**2. استافیلوکوک‌**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **اسم آزمایشگاه:** | {{LabName}} | |
| **اسم سند:** | **دستورالعمل انجام و گزارش مقاومت های آنتی بیوتیکی در استافیلوکوک‌ ها** | |
| **کد سند:** | D-007-0025 | |
| **دسته بندی سند:** | دستورالعمل و کنترل کیفی آنتی بیوگرام | |
| **شماره ویرایش:** | {{EditeNumber}} | |
| **تاریخ ویرایش:** | {{EditeNumber}} | |
| **تاریخ بازنگری سند:** | {{ReviewDate}} | |
| **تهیه کننده:** | **تایید کننده:** | **تصدیق و امضاء :** |
| شرکت دارا ویرا آزما  دکتر داریوش شکری | {{ConfirmerOneName}} | {{ConfirmerTwoName}} |

مکانیسم‌های مقاومتدر این باکتری شامل مقاومت بتالاکتاماز، مقاومت به متی‌سیلین (اگزاسیلین) یا MRS، مقاومت القایی به کلیندامایسین یا ICR، مقاومت سطح بالا به موپیروسین یا HLMR (فقط در استافیلوکوک آرئوس)، کاهش حساسیت یا مقاومت به ونکومایسین (VRS و VIS) می‌باشند.

**مقاومت بتالاکتاماز**

در استافیلوکوک‌ها مقاومت بتالاکتاماز با دو روش قابل انجام است:

1. روش انتشار دیسک پنی‌سیلین 10 واحدی

2. با کمک تست نیتروسفین

**روش انتشار دیسک پنی‌سیلین:**

* همزمان با انجام تست آنتی‌بیوگرام، بر روی محیط مولر هینتون آگار یک دیسک پنی‌سیلین 10 واحدی هم قرار می‌گیرد و روز بعد قطر هاله عدم رشد و خط لبه هاله عدم رشد بررسی می‌شود.
* طبق جدول استاندارد CLSI، اگر عدد قطر هاله عدم رشد کمتر از 29 باشد یا در روش MIC عدد بیشتر از 12/0 میکرولیتر در میلی گرم باشد، باکتری به پنی‌سیلین مقاوم است و اگر قطر هاله عدم رشد 29 و بیشتر باشد یا در روش MIC عدد 12/0 و کمتر از 12 صدم باشد باکتری به پنی‌سیلین حساس است. اکنون در هر کدام از دو حالت حساس یا مقاوم، باید لبه هاله عدم رشد با دقت بررسی شود: اگر لبه هاله به صورت تیز یا حالت صخره‌ایباشد باکتری تولیدکننده آنزیم بتالاکتاماز است (حتی اگر قطر هاله حساس باشد) و اگر لبه هاله به صورت محویا در اصطلاح ساحلی شکل باشد این تست منفی است.
* اگر دیسک پنی‌سیلین مقاوم بود، سویه مقاوم و تولیدکننده بتالاکتاماز در نظر گرفته می‌شود.

**تست نیتروسفین:**

* این روش یک روش رنگزا (کروموژنیک) است که از باکتری‌های موجود در خط لبه هاله عدم رشد دیسک پنی‌سیلین یا سفوکسیتین (رشد القاء شده) روی محیط مولر هینتون آگار یا بلادآگار برداشته شده و با دیسک نیتروسفین مجاورت داده می‌شود. باکتری‌های با تست مثبت بتالاکتاماز حلقه بتالاکتام نیتروسفین را شکسته و باعث تغییر رنگ دیسک خواهند شد.
* دقت شود روش مورد تأیید روش دیسک پنی‌سیلین است چون تست نیتروسفین اگر مثبت باشد ارزش دارد ولی اگر منفی باشد باید با روش اول تأیید شود.
* **روش کار:** دیسک آماده تجاری نیتروسفین را روی یک لام گذاشته و با یک قطره آب مقطر استریل آن را مرطوب کرده و چند کلنی خالص را از لبه هاله عدم رشد دیسک های پنی‌سیلین یا سفوکسیتین برداشته و روی آن می‌مالیم. تست مثبت بلافاصله (زمان طبق دستورالعمل سازنده) باعث تغییر رنگ زرد دیسک به قرمز/صورتی می‌شود. دقت شود این تست علاوه بر استافیلوکوک برای هموفیلوس و نایسریا گنوره آ نیز قابل انجام است.
* در مورد گونه استافیلوکوک لاگدوننزیس انجام تست بتالاکتاماز ضرورتی ندارد چون سویه‌های تولیدکننده بتالاکتاماز این باکتری برای دیسک پنی‌سیلین دارای هاله مقاوم هستند.
* اهمیت تست بتالاکتاماز در اینجاست که استافیلوکوک‌های حساس به پنی‌سیلین نسبت به سایر عوامل بتالاکتام با اثربخشی بالینی ثابت شده برای عفونت‌های استافیلوکوک حساس هستند، بنابراین اگر باکتری به آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین حساس باشد و مکانیسم مقاومت بتالاکتاماز منفی باشد دارو‌های زیادی شامل موارد زیر هم حساس در نظر گرفته می‌شوند که به صورتیک توصیه Rx برای پزشک قابل گزارش است (برای خلاصه شدن جواب نهایی فقط جمله اول را می‌توان گزارش کرد):

