Family :- Micrococcaceae .

Genus :- Micrococcus , Staphylococcus .

Species :- *Staphylococcus aureus* , *Staphylococcus saprophyticus* , *Staphylococcus epidermidis* , *Staphylococcus entermedius* , *Staphylococcus chromogenes* , *Staphylococcus hyicus* .

General characters الصفات العامة:

1- Gram (+Ve) . 2- Cocci . 3- Cluster (grape like cluster). 4- Non-motile . 5- Non-spore production . 6- Facultative anaerobic bacteria . 7- Glucose fermentation & acid production . 8- capsule appearing in several pathogenic and new culture strains .

- يضم هذا الجنس (35) نوع . الانواع المهم من الناحية الطبية هو , *Staphylococcus aureus* *Staphylococcus saprophyticus*.

Species :- *Staphylococcus aureus* المكورات العنقودية الذهبية

- هذه البكتريا واسعة الانتشار فهي توجد على الجلد ، وفي مقدمة المنخرين ، وفي القناة الهضمية ، براز الحيوانات ، وبعض الحيوانات ، كما انها توجد في الهواء الملوث ، الماء ، التربة ،و في المياه التي ترتاد من قبل السواح لغرض السباحة سواء كانت مياه المسابح أو الأنهار أو البحيرات ، وقد توجد في مياه الشرب وبعض المنتجات الحيوانية (الحليب، البيض ، اللحوم) ، وان وجودها في هذه المنتجات ناتج من انسان مصاب يعمل على تحضيرها او من حيوانات مصابة.

- المكورات العنقودية الذهبية مقاومة للحرارة و الجفاف والمعقمات مثل الفينول و كلوريد الزئبق .

- تموت المكورات العنقودية الذهبية عند تسخينها من 30-60 دقيقة بدرجة 60 م° وممكن ان تحفظ المكورات العنقودية الذهبية لعدة اشهر على الاطباق الزرعية و المحفوظة بدرجة حرارة 4 م°في الثلاجة .

- كذلك من الممكن ان تكون سالبة لصبغة كرام (G-Ve) في المزارع القديمة (Old culture) .

- ♣ درجة الحرارة المثلى لنموها 37مْ غير انها ممكن ان تنمو بدرجة حرارة اقل من المعدل لها تتراوح ما بين (10-43)مْ .

- ♣ سميت المكورات العنقودية الذهبية لان هذه البكتريا مكورة تشبه العناقيد (grape like cluster) ، ومستعمراتها لونها ذهبي وفي هذه التسمية ما يتناقض مع بعض صفاتها في كون مستعمراتها احيانا بيضاء اللون او ليموني او برتقالي .

- ♣ تتميز بمقاومتها العالية لملح كلوريد الصوديوم الى اكثر من 10% وقد تصل الى 25% من كلوريد الصوديوم .

- ♣ اهم الاوساط الزرعية التي تنمو عليها بكتريا المكورات العنقودية الذهبية هي :
Blood agar , Nutrient agar , MacConkey agar , Mannitol salt agar , Staph 110 , Milk agar .

- ♣ للتمييز بين ***Staphylococcus aureus*** و باقي انواع المكورات العنقودية هنالك صفات تشخيصية لل ***Staphylococcus aureus*** هي كالآتي :-
1- Golden yellow pigment :- ***Staphylococcus aureus***

تولد صبغات صفراء ذهبية وخاصة على وسط ال Nutrient agar لذلك تكون مستعمراتها ذهبية . كذلك من الممكن ان تكون مستعمرات وردية مصفرة على وسط MacConkey agar بينما باقي الانواع تكون مستعمراتها بنفسجية غامقة .

3- Coagulase test (+Ve) . 4- Mannitole fermentation . 5- Gelatin liquification(gelatin hydrolysis) .

