

ANALÝZA VÝSKYTU JEDNOTLIVÝCH BAKTERIÁLNÍCH DRUHŮ NA POVRCHU CENTRÁLNÍCH ŽILNÍCH KATÉTRŮ

Autor: **Mudroch T.**

Úvod

Počet nálezů vzniklých v souvislosti s pobytem v nemocnici (tzv. nozokominální infekce) a způsobených mikroorganismy, které jsou schopny tvořit biofilm na povrchu materiálu, stále narůstá především díky častějšímu používání umělých implantátů a představuje tak závažný problém posledních desetiletí. Velmi závažné jsou zejména infekce krevního řečiště v souvislosti s dlouhodobě zavedenými katétry, tzv. *katérové sepsy* [1].

Centrální žilní katétry

Centrální žilní katétr (CŽK) je obvykle zavedený do povodí horní nebo dolní duté žíly kanylací některého z jejích přítoků (nejčastěji podklíčková žíla nebo stehenní žíla). Kanylace je velmi často prováděným výkonem na resuscitačních odděleních a jednotkách intenzivní péče (JIP). K výhodám, které CŽK přináší oproti perifernímu žilnímu katéttru (nejčastěji zavedený do žíly v předloktí) patří možnost podávání léčiv o vyšších koncentracích, rychlejší nástup účinku léčiva a možnost delšího ponechání katéttru pro dlouhodobá opakovaná použití. Zavedený CŽK není bez rizik a je spojován s řadou komplikací, které mohou v krajním případě i ohrozit život nemocného. Velikou roli při eliminaci těchto komplikací hraje správná a důsledná péče o CŽK. Vliv má i materiál katéttru, místo zavedení a zkušenosti lékaře se zavedením. Z mikrobiologického hlediska je nejvýznamnější komplikací infekce [2].

Katérová infekce krevního řečiště (catheter-related bloodstream infection, CRBSI)

Této infekci předchází kolonizace povrchu katéttru mikroorganismy. Prvotním faktorem umožňujícím takovou kolonizaci CŽK je povléknutí katéttru krevními elementy, bílkovinami a tvorba krevní sraženiny. Zdrojem bakterií, která pak na takto připravený povrch snáze přilnou, je například přirozená kožní mikroflóra, jednotlivé buňky bakterií kolující v cévním řečišti, ruce personálu, kontaminované infúzní roztoky nebo desinfekční přípravky. Většina infekcí vzniká migrací bakterií podél katéttru – extraluminální (na vnějším povrchu, vznik do 7 dní) a kontaminací spojek – intraluminální (uvnitř kanálu katéttru, vznik po 7 dnech). Méně často pak kontaminací cévního konce katéttru z jiného ložiska (hematogenní cestou). (Obr.1) Při podezření na možnou infekci se zasílá krevní odběr + ustřižený cévní konec CŽK (po vyjmutí

nebo výměně) ke kultivačnímu vyšetření do mikrobiologické laboratoře. V případě, že katétr není pravděpodobně zdrojem infekce, není nutné jej měnit. Pokud je kultivačním nález pozitivní, je důležité dále rozlišit mezi kolonizací katétru a katéetrovou infekcí. Riziko infekce výrazně stoupá s dobou zavedení již od 3. dne, u katétrů zavedených po dobu 3 až 7 dnů je 3 – 5% riziko, a při zavedení katétru déle než 7 dní je riziko vzniku infekce 5 – 10% [2, 3].

Obr. 1 Zdroje možné kolonizace katétru



Problematika biofilmu

Bakteriální biofilm je společenství mikrobiálních buněk, které lnou ke specifickým tkáním a umělým povrchům (lékařské pomůcky, implantáty, katétrů). Takovéto společenství bývá obklopeno extracelulární polysacharidovou substancí, která tvoří slizovou vrstvu s voštinovitým systémem kanálků. Tato struktura zajišťuje vhodné mikroprostředí s přívodem požadovaných živin, odvodem metabolitů a zároveň ochranu před imunitním systémem či případnou antibiotickou léčbou. Bakterie žijící v biofilmu exprimují specifické geny a vzniká tak tzv. „*biofilmový fenotyp*“ odlišný od fenotypu volně rostoucích (planktonických) forem mikrobů. Jednotlivé buňky mezi sebou vzájemně komunikují, spolupracují a reagují na změny vnějšího prostředí. Při dosažení určitého kritického množství buněk dochází k jejich uvolňování a k dalšímu šíření infekce. Zásadní roli při agregaci a adhezi buněk hraje polysacharidový intercelulární adhezín (PIA).

Růst ve formě biofilmu tedy přináší bakteriím řadu výhod.

- hlenová vrstva chrání před vstupem antibiotik, chemoterapeutik a fagocytózou imunitními buňkami

- pomalý růst a metabolismus snižuje možnost zásahu životních procesů antibiotickou léčbou
- komunikace umožňuje výměnu genetické informace což vede ke zvyšování rezistence k antibiotické léčbě

Příkladem přirozeného bakteriálního biofilmu může být zubní plak nebo slizovitá hmota pokrývající v přírodě povrchy kamenů ve vodních tocích. Role biofilmu se v lékařství uplatňuje hlavně u infekcí močových (močové katétry), krevních (umělé chlopně, katétry) a v ortopedii (kloubní náhrady). Eliminace takto žijících bakteriálních kolonií je svízelná a obvykle je nutné biofilmem povleklý umělý materiál vyjmout a nahradit novým, což přináší nutnost dalšího zákroku pro pacienta a finanční zátěž pro zdravotnictví [1, 4].

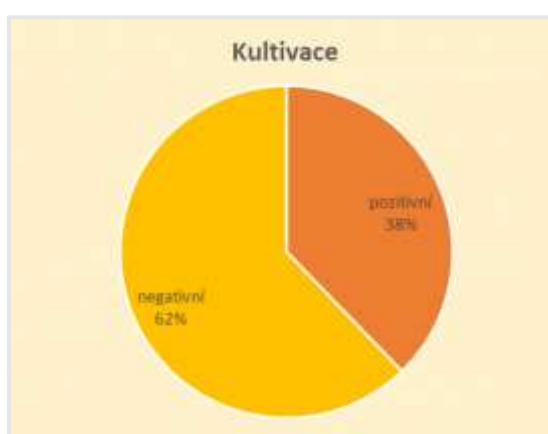
Metodika a analýza dat

Naše studie se zabývala analýzou dat z kultivací vzorků z FN Olomouc. Zahrnuty byly výsledky kultivace cévních konců ČŽK odeslaných na Ústav mikrobiologie FN Olomouc v období od 1.10.2014 do 1.10.2016. Celkem bylo analyzováno 2142 vzorků od pacientů z různých oddělení a klinik (Graf 1). Pozitivní výsledek kultivace byl zaznamenán u 809 vzorků (37,8 %) (Graf 2). Naproti tomu Evropská studie ESGNI-005 analyzující data z roku 2000, které se účastnilo 151 nemocnic z 26 evropských států (včetně ČR) udává pozitivitu jen 23,7 % vyšetřovaných ČŽK. [5]

Graf 1. Počet zpracovaných katétrů z jednotlivých klinik.



Graf 2. Pozitivní kultivační nález.



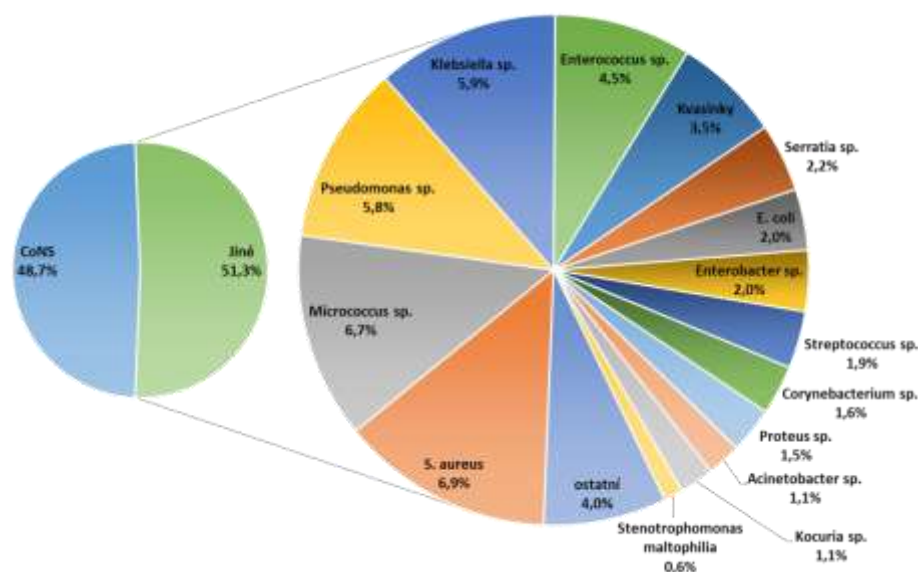
Zastoupení jednotlivých druhů

Nejčastějšími mikroorganismy vykultivovanými z cévních konců ČŽK byly v naší studii i v evropské studii grampozitivní bakterie (evropská studie 70,7 %, naše studie 73,9 %). Gramnegativní bakterie byly zastoupeny v evropské studii 22,2 % (FNOL 22,6 %) a kvasinky v 7,2 % (FNOL 3,5 %).