**Rx: Penicillin susceptible and β-lactamase-negative *S‌taphylococci* are susceptible to other beta-lactams including:** Penicillin, Amoxicillin, Ampicillin, Carbenicillin, Ticarcillin, Azlocillin, Piperacillin, Cloxacillin, Dicloxacillin, Nafcillin, Oxacillin, Mecillinam, Amoxicillin-clavulanate, Ampicillin-sulbactam, Aztreonam-avibactam, Aztreonam-nacubactam, Cefepime-enmetazobactam, Cefepime-nacubactam, Cefepime-taniborbactam, Cefepime-tazobactam, Cefepime-zidebactam, Ceftaroline-avibactam, Ceftazidime-avibactam, Ceftolozane-tazobactam, Imipenem-relebactam, Meropenem-nacubactam, Meropenem-vaborbactam, Piperacillin-tazobactam, Sulbactam-durlobactam, Ticarcillin-clavulanate, Cefazolin, Cephalothin, Cephapirin, Cephradine, Cefamandole, Cefonicid, Cefuroxime, Cefoperazone, Cefotaxime, Ceftazidime, Ceftizoxime, Cetriaxone, Cefepime, Cefpirome, Ceftaroline, Ceftobiprole, Cefmetazole, Cefotetan, Cefoxitin, Moxalactam, Cefiderocol, Cefaclor, Cefadroxil, Cefdinir, Cefditoren, Cefetamet, Cefixime, Cefpodoxime, Cefprozil, Ceftibuten, Cefuroxime, Cephalexin, Cephradine, Loracarbef, Aztreonam, Biapenem, Doripenem, Ertapenem, Imipenem, Meropenem, Razupenem, Tebipenem, Faropenem, Sulopenem

* از طرفی استافیلوکوک‌های مقاوم به پنی‌سیلین، به پنی‌سیلین‌های حساس به پنی‌سیلیناز شامل پنی‌سیلین‌ها، کربوکسی و آمینو و یوریدوپنی‌سیلینها (مانند آموکسی‌سیلین، آمپی‌سیلین و پیپیراسیلین) مقاوم هستند و بهتر است در جواب نهایی به صورت توصیه زیر برای پزشک این نکته اشاره شود:

**Rx:** β-lactamase-positive S‌taphylococci are resis‌tant to penicillin, amino-, carboxy-, and ureidopenicillins including: Amoxicillin, Ampicillin, Carbenicillin, Ticarcillin, Azlocillin, Piperacillin.

* کنترل کیفی دیسک پنی‌سیلین برای بررسی تست بتالاکتاماز در هر دو روش دیسک پنی‌سیلین و روش نیتروسفین با دو سویه S. aureus ATCC®d 25923 و سویه S. aureus ATCC® 29213 به انجام می‌رسد که اولی تست منفی است (لبه خط هاله محو) و دومی مثبت است (خط لبه هاله تیز).

