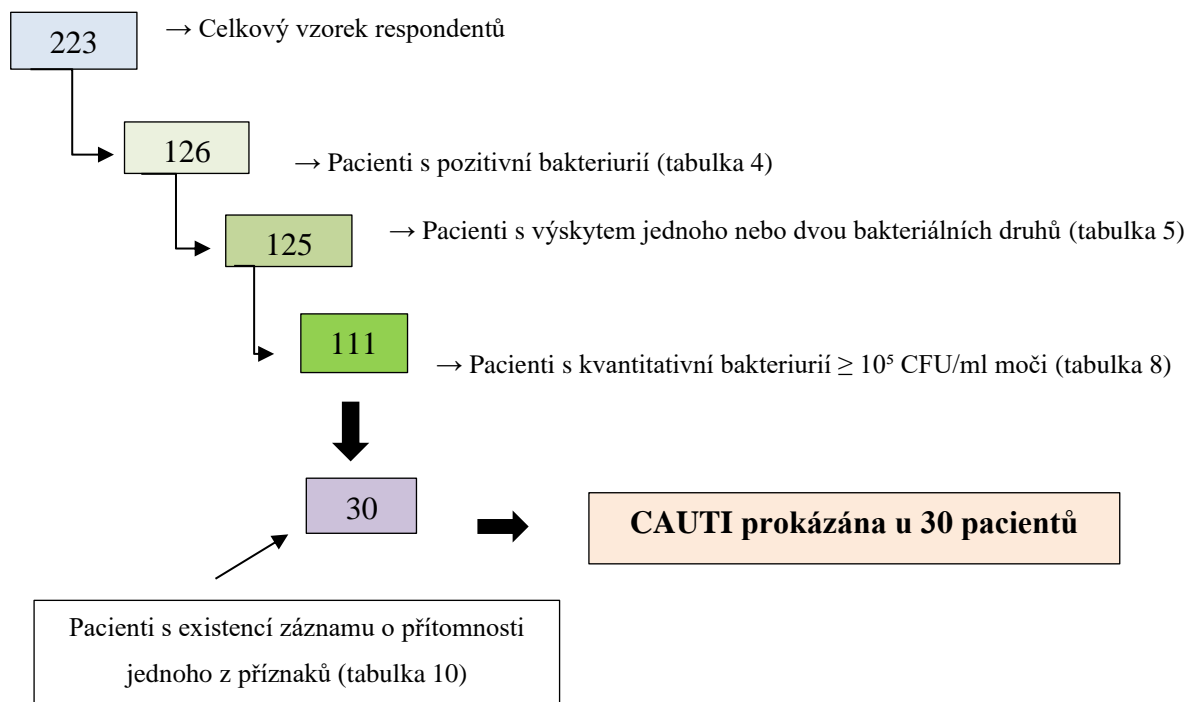
Tabulka 10 Přítomnost minimálně jednoho z klinických příznaků infekce močových cest u pacientů s pozitivní bakteriurii v kontrolním odběru kultivačního screeningu moči

	K+C II			
	n_i (n=125)	f_i (n=125)	n_i (n=223)	f_i (n=223)
ANO	30	24,0 %	30	13,5 %
NE	78	62,4 %	193	86,5 %
Celkem	125	100,0 %	223	100,0 %

ANO = přítomnost minimálně jednoho z příznaků infekcí močových cest; NE = nepřítomnost příznaků infekce močových cest; n_i = absolutní četnost; f_i = relativní četnost v procentech; K+C II = kontrolní kultivační screening moči; UTI = prokázána infekce už na základě prvního odběru a přítomnost příznaků v době příjmu.

Nicméně v důsledku retrospektivního sběru dat z elektronické databáze nemocného nelze tyto výsledky považovat za věrohodné, protože byla omezena možnost doplnění informací v analýze vzniku infekce močových cest spojenou s PMK na cerebrovaskulární jednotce.

Diagram 3 Postup zmenšení výzkumného vzorku (K+C II)



6.5 Vyhodnocení výzkumného cíle číslo pět

Cílem číslo pět bylo zjistit, zda existoval záznam o hlášení HAI u pacientů, kterým byla během výzkumného šetření zjištěna infekce močových cest spojená s PMK. Povinnost ošetřujícího lékaře hlásit HAI je dána legislativou a směrnicemi daného zdravotnického zařízení (viz kapitoly 3.4 a 5.4.2). Během výzkumného šetření bylo zjištěno, že z celkového množství 223 pacientů byla prokázána CAUTI u 30 (13,5 %) pacientů. V dokumentaci těchto 30 pacientů nebyl dohledán záznam o hlášení CAUTI. Tedy dle výzkumného šetření lze usuzovat 100 % neshodu se směrnicí daného zdravotnického zařízení u těchto 30 nemocných.

Na základě tohoto zjištění byla kontaktována, prostřednictvím e-mailu, manažerka oddělení řízení kvality pro dané zdravotnické zařízení. Tato manažerka řízení kvality dále odkazovala na hlavní epidemiologickou sestru, která sdělila, že za roky 2018 a 2019 na cerebrovaskulární jednotce bylo nahlášeno celkem 6 infekcí močových cest spojených s PMK. Tato hlášení ale mohou být od nemocných, kteří byli vyřazeni z výzkumného šetření, a to z důvodů zavedení PMK na jiném oddělení kapitola 5.3.

Na základě výzkumného šetření lze usuzovat 100 % neshodu se směrnicemi vybraného zdravotnického zařízení. Avšak z důvodu retrospektivního sběru dat z elektronické dokumentace nelze tyto výsledky bezpečně potvrdit, protože byla omezena možnost shromáždění doplňujících dat v oblasti záznamu infekce močových cest spojenou s PMK do hlášení HAI.

7 DISKUZE

Z důvodu expozice několika invazivních vstupů jsou nemocní na jednotkách intenzivní péče vystaveni vyššímu riziku vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí. V důsledku HAI roste používání širokospektrých antibiotik na JIP, což se stalo zvláštním problémem z důvodu šíření antibiotické rezistence. Antibiotická rezistence je aktuálním problémem poskytované zdravotní péče. Důslednou kontrolou a monitorací specifických bakteriálních kmenů způsobujících HAI lze napomoci správné volbě antibiotik a tím antibiotické rezistenci předcházet (Nardulli et al., 2022, s. 2).

UTI je dle poslední evropské prevalenční studie konané v letech 2016 a 2017 druhou nejčastější HAI (Suetens et al., 2018, s. 1). UTI vzniká v 86 % z důvodu zavedeného PMK (Škodová, Wichsová in Horáčková, 2018, s. 25). U nemocných na neurologických jednotkách je močová katetrizace více častá a díky tomu je u těchto nemocných riziko vzniku CAUTI 2–5krát vyšší než u ostatních nemocných (Perrin et al., 2021, s. 271). Přestože náklady na samotnou léčbu nejsou vysoké, četnost výskytu těchto infekcí a podněcování k antibiotické rezistenci tyto náklady navyšují (Škodová, Wichsová in Horáčková, 2018, s. 25, Lehnertová, 2019, s. 30). Lehnertová (2019, s. 245) uvádí, že 17–69 % CAUTI lze zabránit dodržováním preventivních opatření a kontrolou infekcí.

Společnost pro epidemiologii zdravotnictví Ameriky (The Society for Healthcare Epidemiology of America dále jen SHEA) uvádí mimo jiné jako jednu ze strategických metod prevence CAUTI používání programu mikrobiálního dozoru monitorujícího mikrobiální osídlení močového měchýře u pacientů po zavedení PMK pomocí mikrobiologických kultivací moči (Lo, Evelyn et al., 2014, s. 3).

A proto bylo hlavním cílem závěrečné práce popsat mikrobiální osídlení močového měchýře pacientů, kterým je zaváděn PMK, rozvoj infekce močových cest, závislost patogenní positivity na pohlaví a existenci záznamu do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí na cerebrovaskulární jednotce. Na základě hlavního cíle bylo stanoveno pět dílčích cílů, na které navazovalo pět výzkumných otázek.

7.1 Liší se mikrobiální osídlení močového měchýře při zavedení permanentního močového katétru a při provedení kontrolního kultivačního screeningu?

V K+C II u pacientů se zavedeným PMK, který je odebírán 3.–4. den hospitalizace, došlo oproti prvnímu odběru k výraznému nárůstu bakteriurií, které byly izolovány u 56,5 % pacientů. Krausová (2022, s. 40) se zajímala, kolikátý den hospitalizace byla po zavedení PMK izolována bakteriurie. Podobně stanovila, že bakteriurie byla zjištěna 47, 54 % 2.–5. den hospitalizace. V tomto výzkumu byla pozitivní bakteriurie izolována 3.–4. den hospitalizace. Lze tedy potvrdit konání kontrolních kultivačních screeningů i na jiných pracovištích intenzivní péče. Jirouš (2012, s. 1) zmiňuje, že bakteriurie či kandidurie se rozvíjejí u 25 % pacientů se zavedeným PMK déle než 7 dní. V tomto výzkumném šetření se jednalo o sledování záznamu pouze prvního a kontrolního odběru kultivačního screeningu. Na dané cerebrovaskulární jednotce probíhají v následujících dnech další kontrolní odběry moči, ale ty již nebyly předmětem sledování. Sledování vývoje bakteriurie u pacientů se zavedeným PMK po čas hospitalizace je důležité, neboť délka zavedení PMK je jedna z často zmiňovaných rizikových faktorů pro vznik CAUTI. (Jindrák, Hedlová, Urbášková, 2014, s. 619). Retrospektivní studie na specializované neurologické jednotce intenzivní péče zabývající se rizikovými faktory pro vznik CAUTI uvádí délku pobytu na intenzivní jednotce jako jeden ze zásadních rizikových faktorů. Německá studie píše, že bakteriurie ve zdravotnických zařízeních stoupá s každým dnem o 3–8 % a po 30 dnech mají bakteriurii všichni pacienti s PMK (Kranz et al., 2020, s. 2).

