

s tíží stavu. PCT má na rozdíl od CRP rychlejší vzestup, dříve dosahuje maximální hodnoty, rychlost poklesu závisí na tíži stavu. Pokles u nekomplikovaného průběhu při adekvátní antibiotické terapii je rychlý, 50–80 % z maximální hodnoty za den. Při přetrvávající infekci (např. při neadekvátní antibiotické terapii) hodnoty stagnují, nebo lehce oscilují kolem zvýšené koncentrace. PCT lépe a dříve, než CRP odliší infekce horních cest močových od infekcí dolních cest močových (akutní pyelonefritidu od cystitidy), dříve a s větší diagnostickou přesností identifikuje počínající urosepsi (1, 7, 8).

Možnosti léčby multirezistentních infekcí

Rychlý vznik a šíření bakteriální rezistence k antibiotikům je celosvětovým trendem nejenom u hospitalizovaných pacientů, ale stále častěji se přesouvá i do komunity. Příčiny jsou jistě multifaktoriální, ale je jasné, že výrazně koreluje se selektivním tlakem antibiotik při jejich nadměrném a nevhodném užívání. Zvýšená spotřeba antibiotik nezvyšuje rezistenci pouze na individuální úrovni, ale vede k nárůstu rezistence i na regionální úrovni. Neadekvátní a pozdě zahájená antibiotická terapie zvyšuje nejen morbiditu ale i mortalitu, proto je snaha zahájit léčbu antibiotikem s co nejširším spektrem účinku, ale je třeba se varovat neadekvátně dlouhému podávání bez úpravy dle mikrobiologických nálezů (1, 9).

V případě infekcí vyvolaných těmito multirezistentními bakteriemi je dokumentováno opoždění zahájení adekvátní antibiotické léčby až o 5 dnů, což je spojeno s vyšší mortalitou, především u pacientů v intenzivní péči, kde každá hodina zpoždění rapidně snižuje šance na přežití. Proto je důležité optimalizovat používání antibiotik, zrychlit laboratorní

diagnostiku, aby se adekvátní léčba zahájila co nejdříve, a především je třeba včas identifikovat pacienty, u kterých by se mohly tyto multirezistentní kmeny vyskytnout, a to na základě znalosti rizikových faktorů sdružených s jejich výskytem.

Narůstající rezistence gramnegativních bakterií vede ke stále se zvyšující spotřebě karbapenemových antibiotik, což má za následek další selekci rezistence, právě k této rezervní skupině antibiotik. Vyšetření mechanismu rezistence je zcela esenciální vzhledem k nutnosti přijetí bariérových ošetřovatelských postupů.

Rezistence ke karbapenemům je způsobená několika mechanismy (snížená permeabilita buněčné stěny, eflux, produkce karbapenemáz), avšak epidemiologicky nejzávažnější je právě produkce tzv. karbapenemázy, enzymů degradujících nejenom karbapenemová antibiotika (Tab. 2) (1, 10, 11).

Management infekcí vyvolaných kmeny produkujícími karbapenemázy je komplexní a zahrnuje nejenom samotnou terapii antibiotiky, vždy kombinační (aztreonam, aztreonam/avibaktam, tigecyklin, aminoglykosidy, ceftazidim/avibaktam, cefiderokol), ale především správnou laboratorní detekci produkce karbapenemázy, protože některé druhy mohou vykazovat relativně nízkou rezistenci ke karbapenemům. Epidemiologická opatření jsou zcela esenciální, aby nedocházelo k šíření na ostatní pacienty. V žádném případě by se ale neměli léčit antibiotiky pacienti, kteří nevykazují známky infekce a jsou pouze takovými bakteriemi kolonizováni (1, 12).

Kumulativní antibiogram – jeden z pilířů Antimikrobního stewardshipu (AMS)

Kumulativní antibiogram může být definován jako přehled výskytu rezistence k jed-

notlivým antibiotikům u bakterií izolovaných z biologického materiálu pacienta.

Užitečnost kumulativních antibiogramů závisí především na robustních vstupních datech (tj. standardizované testování citlivosti k bakteriím k antibiotikům) stejně tak jako na transparentnosti a shodném vytváření antibiogramů napříč různými mikrobiologickými laboratořemi. Spolehlivé kumulativní antibiogramy mohou výrazně pomoci jak při zamezení nesprávné volby antibiotika, tak při snížení excesivního používání širokospektrých antibiotik v okamžiku, kdy u konkrétního pacienta výsledky mikrobiologického vyšetření a stanovení citlivosti na antibiotika ještě nejsou k dispozici (13).

Kumulativní antibiogramy by měly být pravidelně poskytovány nejenom klinickým lékařům, kterým slouží jako podklad při volbě vhodného antibiotika, ale zároveň i členům nemocničních AMS týmů, kteří by měli na jejich podkladě za včas odhalit problém narůstající bakteriální rezistence či objevení se nového fenotypu rezistence.

Stratifikace dat je důležitá pro definování problémů AMS. Vyšetřuje-li laboratoř pro více subjektů s rozdílnou skladbou pacientů, je nutné provést subanalýzu dat získaných od dětských a dospělých pacientů. Nejenom proto, že ne všechna antibiotika lze použít na léčbu infekcí u pediatrických pacientů, ale i úroveň rezistence se může lišit a pak mohou být celková data zkreslená, je-li podíl izolátů z dětské populace vysoký. Dále vhodné a pro účely AMS důležité zpracovat izoláty jednoho druhu bakterie i z různých klinicky validních materiálů pro jednotlivá zařízení či kliniky, protože lze odhalit případné epidemiologické souvislosti šíření např. jednoho kmene napříč klinikou při nějakém invazivním vyšetřovacím postupu (14). Pro příklad uvádíme porovnání

Tab. 2. Přehled nejčastěji se vyskytujících karbapenemáz

Karbapenemáza	Klasifikace dle Amblera	Spektrum hydrolýzy	Nejčastější bakteriální druhy	Geografická epicentra
KPC	A	Peniciliny, cefalosporiny, karbapenemy	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	USA, Řecko, Itálie, Izrael, Čína
VIM	B	Peniciliny, cefalosporiny, karbapenemy	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Řecko, Itálie
NDM	B	Peniciliny, cefalosporiny, karbapenemy	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Escherichia coli</i>	Indický subkontinent, Balkán, Střední východ
OXA-48	D	Karbapenemy	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Escherichia coli</i>	Severní Afrika Střední východ

KPC – *Klebsiella pneumoniae* produkující karbapenemázu; NDM – New Delhi metallo- β -laktamáza; VIM – Verona integron-encoded metallo- β -laktamáza; OXA – OXA beta-laktamáza