

آزمایش‌های کواگولاز باند یا لوله ای هستند که کواگولاز آزاد را تشخیص می‌دهند. آزمایش کواگولاز اسلاید با مخلوط کردن امولسیون متراکم ارگانیسم با پلاسما روی یک لام شیشه ای انجام می‌شود. اگر اتواگلوتیناسیون در عرض ۳۰ ثانیه رخ دهد، آزمایش مثبت است. چنانچه نتیجه مثبت مشاهده نشد باید ۴ ساعت در ۳۵ درجه قرار می‌دهیم که اکثر ایزوله‌های استافیلوکوکوس اورئوس در این فاصله لخته ایجاد می‌کنند و مجدد اگر دیده نشد باید ۲۴ ساعت در ۳۵ درجه انکوبه شود. *S. lugdunensis* و *S. schleiferi* دو استافیلوکوکوس دیگر هستند که ممکن است با این آزمایش کواگولاز اسلاید (یا لامی) نتیجه مثبت دهند. *S. hycus* و *S. intermedius* نیز با آزمایش کواگولاز لوله ای مثبت خواهند بود، اما آنها عمدتاً پاتوژن‌های حیوانات هستند و به ندرت در نمونه‌های انسانی دیده می‌شوند. *S. sciuri* و *S. saprophyticus* دو گونه دیگر استافیلوکوکوس به همراه گونه‌های خاص *Micrococcus* ممکن است تست لاتکس آگلوتیناسیون مثبت داشته باشند. با این حال، همه اینها باید تست اسلایدی کواگولاز منفی داشته باشند.

✓ از محیط مانیترول سالت آگار (MSA) با درصد نمک ۷/۵ و محیط چاپمن جهت جداسازی استافیلوکوک اورئوس از فلور



طبیعی استفاده می‌کنند. اخیراً محیط کروموزنیک آگار (chromogenic agar) نیز برای تشخیص استافیلوکوک اورئوس در مورای ۲۰۱۶ اضافه شده است.

✓ از محیط‌های Baird-parker و Schleifer-kramer جهت

تشخیص استافیلوکوک اورئوس در غذا استفاده می‌شود. این محیط (Baird-parker) حاوی لیتیم کلراید و تلوریت جهت مهار رشد باکتری‌های فلور طبیعی و حاوی پیرووات و گلیسین جهت افزایش رشد استافیلوکوک اورئوس می‌باشد. کلنی‌های استافیلوکوک در این محیط سیاه با هاله‌ای روشن اطراف آن دیده می‌شود.



✓ محیط CHROMagar برای شناسایی استافیلوکوک‌های مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) استفاده می‌شود.

Figure 14-3 CHROMagar for the identification of MRSA isolates through the selective and differential formation of mauve-colored colonies. (Photo courtesy of Avera Regional Laboratory, Sioux Falls, South Dakota.)