Výzkumné šetření se dále zabývalo množstvím izolovaných uropatogenů, kdy K+C II byly izolovány dva bakteriální druhy u 18,3 % pacientů a v 0,8 % se jednalo o izolaci tří bakteriálních druhů. V případě, že jsou ze vzorků moči izolovány více jak dva bakteriální druhy, je tento vzorek považován za kontaminovaný (LaRocco et al., 2016, s. 5). V tomto výzkumném šetření se jednalo pouze o jeden případ kontaminace, avšak francouzská studie uvedla, že míra kontaminace v roce 2017 byla 27,9 % z 1 000 vyšetřovaných vzorků moči (Maleb et al., 2020, s. 140). Tato kontaminace vzorků je vysoce nežádoucí a může vést k nevhodné diagnóze, nevhodnému použití antibiotik a potencionálně komplikovanějším infekcím močových cest (LaRocco et al., 2016, s. 23). Přestože se v tomto výzkumném šetření jednalo pouze o ojedinělý případ kontaminace, je nutné zmínit tvrzení LaRocco et al. (2016, s. 5), který připomíná důležitost správného managementu preanalytické fáze kultivačního vyšetření, které obsahuje metodu správného odběru moči a pravidla skladování a transportu do laboratoře taková, aby riziko kontaminace bylo eliminováno.

Výzkumné šetření prokázalo rozdíly mezi jednotlivými odběry mikrobiologického screeningu, a to v množství izolovaných pozitivních bakteriurií, kdy po testování byl potvrzen statisticky významný rozdíl pozitivních bakteriurií v prvním a kontrolním odběru kultivačního screeningu. Dále byly popsány rozdíly v množství izolovaných bakteriálních druhů, kdy v kontrolním odběru bylo izolováno na jeden vzorek moči více bakteriálních druhů a v jednom případě by se dalo hovořit i o kontaminaci vzorku moči. Význam provádění pravidelných kultivačních screeningů moči je patrný. Navíc Sinawe a Casadeus (2023, s. 9) uvádějí vhodnost těchto mikrobiologických screeningů u pacientů z nutnosti vyšší klinické bystrosti a tím zároveň snížení využívání antibiotik nevhodným způsobem a snížení antibiotické rezistence.

7.2 Jaké jsou nejčastější patogeny močového měchýře v druhém odběru kultivačního screeningu?

Cílem číslo dvě bylo zjistit nejčastější zastoupení izolovaných uropatogenů u zkoumaného vzorku. Z výzkumného šetření vyplývá, že mezi nejčastější izolované patogeny v močovém měchýři pacientů po zavedení PMK byly *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*. Krausová (2022, s. 42) zjistila v závěrečné práci ve výzkumném šetření, který obsahoval 122 respondentů, jako nejčastější izolované uropatogeny *Candidy* (38,52 %). Oproti tomu v tomto průzkumném šetření vyšly *Candidy* pouze ve 2 %. Dále Krausová izolovala podobně jako v tomto výzkumném šetření ve vysokém množství *Escherichiu coli* (20,49 %) a *Enterococcy* (10,66 %).

ECDC provedlo v letech 2011–2012 velký průzkum bodové prevalence infekcí spojených se zdravotní péčí. Svou velikostí se jednalo o největší průzkum infekcí spojených se zdravotní péčí, jaký byl kdy v Evropě proveden. Průzkumu se účastnilo 1000 nemocnic z 30 evropských zemí včetně České republiky (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013, s. 1). Česká republika do tohoto evropského průzkumu zapojila 28 nemocnic a sledovaný vzorek tvořilo 3774 pacientů (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013 s. 152). ECDC uvedlo mezi nejčastější izolované uropatogeny v rámci Evropy *Escherichia coli* (36,2 %), *Enterococcus spp.* (12,5 %), *Klebsiella spp.* (12,0 %) a *Pseudomonas aeruginosu* (8,4 %) (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013, s. 44–48). Tento výzkumný cíl zahrnoval prevalenci uropatogenů u všech pacientů s pozitivní bakteriurií, nejenom u pacientů s CAUTI, ale přesto byly výsledky v porovnání s ECDC shodné a byly zjištěny ve vysokém množství stejné uropatogeny. Nicméně ECDC dále ještě zmiňuje i *Pseudomonas aeruginosu* jako čtvrtý nejčastější uropatogen, v tomto výzkumném šetření byl tento uropatogen izolován pouze ve 3,3 %.

V článku zabývajícím se prevalencí uropatogenů a mírou jejich rezistence v Thomayerově nemocnici na oddělení klinické mikrobiologie Hrbáček et al. uvádí jako nejčastější izolované patogeny *Escherichia coli* (35,7 %), *Enterococcus spp.* (24,3 %) a *Klebsiella spp.* (10,1 %). Celkový vzorek izolovaných mikroorganismů tvořil 2 036 jednotlivých uropatogenů a data byla sbírána za rok 2017 (Hrbáček et al., 2019, s. 316). Článek, jehož cílem bylo popsat uroinfekce spojené se zdravotní péčí, uvádí shodně *Escherichia coli*, *Enterococcus sp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* jako nejčastější původce infekcí močových cest spojených se zdravotní péčí (Kohoutová, 2014, s. 30). V tomto výzkumu byly opět shodně nejčastěji izolovány stejné druhy uropatogenu až na *Pseudomonas aeruginosu*, kdy byl tento uropatogen izolován pouze ve 3,3 %.

V USA probíhá hlášení HAI prostřednictvím Národní sítě zdravotní bezpečnosti (National Healthcare Safety Network, dále jen NHSN) Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (Centers for Disease Control and Prevention, dále jen CDC). Ten zaznamenal patogeny způsobující HAI včetně obrazu antimikrobiální rezistence v letech 2015–2017. V tomto období 5 625 zdravotnických zařízení poskytovalo údaje o kontrole HAI. Výsledkem byla zpráva, která udává *Escherichia coli* (34,3 %), *Klebsiellu spp.* (14,2 %) a *Pseudomonas aeruginosu* (12,8 %) jako nejčastější izolované uropatogeny způsobující infekce močových cest spojených se zdravotní péčí na JIP (Weiner-Lastinger et al., 2019, s. 1–5).

Cílem číslo dvě bylo monitorování nejčastějších uropatogenů v močovém měchýři pacientů po zavedení PMK. Sledováním izolovaných patogenů způsobujících HAI poskytují podstatné informace nejenom o jejich šíření, ale i o rozsahu narůstající antibiotické rezistence (Weiner-Lastinger et al., 2019, s. 1–5). Pro potřeby současné medicíny s narůstajícím problémem antibiotických rezistencí je důležité znát spektrum patogenů a jejich lokální rezistence. I přes to Hrbáček et al. (2019, s. 318) uvádí, že některé zařízení toto sledování neprovádí. Ve zdravotnickém zařízení, kde probíhalo výzkumné šetření, je prováděna monitorace specifických bakteriálních kmenů v rámci pravidelných kultivačních screeningů.

7.3 Existuje souvislost mezi pohlavím pacienta a patogenní pozitivitou po zavedení permanentního močového katétru?

V K+C I z důvodu malého vzorku respondentů s pozitivní bakteriurií nebyl považován výsledek statistického testování za validní. V K+C II moči byl potvrzen statisticky významný rozdíl mezi pozitivním nálezem u mužů a žen, kdy se pozitivní bakteriurie častěji vyskytovala u žen (61,9 %). Krausová (2022, s. 46) ve své závěrečné práci zjišťovala vztah mezi výskytem

konkrétního patogenu a pohlavím. Její výzkumný vzorek tvořilo 122 respondentů a pozitivní kultivace byla potvrzena u 56,5 % žen. Na rozdíl od tohoto výzkumného šetření statisticky významný rozdíl neprokázala.

Ženské pohlaví Kohoutová (2014) zmiňuje jako rizikový faktor pro vznik UTI. Toto tvrzení dále potvrzuje i ve svém článku Jirouš (2012, s. 2), který sestavil žebříček dle hodnoty relativního rizika, kdy, pokud je tato hodnota vyšší než 1, to znamená, že expozice zvyšuje riziko výskytu onemocnění. Ženské pohlaví je v tomto žebříčku na druhém místě. Jako další, kdo uvádí ženské pohlaví jako významný rizikový faktor pro vznik CAUTI, je Lehnertová (2019, s. 246).

Zahraniční literatura uvádí význam vlivu ženského pohlaví na vznik CAUTI, a to v retrospektivní studii konané na jednotce intenzivní péče, kdy ve skupině případů ženy tvořily 75,60 % vs. 24,20 % mužů (Perrin et al., 2021, s. 271). Flores-Mireles et al. (2019, s. 2) dále ve své studii zmiňuje pouze úzkou nerovnost v pohlaví, protože CAUTI trpí dle epidemiologických studií 30 až 43 % mužů, což vede k poměru 2:1 s ženami. V tomto výzkumném šetření tvořili muži 38,1 % a ženy 61,9 %.

Cílem této otázky bylo sledování vztahu mezi pohlavími a pozitivní bakteriurii, avšak z důvodu absence studií zabývajících se tímto problémem byly pro porovnání výsledků použity studie a odborná literatura zabývající se sledováním vztahu mezi pohlavími a vznikem CAUTI. Jedná se o úzkou souvislost, a i přes lehce rozdílný předmět sledování byly výsledky shodné a nejenom že je ženské pohlaví rizikovým faktorem pro vznik CAUTI, jak uvádí uvedená literatura, ale toto výzkumné šetření prokázalo, že pozitivní bakteriurie se vyskytuje statisticky častěji u žen než mužů. Je nutné připomenout, že i pouhá kolonizace PMK může vést k rozvoji CAUTI (Perrin et al., 2021, s. 271).

7.4 Rozvinula se v případě kmenové positivity močová infekce spojená s permanentním močovým katétrem?

Cílem číslo čtyři bylo zjistit, zda se v případě kmenové positivity rozvinula CAUTI. Výzkumné šetření vznik CAUTI prokázalo – z celkového množství 223 pacientů vznikla u 13,5 % pacientů. Lehnertová (2019, s. 245) ve svém článku uvádí, že infekce močových cest vzniká právě v souvislosti se zavedením PMK v 66–86 %.

Velký evropský průzkum bodových prevalencí infekcí spojených se zdravotní péčí z roku 2011–2012 uvádí, že nejčastějším typem HAI z hlediska počtu HAI za rok byly právě infekce močových cest (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013, s. 97). Dále

z celkem 15 000 hlášených HAI bylo 19 % infekcí močových cest, přičemž infekce močových cest byla lokalizována spíše na odděleních rehabilitace, geriatrické a psychiatrické (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013, s. 1, Suetens et al., 2018, s. 41). Oproti tomu toto výzkumné šetření probíhalo na jednotce intenzivní péče. CAUTI pak byla prokázána v 59,5 % případů z infekcí močových cest spojených se zdravotní péčí (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013, s. 46). Pro ČR byly infekce močových cest prokázány dle ECDC ve 27 % (© Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí, 2013, s. 152). V letech 2016 a 2017 proběhla druhá studie prevalence infekcí spojených se zdravotní péčí, protože ECDC odhadlo, že zátěž šesti hlavních infekcí spojených se zdravotní péčí, mezi které patří i infekce močových cest spojených s PMK, byla vyšší než 31 ostatních sledovaných infekcí. (Suetens et al., 2018, s. 1). V druhé studii prevalence HAI byla UTI nejčastější HAI a tvořila podobně jako v první studii 18,9 % (Suetens et al., 2018, s. 7). V tomto výzkumném šetření tvořily CAUTI na jednotce intenzivní péče 13,5 %.

Bodový průzkum prevalence infekcí spojených se zdravotní péčí konané v Rakousku roku 2012 uvádí, že HAI byla nejvíce zaznamenána na jednotkách intenzivní péče, kdy infekce močových cest byly nejčastější HAI. Této studii se zúčastnilo 9 nemocnic akutní péče a byla analyzována data od 4321 pacientů (Lusignani et al., 2016, s. 89).

Ve Spojených státech proběhla v roce 2015 srovnávací studie prevalencí, kdy byla porovnávána data z roku 2011. V roce 2015 byla analyzována data od 12 299 pacientů ze 199 nemocnic. Tato studie zjistila snížení HAI, kdy v roce 2011 bylo prokázáno 44 infekcí močových cest spojených s PMK, ale v roce 2015 se již jednalo o 24 infekcí močových cest spojených s PMK (Magill et al., 2018, s. 1732–1744). V tomto vzorku respondentů bylo prokázáno 30 případů CAUTI za dva sledované roky.

7.5 Byly zjištěné infekce spojené s permanentním močovým katétreem zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí?

Směrnice daného zdravotnického nařízení na základě právních dokumentů ukládají povinnost hlásit vzniklé infekce spojené se zdravotní péčí ošetřujícím lékařem. Evaluační výzkumné šetření prokázalo 100 % neshodu s těmito nařízeními. Po analýze dat výzkumného šetření bylo zaznamenáno 13,5 % infekcí močových cest spojených s PMK, které však nebyly zaznamenány lékařem do hlášení HAI. Podrazilová (2016, s. 41) uvádí, že dle dostupných hlášení infekce močových cest tvoří cca 40 % HAI. Avšak předpokládá, že toto číslo není přesné a infekce močových cest spojené se zdravotní péčí jsou mnohonásobně vyšší, a to právě z důvodu jejich

omezeného hlášení. Dále zdůrazňuje důležitost kontroly existence záznamu přítomnosti infekce močových cest do hlášení o HAI. Stejně tvrzení uvádí Škodová a Wichsová in Horáčková (2018, s. 25), tedy že výskyt infekcí močových cest spojených se zdravotní péčí je ve skutečnosti častější, než je uvedeno v hlášeních HAI.

Evaluační výzkum zjistil 100 % neshodu se směrnicí, nicméně tyto výsledky nelze zcela potvrdit, a to z důvodu omezeného doplnění potřebných informací retrospektivního sběru dat.

7.6 Limitace výzkumu a doporučení pro praxi

Limitací pro výzkumné šetření byl sběr dat ze zdravotnické dokumentace, kdy byla omezena možnost shromáždění doplňujících informací pro analýzu. V souvislosti s tímto omezením došlo ke sledování výskytu CAUTI pouze v prvních 4 dnech od zavedení PMK, a ne v průběhu celé hospitalizace. Výzkumný vzorek tvořil dostatečný počet respondentů, avšak jednalo se pouze o pacienty jednoho zdravotnického zařízení, a proto je pravděpodobné, že výsledky v porovnání s jinými zdravotnickými zařízeními se mohou lišit.

Doporučení pro praxi vychází z doporučení v prevenci CAUTI z národního ošetřovatelského postupu katetrizace močového měchýře vydaném Ministerstvem zdravotnictví ČR.

- Jak bylo zmíněno v jiných studiích a podloženo výzkumným šetřením mikrobiálního osídlení, tedy riziko infekce močových cest po zavedení PMK stoupá s každým následujícím dnem od jeho zavedení. Proto by měl být PMK zaváděn pouze v indikovaných případech a je třeba ho odstranit ihned po pominutí důvodu jeho zavedení.
- Během katetrizace je nezbytné postupovat nanejvýš asepticky s dodržáním všech hygienických náležitostí, především hygienické dezinfekce rukou před a při přípravě pomůcek ke katetrizaci, během výkonu a při následné péči o PMK a drenážního systému.
- Při ponechání PMK déle než tři dny využívat sterilních uzavřených drenážních systémů.
- Zajistit zdravotnickými pracovníky pravidelné kontroly polohy PMK a drenážního systému tak, aby byl zajištěn neustálý odchod moči a zabránilo se tak opětovnému návratu moči do močového měchýře či stagnaci moči.
- Zajistit, aby drenážní systém byl co nejméně rozpojován a při rozpojení dbát na aseptický postup.
- Zajistit dodržování vysokého standardu osobní hygieny, především v oblasti zavedeného PMK.

Dále s oporou v publikacích Lo, Evelyn et al., 2014, s. 3, Sinawe a Casadeus, 2023, s. 1–4 a Lehnertové, 2019, s. 246.

- Zajistit sledování příznaků uroinfekce nebo celkové infekce a provádění pravidelných kultivačních vyšetření pro detekci pacientů s potencionálními infekcemi močových cest spojenými s PMK. Během průzkumného šetření byla zjištěna přítomnost kontaminovaných vzorků moči, a proto dbát na zajištění správného odběru za přísně aseptických podmínek a dále zajistit vhodné skladování včetně časného transportu do laboratoře.
- Zajistit zdravotnickým personálem záznam do dokumentace pacienta o indikaci zavedení, datum a čas močové katetrizace, jeho velikost a množství náplně balonku, čísla šarže PMK, typ použitého drenážního systému, popřípadě komplikace vzniklé v průběhu katetrizace. Dále by neměla v dokumentaci chybět identifikace zdravotníka, který zaváděl močový katétr a zhodnocení drénované moči.

8 ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala mikrobiálním osídlením močového měchýře u pacientů se zavedeným permanentním močovým katétrem, nejčastěji izolovanými mikrobiálními druhy a existencí vztahu mezi pohlavími a mikrobiální pozitivitou. Dále zjišťuje, zda v případě potvrzení mikrobiální positivity vznikla u pacientů CAUTI a zda byly tyto infekce zaznamenány do hlášení infekcí spojených se zdravotní péčí.

Práce je členěna na teoretickou a výzkumnou část. Teoretická část seznamuje s pojmy infekce močových cest spojené se zdravotní péčí a infekce močových cest spojené s permanentním močovým katétrem, a to včetně úlohy všeobecné sestry v prevenci těchto infekcí. Ve výzkumné části byla analyzována a vyhodnocena data ze záznamového archu. Data byla sbírána retrospektivně z uzavřené dokumentace pacienta a následně byly výsledky porovnány s odbornou literaturou, závěrečnými pracemi a jinými studii.

Z výzkumného šetření bylo zjištěno, že v prvním odběru kultivačního screeningu, který byl sledován u 223 pacientů se zavedeným PMK, byla prokázána bakteriurie u 5,4 % pacientů. Následně pak u stejného vzorku respondentů byla v kontrolním odběru kultivačního screeningu zjištěna bakteriurie u 56,5 % pacientů. Testování potvrdilo statisticky významný rozdíl mezi poměrem pozitivních výsledků prvního a kontrolního kultivačního screeningu moči. Dále bylo zjištěno, že oproti prvnímu odběru kultivačního screeningu, kdy se mikrobiálně jednalo pouze o izolaci jednoho druhu uropatogenu, v kontrolním odběru kultivačního screeningu se o jedno druhové zastoupení jednalo pouze v 81 %, v 18,3 % se jednalo o izolaci dvou bakteriálních druhů a v jednom případě (0,8 %) se jednalo o izolaci tří druhů uropatogenů, čímž lze předpokládat výskyt kontaminovaného vzorku moči. Mezi zjištěné 3 nejčastější patogenní druhy v kontrolním odběru kultivačního screeningu patřily *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* a *Klebsiella pneumoniae*. Z celkem 22 izolovaných druhů byly tyto 3 uropatogeny společně zastoupeny v 66 %. Testování neprokázalo statisticky významný rozdíl mezi poměry jednotlivých uropatogenů a lze tvrdit, že tyto uropatogeny jsou zastoupeny stejně. Ve výzkumném šetření nebyl v prvním odběru kultivačního screeningu prokázán statisticky významný rozdíl mezi pozitivním nálezem u žen a mužů. Avšak z důvodu malého vzorku dat nelze výsledek považovat za validní. V kontrolním odběru kultivačního screeningu byl prokázán statisticky významný rozdíl mezi pozitivním nálezem u žen a mužů. Bakteriurie byla statisticky častěji potvrzena u žen. UTI v prvním odběru kultivačního screeningu byla

prokázána u 3 pacientů a tímto lze u nich předpokládat, že se nejednalo o CAUTI, a to z důvodu přítomnosti infekce do 24 hodin od zavedení PMK. U pacientů s pozitivním nálezem kontrolního kultivačního screeningu bylo prokázáno 24 % CAUTI, kdy se jedná o 13,5 % z celkového množství 223 pacientů. Tyto infekce byly zachyceny v prvních 4 dnech od zavedení PMK. Evaluační výzkumné šetření prokázalo 100 % neshodu se směrnicemi daného zdravotnického zařízení, kdy ani jedna ze zjištěných CAUTI nebyla zaznamenána do hlášení HAI.

Výzkumné šetření probíhalo pouze na jednom oddělení, kterému budou výsledky výzkumného šetření interpretovány.

V případě dalšího výzkumného šetření by bylo vhodné porovnání výsledků i s jinými cerebrovaskulárními jednotkami. Dále na základě výsledků tohoto výzkumného šetření sledování četností kontaminovaných vzorků moči s doplněným sledováním preanalytické fáze kultivačního vyšetření v daném zdravotnickém zařízení. A kromě toho z důvodu vysokého zastoupení 3 vybraných uropatogenů, které byly i shodně uvedeny v jiných studiích, sledovat jejich antibiotickou rezistenci.

9 POUŽITÁ LITERATURA

© EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2013. *Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011–2012* [online]. Stockholm [cit. 2023-3-3]. ISBN 978-92-9193-485-0. Dostupné z: doi 10.2900/86011.

BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, Sestra (Grada). ISBN 9788024743431.

BLOT, Stijn et al., 2022. Healthcare-associated infections in adult intensive care unit patients: Changes in epidemiology, diagnosis, prevention and contributions of new technologies. *Intensive Crit Care Nurs* [online]. [cit. 2023-4-26]. ISSN 1532-4036. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35249794/>.

CARTER, J. Eileen et al., 2016. A qualitative study of factors facilitating clinical nurse engagement in emergency department catheter-associated urinary tract infection prevention. *JONA: The Journal of Nursing Administration* [online]. 46(10), 495–500 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/nna.0000000000000392>.

CORTESE, J. Yvonne et al., 2018. Review of Catheter-Associated Urinary Tract Infections and In Vitro Urinary Tract Models. *Journal of Healthcare Engineering* [online]. 2040–2295 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: doi: 10.1155/2018/2986742. PMID: 30405898; PMCID: PMC6204192.

ČESKO, 2010, Nařízení vlády č. 31/2010 Sb. o oborech specializačního vzdělávání a označení odbornosti zdravotnických pracovníků se specializovanou způsobilostí In: Sbíрка zákonů České republiky. Česká republika, ročník 2010, částka 10.

ČESKO. 2011, Vyhláška č. 55/2011: o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. In: Sbíрка zákonů České republiky. Česká republika, ročník 2011, číslo 55.

ČESKO. 2011, Zákon č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: Sbíрка zákonů České republiky. Česká republika, částka 131, číslo 372.

- DAVIN-REGLI, Anne, Jean-Philippe LAVIGNE a Jean-Marie PAGÈS, 2019. Enterobacter spp.: Update on Taxonomy, Clinical Aspects, and Emerging Antimicrobial Resistance. *Clin Microbiol Rev.* [online]. 32(4), [cit. 2023-01-20]. ISSN 1098-6618. Dostupné z: doi: 10.1128/CMR.00002-19.
- DRESSLEROVÁ, Jitka, Jana FLAJSINGROVÁ a Jana NEKUDOVÁ, 2014. Vzdělávání nelékařů. In: ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed., *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.
- FLORES-MIRELES Ana, Teri H. HREHA a David A. HUNSTAD, 2019. Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* [online]. 25(3), 228–240 [cit. 2023-01-20]. ISSN 1945-5763. Dostupné z: doi: 10.1310/sci2503-228.
- HORA, Milan, Olga DOLEJŠOVÁ, 2020. *Urologie pro studenty všeobecného lékařství*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-4544-5.
- HORA, Ondřej, Miroslav SUCHANEC, Martin ŽIŽLAVSKÝ, 2014. *Evaluační výzkum*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-6886-5.
- HORÁČKOVÁ, Kateřina, 2018. *Prevence infekcí ve vztahu k ošetrovatelské péči* [online]. Univerzita Pardubice. [cit. 2023-01-20]. ISBN 978-80-7560-121-9.
- HRBÁČEK, Jan et al., 2019. Prevalence uropatogenů v moči a spektrum jejich rezistence – analýza dat z jednoho pracoviště. *Česká urologie* [online]. 23 (4), 316–324 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://www.czechurol.cz/pdfs/cur/2019/04/05.pdf>.
- CHATTERJEE S. et al., 2014. Biofilms on indwelling urologic devices: microbes and antimicrobial management prospect. *Ann Med Health Sci Res.* [online]. 4(1), 100–104 [cit. 2023-01-20]. ISSN 2277-9205. Dostupné z: doi: 10.4103/2141-9248.126612.
- CHRÁSKA, Miroslav, 2016. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5326-3.
- CHUANG, Leyland, Paul A. TAMBYAH, 2021. Catheter-associated urinary tract infection. *J Infect Chemother.* [online]. 27(10), 1400–1406 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jiac.2021.07.022.

- JINDRÁK, Vlastimil, Dana HEDLOVÁ, Jana PRATTINGEROVÁ, 2013. Koncepce národní surveillance infekcí spojených se zdravotní péčí v České republice. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie* [online]. 22 (4), 132–137 [cit. 2023-4-11]. ISSN 1804-8668.
- JINDRÁK, Vlastimil, Dana HEDLOVÁ, Pavla URBÁŠKOVÁ, 2014. *Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2815-8.
- JIROUŠ, Jaroslav, 2012. Prevence infekcí močových cest spojených s katetrizací. *Česká společnost nemocniční epidemiologie a hygieny: Oddělení epidemiologie FN Plzeň* [online] [cit. 2023-3-3]. Dostupné z: https://www.sneh.cz/_soubory/_clanky/30.pdf.
- KACHLOVÁ, Miroslava, Ilona PLEVOVÁ, 2022. *Postupy v ošetrovatelské péči*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1243-2.
- KAPOUNOVÁ, Gabriela, 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0130-6.
- KOHOUTOVÁ, Jarmila, 2014. Uroinfekce spojené se zdravotní péčí – epidemiologie, prevence. *Urologie pro praxi* [online]. (1), 30–31 [cit. 2023-4-11]. Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2014/01/07.pdf>.
- KOLLERUP, Ida et al., 2022. Use and quality of point-of-care microscopy, urine culture and susceptibility testing for urinalysis in general practice. *Scand J Prim Health Care* [online]. 40(1) 3–10, [cit. 2023-4-12]. ISSN 1502-7724. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02813432.2021.2022349>.
- KRANZ, Jenifer et al., 2020. Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Adult Patients. *Dtsch Arztebl Int* [online]. 117(6), 83–88 [cit. 2023-4-12]. ISSN 1866-0452. Dostupné z: doi: 10.3238/arztebl.2020.0083.
- KRAUSOVÁ, Michaela, 2022. *Močové infekce spojené s permanentní močovou katetrizací*. Diplomová práce. Brno: Masarykova Univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Dana Soldánová.
- LAROCCO, Mark T. et al., 2016. Effectiveness of Preanalytic Practices on Contamination and Diagnostic Accuracy of Urine Cultures: a Laboratory Medicine Best Practices Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical microbiology reviews* [online]. 105–147, [cit. 2023-4-11]. Dostupné z: doi:10.1128/CMR.00030-15.

