

pečovatelských domů. *P. mirabilis* využívá MR/P fimbrie k přichycení se k uroteliálním buňkám nebo katétu, což usnadňuje tvorbu biofilmu. V průběhu cystitidy tvoří *P. mirabilis* velké kolonie na povrchu buněk močového měchýře. Během CAUTI produkuje *P. mirabilis* ureázy, které hydrolyzují močovinu na oxid uhličitý a amoniak. Výsledné zvýšení pH moči vyvolává precipitaci krystalů vápníku a fosforečnanu hořečnatu-amonného, které pak vytvářejí krystalické biofilmy na katétu. Krystalické biofilmy poskytují *P. mirabilis* ochranu proti složkám imunitního systému, zejména neutrofilům.

Pseudomonas aeruginosa

P. aeruginosa je zodpovědná za přibližně 10 % případů CAUTI. Tvorba biofilmu je umožněna produkcí extracelulární DNA, rhamnolipidů, lektinů, elastázy a toxinů. Které jsou důležité pro rozvoj biofilmu. *P. aeruginosa* během CAUTI podporuje tvorbu mikrokolonií, které modifikují hydrofobní vlastnosti povrchu bakteriálních buněk. V pozdějších fázích biofilmu jsou rhamnolipidy zodpovědné za iniciaci migrace, což umožňuje *P. aeruginosa* ascendentní průnik močovými cestami. Kromě toho *P. aeruginosa* produkuje elastázy, exoenzym-S a hemolytickou fosfolipázu-C, které ničí hostitelské buňky a uvolňují živiny (42, 43).

Candida species

Candida se stále častěji vyskytuje jako původce CAUTI, představuje 17,8 % případů; její patogenetické mechanismy při CAUTI však nejsou dobře popsány. Druhy *Candida* byly nalezeny u latexových i silikonových katétrů, přičemž přednostní výskyt je u latexových materiálů. *C. albicans* špatně adhezuje ke sliznici močového měchýře, ale riziko vzniku *Candida* UTI se prudce zvyšuje v přítomnosti zavedeného katétu (44).

Předpokládá se, že až 25 % hospitalizovaných pacientů podstupuje katetrizaci z různých důvodů (retence moči, chirurgické výkony a dlouhodobá imobilizace, monitorace bilance tekutin apod.) (36). Ve zdravotnictví dochází u 50 % pacientů s dlouhodobou katetrizací (> 28 dní) k ucpávání katétu krystalickými usazeninami, což ovlivňuje průtok moči a může podporovat reflux infikované moči do ledvin (38).

Stejně tak v domovech pro seniory má při přijetí až 13 % mužů a 12 % žen zaveden katétr. Počet hospitalizací v důsledku komplikací spojených s katétre se zvyšuje (45, 46).

Zásady prevence CAUTI

Důležité je zhodnocení indikace katetrizace močových cest. Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) doporučuje omezovat používání močového katétu i dobu jeho zavedení, zejména u osob s vyšším rizikem CAUTI. Vyhnout se katetrizaci za účelem zvládnutí inkontinence u hospitalizovaných pacientů a obyvatel pečovatelských zařízení. U operovaných pacientů používat močové katetry pouze v indikovaných případech a nikoliv rutinně; u operovaných, u kterých byla indikace zavedení katétu, odstranit co nejdříve po operaci, nejlépe do 24 hodin.

Doporučené postupy při prevenci CAUTI

- Zavádět katétr ve správné indikaci na nezbytně nutnou dobu, po jejím odeznění ihned katétr odstranit.
- Výhodné využití alternativních postupů – intermitentní katetrizace, suprapubický katétr apod.
- Zavádění katétu z důvodu odběru moči na mikrobiologické vyšetření pouze výjimečně, nelze-li odebrat vzorek standardně. Při katetrizaci může dojít k mikrotraumatizaci močové sliznice a do takového mikrotraumatu se pak dostávají mikroby. I proto je třeba v běžných případech preferovat běžně odebranou moč před katetrizovanou (3).
- Katétr nezavádět z důvodu usnadnění ošetřovatelské péče.

Správná technika katetrizace močových cest

- Velikost katétu volit co nejmenší, ale zajišťující dostatečnou drenáž.
- Při rozhodování o použitém katétu je třeba mít na paměti také zajištění dostatečné drenáže (např. trojcestné lavážovací katetry mají další kanál na zajištění proplachu, což ale zmenšuje vnitřní průměr katétu a tudíž snižuje průtok).
- Volit vhodný tvar katétu – zaoblený konec katétu – prevence mechanického poškoze-

ní močové trubice (u žen), u mužů katetry Thiemann, které kopírují fyziologická zahnutí průběhu močové trubice a je menší riziko traumatizace uretry při zavádění.

- Správné zabezpečení katétu proti posunu po jeho zavedení zejména u permanentních katétrů.
- Zachování „gravitačního“ spádu moči, tzn. zabezpečení volného průtoku moči, močový sáček musí být umístěn pod úroveň močového měchýře, nesmí být zalomený.
- K fixaci sáčku na končetinu jsou vhodné např. suché zipy.
- Při rozpojení/poškození/neprůchodnosti močového drenážního systému.
- Ihned provést jeho výměnu.

Aseptické postupy při zavádění a péči o močový katétr

- Používání sterilních zdravotnických prostředků.
- Dezinfekce rukou před zahájením výkonu a vždy před i po manipulaci s jakoukoliv částí močového systému, dezinfekci rukou provádět správnou technikou po dostatečně dlouhou dobu.
- Používání sterilních rukavic.
- Použití dezinfekčního roztoku/spreje k ošetření ústí močové trubice před zavedením katétu, dezinfekce zevního genitálu.
- Dostatečné množství sterilního lubrikačního gelu (vhodný je gel s lokálně anestetickým, dezinfekčním a antibakteriálním účinkem; celou tubu je nutné aplikovat do močové trubice, vyčkat alespoň 15–30 sec. k průniku do sliznice celé močové trubice, zajištění správné lubrikace a dosažení anestetického účinku). Nevhodná a nesprávná je aplikace gelu jen na konec katétu, protože se látka ihned na začátku ve fossa navicularis setře a katétr v celé své délce je zaváděn bez lubrikace a anestezie, což vede k traumatizaci uretry, která může být následně postižena zánětem.
- U permanentních katétrů napojení uzavřeného sterilního drenážního systému, sáček vypouštět pravidelně, aby nedošlo k návratu moči do močového měchýře kvůli přeplnění sáčku.
- V případě uzavření katétu zátkou vypouštět močový měchýř pravidelně v intervalu 2–3 hodiny.