عفونت‌های ناشی از گونه‌های استافیلوکوکوس کواگولاز منفی (CoNS)^۱

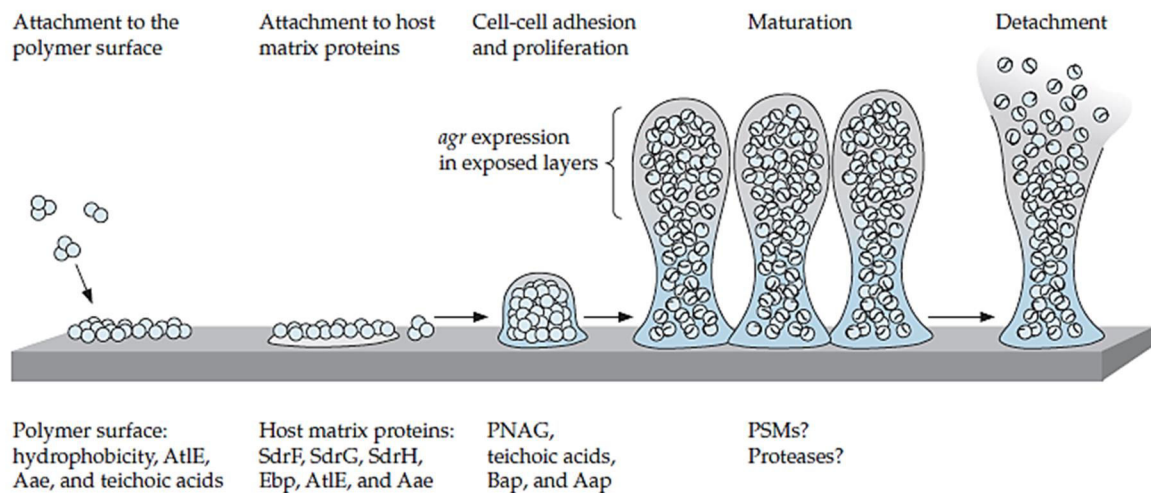
عفونت حاصله از این گروه از استافیلوکوک‌ها، معمولاً در ارتباط با اجسام خارجی، به ویژه دریچه‌های مصنوعی کاشته شده، مفاصل و شانت‌های CSF رخ می‌دهد. ایزوله‌های CoNS معمولاً نسبت به استافیلوکوکوس اورئوس بیماری‌زایی کمتری را نشان می‌دهند، اگرچه بین گونه‌ها و سویه‌ها متفاوت است. بیوفیلیم و مقاومت آنتی‌بیوتیکی در برخی گونه‌ها مرتبط با باکتری می‌است. توانایی اتصال انواع CoNS مرتبط با عفونت‌های مفاصل دارای پروتز است. CoNS یکی از شایع‌ترین ارگانیسم‌های مرتبط با عفونت‌های شانت CSF است، آنها به ندرت در عفونت‌های دستگاه ادراری، ذات‌الریه یا عفونت‌های پوست و بافت نرم درگیر می‌شوند. بیش از ۲۰ گونه از CoNS شناخته شده است که *S. epidermidis* گونه‌ای است که اغلب در چنین عفونت‌هایی دخیل است. تقریباً در ۷۵ درصد بیماری‌های CoNS، استافیلوکوک اپیدرمیدیس دخالت دارد. *S. saprophyticus* یکی از علل مهم دستگاه ادراری به ویژه در میان زنان جوان فعال از نظر جنسی می‌باشد. *S. lugdunensis* می‌تواند از نظر مورفولوژیکی شبیه به استافیلوکوکوس اورئوس ظاهر شده (تولید ناحیه باریک بتا همولیز بر روی آگار خوندار) و در مواردی از نظر کواگولاز مثبت است. با این حال، معمولاً به عنوان استافیلوکوکوس کواگولاز منفی طبقه‌بندی می‌شود. از نظر بالینی، مهاجم‌تر از ConNS عمل می‌کند و به این ترتیب عفونت استافیلوکوکوس اورئوس را تقلید می‌کند، از جمله نقش آن به عنوان عامل اندوکاردیت، استئومیلیت و سایر عفونت‌های استافیلوکوکوس بیشتر است. مهم است که *S. lugdunensis* را از ConNS متمایز کنیم. در ادامه به بررسی این گروه از استافیلوکوک‌ها می‌پردازیم:

^۱ coagulase- negative Staphylococcus

استافیلوکوک اپیدرمیدیس

ممکن است به صورت α همولیتیک و یا فاقد همولیز بوده و به واسطهٔ نیاز به بیوتین جهت رشد و فقدان فعالیت کواگولازی از استافیلوکوک اورئوس متمایز می‌شود. مقاومت اپیدرمیدیس به متی‌سیلین بیشتر از استافیلوکوک اورئوس است. این باکتری فلور نرمال پوست است و به خودی خود بیماریزا نیست در نتیجه باید به نحوی سیستم‌های دفاعی اولیه بدن مانند پوست جراحی پیدا کند تا وارد بدن شود. لذا اکثر بیماری‌های ناشی از استافیلوکوک اپیدرمیدیس به علت آلوده شدن تجهیزاتی مانند دریچه‌ی قلب، پروتز مفصل ران، دستگاه تنظیم کنندهٔ ضربان قلب، پیوند عروق یا کاتترهای داخل وریدی ایجاد می‌شود. افراد مبتلا به نقص سیستم ایمنی بدن بیشتر در معرض بیماری هستند. بیماری اکثراً به صورت اندوکاردیت است. این باکتری می‌تواند ایجاد بیوفیلم کند که مراحل تشکیل بیوفیلم را در استافیلوکوک اپیدرمیدیس در شکل زیر می‌بینید :

