

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
Breakpointy průměrů zón pro rychlé vyšetření antimikrobní citlivosti
přímo z hemokultivačních lahvíček (RAST)

Verze 5.1, platná od 02.05.2022

Tento dokument se doporučuje citovat takto: "The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Zone diameter breakpoints for rapid antimicrobial susceptibility testing (RAST) directly from blood culture bottles. Version 5.1, 2022. <http://www.eucast.org>."

Obsah	Strana	Další informace
Změny	2	
Poznámky	4	
Návod ke čtení Tabulek breakpointů EUCAST RAST	5	
Informace o technické nejistotě	6	
Escherichia coli	7	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Klebsiela pneumoniae	8	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Pseudomonas aeruginosa	9	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Acinetobacter baumannii	10	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Staphylococcus aureus	11	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Enterococcus faecalis	12	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Enterococcus faecium	13	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin
Streptococcus pneumoniae	14	Breakpointy pro 4,6,8 a 16-20 hodin

Verze 5.1, 02. 05. 2022	Změny verze 5.0 jsou označeny modře Odstraněné komentáře jsou přeškrtnuty.
<i>K. pneumoniae</i>	Revidované breakpointy Ceftolozan-tazobaktam 6 h, opraveny typo Levofloxacin 16-20 h, opraveny typo
<i>P. aeruginosa</i>	Revidované breakpointy Ceftazidim-avibaktam 6 h, opraveny typo
Verze 5.0, 12.04-2022	Změny proti v. 4.0 jsou označeny žlutě. Odstraněné komentáře jsou přeškrtnuty.
Obecně	<ul style="list-style-type: none"> • Přidány breakpointy pro 16-20 h u <i>E. coli</i>, <i>K. pneumoniae</i>, <i>P. aeruginosa</i>, <i>S. aureus</i> a <i>S. pneumoniae</i>. Informace jak vyšetřit RAST při prodloužené inkubaci, viz EUCAST RAST methodology na webu EUCAST (česky Metoda RAST na webu NRL ATB) a Poznámka 6 na listu Poznámky. • Pokyny k odečítání po 16-20 h, jsou-li relevantní, jsou přidány do Metody RAST.
Poznámky	Poznámka 6: Nová poznámka o 16-20 h inkubace. Poznámka 7: Nová poznámka o hlášení výsledků.
Pokyny	Přidáno vysvětlení o 16-20 h inkubace.
Technická nejistota	Aktualizace textu týkajícího se 16-20 h inkubace.
<i>E. coli</i>	Nové breakpointy pro 16-20 h Všechna antibiotika Revidované breakpointy pro 4, 6 a/nebo 8 h Imipenem Meropenem Ciprofloxacin Levofloxacin
<i>K. pneumoniae</i>	Nové breakpointy pro 16-20 h Všechna antibiotika Revidované breakpointy pro 4, 6 a/nebo 8 h Ceftolozan-tazobaktam Ciprofloxacin Amikacin

Verze 5.0, 12. 04. 2022	<p>Změny proti v. 4.0 jsou označeny žlutě. Odstraněné komentáře jsou přeškrtnuty.</p>
<i>P. aeruginosa</i>	<p>Nové breakpointy pro 16-20 h • Všechna antibiotika Revidované breakpointy pro 6 a/nebo 8 h • Amikacin • Tobramycin Nové komentáře • Návod k odečítání, komentář 1</p>
<i>S. aureus</i>	<p>Nové breakpointy pro 16-20 h • Všechna antibiotika Revidované breakpointy pro 4 a/nebo 8 h • Norfloxacin • Gentamicin • Tobramycin • Klindamycin Revidované komentáře • Klindamycin, komentář 4</p>
<i>S. pneumoniae</i>	<p>Nové breakpointy pro 16-20 h • všechna antibiotika Revidované komentáře • Oxacilin, komentář 2 • Klindamycin, komentář 4</p>

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing

Breakpointy průměrů zón pro rychlé vyšetření antimikrobní citlivosti přímo z hemokultivačních lahvíček (RAST)

Poznámky

1. Tabulky breakpointů pro rychlé testování antimikrobní citlivosti (RAST) slouží k interpretaci výsledů získaných metodou EUCAST RAST.
2. Breakpointy jsou specifické pro každý druh a čas inkubace a nemohou být použity pro druhy a inkubační časy, které tabulky neuvádí.
3. Breakpointy EUCAST RAST zařazují výsledky do tří kategorií citlivosti:
C - Citlivý, standardní dávkovací režim: mikroorganismus je kategorizován jako **citlivý při standardním dávkovacím režimu**, je-li úroveň aktivity antimikrobního přípravku podávaného ve standardním dávkování spojená s vysokou pravděpodobností léčebného úspěchu.
R - Rezistentní: Mikroorganismus je definován jako **rezistentní**, je-li úroveň aktivity antimikrobního přípravku spojená s vysokou pravděpodobností selhání léčby i při zvýšené expozici.
I - Citlivý, zvýšená expozice: se používá tehdy, jsou-li izoláty divokého typu klasifikovány standardními breakpointy EUCAST jako I. Pro tyto účely se používá arbitrární breakpoint "mimo rozsah" s hodnotou "C ≥ 50 mm" a izoláty s průměry zóny většími než je interval ATU se označují jako "citlivé, zvýšená expozice" (I).
4. U všech kombinací bakterie-antibiotikum je definovaná oblast, v níž po kratší době inkubace je nesnadné oddělit citlivé a rezistentní izoláty a interpretace výsledků je nejistá. EUCAST tuto oblast označuje jako technickou nejistotu (ATU-Area of Technical Uncertainty). Jedná se o rozmezí inhibičních zón, kde je kategorizace pochybná. Další informace o ATU a o způsobu řešení ATU pomocí metody RAST uvádí tabulka na samostatné stránce.
5. Screeningový test používá jedno antibiotikum k předpovědi rezistence nebo citlivosti k jednomu nebo více antibiotikům ze stejné skupiny. Je často citlivější a/nebo robustnější než testování jednotlivých přípravků. Screeningové testy často snižují počet testů potřebných pro primární testování citlivosti, protože předpovídají citlivost a/nebo rezistenci vůči několika přípravkům. Pokyny, jak reagovat na výsledek screeningového testu, jsou popsány v poznámce týkající se každého specifického screeningového testu.
Negativní screeningový test: MIC nižší nebo rovna nebo průměr zóny vyšší nebo rovný breakpointu pro citlivost k danému přípravku. Nebyly zjištěny žádné mechanismy rezistence k antibiotikům ze stejné skupiny.
Pozitivní screeningový test: MIC nad nebo průměr zóny pod breakpointem pro rezistenci k danému přípravku. Byly zjištěny mechanismy rezistence k antibiotikům ze stejné skupiny.
6. Prodloužená inkubace na 16-20 h se používá pouze nelze-li odečíst plotny za 4, 6 nebo 8 h. Inkubace déle než 20 h se neprovádí. Prodloužená inkubace se používá u *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* a *S. pneumoniae*.
7. Někdy se citlivost u všech testovaných antibiotik nehlásí protože zóny nelze odečíst nebo jsou v ATU. V takových případech se výsledek daného antibiotika ponechá prázdný.

Jak používat tabulku breakpointů RAST

Druh

Každý druh s breakpointy stanovenými pro 4, 6 a 8 h inkubace je uveden v samostatné tabulce

Inkubační doba RAST se prodlužuje na 16-20 hodin pouze nelze-li odečíst výsledky po 4, 6 nebo 8 hodinách

Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček

Průměry zón pro odečítání ploten a interpretaci po 4, 6 a 8 h

Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST RAST
 Půda:
 Inokulum:
 Inkubace:
 Délka inkubace:
 Odečítání:
 Kontrola kvality RAST pro implementaci metody RAST:
 Standardní kontrola kvality:

Metoda a kontrola kvality EUCAST RAST

Antibiotikum	Obsah disku (µg)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin			16-20 hodin		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Antibiotikum A	30-6	17	12-16	12	18	14-17	14	18	14-17	14	18	14-17	14
Antibiotikum B	5	15	13-14	13	16	14-15	14	17	15-16	15	16	14-15	14
Antibiotikum C	10	15	12-14	12	16	14-15	14	17	15-16	15	17	15-16	15
Antibiotikum D	10	14	≤13	-	15	≤14	-	16	≤15	-	15	6-14	-
Antibiotikum E	10	50	15-17	15	17	15-16	15	17	15-16	15	17	15-16	15
Antibiotikum F	5	-	≥10	10	-	≥10	10	-	≥10	10	-	10-50	10
Antibiotikum G	30	15	13-14	13	15	13-14	13	15	13-14	13	15	13-14	13
Antibiotikum H	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12	13	12	12
Antibiotikum I	10	14	12-13	12	15	13-14	13	15	13-14	13	16	13-15	13

ATU-oblast technické nejistoty bez kategorizace citlivosti, ve výsledku se nechá prázdné pole

Arbitrární breakpoint "mimo rozsah", který kategorizuje izoláty divokého typu jako "citlivý, zvýšená expozice"

Žádné breakpointy, citlivost nelze spolehlivě hlásit

Žádné breakpointy, rezistenci nelze spolehlivě hlásit

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing

Breakpointy průměrů zón pro rychlé vyšetření antimikrobní citlivosti přímo z hemokultivačních lahvíček (RAST)

Jak zvládnout technickou nejistotu v RAST přímo z hemokultivačních lahvíček

Oblast technické nejistoty (ATU) je typicky uvedena jako rozmezí průměrů inhibičních zón. Při použití metody EUCAST RAST se vyskytují ATU u všech kombinací bakterie-antibiotikum. V oblasti ATU je nesnadné rozlišit kategorie citlivosti (C, I a R). Chyby v interpretacích C, I a R se v této oblasti dramaticky zvyšují a proto se nedoporučuje interpretovat kategorie citlivosti. Výsledky nad nebo pod ATU lze spolehlivě interpretovat.

Co dělat při zjištění ATU?

Hodnoty naměřené v ATU se neinterpretují a místo pro výsledek se ponechá prázdné. Po 4 hodinách se plotny se do 10 minut reinkubují a znovu se odečítají po 6 a případně po 8 h, a je-li nezbytné po 16-20 h (viz Poznámka 6 na listu Poznámky). Pokud ani po 16-20 hodinách nelze výsledek uzavřít, vyšetří se citlivost standardní diskovou difúzní metodou EUCAST.

EUCAST doporučuje laboratořím, aby do výsledků pozitivních hemokultivací zahrnuly komentář, který vysvětluje, proč některé výsledky někdy nelze hlásit. Komentář by mohl znít takto: "Při vyšetření antimikrobní citlivosti přímo z pozitivních hemokultivačních lahvíček, kdy se výsledky odečítají po 4, 6 nebo 8 hodinách, lze hlásit pouze spolehlivé výsledky. Neúplný výsledek vyšetření citlivosti získaný po krátké inkubaci může být později doplněn dalšími výsledky".

Escherichia coli**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček****Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST****Půda:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125 ± 25 µl přímo z pozitivní hemokultivační lahvičky**Inkubace:** 35±1°C, aerobně**Délka inkubace:** 4, 6, 8 a 16-20 hodin**Odečítání 4, 6 a 8 h:** Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí**Odečítání 16-20 h:** Inhibiční zóny se odečítají ze spodní strany plotny proti tmavému pozadí.[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku µg	4 hodiny			6 hodin			8 hodin			16-20 hodin		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Piperacilin-tazobactam	30-6	17	14-16	14	18	14-17	14	18	15-17	15	17	15-16	15
Cefotaxim ¹	5	15	13-14	13	16	14-15	14	17	15-16	15	16	14-15	14
Ceftazidim ¹	10	15	12-14	12	16	14-15	14	17	15-16	15	17	15-16	15
Ceftazidim-avibaktam ¹	10-4	12	10-11	10	12	10-11	10	12	10-11	10	13	11-12	11
Ceftolozan-tazobactam ¹	30-10	16	14-15	14	18	16-17	16	18	16-17	16	20	16-19	16
Imipenem ²	10	16	12-15	12	17	13-16	13	17	13-16	13	17	12-16	12
Meropenem ²	10	17	15-16	15	17	15-16	15	17	15-16	15	15	13-14	13
Ciprofloxacin	5	17	14-16	14	19	16-18	16	20	17-19	17	21	18-20	18
Levofloxacin	5	16	14-15	14	18	15-17	15	18	15-17	15	23	15-22	15
Amikacin ³	30	15	13-14	13	15	13-14	13	15	13-14	13	13	11-12	11
Gentamicin ³	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12	13	11-12	11
Tobramycin ³	10	14	12-13	12	15	13-14	13	15	13-14	13	13	11-12	11
Trimetoprim-sulfa	1,25-23,75	12	10-11	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12

Poznámky:

- Breakpointy cefalosporinů pro *E. coli* detekují všechny klinicky významné mechanismy rezistence. Přítomnost nebo absence ESBL sama o sobě nemá vliv na kategorii citlivosti. Pro účely veřejného zdravotnictví a kontrolu infekcí se nicméně doporučuje ESBL detekovat a charakterizovat.
[Viz dokument screening mechanismů rezistence EUCAST RAST pro screening předělů \(cut-off\).](#)
- Breakpointy karbapenemů pro *E. coli* detekují všechny klinicky významné mechanismy rezistence. Přítomnost nebo absence karbapenemázy sama o sobě nemá vliv na kategorii citlivosti. Pro účely veřejného zdravotnictví a kontrolu infekcí se nicméně doporučuje karbapenemázy detekovat a charakterizovat.
[Viz dokument screening mechanismů rezistence EUCAST RAST pro screening předělů \(cut-off\).](#)
- Breakpointy aminoglykosidů rozlišují mezi izoláty bez a s mechanismy rezistence. U infekcí krevního řečiště EUCAST doporučuje používání aminoglykosidů v kombinaci s jinou aktivní terapií.

Klebsiella pneumoniae**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček****Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST**

Půda: Mueller-Hinton (MH) agar

Inokulum: 125 ± 25 µl přímo z pozitivní hemokultivační lahvičky

Inkubace: 35±1°C, aerobně

Délka inkubace: 4, 6, 8 a 16-20 hodin

Odečítání 4, 6 a 8 h: Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí**Odečítání 16-20 h:** Inhibiční zóny se odečítají ze spodní strany plotny proti tmavému pozadí.[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku µg	4 hodiny			6 hodin			8 hodin			16-20 hodin		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Piperacilin-tazobactam	30-6	15	13-14	13	16	14-15	14	16	14-15	14	17	15-16	15
Cefotaxim ¹	5	15	12-14	12	18	15-17	15	18	15-17	15	16	14-15	14
Ceftazidim ¹	10	15	13-14	13	16	14-15	14	16	14-15	14	18	15-17	15
Ceftazidim-avibaktam ¹	10-4	12	10-11	10	13	11-12	11	13	11-12	11	14	12-13	12
Ceftolozan-tazobaktam ¹	30-10	16	14-15	14	16	14-15	14	17	15-16	15	20	17-19	17
Imipenem ²	10	16	14-15	14	17	15-16	15	17	15-16	15	15	12-14	12
Meropenem ²	10	15	13-14	13	17	15-16	15	17	15-16	15	15	13-14	13
Ciprofloxacín	5	17	15-16	15	18	16-17	16	18	16-17	16	19	17-18	17
Levofloxacín	5	17	14-16	14	18	15-17	15	18	15-17	15	18	15-17	15
Amikacin ³	30	15	13-14	13	14	12-13	12	14	12-13	12	15	13-14	13
Gentamicin ³	10	14	12-13	12	14	12-13	12	13	11-12	11	14	13	13
Tobramycin ³	10	14	12-13	12	13	11-12	11	13	11-12	11	14	13	13
Trimetoprim-sulfa	1.25-23.75	11	9-10	9	11	9-10	9	11	9-10	9	10	8-9	8

Poznámky:

- Breakpointy cefalosporinů pro *K. pneumoniae* detekují všechny klinicky významné mechanismy rezistence. Přítomnost nebo absence ESBL sama o sobě nemá vliv na kategorii citlivosti. Pro účely veřejného zdravotnictví a kontrolu infekcí se nicméně doporučuje ESBL detekovat a charakterizovat.
[Viz dokument screening mechanismů rezistence EUCAST RAST pro screening předělů \(cut-off\).](#)
- Breakpointy karbapenemů pro *K. pneumoniae* detekují všechny klinicky významné mechanismy rezistence. Přítomnost nebo absence karbapenemázy sama o sobě nemá vliv na kategorii citlivosti. Pro účely veřejného zdravotnictví a kontrolu infekcí se nicméně doporučuje karbapenemázy detekovat a charakterizovat.
[Viz dokument screening mechanismů rezistence EUCAST RAST pro screening předělů \(cut-off\).](#)
- Breakpointy aminoglykosidů rozlišují mezi izoláty bez a s mechanismy rezistence. U infekcí krevního řečiště EUCAST doporučuje používání aminoglykosidů používaly v kombinaci s jinou aktivní terapií.

Pseudomonas aeruginosa**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček****Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST****Půda:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125 ± 25 µl přímo z pozitivní hemokultivační lahvičky**Inkubace:** 35±1°C, aerobně**Délka inkubace:** 4, 6, 8 a 16-20 hodin**Odečítání 6 a 8 h:** Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí**Odečítání 16-20 h:** Inhibiční zóny se odečítají ze spodní strany plotny proti tmavému pozadí.[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku (µg)	6 hodin			8 hodin			16-20 h		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Piperacilin-tazobaktam	30-6	50	13-15	13	50	14-16	14	50 ¹	15-16 ¹	15 ¹
Cefepim	30	50	15-16	15	50	15-16	15	50	17	17
Ceftazidim	10	50	12-14	12	50	13-15	13	50	14	14
Ceftazidim-avibaktam	10-4	15	13-14	13	16	14-15	14	18	15-17	15
Ceftolozan-tazobaktam	30-10	15	14	14	16	15	15	-	18-50	18
Imipenem	10	50 ¹	15-16	15	50	15-16	15	50 ¹	16 ¹	16 ¹
Meropenem	10	16	14-15	14	16	14-15	14	16 ¹	15 ¹	15 ¹
Ciprofloxacin	5	50	17-18	17	50	20-21	20	50	20-22	20
Levofloxacin	5	50	14-15	14	5 ¹	15-16	15	50	15-16	15
Amikacin ²	30	15	13-14	13	14	13	13	12	11	11
Tobramycin ²	10	14	13	13	15	14	14	14	13	13

Poznámky:

1. Izolované kolonie uvnitř inhibiční zóny se při odečítání za 16-20 h se přehlížejí.
2. Breakpointy aminoglykosidů rozlišují mezi izoláty bez a s mechanismy rezistence. U infekcí krevního řečiště EUCAST doporučuje používání aminoglykosidů v kombinaci s jinou aktivní terapií.

Acinetobacter baumannii**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček****Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST****Půda:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125 ± 25 µl přímo z pozitivní hemokultivační lahvíčky**Inkubace:** 35±1°C, aerobně**Délka inkubace:** 4, 6 a 8 hodin**Odečítání:** Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí.[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku (µg)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Imipenem	10	18	16-17	10	19	17-18	17	19	17-18	17
Meropenem	10	15	12-14	12	17	15-16	15	18	16-17	16
Ciprofloxacin	5	50 ¹	14-15	14	50 ¹	15-16	15	50 ¹	16-17	16
Levofloxacin	5	17	15-16	15	18	16-17	16	19	17-18	17
Amikacin ²	30	-	≥13	13	16	14-15	14	16	14-15	14
Gentamicin ²	10	14	12-13	12	14	12-13	12	15	13-14	13
Tobramycin ²	10	14	12-13	12	14	12-13	12	14	12-13	12
Trimetoprim-sulfametoxazol ³	1,25-23,75	13 ³	≤12 ³	-	13 ³	10-12 ³	10 ³	13 ³	10-12 ³	10 ³

Poznámky:

1. Breakpoint průměru inhibiční zóny "C ≥ 50 mm" je arbitrární breakpoint "mimo rozsah" pro prevenci kategorizace izolátů jako citlivé. Izoláty s průměrem zóny větším než rozmezí ATU je hlásí jako "citlivé, zvýšená expozice" (I).
2. Breakpointy aminoglykosidů rozlišují mezi izoláty bez a s mechanismy rezistence. U infekcí krevního řečiště EUCAST doporučuje, aby se aminoglykosidy používaly v kombinaci s jinou aktivní terapií.
3. Odečítá se od okraje zóny a růst uvnitř zóny se přehlídí.

Staphylococcus aureus**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček****Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST****Půda:** Mueller-Hinton (MH) agar**Inokulum:** 125 ± 25 µl přímo z pozitivní hemokultivační lahvíčky**Inkubace:** 35±1°C, aerobně**Délka inkubace:** 4, 6 a 8 hodin**Odečítání 4, 6 a 8 h:** Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí**Odečítání 16-20 h:** Inhibiční zóny se odečítají ze spodní strany plotny proti tmavému pozadí.[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku (µg)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin			16-20 hodin		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Cefoxitin (screening) ¹	30	16	15	15	18	17	17	19	18	18	22	21	21
Norfloxacin (screening) ²	10	13	11-12	11	14	13	13	15	14	14	16	15	15
Amikacin ³	30	12	11	11	13	12	12	14	13	13	14	12-13	12
Gentamicin ³	10	14	12-13	12	15	13-14	13	15	13-14	13	16	14-15	14
Tobramycin ³	10	15	13-14	13	16	14-15	14	16	14-15	14	16	14-15	14
Klindamycin ⁴	2	16	14-15	14	19	16-18	16	19	16-18	16	19	16-18	16

Poznámky:

1. Izoláty citlivé k cefoxitinu jsou citlivé ke všem beta-laktámům, u nichž jsou uvedeny breakpointy (včetně těch, u nichž je Poznámka) v Tabulce klinických breakpointů EUCAST (standardní metodologie). U kmenů citlivých k meticilinu lze cefotaxim a ceftriaxon hlásit jako "citlivý, zvýšená expozice (I)". Izoláty rezistentní k cefoxitinu jsou pravděpodobně rezistentní k meticilinu a tudíž ke všem beta-laktámům s výjimkou ceftarolinu a ceftobiprolu.
2. Diskový difúzní test s norfloxacinem lze použít pro screening rezistence k fluorochinolonům. Izoláty kategorizované jako citlivé k norfloxacinu lze hlásit citlivé k moxifloxacinu a "I" k levofloxacinu, a ofloxacinu k ciprofloxacinu. Izoláty kategorizované jako R by měly být testovány standardní metodologií na citlivost k jednotlivým fluorochinolonům, nebo při urgenci označeny jako R.
3. Breakpointy gentamicinu rozlišují mezi izoláty bez a s mechanismy rezistence. U infekcí krevního řečiště EUCAST doporučuje, aby se aminoglykosidy používaly v kombinaci s jinou aktivní terapií.
4. Test na indukovanou rezistenci ke klindamycinu: disky s klindamycinem a erytromycinem se umístí ve vzdálenosti 6-12 mm od sebe (od okrajů disků). Po 6, 8 a 16-20 hodinách se odečítá, zda se vytvořil fenomén D. Pozitivní test je spolehlivý, negativní výsledek však nezaručuje nepřítomnost indukované rezistence. Poznámka: Pro standardní vyšetření citlivosti ke klindamycinu se použije samostatný disk klindamycinu (aktivita erytromycinového disku může interferovat s odečtem standardní citlivosti ke klindamycinu).

Enterococcus faecalis**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček**

Breakpoint "C \geq 50 mm" je průměr zóny mimo měřítko k zabráně zařazení izolátu do kategorie "C".
Izoláty s průměrem zóny větším než je interval ATU by měly být hlášeny jako „citlivý, zvýšená expozice“ (I).

Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST

Půda: Mueller-Hinton (MH) agar

Inokulum: 125 \pm 25 ul přímo z pozitivní hemokultivační lahvíčky

Inkubace: 35 \pm 1°C, aerobně

Délka inkubace: 4, 6 a 8 hodin

Odečítání: Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí.

[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku (μ g)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin		
		C \geq	ATU	R <	C \geq	ATU	R <	C \geq	ATU	R <
Ampicilin ¹	2	9	\leq 8	-	9	\leq 8	-	9	\leq 8	-
Imipenem	10	50	\leq 13	-	50	\leq 14	-	50	\leq 15	-
Vankomycin ³	5	-	\geq 10	10	-	\geq 10	10	-	\geq 10	10
Linezolid	10	17	14-16	14	17	14-16	14	17	14-16	14

Antibiotikum	Obsah disku (μ g)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin		
		Negativní	ATU	Pozitivní	Negativní	ATU	Pozitivní	Negativní	ATU	Pozitivní
Gentamicin (test pro vysokou -HL- rezistenci ke gentamicinu) ⁴	30	\geq 16	14-15	< 14	\geq 16	14-15	< 14	\geq 16	14-15	< 14

Poznámky:

- Citlivost k ampicilinu, amoxicilinu a piperacilinu s inhibitorem beta-laktamázy a bez něj lze odvodit od ampicilinu. Rezistence k ampicilinu je u *E. faecium* obvyklá, u *E. faecalis* je vzácná a měla by být ověřena vyšetřením MIC.
- Breakpoint průměru inhibiční zóny "C \geq 50 mm" je arbitrární breakpoint "mimo rozsah" pro prevenci kategorizace izolátů jako citlivé "C".. Izoláty s průměrem zóny větším než rozmezí ATU je hlásí jako "citlivý, zvýšená expozice" (I).
- Metodou RAST nelze rozlišit mezi ostrým a rozmazaným okrajem zóny. Rezistenci k vankomycinu způsobenou genem *vanA* lze detekovat pomocí RAST a uvedených breakpointů, avšak rezistence zprostředkovaná *vanB* nemusí být vždy odhalena.
- Pro screning vysokého stupně rezistence k aminoglykosidům (HLAR) lze použít gentamicin. Negativní test: izolát je divokého typu a je rezistentní v nízkém stupni. Lze očekávat synergický účinek s peniciliny nebo s glykopeptidy. Pozitivní test: izolát je rezistentní ve vysokém stupni ke gentamicinu a k aminoglykosidům, pravděpodobně s výjimkou streptomycinu (který musí být případně testován samostatně, viz standardní tabulka breakpointů EUCAST). Synergii s peniciliny nebo s glykopeptidy nelze očekávat.

Enterococcus faecium**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček**

Breakpoint "C \geq 50 mm" je průměr zóny mimo měřítko k zabráně zařazení izolátu do kategorie "C".
Izoláty s průměrem zóny větším než je interval ATU by měly být hlášeny jako „citlivý, zvýšená expozice“ (I).

Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST

Půda: Mueller-Hinton (MH) agar

Inokulum: 125 \pm 25 μ l přímo z pozitivní hemokultivační lahvíčky

Inkubace: 35 \pm 1°C, aerobně

Délka inkubace: 4, 6 a 8 hodin

Odečítání: Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle proti tmavému pozadí.

[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku (μ g)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin		
		C \geq	ATU	R <	C \geq	ATU	R <	C \geq	ATU	R <
Ampicilin ¹	2	10	8-9	8	10	8-9	8	10	8-9	8
Imipenem	10	-	\geq 18	18	-	\geq 18	18	-	\geq 18	18
Vankomycin ²	5	-	\geq 12	12	-	\geq 13	13	-	\geq 13	13
Linezolid	10	-	-	-	20	17-19	17	19	17-18	17

Antibiotikum	Obsah disku (μ g)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin		
		Negativní	ATU	Pozitivní	Negativní	ATU	Pozitivní	Negativní	ATU	Pozitivní
Gentamicin (test pro vysokou -HL- rezistenci ke gentamicinu) ³	30	\geq 13	11-12	< 11	\geq 13	11-12	< 11	\geq 14	12-13	< 12

Poznámky

- Citlivost k ampicilinu, amoxicilinu a piperacilinu s inhibitorem beta-laktamázy a bez něj lze odvodit od ampicilinu. Rezistence k ampicilinu je u *E. faecium* obvyklá.
- Metodou RAST nelze rozlišit mezi ostrým a rozmazaným okrajem zóny. Rezistenci k vankomycinu způsobenou genem *vanA* lze detekovat pomocí RAST a uvedených breakpointů, avšak rezistence zprostředkovaná *vanB* nemusí být vždy odhalena.
- Pro screening vysokého stupně rezistence k aminoglykosidům (HLAR) lze použít gentamicin. Negativní test: izolát je divokého typu a je rezistentní v nízkém stupni. Lze očekávat synergický účinek s peniciliny nebo s glykopeptidy. Pozitivní test: izolát je rezistentní ve vysokém stupni ke gentamicinu a k aminoglykosidům, pravděpodobně s výjimkou streptomycinu (který musí být případně testován samostatně, viz standardní tabulka breakpointů EUCAST). Synergii s peniciliny nebo s glykopeptidy nelze očekávat.

Streptococcus pneumoniae**Breakpointy průměrů zón pro RAST přímo z hemokultivačních lahvíček****Rychlá disková difúzní metoda přímo z hemokultivačních lahvíček EUCAST****Půda:** Mueller-Hinton agar pro náročné bakterie (MH-F)**Inokulum:** 125 ± 25 µl přímo z pozitivní hemokultivační lahvičky**Inkubace:** 35±1°C, 5 % CO₂**Délka inkubace:** 4, 6, 8 a 16-20 hodin**Odečítání za 4, 6, 8 a 16-20 h:** Inhibiční zóny se odečítají po odstranění víčka z horní strany v odraženém světle.[Kontrola kvality pro implementaci RAST](#)

Antibiotikum	Obsah disku (µg)	4 hodiny			6 hodin			8 hodin			16-20 hodin		
		C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <	C ≥	ATU	R <
Oxacilin (screening) ^{1,2}	1	16	14-15	14	19	17-18	17	20	18-19	18	19	18	18
Norfloxacin (screening) ³	10	11	9-10	9	12	10-11	10	12	10-11	10	13	11-12	11
Erytromycin	15	19	17-18	17	19	17-18	17	19	17-18	17	24	22-23	22
Klindamycin ⁴	2	17	15-16	15	17	15-16	15	17	15-16	15	12	11	11
Trimetoprim-sulfa	1,25-23,75	12	10-11	10	12	10-11	10	12	10-11	10	11	9-10	9

Poznámky:

1. Izoláty citlivé k oxacilinu podle screeningu se hlásí jako citlivé ke všem beta-laktamům, u nichž jsou ve standardních Tabulkách klinických breakpointů EUCAST uvedeny breakpointy (včetně těch, u nichž je Poznámka).
2. U izolátů s pozitivním screenigem se k interpretaci benzylpenicilinu použije vývojový diagram ve standardních tabulkách breakpointů. Ampicilin, amoxicilin a piperacilin (s inhibítoem β-laktamázy a bez něj), cefotaxim, ceftriaxon, ceftarolin, ceftobiprol, cefepim, imipenem a meropenem se hlásí citlivý, pokud je průměr zóny oxacilinu ≥ 9 mm, bez ohledu na dobu inkubace 4, 6, 8, a 16-20 hodin). Tento pokyn platí také pro breakpointy u meningitidy. Je-li zóna < 9 mm, vyšetří se u ostatních antibiotik MIC.
3. Diskový difúzní test s norfloxacinem lze použít pro screening rezistence k fluorochinolonům. Izoláty kategorizované jako citlivé k norfloxacinu lze hlásit citlivé k moxifloxacinu a "I" k levofloxacinu, ofloxacinu a ciprofloxacinu. Izoláty kategorizované jako R by měly být testovány standardní metodologií na citlivost k jednotlivým fluorochinolonům nebo při urgenci označeny jako R.
4. Test na indukovanou rezistenci ke klindamycinu: disky s klindamycinem a erytromycinem se umístí ve vzdálenosti 6-12 mm od sebe (od okrajů disků). Po 6, 8 a 16-20 hodinách se odečítá, zda se vytvořil fenomén D. Pozitivní test je spolehlivý, negativní výsledek však nezaručuje nepřítomnost indukované rezistence. Poznámka: Pro standardní vyšetření citlivosti ke klindamycinu se použije samostatný disk klindamycinu (aktivita erytromycinového disku může interferovat s odečtem standardní citlivosti ke klindamycinu).