- LEHNERTO VÁ, Jana, 2019. Cévkování pacientů a péče sestry o pacienty s katetrizací močového měchýře se zaměřením na prevenci vzniku infekce. Oddělení nemocniční hygieny, Krajská nemocnice T. Bati, a.s., Zlín, *Urol. Praxi* [online]. 20(5), 245–249 [cit. 2023-01-20]. ISSN 1803-5299. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/uro/2019/05/10.pdf>.
- LETICA-KRIEGEL, S. Allison et al., 2019. Identifying the risk factors for catheter-associated urinary tract infections: a large cross-sectional study of six hospitals. *BMJ Open*. [online]. 21;9(2), [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: doi: 10.1136/bmjopen-2018-022137.
- LO, Evelyn et al., 2014. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. [online]. (35), 32–47 [cit. 2023-4-24]. ISSN 1559-6834. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25376068/>.
- LUSIGNANI, Luigi. S. et al., 2016. A national point prevalence study on healthcare-associated infections and antimicrobial use in Austria. *Wien Klin Wochenschr* [online]. (128), 89–94. [cit. 2023-4-11]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26817781/>.
- MAGILL, Shelley S. et al., 2018. Changes in Prevalence of Health Care-Associated Infections in U.S. Hospitals. *N Engl J Med* [online]. 379(18), 1732–1744 [cit. 2023-4-11]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1801550>.
- MALEB, Adil, 2020. [Contamination of urine collected for cytobacteriological examination: situation in a university hospital in Morocco]. *Ann Biol Clin*. [online]. 78(2), 139–146 [cit. 2023-4-11]. ISSN 1950-6112. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32319942/>.
- NARDULLI, Patrizia et al., 2022. Antibiotic Abuse and Antimicrobial Resistance in Hospital Environment: A Retrospective Observational Comparative Study. *Medicina*. [online]. 58, 1257 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/medicina58091257>.
- NICOLLE, E. Lindsay, 2013. Urinary tract infection. *Crit Care Clin*. [online]. Jul;29(3), 699–715 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ccc.2013.03.014.
- PAHARIK, E Alexandra., Alexander R. HORSWILL, 2016. The Staphylococcal Biofilm: Adhesins, Regulation, and Host Response. *Microbiol Spectr* [online]. 4(2), [cit. 2023-4-25]. ISSN 2165-0497. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27227309/>.
- PALDUS, Vít et al., 2022. Vývoj antibiotické mikrobiální rezistence – prevalence bakteriálních kmenů v moči. *Česká urologie* [online]. 26(1), [cit. 2023-4-11]: 38–48. Dostupné z: <https://www.czechurol.cz/pdfs/cur/2022/01/03.pdf>.

PERRIN, Karen et al., 2021. Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI) in the NeuroICU: Identification of Risk Factors and Time-to-CAUTI Using a Case-Control Design. *Neurocrit Care* [online]. 34(1), 271–278 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: doi: 10.1007/s12028-020-01020-3.

PLEVOVÁ, Ilona, Renáta ZOUBKOVÁ, 2021. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0890-9.

PODRAZILOVÁ, Petra. 2016. Minimalizace rizika vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí u permanentního močového katétru pomocí rozhodovacího procesu. *Urologie pro praxi*. [online] 17 (1): 40–44. [cit. 2023-02-20] Dostupné z: <https://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2016/01/12.pdf>.

SALEEM, Zikria et al., 2019. Point prevalence surveys of health-care-associated infections: a systematic review. *Pathog Glob Health* [online]. 113(4), 191–205 [cit. 2023-4-12] ISSN 2047-7732. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31215326/>.

SANKARANARAYANAN, Kavitha, Raja P. RAMACHANDRAN a Raji SUNDARARAJAN, 2014. *Electrically-enhanced proliferation control of cancer-stem-cells-like adult human mesenchymal stem cells – a novel modality of treatment*. [online] Electroporation-Based Therapies for Cancer [cit. 2023-4-1]. USA: Woodhead, Copyright © 2014 Elsevier. Dostupné z: <https://doi.org/10.1533/9781908818294.127>.

SCHINDLER, Jiří, 2014. *Mikrobiologie: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4771-2.

SIKORA, Anna, Farah ZAHRA, 2022. *Nosocomial Infections* [online]. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: PMID: 32644738

SINAWA, Hadeer, Damian CASADESUS, 2022. *Urine Culture*. [online]. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: PMID: 32491501.

SINGH, Lavan, CARIAPPA MP a Mandeep KAUR, 2016. Klebsiella oxytoca: An emerging pathogen? *Med J Armed Forces India*. [online]. 72(Suppl 1), 59–61 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.mjafi.2016.05.002.

SLEZÁKOVÁ, Zuzana, 2014. *Ošetřovatelství v neurologii*. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4868-9.

SUETENS, Carl et al., 2018. Healthcare-Associated Infections Prevalence Study Group. Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Euro Surveill.* [online]. 23(46), [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.46.1800516>.

TEJKALOVÁ, Renata, 2017. Nozokomiální infekce a antibiotická rezistence v současnosti. *Vnitřní lékařství* [online]. 63(7–8), 476–480 [cit. 2023-01-20]. Dostupné z: doi: 10.36290/vnl.2017.099.

TUČEK, Milan et al., 2018. *Hygiena a epidemiologie pro bakaláře. 2.*, doplněné vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN: 978-80-246-3932-1.

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

WEINER-LASTINGER, Lindsey M. et al., 2016. Antimikrobiálně rezistentní patogeny spojené s infekcemi spojenými se zdravotní péčí: Souhrn údajů hlášených národní sítí pro bezpečnost zdravotní péče v Centers for Disease Control and Prevention, 2011–2014. *Infect Control Hosp Epidemiol.* [online]. 37 (11), 1288–1301 [cit. 2023-02-20]. Dostupné z: doi: [10.1017/ice.2019.296](https://doi.org/10.1017/ice.2019.296).

WU, Hong et al., 2015. Strategies for combating bacterial biofilm infections. *Int J Oral Sci* [online]. 7(1), 1–7 [cit. 2023-4-16]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25504208/>.

YIN QI TIEN, Brenda et al., 2017. Enterococcus faecalis Promotes Innate Immune Suppression and Polymicrobial Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Infect Immun* [online]. 85(12), [cit. 2023-4-25]. ISSN 1098-5522. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28893918/>.

10 PŘÍLOHY

Příloha A Národní ošetřovatelský postup katetrizace močového měchýře



MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Datum vydání: 21. února 2020 (Věstník Ministerstva zdravotnictví 2020, částka 2)

„NÁRODNÍ OŠETŘOVATELSKÝ POSTUP KATETRIZACE MOČOVÉHO MĚCHÝŘE“

soubor doporučení a návod pro tvorbu místních ošetřovatelských postupů
v zařízeních poskytovatelů zdravotních služeb

Vydává Ministerstvo zdravotnictví ČR
ve spolupráci

s Národním centrem ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů,
Českou asociací sester, Profesní a odborovou unií zdravotnických pracovníků, Asociací
vysokoškolských vzdělavatelů nelékařských zdravotnických profesí, Spolkem vysokoškolsky
vzdělaných sester a Českou urologickou společností ČLS JEP

DEFINICE:

Zavedení katétru za účelem jednorázového vyprázdnění močového měchýře nebo k zajištění permanentního odtoku moči v indikovaných případech. Při katetrizaci je nezbytné dodržení aseptise, aby se zabránilo zanesení mikroorganismů do močového měchýře.

VYMEZENÍ VYBRANÝCH POJMŮ:

NLZP	Nelékařský zdravotnický pracovník
PZS	Poskytovatel zdravotních služeb
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
Ascendentní Asepsa	Vzestupný Soubor opatření zabraňující vniknutí patogenních mikroorganismů do organismu
Inkontinence	Neschopnost udržet moč nebo stolici
Katetrizace MM	Zavedení cévky (katétru) do močového měchýře
Uretra	Močová trubice
Prevence	Ochrana zdraví, opatření zaměřená na předcházení vzniku nežádoucího jevu, v tomto postupu opatření předcházející vzniku dekubitů a vzniku infekce
Edukace	Situace, při nichž probíhají edukační procesy, tj. dochází k určitému druhu učení na straně pacienta k samostatnější péči o vlastní zdraví

CÍL:

- Vyprázdnit jednorázově močový měchýř.
- Zajistit permanentní odtok moči v indikovaných případech.
- Provést výplach močového měchýře.

Zavedení močového katétru indikuje výhradně lékař.

Indikace k provedení jednorázové katetrizace:

- anatomická nebo funkční obstrukce vedoucí k retenci moči,
- výplachy a aplikace diagnostických přípravků do močového měchýře,
- porušení funkce močového měchýře při neurogenních poruchách,
- odběr nekontaminovaného vzorku moči (ve specifických případech),
- měření rezidua močového měchýře (pokud nelze stanovit neinvazivním způsobem).

Indikace k zavedení permanentního močového katétru:

- močová retence různé etiologie,
- makroskopická hematurie s koaguly,
- perioperační a postoperační derivace močového měchýře,
- přesné sledování a měření diurézy u pacientů v kritickém stavu,
- močová inkontinence (pouze ve specifických případech),
- aplikace léčivých přípravků do močového měchýře (např. cytostatika, léky ze skupiny protinádorových vakcín /BCG vakcína/radiofarmaka),
- nehojící se defekty v oblasti sacra a perianální oblasti.

Kontraindikace výkonu:

- poranění dolních cest močových, vytvoření falešného kanálu po předchozí instrumentaci (via falsa),
- suspektní traumatická ruptura uretry,
- těžké stenózy močové trubice,
- akutní uretritida, prostatitida, cystitida.

KOMPETENTNÍ OSOBY:

Kompetence vychází z platné legislativy, zejména z vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů.

Provedení výkonu u žen

Všeobecná sestra, dětská sestra, porodní asistentka, zdravotnický záchranář, lékař.

Provedení výkonu u dětí

Dětská sestra, všeobecná sestra a porodní asistentka dívky starší 3 let, zdravotnický záchranář dívky starší 10 let, nedonošené novorozence a chlapce cévkuje pouze lékař.

Provedení výkonu u mužů

Lékař, všeobecná sestra po získání specializované způsobilosti „Sestra pro intenzivní péči“, všeobecná sestra/dětská sestra se zvláštní odbornou způsobilostí po absolvování certifikovaného kurzu se zaměřením na katetrizaci močového měchýře u muže a související činnosti. Výkon se provádí za asistence NLZP z důvodu zajištění aseptického provedení.

POMŮCKY:

- sterilní močový katétr určený k jednorázové nebo permanentní katetrizaci.

Nejčastěji používané typy močových katétrů:

- Nelatonův katétr – měkká rovná cévka s postranním otvorem na konci (u žen, mužů, těhotných žen i u dětí), zpravidla určená k jednorázové katetrizaci.
- Tiemannův katétr – má zobákovitě zahnutý konec, který se zužuje (u mužů se zvětšenou prostatou), zpravidla určený k jednorázové katetrizaci.
- Folleyův katétr – ohebná cévka se zahnutým, zaobleným koncem a nafukovacím balonkem, jehož objem je definován výrobcem a je nutno ho dodržet (vytištěn na zevní části katétru, je určený k permanentní katetrizaci).

Velikosti močových katétrů:

Velikosti se rozlišují podle zevního průměru lumen katétru - Charriérova stupnice (CH) nebo shodné francouzské číslování French (Fr). Čísla těchto stupnic udávají v milimetrech vnější obvod katétru.

- u žen většinou velikost č. 14 – 22, nejčastěji však velikost č. 16 – 18,
 - u mužů většinou velikost č. 12 – 20 (ne příliš těsný, musí odtékat sekret ze žláz).
- sterilní rukavice,
 - sterilní anatomická pinzeta nebo peán,
 - 3, 5 nebo 6 sterilních tamponů,
 - pro muže navíc 2 sterilní čtverce,
 - 2 sterilní roušky (nebo 1 perforovaná) k zakrytí stehena pacienta,

- 1 rouška pod pacienta (např. jednorázová podložka),
- sterilní lubrikační gel,
- OOPP - ústenka, zástěra na jedno použití, rukavice,
- desinfekční roztok vhodný na sliznice (např. Octenisept, Skinsept mucosa apod.),
- emitní miska nebo podložní mísa na odtékající moč,
- nádoba na odkládání použitého materiálu určeného k likvidaci (biologický odpad),
- zkumavky označené identifikačním štítkem pacienta a příslušné žádanky (dle ordinace lékaře).

Další pomůcky při užití katétru k permanentnímu odvodu moči:

- sterilní 10 – 20 ml injekční stříkačku naplněnou aqua pro injectione,
- sterilní otevřený nebo uzavřený močový drenážní systém (v závislosti na stavu pacienta a předpokládané době katetrizace,
- háček na zavěšení močového sáčku, pokud není součástí močového sáčku,
- hypoalergenní náplast k fixaci močového katétru ke stehnu pacienta.

Možné použít Set na cévkování (např. Hartman Rico, Bilson Trade apod.).

OŠETŘOVATELSKÝ POSTUP:

1. Před výkonem

- NLZP provede identifikaci pacienta.
- NLZP zajistí spolupráci pacienta a jeho edukaci.
- NLZP zajistí soukromí pacienta během přípravy i vlastního výkonu.
- NLZP zajistí dostatečné osvětlení.
- NLZP zjistí případnou alergii pacienta (na desinfekční prostředky, lokální anestetikum, materiál katétru) dotazem u pacienta a ověřením údajů ze zdravotnické dokumentace.
- NLZP připraví pomůcky (sterilní a nesterilní), odpovídající velikost katétru, příp. další materiál (dle rizik).
- NLZP omyje urogenitální oblast pacienta vodou a mýdlem určeným na hygienu intimních partií (mobilní pacient provede sám, u imobilního provede ošetřující NLZP).
- NLZP zajistí vhodnou polohu pacienta:
 - žena – na zádech s mírně pokrčenými dolními končetinami, stehna od sebe
 - dívka – stejná jako u ženy, asistující NLZP zajistí dítě v bezpečné poloze
 - muž – na zádech s volně nataženými dolními končetinami
- Výkon provádějící NLZP/lékař použije OOPP (ústenka, jednorázová zástěra), provede hygienickou dezinfekci rukou a oblékne sterilní rukavice.
- Asistující NLZP použije OOPP, provede hygienickou dezinfekci rukou a oblékne nesterilní rukavice.

2. Během výkonu

a) Katetrizace močového měchýře ženy:

1. NLZP udržuje během výkonu slovní kontakt s pacientkou.
2. Asistující NLZP podloží pánev pacientky (1 rouška), v případě zajištění intimity pacientky zakryje obě stehna pacientky (2 nebo 1 perforovaná rouška).
3. NLZP nedominantní rukou oddálí a vytáhne směrem nahoru stydké pysky, pohledem zkontroluje ústí močové trubice.
4. NLZP provede důkladnou dezinfekci ústí močové trubice a okolí tampony dostatečně smočenými prostředkem určeným k dezinfekci sliznic, provádí tahy směrem od pubické oblasti k análnímu otvoru takto:
 - 1. a 2. tampónem postupně obě strany zevního genitálu
 - 3. a 4. tampónem okolí ústí močové trubice
 - 5. tampón zůstává u poševního vchodu

Po dezinfekci NLZP již drží stydké pysky rozevřené (zabránění kontaminace ústí močové trubice).

5. NLZP aplikuje sterilní lubrikační gel do ústí uretry nebo na katétru.

6. NLZP z předem otevřeného sáčku sterilní rukou vyjme cévku nebo ji převezme od asistujícího NLZP (katétr je třeba držet 5 – 8 cm od jeho konce).
7. NLZP zavádí nenásilně katétr do ústí močové trubice, než začne vytékat moč. Nepostupuje proti odporu, k uvolnění svalového spazmu přeruší zavádění a požádá pacientku o hluboké dýchání.
8. NLZP zachytí vytékající moč do emitní misky nebo podložní mísy, dle ordinace lékaře odebere standardním způsobem vzorky moči do příslušných zkumavek k laboratornímu vyšetření.
9. Jednorázový katétr NLZP šetrně odstraní po vyprázdnění močového měchýře.
10. V případě zavedení permanentního močového katétru:
 - asistující NLZP připraví močový drenážní systém, zavěsí jej na lůžko pod úroveň močového měchýře, nesmí se dotýkat a nesmí být uskřinutý některou částí lůžka (nebo si jej NLZP připraví předem),
 - NLZP napojí katétr na hadici drenážního systému,
 - NLZP aplikuje určené množství Aqua pro Injectione do vedlejšího lumenu močového katétru k naplnění balónku,
 - NLZP jemným zatažením za katétr zkontroluje jeho fixaci v močovém měchýři,
11. NLZP fixuje katétr k vnitřní straně stehna páskou k tomu určenou nebo hypoalergenní náplastí (zejména u neklidných pacientů).
12. NLZP očistí genitálie pacienta rouškou či mulovým čtvercem od nadbytečného gelu.

b) Katetrizace močového měchýře muže:

V bodě 1 a 2 je postup stejný jako u ženy.

1. NLZP/Lékař zdvihne penis pomocí rozevřeného sterilního čtverce a přetáhne předkožku důsledně přes glans penis.
2. NLZP/Lékař provede dezinfekci ústí uretry kruhovým pohybem tampony uchopenými (jeden po druhém) do sterilní pinzety nebo peánu a dostatečně smočenými prostředkem určeným k dezinfekci sliznic.
3. NLZP/Lékař aplikuje sterilně lokální anestetikum (nebo speciální lubrikant s obsahem anestetika) do ústí uretry a přiložením prstu zabraňuje jeho vytékání do doby uplynutí expoziční doby použitého anestetika.
4. NLZP/Lékař vezme od asistujícího ZP močový katétr – uchopí ho pomocí sterilní pinzety tak, aby nedošlo k jeho kontaminaci.
5. NLZP/Lékař zdvihne penis do kolmé polohy a pomocí pinzety zavádí katétr, poté penis mírně sklopí (k překonání dalšího zakřivení močové trubice) a katétr zavede, asistující ZP přidržuje druhý konec katétru ve směru zavádění.
6. Asistující NLZP podá emitní misku nebo podložní mísu na odtékající moč a důsledně sleduje množství odvedené moče bezprostředně po zavedení katétru.
7. Postup stejný jako v bodě 8. – 11. u ženy.
8. NLZP/Lékař přetáhne zpět předkožku.

Specifika péče po výkonu:

- Dle ordinace lékaře odebrat standardním způsobem vzorky moči k laboratornímu vyšetření.
- Vždy sledovat u moči množství, barvu, zápach, příměsí, sediment.
- Převléci případně znečištěné lůžkoviny.
- Provést úklid a dekontaminaci použitých pomůcek a nástrojů.
- Označit sběrný sáček datem katetrizace a datem jeho výměny.
- Poučit pacienta o:
 - dodržování hygienických zásad,
 - nutnosti zachování gravitačního spádu, kontinuity odtoku moči (nezalamování hadiček),
 - měření příjmu tekutin (pokud bylo ordinováno lékařem),
 - nutnosti informovat sestru v případě uvolnění náplasti nebo nepříjemných pocitů, bolesti, pálení, řezání apod.

Záznam výkonu do zdravotnické dokumentace:

Po výkonu je nezbytné zaznamenat:

- datum katetrizace (rekatetrizace),
- typ a velikost zavedeného močového katétru,
- monitorované hodnoty u moči (dle ordinace lékaře a v intervalech stanovených lékařem), např.:
 - množství,
 - pH (norma 5 – 6, hraniční hodnoty 4,7 - 8),
 - barva,
 - zápach,
 - příměsi, sediment,
- případné komplikace či nežádoucí reakce pacienta.

KOMPLIKACE VÝKONU:

- infekce močových cest,
- prosakování moči kolem močového katétru,
 - zkontrolovat objem roztoku v balónku, event. odsát nebo doplnit 1 - 2 ml roztoku, ev. provést proplach močového měchýře 50 ml (Aqua pro Iniectione nebo fyziologický roztok),
 - prosakuje-li moč nadále, je nutné provést rekatetrizaci, protože katétr může být ucpan koagulem nebo tkáňovým detritem (odumřelými buňkami),
 - zavádí se obvykle stejný nebo silnější katétr podle aktuálního stavu pacienta,
- poranění močové trubice,
- krvácení z močové trubice,
- u žen zavedení močového katétru do pochvy,
- parafimóza (u mužů),
- dekubitus (oblast zevního ústí močové trubice, na dolní končetině v místě odvodné hadice),
- striktury uretry (pozdní komplikace).