- ♣ وصف مستعمرات ***Staphylococcus aureus*** على وسط N.A بفترة حضانة لمدة 24 ساعة وبدرجة 37 مْ هي مستعمرات معزولة Isolated و محدبة Convex ، ملساء ، غير شفافة و ذات حافات دائرية غير مسننة وتشبه قطرات اصباغ زيتية وذات الوان مختلفة تتراوح بين الابيض ، البرتقالي الغامق . حجم المستعمرات تتراوح بين (2-3) ملم .

- ♣ تظهر الانواع المرضية من المكورات العنقودية على وسط Blood agar اشكالا من التحلل منها -:
β- Haemolysis ↔ ***Staphylococcus aureus***
δ-haemolysis ↔ ***Staphylococcus saprophyticus Staphylococcus epidermidis,***

- ♣ مستعمرات المكورات العنقودية الذهبية على وسط Milk agar مشابهة لتلك النامية على وسط N.A الا ان هذا الوسط يحفز ظهور الخضاب الداخلي التي تنتجه الانواع المختلفة :-
  الخضاب البرتقالي ينتجه النوع ***Staphylococcus aureus***
  الخضاب الاصفر ينتجه النوع ***Staphylococcus citrus***
  الخضاب البيض ينتجه النوع ***Staphylococcus albus***

- ♣ الفحوصات التشخيصية المختبرية Lab. Diagnostic test

1- الزرع على وسط Mannitole salt agar (M.S.A) :-

تنمو على وسط الـ (Mannitole salt agar) الذي يحتوي على الكاشف أحمر الفينول (Phenol red) وتنتج مستعمرات محاطة بهالة صفراء وذلك لقدرتها على تخمير سكر المانيتول بالإضافة الى ذلك انها تمتاز بقدرتها على تحمل الملوحة العالية في هذا الوسط الذي يصل تركيز كلوريد الصوديوم فيه (7-10 %). كذلك تستطيع النمو في اوساط حاوية على املاح الصفراء بتركيز 10 %

- ✓ تستطيع بكتريا المكورات العنقودية الذهبية النمو والتكاثر في اوساط تحتوي على تراكيز عالية من ملح كلوريد الصوديوم تتراوح ما بين 17 %- 45 % . ويمكن توضيح نتائج زرع بعض انواع المكورات العنقودية على وسط M.S.A في المعادلة التالية :-

M.S.A ……..→ ***Staphylococcus aureus*** (Yellow)

↓

Staphylococcus saprophyticus(pink)

2- اختبار انتاج انزيم الفوسفاتيز (Phosphatase enzyme production test) :-

يكشف هذا الاختبار عن قابلية البكتريا على انتاج انزيم الفوسفاتيز الذي يعمل على ازالة مجموعة Diphosphate من الوسط . فاذا كانت البكتريا منتجة لأنزيم الفوسفاتيز سوف يتغير لون الوسط الى اللون الوردي اي ان الاختبار موجب (+Ve) . وكما موضح في الية التفاعل التالية :-

Phenonephthalin diphosphate → Diphosphate (Phenonephthalin+NH_3)

↓ (في الوسط)

Pink (+ve)

3- اختبار انتاج انزيم اليوريز Urease production test :-

يُستعمل هذا الاختبار للكشف عن قابلية البكتريا على تحليل اليوريا وانتاج الأمونيا وثاني أوكسيد الكربون . يُلقح وسط اكار اليوريا (Urea base agar) بالعزلات البكتيرية المراد تشخيصها ، وحضن بدرجة حرارة 37 مْ ولمدة 24 ساعة . يعد تحول لون الوسط من الأصفر الى الوردي نتيجة موجبة .

