تفريغ مايكرو

Medical Microbiology Gram Positive Cocci part .1

اسم الموضوع:

إعداد الصيدلاني/ـة: ياسمين خليل

Soul Academy

لجان الدُّفعات

بسم الله الرحمن الرحيم

Medical Microbiology

Gram Positive Cocci

(*Staphylococci, Streptococci*)

اختلاف الشكل بين gram (+) و (-)
موجود في تشابتر 2

Pathogenic Bacteria

based on the structure

لما نحط عليها gram بنبقى كرح تبين purple تحت المايكروسكوب

Gram-Positive

Gram-Negative

based on bacteria

شكلها shape

Cocci

كروية

Bacilli

عصا

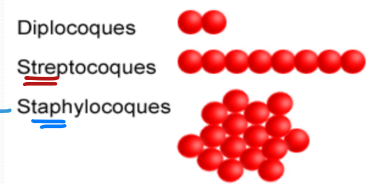
Cocci

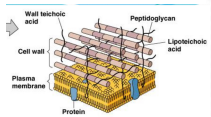
Bacilli

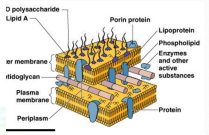
- Staphylococcus spp.
- Streptococcus spp.
- Enterococcus spp.
- Others

دوائر على شكل عنقود العنب

دوائر شكل سلسلة







طيب بعد ما صار عنا بكتيريا تحت المايكروسكوب و ضفت عليها صبغة gram و تحولت لونها إلى purple

هاد دليل على إنه البكتيريا هاي هي شو؟ gram positive ، طيب إجا دور أعرف أي نوع من أنواع gram (+) عندي في شو أعمل؟!

بعمل test اسمه Catalase و هو عبارة عن إضافة H_2O_2 للبكتيريا بعد زراعتها ،

والنتيجة متنين :

① ظهور فقاعات (bubbles)

← يدل على أن نوع البكتيريا عنقودية staph

② عدم ظهور فقاعات (bubbles)

← يدل على أن نوع البكتيريا سلسلة strep

أو

Enterococcus

هو عبارة عن زراعة البكتيريا، بعدين إضافة H_2O_2 إليها، بحال ظهر عندي فقاعات هذا يعني Catalase (+) ودليل على إنه البكتيريا هاي هي Staph العنقودية