Na povrchu ČŽK jsou obecně nejčastěji se vyskytujícím bakteriálním druhem koaguláza negativní stafylokoky (CoNS). Mají vysokou afinitu k umělým povrchům a rostou ve formě biofilmu. Tvoří běžnou součást normální mikroflóry kůže, respiračních a gastrointestinálních sliznic. Případná infekce je méně nebezpečná než u většiny ostatních bakteriálních patogenů, akutní stavy nejsou běžné [5, 6]. Výskyt CoNS na povrchu ČŽK je především projevem kolonizace z kůže a vyšší procento katétrů kolonizovaných CoNS ve srovnání s průměrem je ukazatelem pravděpodobně méně kvalitní péče o okolí vstupu ČŽK. V naší studii se CoNS vyskytovaly ve 48,7 %, v evropské u 51,5 %. Tento výsledek svědčí pro to, že péče o ČŽK ve FNOL není horší než evropský průměr a že celková vyšší pozitivita nálezů ve srovnání s evropskou studií může být alespoň zčásti dána úspěšnějším kultivačním zachytem ve FNOL.

Dalšími nejčastěji zastoupenými mikroorganismy v sestupném pořadí byly v naší studii *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp.* *Enterococcus sp.*, kvasinky.

Graf 3. Zastoupení jednotlivých druhů.



Výskyt CRBSI na různých klinikách

Incidence nozokominálních nákaz je vysoká hlavně na odděleních intenzivní péče. Počet infekcí je 5 – 10× vyšší než na standardních odděleních. Nejčastěji se jedná mimo jiné o infekce krevního řečiště, které úzce souvisejí s častějším zaváděním CŽK právě na těchto odděleních. Z hlediska charakteristik pacientů na jednotlivých odděleních přispívá k rozvoji infekce: vysoký věk, snížená funkce imunitního systému, přidružená onemocnění, celkový stav a délka hospitalizace [2]. Jednotlivá oddělení a kliniky FNOL vykazovaly v námi analyzovaných datech rozdílné zastoupení jednotlivých izolovaných mikroorganismů. Některé tyto odlišnosti byly charakteristické pro spektrum pacientů a léčebné postupy na jednotlivých klinikách, jiné se poněkud vymykaly a vysvětlení těchto odlišností vyžaduje další výzkum. Z našich dat vyplývá, že i když jsou CŽK na JIP ve FN Olomouc zaváděny častěji, péče o ně je na těchto specializovaných odděleních pravděpodobně lepší, což se projevuje na nižší míře jejich bakteriální kolonizace.

Tab. 1 Počet vzorků z JIP a ostatních oddělení			
	Odeslané katétry	Pozitivní kultivace	Procento
JIP	1402	483	34,5
Ostatní oddělení	740	326	44,1

Když jsme srovnali výskyt klinicky významných druhů bakterií na povrchu CŽK a v kultivaci z krve za referenční období, zjistili jsme u CŽK statisticky významně častější výskyt *CoNS* a *P. aeruginosa*, zatímco v krevním řečišti se významně častěji vyskytovala *Klebsiella sp.*, *E. coli*, *Enterobacter sp.*, *Streptococcus sp.* a *Acinetobacter sp.*

Závěr

Péče o CŽK ve FN Olomouc je srovnatelná s evropským standardem. V případě výskytu druhů tvořících biofilm (*CoNS*, *P. aeruginosa*) v jakémkoli ložisku infekce nebo v hemokultuře u pacienta s CVC naše výsledky jednoznačně podporují bezodkladnou výměnu CVC. V případě nálezu ostatních druhů, zejména u *K. pneumoniae* a *E. coli* v hemokultuře jde pravděpodobně primárně o bakteriemi s malým potenciálem kolonizace CVC, v kontextu klinického stavu lze proto zvážit jeho ponechání.

Seznam použité literatury

- [1] PALOUŠOVÁ, Dita. *Tvorba biofilmu u koagulázanegativních stafylokoků izolovaných z hemokultur*. 2008. PhD Thesis. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta.
- [2] ČERVINKOVÁ, Tereza. *Nozokomiální nákazy-výskyt a prevence katérových infekcí centrálního žilního řečiště*. 2015.
- [3] ROZSYPAL, Hanuš, HOLUB, Michal, KOSÁKOVÁ, Monika. *Infekční nemoci ve standardní a intenzivní péči*. 1. vydání, Charles University in Prague: Karolinum Press, 2013. 316 s. ISBN 978-80-246-2757-1
- [4] COSTERTON, J. William, et al. How bacteria stick. *Sci Am*, 1978, 238.1: 86-95.
- [5] BOUZA, E., et al. A European perspective on intravascular catheter-related infections: report on the microbiology workload, aetiology and antimicrobial susceptibility (ESGNI-005 Study). *Clinical microbiology and infection*, 2004, 10.9: 838-842.
- [6] WISPLINGHOFF, Hilmar, et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clinical infectious diseases*, 2004, 39.3: 309-317.

Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obr.1 Zdroje možné kolonizace katétru

(http://ukb.lf1.cuni.cz/ppt/cermak/klinicka_mikrobiologie-bezna_flora_IKR.pdf)

Tab.1 Počet vzorků z JIP a ostatních oddělení

(vlastní tvorba)

Graf 1 Počet zpracovaných katétrů z jednotlivých klinik

(vlastní tvorba)

Graf 2 Pozitivní kultivační nález

(vlastní tvorba)

Graf 3 Zastoupení jednotlivých druhů

(vlastní tvorba)