- ✓ يحدد هذا الاختبار البكتريا المنتجة لأنزيم اليوريز (Urease enzyme) والذي بدوره يحلل اليوريا الى Co_2 و NH_3 .
- ✓ تحضير الوسط :- يُحضر بإذابة 2.1 غم من Urea base agar في 95 مل من الماء المقطر وعقم بالمؤصدة ، ثم أذيب 2 غم من اليوريا في 5 مل من الماء المقطر وعقم بالترشيح باستعمال مرشحات غشائية دقيقة ذات ثقوب بقطر 0.2 مايكروميتر ثم اضيف الى الوسط المعقم ووزع على انابيب معقمة بشكل مائل. علما ان الكاشف في هذا الاختبار موجود ضمن الوسط الزرعي وهو الفينول الاحمر (Phenol red) .
- ✓ البكتريا المنتجة لأنزيم اليوريز (Urease enzyme) هي ***Staphylococcus spp***.
- ✓ البكتريا الغير المنتجة لأنزيم اليوريز (Urease enzyme) هي ***E.coli*** .

4- اختبار تميؤ الجيلاتين (Gelatin liquification test) (Gelatin hydrolysis) :-

- ✓ يعتبر من الاختبارات التشخيصية لبكتريا المكورات العنقودية الذهبية المرضية بسبب انتاجها انزيم الجيلاتنيز (Gelatinase enzyme) وكما موضح في الية التفاعل التالي :-

Gelatin $\rightarrow$ Poly peptide

- ✓ تحضير الوسط :- حضر بإذابة 1.2 غم من الجيلاتين في 100 مل من المرق المغذي. استعمل هذا الوسط للكشف عن قدرة البكتريا على انتاج انزيم الجيلاتينيز(gelatinase enzyme) .
- ✓ استعمل هذا الاختبار للكشف عن قدرة البكتريا لإنتاج أنزيم الجيلاتينيز (Gelatinase) الذي يعمل على تميؤ الجيلاتين ، اذ يلقح وسط الجيلاتين المحضر بالعزلات البكتيرية وحضن لمدة 24 ساعة وبدرجة 37 مْ . يعد تميؤ الجيلاتين حتى بعد تركه لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 4 مْ نتيجة موجبة قياسا بالسيطرة التي تبقى متصلبة .

5- اختبار الكاتليز Catalase test :- يُجري هذا الاختبار بنقل جزء من المستعمرات البكتيرية المعزولة بواسطة عيدان خشبية الى شريحة زجاجية (Slide) نظيفة ثم تُضاف قطرة من كاشف الكاتاليز (Catalase reagent) (H_2O_2) المحضر على المستعمرة . يعد ظهور فقاعات هوائية نتيجة موجبة للاختبار . وكما موضح في الية التفاعل التالية :- $H2O2 \rightarrow H2O + O2 \uparrow$

6- اختبار التجلط Coagulase test :-

- ✓ يعد اختبار التجلط من الاختبارات المهمة لتفريق السلالات المرضية من المكورات العنقودية عن الغير المرضية . حيث ان المكورات العنقودية المرضية تنتج انزيم التجلط والذي بدوره يؤدي الى تخثر بلازما الدم ، ويستعمل لهذا الاختبار بلازما دم الانسان او الارانب ، يتم الحصول على البلازما من خلال سحب الدم ووضعه في انابيب حاوية على مانع تخثر anti-coagulant ومن ثم ترسيب كريات الدم الحمراء ويؤخذ البلازما ان هنالك بلازما مجففة تنتجها بعض الشركات التجارية يمكن استخدامها .
- ✓ هنالك طريقتين لإجراء هذا الاختبار اما باختبار الشريحة الزجاجية Slid test method او اختبار الانبوبة Tube test method ، وسوف نوضح طريقة Slid test method كونها اكثر استخداما حيث تمزج مستعمرة بكتيرية مع قطرة من الماء على شريحة زجاجية ثم تضاف قطرتان من بلازما الدم فاذا ظهر تكتل (تحبب) فالنتيجة موجبة .

7- تحلل الدم Blood haemolysis :- يُستخدم في هذا الاختبار وسط Blood agar لعزل وتنمية البكتريا وتحديد فعالية تحلل الدم من قبل المستعمرات البكتيرية التي تنتج انواع من التوكسينات الحالَّة للدم حيث يلقح وسط اكار الدم بالبكتريا المعزولة بطريقة التخطيط (Streaking) ويحضن لمدة 24 ساعة وبدرجة حرارة 37 مْفتلاحظ مناطق شفافة حول نمو المستعمرات البكتيرية دلالة على تحلل كامل لخلايا كريات الدم الحمراء (Red blood cell) وهذا ما يسمى بتحلل الدم من النمط بيتا (β-haemolytic) ، وهنالك عزلات بكتيرية تحدث تحللا جزئيا لكريات الدم الحمراء وهو تحلل من النمط ألفا (ǎ-haemolytic) بينما تلاحظ عزلات بكتيرية لم تحدث أي تحلل لكريات الدم الحمراء وهذا النمط من التحلل يسمى كاما (ɤ-haemolytic) ، والمكورات العنقودية تحدث تحللا كاملا (β-haemolytic) .

♣ CHROMagar Staphylococcus aureus :

يستخدم هذا الوسط لعزل وتشخيص بكتريا الـ Staphylococcus aureus وتمييزها عن بكتريا اخرى تنمو على هذا الوسط وذلك من خلال تميُّز الـ Staphylococcus aureus باللون الوردي المائل الى البنفسجي (Pink to mauve) بينما البكتريا الأخرى كانت زرقاء أو عديمة اللون .

♣ CHROMagar Orientation :

الـ *Staphylococcus aureus* تظهر على شكل مستعمرات صغيرة الحجم ذهبية معتمة ، بينما بكتريا الـ *Staphylococcus saprophyticus* تميزت عن سابقتها بمستعمرات صغيرة الحجم وردية اللون معتمة .

الامراضية Clinical infection (Pathogenicity) :

I- Skin infection : تحدث امراض جلدية البعض منها سطحية ومن اهمها :

1- الدمامل (Pustules) : تحدث بشكل خراجات من المناطق الذي ينمو فيها الشعر ، او من الغدد العرقية او الغدد الدهنية هذه المناطق تدخل فيها البكتريا وتحدث فيها اضرار او تخريبات على شكل دمامل .

2- Impetigo (دمامل صغيرة) : تصيب الاطفال اقل من خمس سنوات والحالة المرضية تظهر بشكل دمامل صغيرة مغطاة بقشرة صلبة وهي عبارة عن مواد قيحية و متصلبة وتغلف المناطق المصابة .

3- دمامل كبيرة (Furuncle) : تحت الجلد .

4- Carbuncle : دمامل صغيرة متحدة مع بعضها لتكوين دملة كبيرة وتظهر في منطقة الرقبة وخاصة لدى كبار السن او من لديهم نقص في التغذية .

II- Systemic infection الاصابات الاحشائية :

1- التهاب مخ العظم والعظم (Osteomyelitis) : تحصل هذه الحالة المرضية لدى الاطفال دون سن 12 سنة وتحدث هذه الاصابة قادمة من الاصابات الجلدية وصولا الى الدم ومنها الى العظم ونخاع العظم .

2- السحايا (Meningitis) : البكتريا قد تصل من الجلد الى الدم ومن ثم الدماغ محدثة التهاب السحايا

3- التهاب اغشية القلب الداخلية (Endocarditis) : عند التهاب اغشية القلب الداخلية وبما ان صمامات القلب جزء من اغشية القلب الداخلية وبإصابتها اي الصمامات القلبية تصاب البطانة الداخلية وبهذه الحالة لا تكون عملية ضخ الدم بالكفاءة المطلوبة .

4- التهاب الامعاء الغليظة (Enterocolitis) : يحدث بها اصابة تنخر البطانة الداخلية للأمعاء الغليظة واحيانا الالتهاب يتوسع ويشمل الاغشية التي تبطن الامعاء الدقيقة