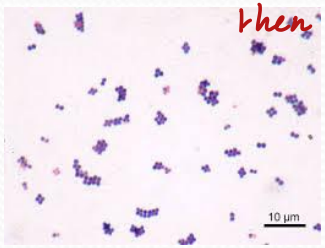
Classification

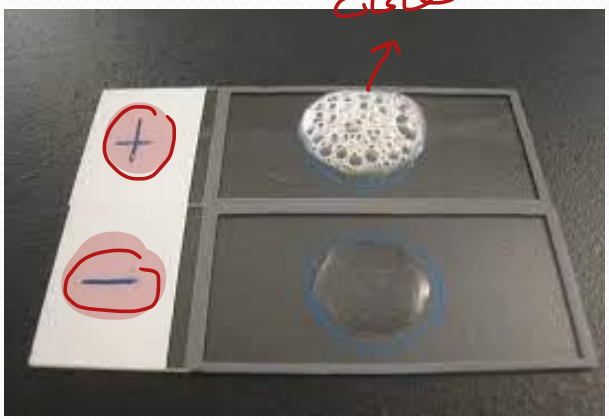
Catalase positive

if the result is catalase (+) then the bacteria is

Staph

عنقود





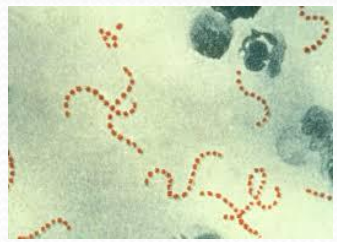
فقاعات

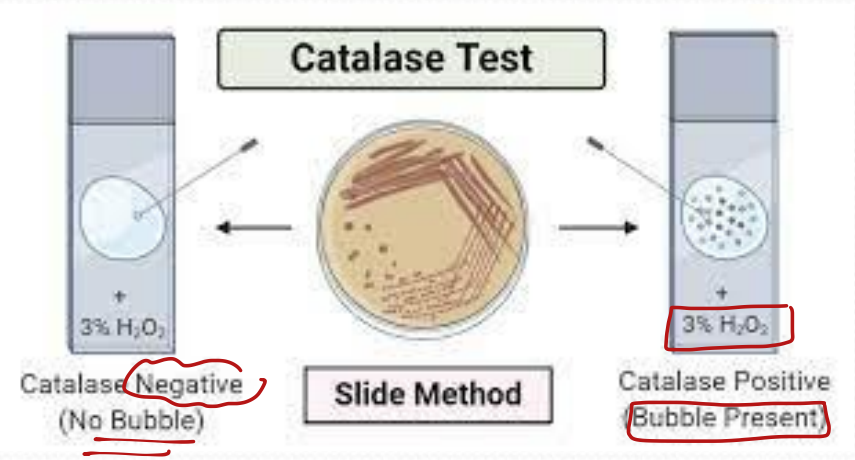
Catalase negative

سلسلة

Strep

Enterococcus

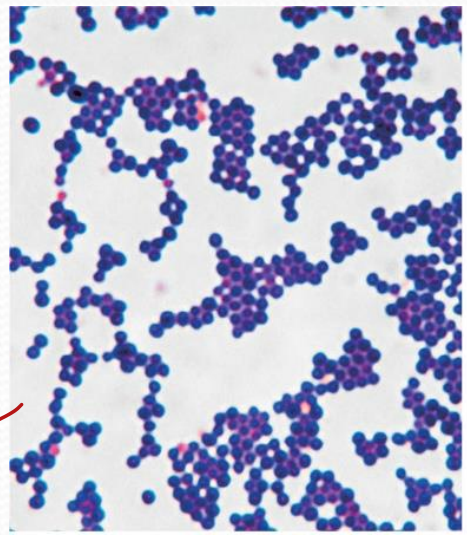


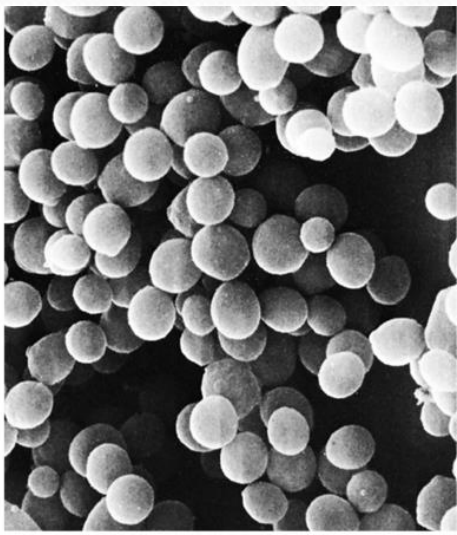


Staphylococci-Introduction

- Staphylococci are gram-positive cocci
- In Greek; *staphyle* - Bunch of grapes

  Kokkus – Berry
- Spherical cells arranged in irregular clusters (grape like clusters)
- Facultative anaerobes, catalase, non flagellated, non motile, non spor-froming
- About 40 species





Classification

Common pathogen

Cause an infection on human

S. aureus

بتصير بكل الناس

Opportunistic pathogens

decrease human immunity

S. epidermidis
S. saprophyticus

ما بتعمل infection بس بتقل المناعة

بس الأشخاص إلي أصلاً مناعتهم ضعيفة

low level of immunity بسبب مرض مثل HIV

أو غيره، infection مع تعاطيهم (المرضى سرطان عافانا الله وغيرهم والحامل معهم أصيانًا)

Non pathogens

S. homonis

Cause no infection

Classification

فكرته بتجيب plasma صفية
وبتحطها على البكتيريا وإذا صارعندي خثرة clot إذًا هي ضد (+) و متجمعة فإن البكتيريا aureus هي

Coagulase-positive

S. aureus

بعد ما عرفنا إن البكتيريا هي gram (+) بعدين عملنا اختبار اسمه Catalase وظهر فقاعات عرفنا إنها staph، بس لساعنا مكان تصنيف من staph وبنقدر نعرفه عن طريق اختبار اسمه Coagulase ونعرف إذا مسببة infection أو لا.

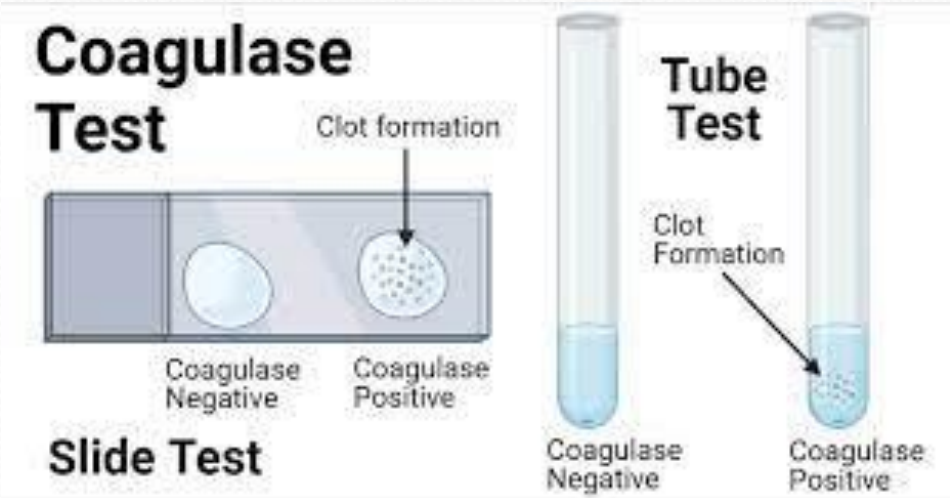
Coagulase-negative

صارتكون خثرة

S. epidermidis
S. saprophyticus

تقلل مناعة الإنسان
• decrease human immunity

Coagulase negative Staphylococci
(**CONS**)



Staphylococcus aureus

• تقريبًا 60٪ منها موجود على skin وما تتحول infection إلا إذا زاد عددها عن الطبيعي أو صار عندها جرح...

- Staphylococcus aureus are part of the skin normal flora and can colonize the anterior nares (Auto-infection)
  - Carriage rate for healthy adults is 20-60%,
- Withstands high salt, extremes in pH, and high temperatures

تقلل من حدّة الفيروس

- Produces many virulence factors
- One of the most common causes of **nosocomial infections, or hospital-acquired infections**, which are infections that patients develop as a result of being hospitalized.

عدوى من المستشفى

الي يصير بكون داخل المستشفى يعمل عملية زايدة أو ولادة على سبيل المثال

فيصيبه infection من المستشفى

Epidemiology

- Source of infection:
  - A) Exogenous: patients or carriers → شخص مصاب أو حامل للعدوى
  - B) Endogenous: from colonized site → أو هي أصلاً موجودة على الجلد زي ما حكينا فالمحاضرة عند الشخص وده ضلت لي داخل دمه في مكان infection
- