



Microbiology

Subject :

Lec no : 8

Done By : Tabark Aldaboubi

وقل رب زدني علماً

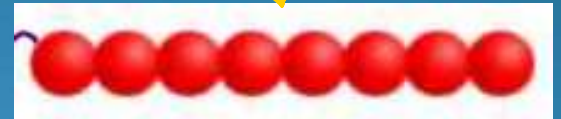
بتنمىغ بمبىغى ال gram

كرويات

7- Gram Positive Cocci

سكىل cluster

Staphylococci and Streptococci



Faculty of Medicine

Hashemite University

Dr Mohammad Al-Tamimi, MD, PhD

Objectives

- Understand the morphology, epidemiology, pathogenesis, clinical presentations and laboratory diagnosis of *Staphylococci*
- Understand the morphology, epidemiology, pathogenesis, clinical presentations and laboratory diagnosis of *Streptococci*

Introduction

- Gram-positive cocci include:

1. *Staphylococci* → عاى شكل عنقود عنبى

2. *Streptococci* → عاى شكل سلسله

3. *Micrococci* → حبهها صغیر
normal flora

- Spherical or round shape
شکلہم کرویے

Staphylococci

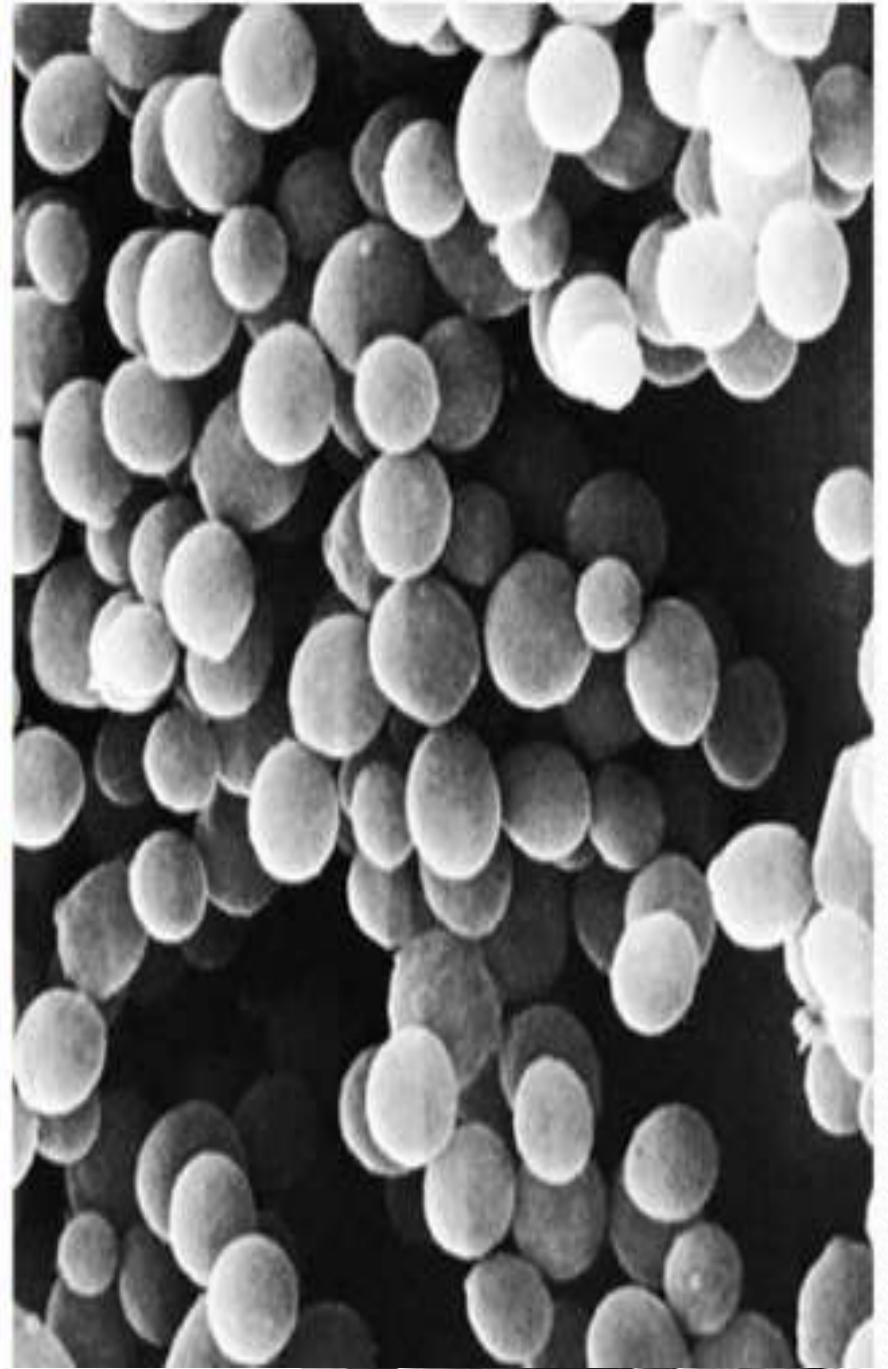
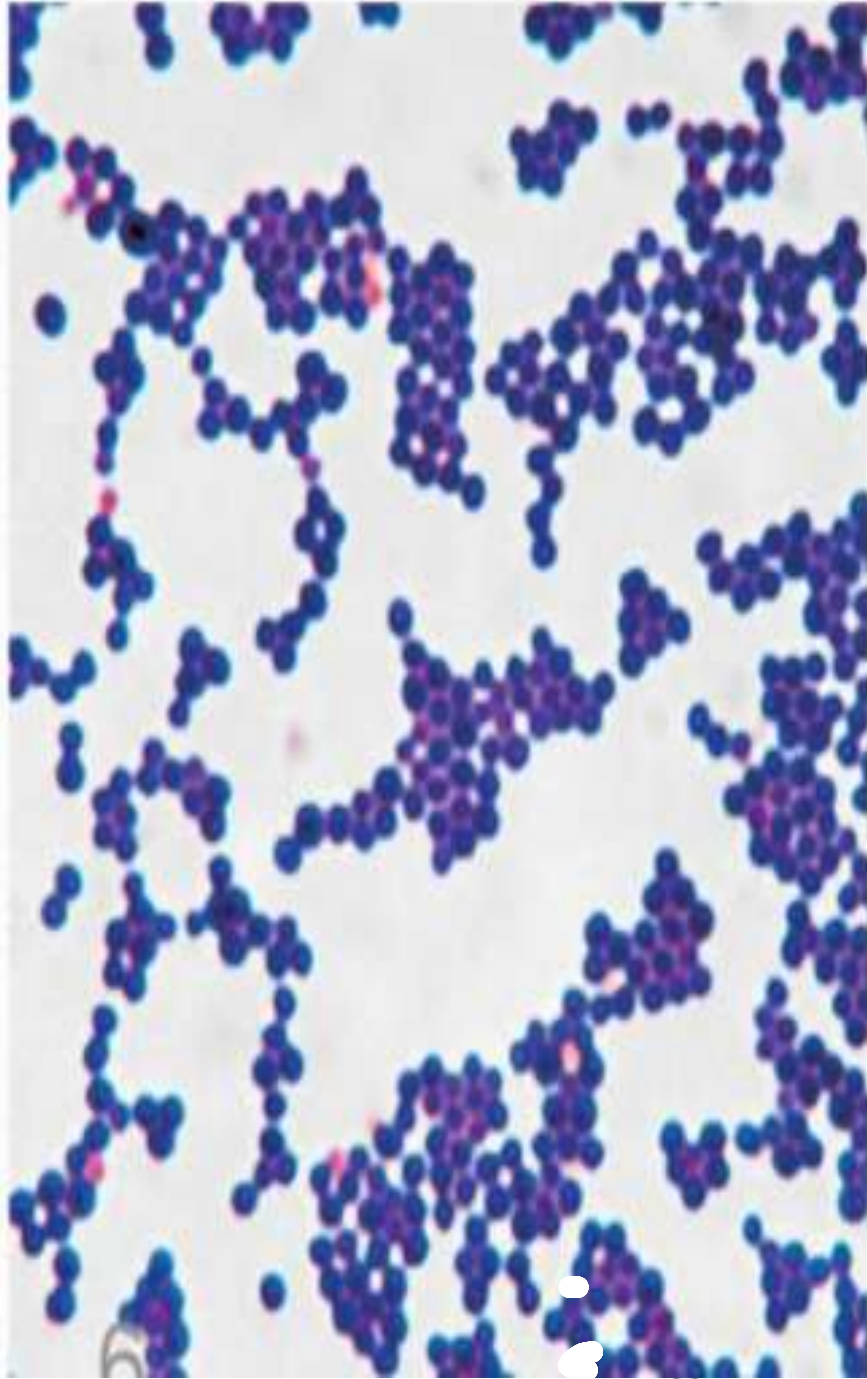
Genus

اسم العائلة

The most common causes of human infection

Introduction

- Staphylococci are gram-positive cocci → جميعهم شكلهم كروي وتظهر عليهم الصبغة
- In Greek; *staphyle* - Bunch of grapes عنقود عنب
Kokkus - Berry لون ازرق
- Spherical cells arranged in irregular clusters (grape like clusters)
- Common inhabitant of the skin and mucous membranes موجودة على سطح الجلد
وال MUCUS مصل ال Nose membrang
- Lack spores and flagella (most resistant, thick wall) (عمل) هذا البكتيريا التي يتحول ال spores ولا عندها Flagella
نقص ممكن يكون عنده
- May have capsules → Capsule طبقة خارجية Distinct and gelatinous. Enables bacteria to adhere to specific surfaces; allows some organisms to thwart innate defense systems and thus cause disease. يمنع انه جهاز المناعة يعرف على البكتيريا موجودة بمخاضة ٣
- Catalase-positive → يحول ال H_2O_2 الى H_2O و O_2 وينتج على وجوده وذلك القمامات التي رح تطلع (Aerobic) لذي عند البكتيريا. وظيفتها
- About 40 species عيلة ال Staph فيها ع فرد



Classification

الدم بالوضع الطبيعي يكون على شكل سائل وينساب داخل الاوعية الدموية لنقل الاكسجين
في حال صار نرف يتخبط السعيرات الدموية ويبلش يطع الدم لبرا فني Mechanism سهل عال تجلط الدم حنن يسكري كان النزف (المادة السائلة الصفراء بالدم تتجلط كمشكاة)

A) Based on coagulase production: بصير تخثر وتجلط للدم داخل الشرايين

1. Coagulase-positive: *Staphylococcus aureus*
سهل تخثر للدم

2. Coagulase-negative: *Staphylococcus epidermidis*
ما سهل تخثر للدم

Staphylococcus saprophyticus
تعيش على الكائنات الميتة
احد طبقات الجلد (تعيش على سطح الجلد)
Species

B) Based on pathogenicity: تتعال مرضه ولا لاد

1. Common pathogen: *S. aureus*
تعمل infection وامراض كثير
عائله
تعتبر من اشهر مسببات infection
Species

2. Opportunistic pathogens: *S. epidermidis*

تستغل ضعف جهاز المناعة وتعمل infection لـ استغلالية

S. saprophyticus

3. Non pathogen: *S. homonis*

ما يتسبب امراض

جميعهم يعتبروا catalase positive

Staphylococcus aureus

** أهم أنواع البكتيريا

General Characteristics

- Optimum temperature of 37°C → اسم العائلة حسب درجة الحرارة mesophiles
- Coagulase-positive
- Facultative anaerobe → with or without oxygen but prefer aerobic condition
- Withstands high salt, extremes in pH, and high temperatures
- Produces many virulence factors
عوامل سراسية

بنتحمل تركيز الملح العالي، بنتحمل الحرارة العالية وايضا تتحمل اختلاف درجة ال PH

فيه بعض البكتيريا النافعة الي بتعيش على سطح الجسم
و داخل ال اوعاء (normal flora) فصاي بكتيريا staphylococci

بالوضع الطبيعي البكتيريا بتركيز الملح العالي رح تموت وبنفس المبدأ درجة الحرارة العالية بتقتضي ع اغلب انواع البكتيريا واذا غيرت قيمة ال PH برضو بنتسبب بموت البكتيريا هون البكتيريا هاي بتعيش وبتتكاثر بهاي البيئات لهيك هي very common

كونها بنتجّل ال Salt ويتحبب ال Manito مستخدم → Agar حتى اكثرها فيه واول مستعملات
M5A → Manito Salt Agar

Epidemiology →

علم الوباء
(How common of this infection) نسبة إصابة السكان بالمرض

اغلب الاسطح والبيئات التي حوالينا يكون متواجدة عليها البكتيريا بكثرة

- Present in most environments frequented by humans
- Carriage rate for healthy adults is 20-60%, mostly in anterior nares, skin, nasopharynx and intestine
- Hospital infections caused by staphylococci are frequent & they are caused by strains resistant to various antibiotics
- Staphylococci are a common cause of postoperative wound infection and other hospital cross infections

فيه بعض البكتيريا النافعة التي بتعيش على سطح الجسم وداخل الامعاء (normal flora) فهي بكتيريا ال staphylococcus aureus ممكن تتواجد بهاي الامكان ك normal flora وخصوصا ع الجلد وبال mucus membrane ويتواجد بكثرة بمقدمة الانف لكن اذا انتقلت الى مكان اخر اذا صار جرح مثلا او انتقلت لشخص اخر رح تسبب infection

بالمستشفيات تعتبر حالات ال infection بسبب هاي البكتيريا very common

- Source of infection:

خارج حسب المريض

A) Exogenous: patients or carriers

المريض يعدي نفسه

B) Endogenous: from colonized site

كيف المريض بده يعدي نفسه؟ مثلاً كان عامل عملية وحط ايده ع انفه وبعدها مسك مكان العملية هيك رح ينقل البكتيريا الي بالانف لمكان الجرح وبالتالي رح تعمل infection

- Mode of transmission:

كيف ممكن تنتقل من شخص لشخص

A) Contact: direct or indirect عن طريق اللمس

B) Inhalation of air borne droplets

التنفس عن طريق الرذاذ رح ينقلوا بالهواء او حتى الطعام اذا كان فيه هاي الكتيريا

المريض لما يدخل ع العملية وبعد عدة ايام او ساعات جرحوا بلتهب وهي الالتهابات هاي الفترة مو منتشرة كثير ، في infection بلشت وسببه من داخل المستشفى ها لاشي خطير كونه لازم يكون ع قدر عالي من التعقيم مثال : قبل ما يدخل الطبيب ع غرفة العمليات بغسل وبعقم ايديه لفترة ٥ دقائق بعدين بلبس قفاز معقمة وبعدها بلبس لباس طبي مخصص للعمليات ويغطي راسه ويلبس كامامة ومهم يغطي الانف والفم طيلة وجوده داخل الغرفة لمنع دخول البكتيريا عليه ، احيانا داخل الغرفة الطبيب بنزل الكامامة فبشيها عن انفه والانف ثار مكشوف وبحكم قرب الطبيب من المريض ممكن البكتيريا الي حكينا عنها بمقدمة الانف رح تدخل ع جرح المريض هي صح مش مؤذية للطبيب لانو هي بالاصل موجودة بانفه ولكن لما تنتقل لشخص ثاني رح تعمل infection ومنه ممكن ينقلها المريض لاحد الاشخاص بالمستشفى وهي رح تنتشر ال infection

Virulence factors of *S. aureus*

عندها عوامل شراسة

Cell associated factors:

A) Cell associated polymers

1. Cell wall polysaccharide

2. Teichoic acid → gram positive مع بعض بال di or polysaccharide ال تربط الطبقات تاعت ال

3. Capsular polysaccharide تركيبة البكتيريا فيها شياء شرسة زي وجود ال capsule بخليها تقاوم جهاز المناعة

B) Cell surface proteins

1. Protein A

2. Clumping factor (bound coagulase)

Enzymes: بعض ال strain بتفرز كميات كبيرة من الانزيمات

- **Coagulase** – coagulates plasma and blood, produced by 97% of human isolates, diagnostic جميعهم عندهم انزيمات تخثر الدم / كيف يدي اعرف عندها عوامل تخثر ولا لا ؟ بنضيفها ع الدم وبنشوف صار تجلط ولا لا وع الاغلب بضيفها ع ال serum تاغت الدم الي هي البلازما
- **Hyaluronidase** – digests connective tissue انزيم يحطم ال hyaluronic acid الي موجود بال connective tissue بجسمنا
- **Staphylokinase** – digests blood clots بتكسر الجلطة
- **DNase** – digests DNA بتحطم ال DNA
- **Lipases** – digest oils; enhances colonization on skin بتحطم الدهون
- **Penicillinase** – inactivates penicillin تحطيم للبنسلين الي هو مضاد حيوي

كيف عندها انزيم بكسر الجلطة وانزيم بعمل الجلطة ؟ لو دخلت ع الجلد وبلشت تعمل infection وتتكاثر وتوكل ال tissue طبعا الدم بحمل خلايا مناعة واجسام مضادة هالاشي مش رح يعجب البكتيريا لانو جاية عليها تقتلها ف رح تفرز انزيمات تعمل تجلط للدم ف رح تسكر المكان حوالها وتعمل تجلطات وتقعدها توكل بال tissue براحتها طيب خلصت اكلت هالمكان بالكم رح تكنفي هيك ؟ فيها شر كبير هالبكتيريا وما كفاها الي اكلته 😊 ف رح تفرز انزيم تكسير الجلطة وتفتح الطريق بحيث تمشي لقدام لتوصل لخلايا وانسجة لسا ما اكلتها وترد تعمل جلطة وتقعدها ترجع توكل النسيج وهكذا بفسر شكل مكان الالتهاب كيف يكون زي فجوة بسبب هاي الانزيمات الي بدها تحطم الانسجة

هالبكتيريا ما كفاها كل الشغلات الي عندها وانها بتتحمل الحرارة وانه ال pH ما بتأثر فيه وانه عندها capsul بتحميه من جهاز المناعة والانزيمات الي عندها فوق كل هالاشياء عندها مجموعة من السموم تشمل :

Toxins:

- Hemolysins ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$) – lyse red blood cells
بتعمل hemolysis للدم وبتكسر خلايا الدم الحمراء
- Leukocidin – lyses neutrophils and macrophages
بتحلل خلايا الدم البيضاء
- Enterotoxin – induce gastrointestinal distress
بصير مع المريض الم بالبطن واسهال
- Exfoliative toxin – separates the epidermis from the dermis
طبقات الجلد بالوضع الطبيعي رح تكون متصلة مع بعض بس يجيبها هالسم رح يفصل الطبقات عن بعض ويقشر طبقة ال epidermis
- Toxic shock syndrome toxin (TSST) – induces fever, vomiting, shock, systemic organ damage

الصدمة حالة خطيرة يتعرض لها جسم الانسان ببلش ينزل الضغط وينقل نبضات القلب والتنفس بقل وببلش يفقد الوعي بعدين بصير توقف للقلب وقد يفقد الانسان حياته ، ببعض هاي البكتيريا بتفرز هالسم ويروح ع جسم المريض وبسبيله صدمة

بعض انواع ال Strains تاعن البكتيريا ما رح يكون عندها هاي السموم ولا الانزيمات او وحده منهم بتكون موجودة

بعض من شرط الاقوي
البكتيريا الوحده حاملة كل
هاي السموم والانزيمات

Clinical Presentations

Infections: اذا دخلت البكتيريا وتكاثرت ولبستة

تفرز ال Toxins (يعني هعون البكتيريا هورها موجودة ولها تفرز وتكاثر ربح تفرز السموم .

- 1) **Skin and soft tissue:** Folliculitis, furuncle (boil), carbuncle, styes, abscess, wound infections, impetigo
- 2) **Musculoskeletal:** Osteomyelitis, arthritis, bursitis
- 3) **Respiratory:** Tonsillitis, pharyngitis, sinusitis, otitis, bronchopneumonia, lung abscess, empyema
- 4) **Central nervous system:** Abscess, meningitis
- 5) **Endovascular:** Bacteremia, septicemia, endocarditis
- 6) **Urinary:** Urinary tract infection

الدكتور حكا مش مطالبين بكل انواع هاي ال infection المهم نعرف انه هاي الكثيريا very common ونعرف انه لو اجت حالة بدني اعرف مسبب الالتهاب وخطيت staphylococcus aureus ع الاغلب بتكون صح زي فكرة انه التدخين احد المسببات لكل الامراض 😊 اختصار احفظوا الي عليه هايلايت والباقي اقراوه

Intoxications: →

نحكي على فرضنا كانت البكتيريا موجودة بلادكل ولما سخنت الاكل ربح لتوبت البكتيريا

بس دخلت السموم و دخل على الجسم و بينت الاعراض صيلت بسببها

- 1) Food poisoning
- 2) Toxic shock syndrome
- 3) Staphylococcal scalded skin syndrome



1

Folliculitis

كثير منتشر / التهاب خارجي ع سطح الجلد
التهاب جذر الشعرة بتكون البكتيريا موجودة ع الجلد
normal flora لكن لو فيه جرح او انت شلت الشعرة
من مكانها رح تستغل المكان الي بين الشعرة وجذرها
داخل الجلد وتعمل ال infection / حوالين بويصلة
الشعرة وهو بسيط ممكن يطلعها راس ابيض صغير
يوم يومين وبروح لحاله وبيعض الحالات الاخرى
ممكن يتطور ويصير زي الصورة الثانية
هون بزبط علاجها ب antibiotic



2

Furuncle (boil)

حبة وانتفاخ وفيه احمرار بتكون مؤلمة هون يكون
توسع يطل بس عند بويصلة الشعرة وصار يوكل
الانسجة الي حواليه وعمل حبة فيها مادة بيضا
(بكتيريا مع بقايا الانسجة الي ماتت)
اذا كبر اكثر ونزل حفر بالانسجة اكثر بصير
اسمه Abscess (اخذناها بالبثور ورح احطلكم
صورة الها تحت) واذا تفاقمت الحالة اكثر وما
تعالجت رح يصير الوضع زي صورة ٣

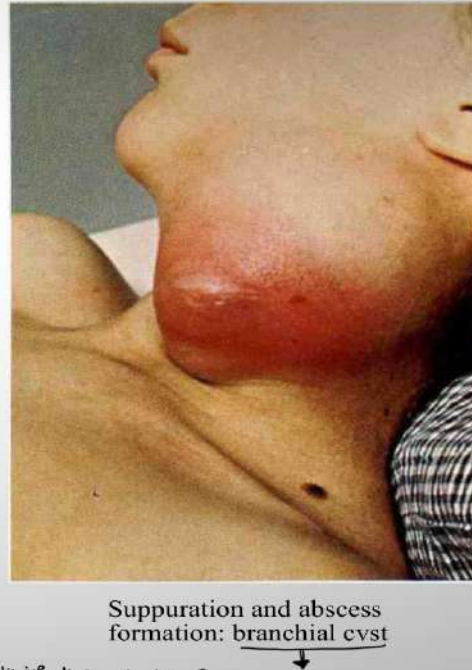
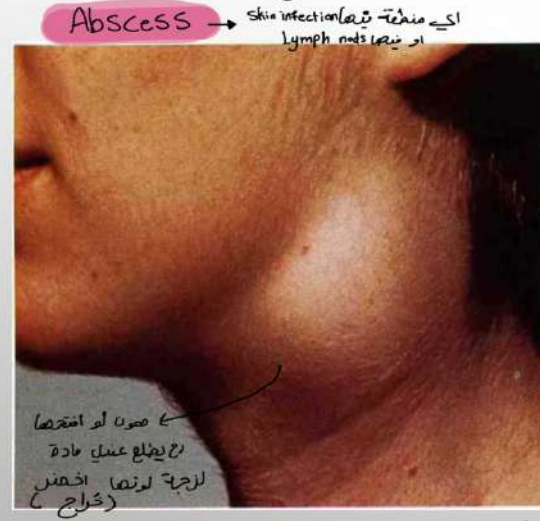


3

Carbuncle

انتشر ال infection بكل الانسجة
وبطل حبة صغيرة وصار يوكل الانسجة

Figure - Inflamed cyst, in the neck with suppuration & abscess formation filled with pus, showing redness & swelling.



هالسايد من الباثو بس عشان تشوفوا كيف بكون ال abscess

علاجها هون لازم نفتح ونطلع الخراج او العمل الي فيها



Staphylococcal Toxic Shock Syndrome (STSS):

- STSS is associated with infection by TSST producing *S. aureus*
- It is fatal multisystem disease presenting with fever, hypotension, myalgia, vomiting, diarrhoea, mucosal hyperemia and erythematous rash which desquamates subsequently
- Menstrual associated STSS: Here colonization of *S. aureus* occurs in the vagina of menstruating woman who uses highly absorbent vaginal tampons

توضيحها تحت

الجلد بقتشرو
بتنفصل طبقات
الجلد عند بعض



مريض كانت عادي بس ال
infection عنده بمكان معين بحبة
صغيرة زي الصورة ٢ فوق ،
طنشها وما عاجها ف انتقل
الالتهاب للدم ومن الدم لكل انحاء
الجسم واذا هاي البكتيريا تفرز
انزيم ال shock بتصير عنده هاي
الحالة

- Menstrual associated STSS: Here colonization of *S.aureus* occurs in the vagina of menstruating woman who uses highly absorbent vaginal tampons

قدما كانت تستخدم وحاليا غير مسموح بتصنيعها الي هي vaginal tampons نوع من انواع الحفاضات بتكون very thick and highly absorbent وبتحتفظ بكميات كبيرة من ال blood بعض المستخدمين لها تعرضوا ل STSS وبعدين اكتشفوا انه بكتيريا ال staphylococcus موجودة ع سطح الجلد ك normal flora وما بتعمل اشى ولكن مع وجود ال tampons وكمية كبيرة من الدم لفترة كبيرة البكتيريا رح تستغل الوضع وتبلش تنمو ف رح تنتقل البكتيريا لل vagina وبعدها تنتقل للدم وللعضاء الداخلية للمريض وبتعمل ال STSS

Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS):

تقشير لجلد المريض لانها بتفرز كميات كبيرة من ال Exfoliative toxin

- Exfoliative toxin produced by *S. aureus* is responsible for this
- It is a skin disease in which outer layer of epidermis gets separated from the underlying tissues



Laboratory Diagnosis

اجاك مريض وبس حالك الاعراض الي عنده
(حرارة ، تقشير ، حبة مؤلمة) شكيت بوجود
هاي البكتيريا كيف بدك تتأكد ؟

اذا موجودة بالدم علامة خطيرة

1. **Specimens collected:** Pus, sputum, blood, stool, and For the detection of carriers- Nasal swab

2. **Gram Stain:** Gram-positive cocci in grape like clusters

3. **Culture:** Mannitol salt Agar

• Culture media:

Non selective: Nutrient agar, Blood agar, MacConkey's agar

Selective media: Mannitol Salt Agar

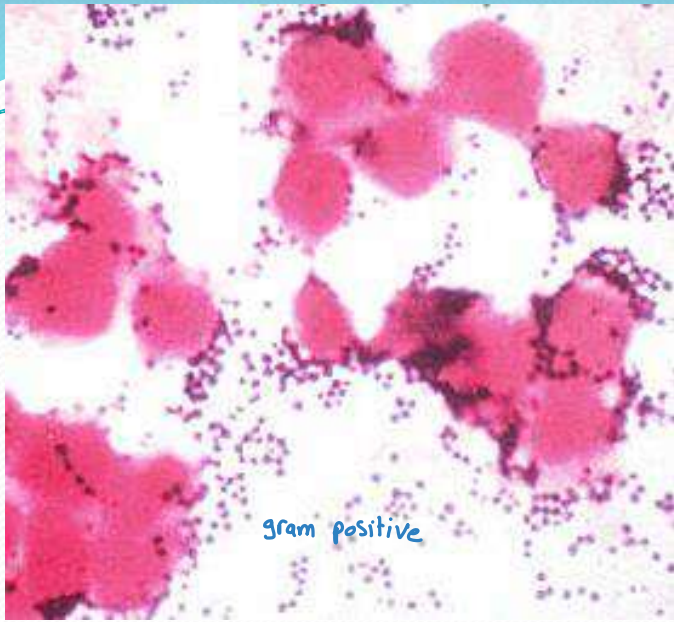
• Culture conditions: Ambient conditions, 37 °C, 18-24 h

• Colonial morphology:

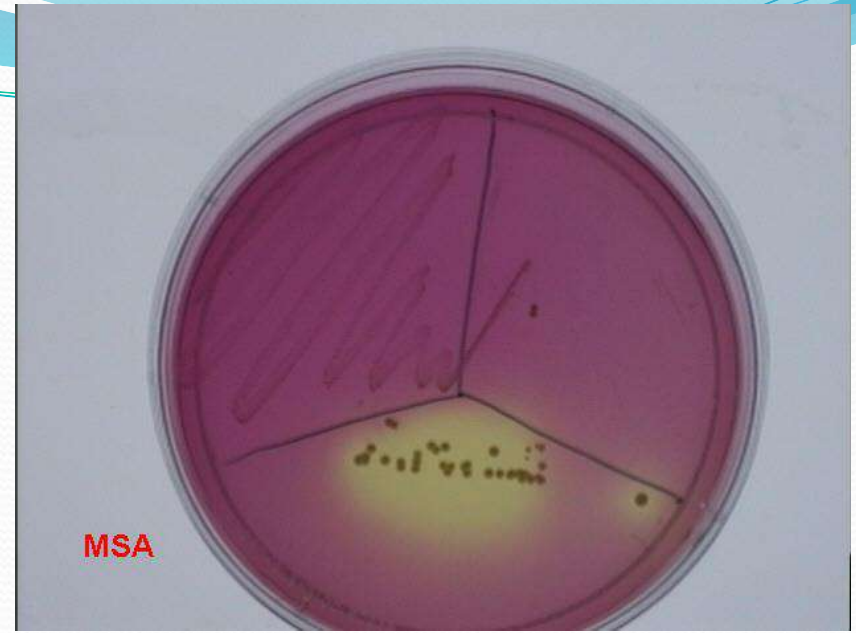
Nutrient agar- golden yellow pigments

MacConkey's agar- small & pink in colour

Blood agar- most strains produce β - haemolytic colonies



gram positive

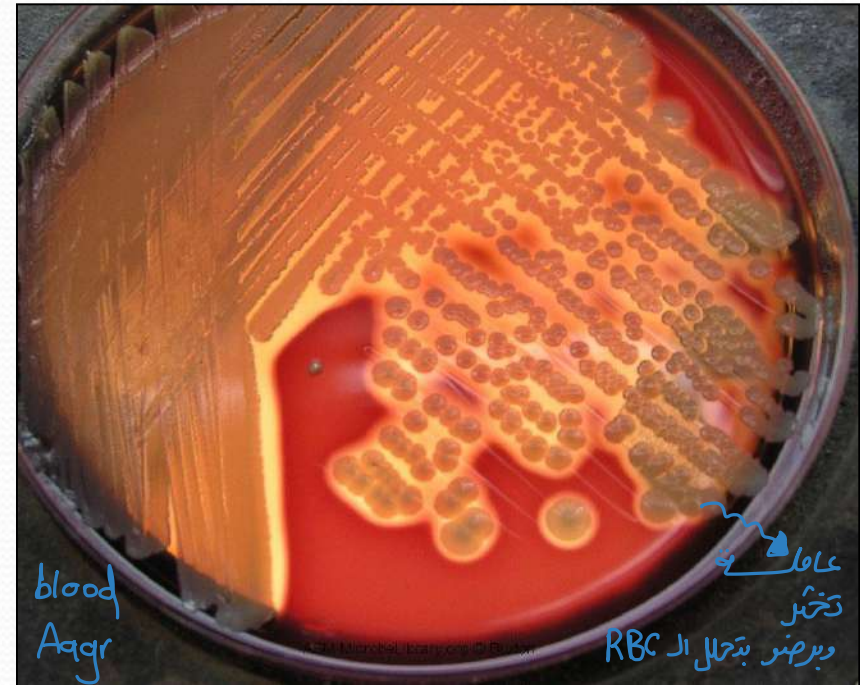


MSA



بتعطي اللون الذهبي

Nutrient agar



blood Agar

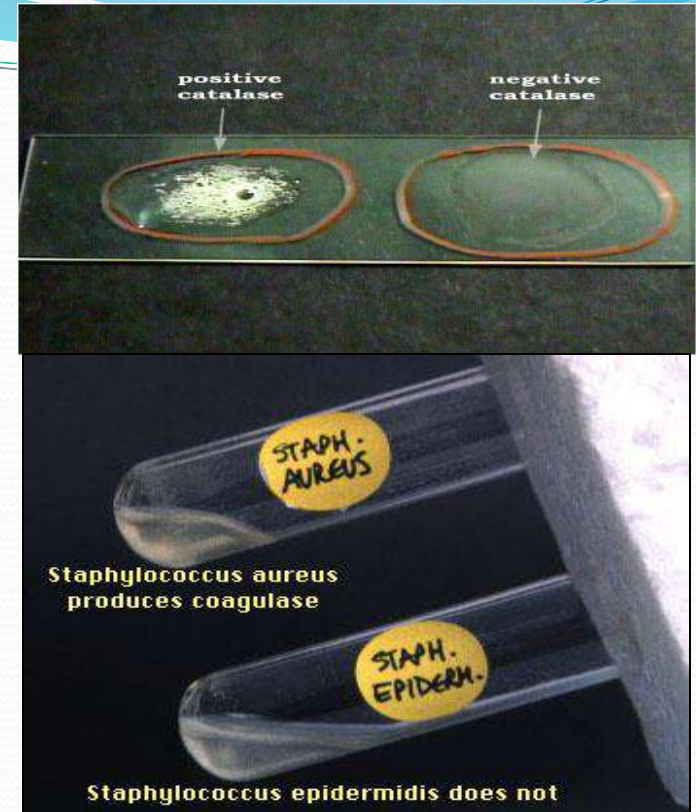
عامة تختبر ويرضو بتحلل ال RBC

4. Biochemical tests:

- Catalase -positive
- Coagulase-positive
- Ferments mannitol

5. Antibiotic sensitivity tests: very important

6. Serological test: of limited value



Treatment

- Drug resistance is common
- Benzyl penicillin is effective antibiotic, if the strain is sensitive
- Cloxacillin or Methicillin is used against β -lactamase producing strains
- Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) strains have become common
- Vancomycin is used in treatment of infections with MRSA strains

فنا اقوى العضادات من الحيوية

* بطلع لكل وضاد resistance



هنالك

دائماً تعويض رباني

مخبأ عند الله

فلا تحزن