**مقاومت به متی‌سیلین (اگزاسیلین) یا MRS**

* از نظر تاریخی، مقاومت به پنی‌سیلین‌های مقاوم به پنی‌سیلیناز به عنوان "استافیلوکوک مقاوم به متی**‌**سیلین (یا MRS: Methicillin Resis‌tant *S‌taphylococci* ) و یا "مقاومت اگزاسیلین" نامیده می‌شود و سویه‌های استافیلوکوک آرئوس مقاوم به متی‌سیلین یاMRSA سویه‌هایی از استافیلوکوکوس آرئوس هستند که ژن‌های mecA، mecC یا مکانیسم دیگری از مقاومت به متی‌سیلین (اگزاسیلین) را بیان می‌کنند، مانند تغییر در میل ترکیبی پروتئین‌های متصل شونده به پنی‌سیلین برای اگزاسیلین.
* بیشتر مقاومت به متی‌سیلین (اگزاسیلین) توسط mecA ایجاد می‌شود که پروتئین PBP2a (همچنین PBP2' نامیده می‌شود) را کد می‌کند.
* آزمایش‌‌های مولکولی تشخیص mecA و PBP2a قطعی‌ترین آزمایش‌ها برای تشخیص مقاومت متی‌سیلین (اگزاسیلین) برای گونه‌‌های استافیلوکوک هستند. ایزوله‌هایی که از نظر mecA یا PBP2a مثبت هستند یا با هر یک از روش های فنوتیپی توصیه شده مقاوم هستند، باید به عنوان مقاوم به متی‌سیلین (اگزاسیلین) گزارش شوند.
* تشخیص مقاومت متی‌سیلین (اگزاسیلین) در استافیلوکوک‌ها با استفاده از روش های خاصی که در جدول 2 فهرست شده و جلوتر بیشتر توضیح داده شده، به دست می‌آید.
* روش های مورد استفاده شامل سه روش کلی استفاده از دیسک (دو دیسک سفوکسیتین و اگزاسیلین)، روش MIC و روش اگزاسیلین سالت آگار (فقط برای استافیلوکوکوس آرئوس قابل انجام است) می‌باشند.
* همانطور که در جدول 2 مشخص است روش MIC‌ برای اگزاسیلین در صورت موجود بودن، توانایی شناسایی این مقاومت در تمامی گونه‌های استافیلوکوک را دارد و ترجیح داده می‌شود. اما ساده‌ترین روش قابل انجام در آزمایشگاه برای شناسایی این مقاومت استفاده از دیسک سفوکسیتین یا اگزاسیلین با روش انتشار دیسک می‌باشد که در ادامه توضیح داده می‌شود.

**روش انتشار دیسک سفوکسیتین یا اگزاسیلین:**

* بنابر جدول 2 در هنگام گذاشتن آنتی‌بیوگرام برای استافیلوکوک‌ها بهترین دیسک انتخابی برای شناسایی این مقاومت در اکثر گونه‌ها دیسک سفوکسیتین μg 30 می‌باشد و بنابراین این دیسک در پانل آنتی‌بیوگرام روزانه استافیلوکوکها باید گذاشته شود.
* اگر در روز بعد گونه باکتری به عنوان استافیلوکوک سودواینترمدیوس یا استافیلوکوک شلفری تشخیص داده شد که روش انتشار دیسک سفوکسیتین برای آنها ممنوع است، باید آزمایش با دیسک اگزاسیلین تکرار گردد.
* طبق جدول فوق در دو گونه استافیلوکوکوس آرئوس و استافیلوکوکوس لوگدوننسیس از دیسک اگزاسیلین نمی‌توان استفاده کرد.
* قطر هاله مقاومت و اعداد MIC مقاومت برای دو داروی سفوکسیتین و اگزاسیلین در سویه‌های استافیلوکوک که طبق آنها سویه به عنوان MRS شناخته می‌شود، در جدول 3 آمده است.

جدول 2. روش های فنوتیپی برای تشخیص استافیلوکوکوس مقاوم به متی‌سیلین (اگزاسیلین).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ارگانیسم** | **قابل انجام؟ (زمان انکوباسیون)** | | **روش MIC** | |
| **اگزاسیلین** | **سفوکستین** | **اگزاسیلین** | **سفوکستین** |
| استافیلوکوکوس آرئوس | خیر | بله (18-16 ساعت) | بله (24 ساعت) | بله (20-16 ساعت) |
| استافیلوکوکوس لوگدوننسیس | خیر | بله (18-16 ساعت) | بله (24 ساعت) | بله (20-16 ساعت) |
| استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس | بله (18-16 ساعت) | بله (24 ساعت) | بله (24 ساعت) | خیر |
| استافیلوکوکوس سودواینترمدیوس | بله (18-16 ساعت) | خیر | بله (24 ساعت) | خیر |
| استافیلوکوکوس شلفری | بله (18-16 ساعت) | خیر | بله (24 ساعت) | خیر |
| گونه‌های استافیلوکوکوس که در بالا ذکر نشده یا در سطح گونه شناسایی نشده باشند. | خیر | بله (24 ساعت) (بجز برای گونه همولیتیکوس) | بله (24 ساعت) | خیر |

جدول 3. قطر هاله مقاومت و اعداد MIC مقاومت برای دو داروی سفوکستین و اگزاسیلین در سویه‌های استافیلوکوک (a: بجز بریا استافیلوکوک همولیتیکوس که قابل انجام نیست).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ارگانیسم** | **انتشار دیسک** | | **روش MIC** | |
| **اگزاسیلین 1 μg** | **سفوکستین 30 μg** | **اگزاسیلین** | **سفوکستین** |
| استافیلوکوکوس آرئوس | غیرقابل انجام | ≤ 21 (mm) | ≥ 4 (μg/mL) | ≥ 8 (μg/mL) |
| استافیلوکوکوس لوگدوننسیس | غیرقابل انجام | ≤ 21 (mm) | ≥ 4 (μg/mL) | ≥ 8 (μg/mL) |
| استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس | ≤ 17 (mm) | ≤ 24 (mm) | ≥ 1 (μg/mL) | غیرقابل انجام |
| استافیلوکوکوس سودواینترمدیوس | ≤ 17 (mm) | غیرقابل انجام | ≥ 1 (μg/mL) | غیرقابل انجام |
| استافیلوکوکوس شلفری | ≤ 17 (mm) | غیرقابل انجام | ≥ 1 (μg/mL) | غیرقابل انجام |
| گونه‌های استافیلوکوکوس که در بالا ذکر نشده یا در سطح گونه شناسایی نشده باشند | ≤ 17 (mm) | ≤ 24 (mm)a | ≥ 1 (μg/mL) | غیرقابل انجام |

* اگر سفوکستین یا اگزاسیلین حساس یا مقاوم باشند دارو‌های زیر هم مطابق آنها حساس یا مقاوم گزارش می‌شوند، زیرا نتایج اگزاسیلین (یا سفوکسیتین) را می‌توان برای سایر پنی‌سیلین‌های پایدار به پنی‌سیلیناز (کلواگزاسیلین، دیکلواگزاسیلین، نافسیلین، متی‌سیلین) اعمال کرد:

**Rx:** Oxacillin (or cefoxitin) results can be applied to the other penicillinase-s‌table penicillins (Cloxacillin, Dicloxacillin, Nafcillin, Methicillin).

* استافیلوکوک‌های حساس به متی‌سیلین (اگزاسیلین) را می‌توان به موارد زیر حساس دانست:

**عوامل ترکیبی بتالاکتام** (آموکسی‌سیلین-کلاوولانات، آمپی‌سیلین-سولباکتام، پیپراسیلین-تازوباکتام)؛

**سفم‌های خوراکی** (سفاکلر، سفدینیر، سفالکسین، سفپودوکسیم، سفپروزیل، سفوروکسیم، لوراکاربف)؛

**سفم‌های تزریقی** شامل سفالوسپورین‌های III ،II ،I وIV مانند سفازولین، سفپیم، سفوتاکسیم، سفتریاکسون، سفوروکسیم و غیره)

**کارباپنم‌ها** (دوریپنم، ارتاپنم، ایمی‌پنم، مروپنم).

* بنابراین اگر باکتری به آنتی‌بیوتیک‌های سفوکستین یا اگزاسیلین حساس است آنتی‌بیوتیک‌های زیر هم باید حساس گزارش شوند:

amoxicillin-clavulanate, ampicillin-sulbactam, piperacillin-tazobactam, cefaclor, cefdinir, cephalexin, cefpodoxime, cefprozil, cefuroxime, loracarbef, cefamandole, cefazolin, cefepime, cefmetazole, cefonicid, cefoperazone, cefotaxime, cefotetan, ceftizoxime, ceftriaxone, cefuroxime, ceftaroline, moxalactam, doripenem, ertapenem, imipenem, meropenem.

* در این مورد می‌توان در جواب نهایی توصیه زیر را برای پزشک گزارش شود:

**Rx:** Methicillin (oxacillin)-susceptible S‌taphylococci are susceptible to all currently available β-lactam antimicrobial agents (including β-lactam combination agents, Oral and Parenteral cephems, cephalosporins I, II, III, and IV and Carbapenems).

* به این دلیل که اکثر موارد عفونت‌های MRS به درمان بتالاکتام پاسخ ضعیفی داده اند و داده‌های بالینی قانع کننده‌ای که اثربخشی بالینی آن عوامل را مستند کند ارائه نشده است، استافیلوکوک‌های مقاوم به متی‌سیلین به تمام عوامل ضد میکروبی بتالاکتام موجود از جمله: عوامل ترکیبی بتالاکتام، سفم‌های خوراکی و تزریقی، سفالوسپورین‌های III ،II ،I وIV و کارباپنم‌ها مقاوم هستند، به استثنای سفتارولین که باید مورد آزمایش قرار گیرد.
* بنابراین اگر باکتری به آنتی‌بیوتیک‌های سفوکستین یا اگزاسیلین مقاوم باشد آنتی‌بیوتیک‌های زیر هم مقاوم گزارش می‌شوند:

Penicillin, Amoxicillin, Ampicillin, Carbenicillin, Ticarcillin, Azlocillin, Piperacillin, Cloxacillin, Dicloxacillin, Nafcillin, Oxacillin, Mecillinam, Amoxicillin-clavulanate, Ampicillin-sulbactam, Aztreonam-avibactam, Aztreonam-nacubactam, Cefepime-enmetazobactam, Cefepime-nacubactam, Cefepime-taniborbactam, Cefepime-tazobactam, Cefepime-zidebactam, Ceftazidime-avibactam, Ceftolozane-tazobactam, Imipenem-relebactam, Meropenem-nacubactam, Meropenem-vaborbactam, Piperacillin-tazobactam, Sulbactam-durlobactam, Ticarcillin-clavulanate, Cefazolin, Cephalothin, Cephapirin, Cephradine, Cefamandole, Cefonicid, Cefuroxime, Cefoperazone, Cefotaxime, Ceftazidime, Ceftizoxime, Cetriaxone, Cefepime, Cefpirome, Ceftobiprole, Cefmetazole, Cefotetan, Cefoxitin, Moxalactam, Cefiderocol, Cefaclor, Cefadroxil, Cefdinir, Cefditoren, Cefetamet, Cefixime, Cefpodoxime, Cefprozil, Ceftibuten, Cefuroxime, Cephalexin, Cephradine, Loracarbef, Aztreonam, Biapenem, Doripenem, Ertapenem, Imipenem, Meropenem, Razupenem, Tebipenem, Faropenem, Sulopenem.

* در این مورد می‌توان در جواب نهایی توصیه زیر را برای پزشک گزارش شود:

**Rx:** Methicillin (oxacillin)-resis‌tant S‌taphylococci are resis‌tant to all currently available β-lactam antimicrobial agents (including β-lactam combination agents, Oral and Parenteral cephems, cephalosporins I, II, III, and IV and Carbapenems), except for ceftaroline that it mus‌t be tes‌ted.

**مقاومت القایی به کلیندامایسین یا ICR**

* مقاومت به ماکرولید در ایزوله‌‌های استافیلوکوکوس، پنوموکوک و سویه‌‌های استرپتوکوک‌ بتاهمولیتیک عمدتاً توسط دو مکانیسم ایجاد می‌شود: MLS نوع (MLSb) B و مکانیسم وابسته به پمپ خروجی.
* بیان فنوتیپ MLSb ممکن است در حضور سطوح پایین القاءکننده‌هایی مانند اریترومایسین به صورت ساختاری یا القایی باشد که نوع القایی منجر به افزایش مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌های گروه ماکرولید، لینکوزآمید و تیپ B استرپتوگرامین (MLS) مانند کلیندامایسین می‌شود. بنابراین می‌توان در آزمایشگاه از این خصوصیت استفاده نمود و با استفاده همزمان اریترومایسین در کنار کلیندامایسین این مقاومت القایی را بیان نمود.
* دو روش انتشار از دیسک (با دیسک های کلیندامایسین و اریترومایسین) و روش رقیق‌سازی در محیط مایع به‌ روش میکرو (با پودر کلیندامایسین و اریترومایسین) برای بررسی مقاومت القایی به کلیندامایسین قابل انجام است.