ZVLÁŠTNÍ UPOZORNĚNÍ:

Infekce močového traktu je nejčastěji se vyskytující infekcí vzniklou v přímé souvislosti s pobytem ve zdravotnickém zařízení (ISZP). Většina těchto infekcí vzniká následně po instrumentálním zásahu v močovém traktu, především po katetrizaci močových cest.

Opatření ke snížení rizika infekce močových cest spojené se zdravotní péčí:

- Katétr má být zaváděn pouze v indikovaných případech (je-li to nezbytně nutné) a pouze na nezbytně nutnou dobu, je třeba jej ihned odstranit, pominou-li důvody jeho zavedení. Riziko infekce stoupá s počtem dnů. Katétr zavedený déle než 6 dní představuje jeden z nejrizikovějších faktorů vzniku infekce.
- Aseptický postup a hygienická dezinfekce rukou před a při přípravě pomůcek ke katetrizaci, během výkonu i při následném ošetřování močového drenážního systému.
- Nepodceňovat používání sterilních roušek k vytvoření sterilního pole.
- Preferovat používání sterilních uzavřených drenážních systémů k permanentní katetrizaci zejména za předpokladu ponechání katétru déle než 3 dny.
- Drenážní hadice nesmí být prověšená (tzv. sífón), ani ostře zahnutá, pacient na ní nesmí ležet, hadice nesmí být vedena přes postranici lůžka či stehno pacienta. Odtok moči má být plynulý. Je třeba kontrolovat průchodnost katétru i drenážního systému a dokonalou těsnost.
- Systém pokud možno nerozpojovat! Při nutnosti rozpojení močového katétru a sáčku použít ochranné rukavice, provést dezinfekci a sterilní uzavření/krytí obou rozpojených konců. Před spojením se oba konce znovu dezinfikují. Nikdy nesmí hadička od sběrného sáčku viset bez sterilního krytí u lůžka!
- Příznaky uroinfekce (bolesti za sponou či v močové trubici, febris, změna barvy moči, aj.) nebo celkové infekce (febris, tachykardie, tachypnoe, pocení, třesavka, poruchy vědomí) ihned hlásit lékaří a dle ordinace provést odběr moči na kultivaci a citlivost, dle stavu i odběr

na hemokulturu. Vzorky moči by měly být odebírány výhradně sterilním postupem (např. sterilní jehlou a stříkačkou z odběrového portu po jeho předchozí dezinfekci).

- Dodržovat vysoký standard osobní hygieny pacienta včetně čistoty lůžkovin. Urogenitální oblast mýt podle potřeby vodou a mýdlem nebo speciálním sprchovým gelem nejméně 2x denně, rovněž po odstranění katétru. Použití antiseptik se nedoporučuje.

Výměna drenážního systému:

- Otevřený drenážní systém se mění po 24 hodinách, je-li sběrný sáček s hadicí sterilně zabalen po 3 dnech.
- Uzavřených močových systémů existuje řada různě komfortních typů. Frekvenci výměny stanoví výrobce (výrobci obecně doporučují výměnu systému v 5 – 10 denních intervalech).
- Dle situace/potřeby (hematurie apod.).

Výměna močového katétru:

Frekvenci výměny drenážního systému stanovuje výrobce, dodržujte bezpodmínečně jeho doporučení.

Požadavky na uzavřený drenážní močový systém:

- je jednotlivě sterilně zabalen,
- ve stěně spojovací hadice je membrána pro sterilní odběr moči, aniž by se systém musel rozpojit,
- v místě vstupu spojovací hadice do sáčku je kapací Pasteurova komůrka k přerušení močového sloupce, která brání ascendentnímu šíření infekce, a antirefluxní ventil.

POUŽITÁ LITERATURA:

1. GOULD, C. V., C. A. UMSCHIED, R. K. AGARWALD et al. *Guideline for Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infections 2009* [online]. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and CDC: Centers for Disease Control and Prevention. Last update June 6, 2019. 61 s. [cit. 2019-07-15]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/cauti/>.
2. MIKŠOVÁ, Z. a kol. *Kapitoly z ošetrovatelské péče*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 2 sv. (248, 171 s.). ISBN 80-247-1442-6, 80-247-1443-4.
3. ŠEVČÍK, P., ed. a M. MATĚJOVIČ, ed. *Intenzivní medicína*. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, 2014. 1195 s. ISBN 978-80-7492-066-0.
4. KAPOUNOVÁ, G. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 350 s. ISBN 978-80-247-1830-9.
5. ROVNÝ, A., P. KUMSTÁT a I. ŠABACKÝ. Dlouhodobé derivace moči - principy provedení. *Urologie pro praxi*. 2003, roč. 4, č. 2, s. 69-73. ISSN 1213-1768. Dostupné také z: <http://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2003/02/08.pdf>.
6. VYTEJČKOVÁ, R. a kol. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 272 s. ISBN 978-80-247-3420-0.

V textu použité standardní postupy, zdroje:

Fakultní nemocnice Plzeň
Thomayerova nemocnice v Praze
Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace

KONTROLNÍ KRITÉRIA
1) Kompetentní NLZP vyjmenuje potřebné pomůcky ke katetrizaci.
2) Kompetentní NLZP popíše postup výkonu a zásady aseptického zavedení katétru.
3) Kompetentní NLZP zná příčiny vzniku možných komplikací výkonu (alespoň 5).
4) Pacient zná důvod katetrizace a vznik možných komplikací, je edukován.
5) U pacienta byla zajištěna intimita po celou dobu výkonu.
6) Kompetentní NLZP dodržel zásady správného provedení výkonu a zásady asepse.
7) Katétr je správně umístěn, nezpůsobuje otlaky pacientovi.
8) Drenážní systém je zavěšen pod úroveň ústí uretry pacienta.
9) Na sběrném sáčku je napsáno datum zavedení.
10) V dokumentaci je uvedeno datum katetrizace, typ a velikost katétru.
11) V dokumentaci je zápis reakce pacienta během a po výkonu, pokud se vyskytla.
12) V dokumentaci je zaznamenána výměna katétru.
13) Pokud vznikly komplikace, je ve zdravotnické dokumentaci proveden zápis.
14) Ve zdravotnické dokumentaci je záznam o provedení edukace pacienta.

Pro ověření kritérií jsou používány metody:

- Pohledem do dokumentace nebo dotazem na NLZP/pacienta.
- Přímá kontrola poskytnuté péče u pacienta.

Příloha B Záznamový protokol vlastní tvorby

Záznamový protokol vlastní tvorby

SLEDOVÁNÍ VZNIKU CAUTI			
1) Základní informace:			
Iniciály pacienta:		Příjmová dg.:	
Pohlaví:		Věk:	
2) Kultivační screening			
K+C I		K+C II	
Uropatogen	CFU/ml	Uropatogen	CFU/ml
	<input type="checkbox"/> $\geq 10^5$ <input type="checkbox"/> $\leq 10^5$		<input type="checkbox"/> $\geq 10^5$ <input type="checkbox"/> $\leq 10^5$
	<input type="checkbox"/> $\geq 10^5$ <input type="checkbox"/> $\leq 10^5$		<input type="checkbox"/> $\geq 10^5$ <input type="checkbox"/> $\leq 10^5$
	<input type="checkbox"/> $\geq 10^5$ <input type="checkbox"/> $\leq 10^5$		<input type="checkbox"/> $\geq 10^5$ <input type="checkbox"/> $\leq 10^5$
3) Kritéria CAUTI - horečka > 38 °C, dysurie, polakisurie, urgentní mikce, suprapubická bolest			
K+C I		K+C II	
<input type="checkbox"/> ANO	<input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> ANO	<input type="checkbox"/> NE
Hlášení vzniku CAUTI:	<input type="checkbox"/> ANO	<input type="checkbox"/> NE	

Inspirováno:

Směrnice platné pro zdravotnické zařízení, kde pobíhalo výzkumné šetření - Sledování infekcí spojených se zdravotní péčí, Program prevence a kontroly infekcí

ČESKÁ REPUBLIKA. 2013. *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky: metodický návod – program prevence a kontroly infekcí ve zdravotnických zařízeních poskytovatelů akutní lůžkové péče*. In: . Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, ročník 2013, částka 2, 2/2013. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/vestnik/vestnik-c-2-2013/>

Felix, K., M. Jo Bellush, B. Bor. 2014. *Guide to Preventing Catheter-Associated Urinary Tract Infections* [online]. 2014. Washington DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. Dostupné z: DOI: [10.1016/j.ajic.2014.06.004](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.004)

Charakteristika významných bakteriálních patogenů způsobující CAUTI

Enterobacterie

Jedná se o fakultativně anaerobní gramnegativní tyčinky, vyvolávající velké spektrum infekcí spojených se zdravotní péčí. Všechny enterobacterie obsahují endotoxin v buněčné stěně, který má vliv na virulenci k rozvoji těžké sepse s následným septickým šokem u celkových infekcí. Enterobacterie představují hrozbu v souvislosti s antibiotickou rezistencí. Častá je rezistence vůči aminoglykosidům, fluorochinolonům, cefalosporinům vyšší generace a nově se potvrzuje rezistence vůči karbapenemům. Stále častěji se vyskytují multirezistence a panrezistence, a proto je terapie zmíněných patogenů nesnadná (Jindrák, Hedlová, Urbášková 2014, s. 644)

Escherichia coli

Je bakterie rodu *Enterobacteriaceae*, zahrnující významné kmeny ohrožující lidské zdraví. *E. coli* se v lidském organismu přirozeně vyskytuje v gastrointestinálním traktu a v důsledku anatomické blízkosti s uretrou (zejména u žen) zastává i nejčastější patogen přítomný v močovém traktu (70–90 %) (Cortese et al., 2018, s. 2).