Steps in biofilm formation in *S. epidermidis*. (Adapted from Otto, 2009, with permission from Macmillan Publishers Ltd.)



استافیلوکوک ساپروفیتیکوس

این ارگانیزم در دستگاه تناسلی زنان به عنوان فلور نرمال می‌باشد. به علت عدم توانایی تخمیر گلوکز و مقاومت غیرمعمول به نوبیوسین از استافیلوکوک اپیدرمیدیس متمایز می‌شود. این باکتری دومین عامل شایع عفونت‌های مجاری ادراری در زنان جوان فعال از نظر جنسی می‌باشد. هم‌چنین شایع‌ترین عامل عفونت‌های ادراری کسب شده از جامعه یا CA-UTI¹ بعد از اشرشیاکلی می‌باشد. از تری‌متوپریم و سولفامتوکسازول برای درمان استفاده می‌کنند. تصویر زیاد مقایسه‌ای بین کلنی‌های استافیلوکوک اورئوس و استافیلوکوک اپیدرمیدیس شده است که در اورئوس زرد طلایی و در اپیدرمیدیس سفید است.

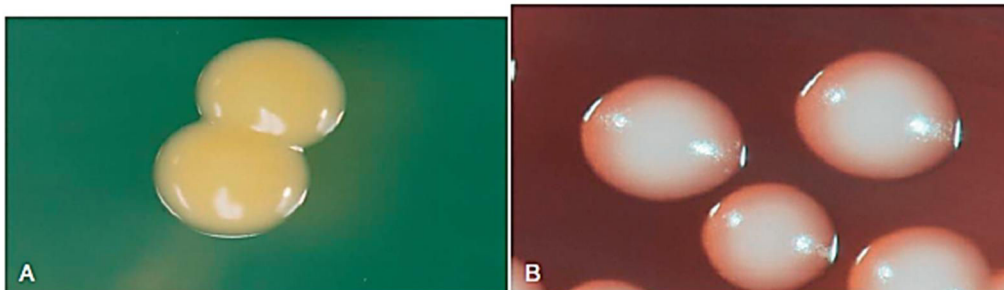


Figure 14-2 A, Yellow colonies of *S. aureus* fermenting mannitol as evident by the yellow color of the agar. B, White colonies of *S. epidermidis*, no-mannitol fermenting, as evident by the original pink color of the agar. (Photos courtesy of Malissa Tille, Sioux Falls, South Dakota.)

¹ Community-acquired UTIs

استافیلوکوک لوگدونسیس

این باکتری اولین بار از لیون فرانسه در سال ۱۹۸۸ جدا شد. کلنی این باکتری دارای بوی شبیه علوفه (Hay like odor) دارند. این باکتری کوآگولاز باند شده به سلول تولید می‌کند ولی برخلاف استافیلوکوک اورئوس فاقد کوآگولاز آزاد است (کوآگولاز منفی). این باکتری به راحتی قابل شناسایی از دیگر استافیلوکوک‌ها است زیرا اورنی تین را دکربوکسیله کرده و تست پیرولیدونیل آریل آمیداز (PYR) آن مثبت است. بیشتر در ارتباط با اندوکاردیت دریچه قلب طبیعی و مصنوعی است. بیماری‌های دیگر شامل آرتریت، استئومیلیت، باکتری، عفونت‌های فرصت طلب و عفونت‌های مجاری ادراری است. هم چنین طیف بیماری‌های ایجاد شده توسط این باکتری مشابه با استافیلوکوک اورئوس است.

افتراق استافیلوکوک اورئوس از استافیلوکوک اپیدرمیدیس و استافیلوکوک ساپروفیتیکوس :

نوع استافیلوکوک	پیگمان	تولید کوآگولاز	تخمیر مانیتول	حساسیت به نووبیوسین	تولید فسفاتاز	تولید DNase	نیاز به بیوتین برای رشد
استافیلوکوک اورئوس	زرد(طلایی)	+	+	حساس	+	+	ندارد
استافیلوکوک اپیدرمیدیس	سفید	-	-	حساس	+	-	دارد
استافیلوکوک ساپروفیتیکوس	سفید	-	-	مقاوم	-	-	ندارد

❖ نکته مهم جدول بالا

✓ استافیلوکوک ساپروفیتیکوس به نالیدیسیک اسید حساس بوده ولی به پلی میکسین و نووبیوسین مقاوم است.

✓ استافیلوکوک اپیدرمیدیس به نالیدیسیک اسید مقاوم ولی به پلی میکسین و نووبیوسین حساس است.

از نمونه بیماری، کوکسی گرم مثبت کاتالاز مثبت مقاوم به نووبیوسین جدا شد. جداسازی این باکتری از کدام یک از عفونت‌های زیر محتمل است؟ (گروه ۲ علوم آزمایشگاهی سال ۹۹-۹۸)

الف) عفونت زخم ب) استئومیلیت ج) عفونت اعضاء مصنوعی د) عفونت ادراری

سایر کوکسی‌های گرم مثبت کاتالاز مثبت:

ماکروکوک (Macrococcus): این باکتری‌ها، کوکسی‌های گرم مثبت، غیرمتحرک، کوآگولاز منفی و کاتالاز مثبت هستند که در خانواده استافیلوکوکاسیه قرار دارند. این باکتری‌ها 4 - 2.5 برابر از استافیلوکوک اورئوس بزرگتر هستند. واکنش اکسیداز آن‌ها نیز مثبت است. گونه‌هایی در این جنس مقاوم به باسیتراسین و لیزوزیم و حساس به فورازولیدون می‌باشند. 38-45 mol% G+C دوباره معمولاً فاقد تیکوئیک اسید بوده و کپسول ندارند.

میکروکوک‌ها (Micrococcus): دسته‌ای از کوکسی‌های گرم مثبت هستند که در خانواده میکروکوکاسیه قرار دارند. قطر آن‌ها بین ۳ تا ۵/ میکرومتر می‌باشد. بیشتر به صورت تتراد به نظر می‌رسند. کاتالاز مثبت، اکسیداز مثبت، اندول و سیترات منفی هستند. توانایی تجزیه پروتئین‌ها را دارند به عبارتی پروتئولیتیک هستند. این جنس دارای محتوای G + C حدود ۶۵ تا ۷۵ دارا است. فلور پوست انسان هستند که باعث عفونت در بیماران واجد عفونت‌های فرصت طلب می‌باشد. کوکوری^۱ و کایتوکوک^۲ در جنس میکروکوک قرار دارند. این باکتری‌ها ساکن پوست بوده و در برخی از عفونت‌های فرصت طلب نقش دارند. گاهی منجر به باکتری، مننژیت، پنومونی و اندوکاردیت می‌شود. M. luteus پیگمان زرد و M. roseus پیگمان قرمز تولید می‌کند. M. luteus بر روی محصولات آلی توکسیک ایجاد، ریپولایزین می‌کند.

داینوکوک‌ها (Deinococcus): قبلاً در جنس میکروکوک قرار گرفته بود. اما این باکتری، تفاوت‌های زیادی را با آن‌ها داشت. این باکتری شاید مقاوم‌ترین باکتری به پرتوهای یونیزان با دوزهای بسیار بالا است. از ویژگی‌های ساختاری آن مشابهت به هر دو باکتری گرم مثبت و منفی است. دارای غشای ثانویه همانند باکتری‌های گرم منفی است اما یک باکتری گرم مثبت است.

¹ Kocuria

² Kytococcus