**روش انتشار از دیسک:**

* در این آزمایش که به سادگی در آزمایشگاه قابل انجام است هنگام تست آنتی‌بیوگرام، دیسک 2 میکروگرمی کلیندامایسین در نزدیکی دیسک 15 میکروگرمی اریترومایسین قرار می‌گیرد. فاصله این دو دیسک مرکز تا مرکز برای استافیلوکوک‌ها mm 26-15 و برای استرپتوکوک‌ها mm 15 است.
* بعد از انکوباسیون شبانه، در صورت مثبت بودن تست، لبه هاله کلیندامایسین در مجاورت دیسک اریترومایسین صاف و بدون انحناء می‌شود که چون اریترومایسین مقاوم است، هاله کلیندامایسین به صورت شکل D انگلیسی درمی آید به آن ناحیه D یا D-Zone گفته می‌شود.
* چنین ایزوله‌هایی به ‌عنوان «مقاوم به کلیندامایسین» گزارش می‌شوند.
* در صورتی که لبه هاله کلیندامایسین صاف و بدون انحناء نشود، نتیجه را همان گونه که خوانده می‌شود، گزارش کنید (حساس یا حساس بینابینی به کلیندامایسین).
* ارگانیسم‌هایی که در داخل منطقه مهار رشد در اطراف دیسک کلیندامایسین رشد غیرواضح محو نشان می‌دهند، صرف نظر از ظهور یا عدم ظهور منطقه D، باید به‌عنوان مقاوم به کلیندامایسین گزارش شوند.
* برای ایزوله‌هایی که مقاومت القایی به کلیندامایسین نشان می‌دهند، توضیح زیر را می‌توان در گزارش بیمار گنجانید:

**Rx:** this isolate is presumed to be resistant to clindamycin based on detection of Inducible Clindamycin Resistance (ICR), as determined by testing clindamycin in combination with erythromycin.

* **نکته 1:** دقت شود اگر آنتی‌بیوتیک کلیندامایسین در آنتی‌بیوگرام به تنهایی تست شده است و نتیجه آن حساس یا نیمه حساس است باید آزمایش ICR با آنتی‌بیوتیک اریترومایسین به روش فوق تست شود.
* **نکته 2:** دقت شود چون دو دیسک کلیندامایسین و اریترومایسین فقط برای نمونه‌های غیرادراری گذاشته و گزارش می‌شوند، در نمونه ادرار تست ICR نیازی به انجام ندارد. تنها مورد استثناء در نمونه ادرار که این تست باید به انجام برسد، برای خانم بارداری است که باکتری استرپتوکوک آگالاکتیه از نمونه ادرارش جدا شود و بیمار دارای حساسیت به پنی‌سیلین‌ها باشد، چون احتمال کلونیزه شدن واژن با این باکتری وجود دارد و درمان جایگزین پنی‌سیلین داروی کلیندامایسین است.

**روش رقیق‌سازی در محیط مایع:**

* به‌ روش میکرودیلوشن با استفاده از 4 میکروگرم در میلی‌لیتر از اریترومایسین (در استرپتوکوک‌ها 1 میکروگرم) با غلظت 5/0 میکروگرم در میلی‌لیتر از کلیندامایسین که به طور همزمان در یک چاهک میکرودیلوشن ریخته می‌شوند این روش به انجام می‌رسد.
* با اضافه کردن باکتری به این غلظت‌ها و انکوباسیون شبانه، اگر هیچ رشدی از باکتری مشاهده نشود تست ICR مثبت است.

**مقاومت سطح بالا به موپیروسین یا HLMR**

* دیسک موپیروسین فقط در استافیلوکوک آرئوس مورد بررسی قرار می‌گیرد. داروی موپیروسین یک داروی موضعی برای ریشه کنی این باکتری در بینی می‌باشد و گاهی برای عفونت‌های پوستی آن نیز استفاده می‌شود.
* به دو روش میکرودایلوشن براث و انتشار دیسک قابل انجام است که راحت‌ترین روش همان روش انتشار دیسک به کمک دیسک موپیروسین 200 میکروگرمی است که همراه با آنتی‌بیوگرام این دیسک گذاشته می‌شود و هر گونه هاله عدم رشد به عنوان حساسیت گزارش می‌شود و اگر هیچ هاله عدم رشدی مشاهده نشود به عنوان مقاومت HLMR گزارش می‌شود (دارای ژن مقاومت mupA). دقت شود هاله عدم رشد با نور عبوری خوانش می‌شود. در صورت مثبت بودن به صورت زیر برای پزشک گزارش می‌شود:

High-Level Mupirocin Resis‌tance: Positive

**کاهش حساسیت یا مقاومت به ونکومایسین**

* در سند M100 معیار‌های تفسیری ونکومایسین برای استافیلوکوک‌ها به روش انتشار دیسک وجود ندارد و بنابراین نباید با روش دیسک این دارو چک شود، اما به روش MIC برای استافیلوکوکوس آرئوس، تا سطح µg/mL 2≤ حساس، وµg/mL 8-4 نیمه حساس و µg/mL 16≥ مقاوم می‌باشد. این معیار برای استافیلوکک‌‌های کوآگولاز منفی µg/mL **۴** ≤ به عنوان حساس، µg/mL 16-8 به عنوان نیمه حساس و µg/mL 32 ≥ به عنوان مقاوم، می‌باشد.
* سویه‌های کاهش حساسیت یافته به ونکومایسین با روش مرجع رقیق‌سازی در محیط مایع به روش میکرو و آزمایش غربال گری ونکومایسین آگار (توضیح داده شده در زیر) هنگامی که آزمایشها به مدت 24 ساعت تمام در دمای 2± 35 درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری می‌شوند، به طور قابل اعتمادی شناسایی می‌شوند.

**آزمایش غربال گری ونکومایسین آگار**

1. محیط BHI آگار حاوی μg/mL 6 ونکومایسین را تهیه کنید.
2. سوسپانسیونی معادل استاندارد 5/0 مک‌فارلند از ایزوله استافیلوکوکوس به ‌روش مستقیم، مانند آنچه که برای روش MIC یا انتشار از دیسک استفاده می‌شود، تهیه نمایید.
3. با استفاده از یک میکروپی‌پت، قطر‌های معادل μL 10 از این سوسپانسیون را به سطح آگار منتقل کنید. به‌جای این کار می‌توان همانند آزمایش انتشار از دیسک، از یک سواب که مایع اضافی آن گرفته شده‌ باشد، استفاده کرد و ناحیه**‌**ای به قطرmm 15-10 بر سطح آگار ایجاد نمود.
4. پلیت را به ‌مدت 24 ساعت تمام در دمای 2± 35 درجه سانتی‌گراد در گرمخانه با هوای معمولی، گرمخانه‌گذاری کنید.
5. پلیت را به ‌دقت از نظر وجود کلنی‌‌های کوچک (بیش از یک کلنی) یا لایه**‌**ای از رشد بررسی کنید. وجود بیش از یک کلنی یا لایه‌ای از رشد، احتمال حساسیت کاهش یافته به ونکومایسین را مطرح می‌کند.
6. نتایج استافیلوکوکوس آرئوس رشد کرده روی محیط BHI حاوی ونکومایسین اسکرین آگار را با تکرار آزمایش‌های تعیین هویت و انجام MIC برای ونکومایسین تأیید کنید. این MIC با استفاده از روش تهیه رقت مرجع، توصیه شده توسط CLSI، یا سایر روش های معتبر انجام می‌شود.

* **برای انجام کنترل کیفیت:** از سویه انتروکوکوس فکالیس ATCC 29212 و استافیلوکوکوس آرئوس ATCC 29213 حساس به ونکومایسین به‌عنوان کنترل منفی استفاده کنید (به دلیل بروز نتایج مثبت کاذب، از استافیلوکوکوس آرئوس ATTCC 25923 استفاده نشود). از سویه انتروکوکوس فکالیس ATTC 51299 (مقاوم به ونکومایسین) به‌عنوان کنترل مثبت استفاده شود.
* بعد از گرمخانه‌گذاری، پلیت های حاوی محیط BHI ونکومایسین اسکرین آگار را نباید دوباره مورد استفاده قرارداد.
* در حال حاضر داده‌‌های کافی برای توصیه به استفاده از این آزمایش غربال گری روی آگار در استافیلوکوک‌‌های کواگولاز منفی، وجود ندارد.