Uropatogenní kmeny *Escherichia coli* spojované s infekcí močových cest jsou součástí extraintestinálních patogenních kmenů způsobujících kromě UTI sepsi a meningitidy. V případě přítomnosti v močovém ústrojí pacienta mají schopnost adherence k epitelním buňkám, a i po odstranění katétru mohou přispívat k opakovanému výskytu močových infekcí (Cortese et al., 2018, s. 2).

Za specifických podmínek může přijímat plazmidy nesoucí geny rezistence vůči antibiotikům, a to například β -laktamáz (Schindler, 2014, s. 76)

Rod: *Proteus*

Z tohoto rodu jsou nejčastěji izolovány dva druhy, a to *Proteus mirabilis* a *Proteus vulgaris*. Oba jsou biologicky shodné ve vysoké produkci ureázy zápachem a schopností plazivého pohybu pomocí bičičků (Schindler, 2014, s. 77).

Proteus vulgaris kolonizuje především bércové vředy a způsobuje průjmy u novorozenců. V případě močových infekcí se vyskytuje méně často než *Proteus mirabilis* (Schindler, 2014, s. 77).

Proteus mirabilis je patogen vyskytující se v životním prostředí a vyvolávající mnohé HAI i jinde v organismu. Vyskytuje se u pacientů trpících strukturální či funkční patologií vyžadující katetrizaci. Je druhý nejčastější patogen způsobující CAUTI, migruje do močového ústrojí po povrchu katétru, na který je navázán. Díky vysoké produkci ureázy, která hydrolyzuje močovinu a tím zvyšuje tvorbu krystalů, má za následek inkrustaci cévky a v případě migrace do ledvin tvorbu ledvinových kamenů. Dále se jako patogen od ostatních odlišuje svou vysokou pohyblivostí pomocí bičíků. Tato vlastnost nejen že má za následek zvýšenou virulenci, ale také může přispět k migraci z kůže, do katétru a následně do močového traktu (Cortese et al., 2018, s. 3).

Rod: Klebsiella

U člověka se přirozeně vyskytují ve stolici jejich dva nejdůležitější druhy jsou *Klebsiella pneumoniae* a *Klebsiella oxytoca*. Dále se vyskytují ve vodě, půdě a střevech zvířat (Singh, Cariappa, Kaur, 2016, s. 1-2). Jsou jedni z nejčastějších původců zjištěných u močových infekcí spojených s katétrem. Dále způsobují v nemocnici vážné gastroenteritidy, u novorozenců meningitidy a septikémie. Dále kolonizují i dýchací trakt, kde jsou příčinou bronchopneumonie (Singh, Cariappa, Kaur, 2016, s. 1–2). Jsou přirozeně rezistentní vůči karbencilinu a ampicilinu. Jejich získaná rezistence je přenášena pomocí plazmidů a způsobena TEM – 1 β -laktamázou s rozšířeným spektrem označované jako ESBL. ESBL jsou významné z důvodu vyvolání rezistence vůči β -laktamům 3. generace (Schindler, 2014, s. 77).

Klebsiella pneumoniae se od ostatních patogenů vyznačuje omezenou pohyblivostí z důvodu chybění bičíku potřebného k pohyblivosti. *Klebsiella* tvoří mohutné pouzdro a její kolonie se vyznačují tvorbou hlenu (Schindler, 2014, s. 78).

Klebsiella oxytoca je získána ze zdrojů životního prostředí. V současnosti je více izolovaná než v minulosti, a to především na jednotkách intenzivní péče v krvi a respiračním sekretu (Singh, Cariappa, Kaur, 2016, s. 1–2).

Rod: Enterobacter

Enterobacterie jsou gramnegativní bacily zahrnující až 22 druhů, nacházející se v půdě, vodě, zvířecí a člověčí mikroflóře. Tento druh je často izolován na jednotkách intenzivní péče, především u pacientů se střední až dlouhodobou dobou hospitalizace. Nejvíce ohroženou skupinou pacientů jsou nemocní s oslabenou imunitou, traumatizovaní či popálení nemocní, dále pak pacienti podstupující imunosupresivní léčbu a trpící diabetem mellitem. Z důvodu výskytu převážně u infekcí spojených se zdravotní péčí většina druhů vykazuje míry

multirezistence vůči cefalosporinům, penicilinům a chinolonům třetí generace, a to jako následek předchozí léčby antibiotiky na předchozím či stejném oddělení (Davin-regli, Lavigne, Pagès, 2019, s. 2–3).

Enterobacter cloacae je přirozeně přítomen v gastrointestinálním traktu lidského organismu. V nemocnici je často izolován v klinických vzorcích sputa, moči a hemokultur. Jako původce se podílí na propuknutí pneumonie, infekce močových cest, sepse, mozkových abscesů, meningitid a endokarditid oddělení (Davin-regli, Lavigne, Pagès, 2019, s. 4).

Enterobacter kobei dle nových zjištění – byl nově charakterizován pozitivní biotyp způsobující především močové infekce a také jeho znepokojivá schopnost produkce ESBL oddělení (Davin-regli, Lavigne, Pagès, 2019, s. 6).

Staphylococcy

Stafylokoky jsou rodem grampozitivních nepohyblivých patogenů, vyskytujících se na kůži a sliznici lidí a dalších savců. Mají schopnost dobře adherovat k povrchům a vytvářet biofilm, který je důležitý pro vznik infekcí. Jsou jedni z nejčastějších patogenů způsobujících infekce spojené se zdravotní péčí. Rod celkem zahrnuje 47 druhů (Paharik, Horswill, 2016, s. 1–2).

Staphylococcus aureus je nejčastějším původcem kožních nemocí včetně infekcí ran. Dále postihuje i orgány, a tím vyvolává především osteomyelitidu, bronchopneumonii, endokarditidu a septické stavy. V nemocničním prostředí představuje hrozbu Methicilin – resistant *Staphylococcus aureus*, který produkuje penicilinázu, a tím je rezistentní vůči penicilinovým antibiotikům (meticilin, oxacilin). V posledních letech však vznikla další rezistence, a to vůči vankomycinu, tzv. Vancomycin – resistant *Staphylococcus aureus*, čímž došlo k totálnímu selhání antibiotické terapie (Bartůněk et al., 2016, s. 317). *Staphylococcus aureus* je vzácným původcem močových infekcí spojených s katétrem. Propuknutí infekce močových cest bývá častěji cestou hematogenní z parenchymu ledviny (Jindrák, Hedlová, Urbášková, 2014, s. 635–636)

Koaguláza – negativní stafylokoky jsou grampozitivní koky neprodukující plazmu koagulázu. Do této skupiny patří mnoho druhů, ale nejvýznamnější jsou *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus hominis*, a *Staphylococcus haemolyticus* (Jindrák, Hedlová, Urbášková, 2014, s. 639). Jsou podmíněně patogenní, kdy mají vliv na vznik infekce u implantovaných cizích těles jako je močový katétr (Schindler, 2014, s. 68). Jejich schopnost pronikat do krve přes osídlený močový trakt je kolem 20–30 % (Jindrák, Hedlová, Urbášková, 2014, s. 639)

Enterococcus faecalis

Je grampozitivní kok bez velkých nároků na kultivační prostředí. Enterokoky obecně obsahují 50 druhů, z nichž je pro vznik infekcí s nemocniční péčí významný *Enterococcus faecalis* a *Enterococcus faecium* (Schindler, 2014, s. 72). *Enterococcus faecalis* je přirozeně detekovaný v lidském gastrointestinálním traktu a v nemocniční péči způsobuje infekce ran, sepse a infekce močových cest. Má schopnost odolávat imunitní reakci hostitele, a to tvorbou biofilmů i schopností přežít v makrofázích a neutrofilech (Yin Qi Tien et al, 2017, s. 1).

Při UTI a CAUTI je součástí polymikrobiálních komunit, kde zvyšuje odolnost patogenů jako *Proteus aeruginosa*, či *Proteus mirabilis*. Jejich spojením a vytvořením komunit dochází k zhoršení například pyelonefritidy. Dále *Enterococcus faecalis* potlačuje imunitní reakci vyvolanou *Escherichia coli*, a tím podporuje její virulenci během CAUTI (Yin Qi Tien et al, 2017, s. 1–2).

Pseudomonas aeruginosa

Jedná se o gramnegativní nefermentující aerobní tyčky, kdy společným znakem ostatních druhů z této skupiny je neschopnost růstu na nepřístupnosti kyslíku, ale jsou odolné. Vyskytují se ve slané a sladké vodě, v půdě, na rostlinách i na povrchu sliznic a kůže zvířat. *Pseudomonas aeruginosa* je nejčastější patogen u člověka, a to jak v biofilmech, tak v planktonických podobách. U člověka se často vyskytuje v tlustém střevě jako přirozená flora. Produkuje modrozelený pigment zbarvující kolonie, sekret a půdu kolem sebe do zelené. Zprvu zapáchá po ovoci a posléze po amoniaku. V nemocnici kolonizuje rány, krev, urogenitální trakt i trakt respirační. Výsledkem jsou septické stavy a meningitidy. Je relativně rezistentní vůči antibiotikům. V rámci terapie se používají tzv. antipseudomonádová antibiotika, a to jsou karbencilinu, tikarcilin, ceftazidim, imipenem (Schindler, 2014, s. 86).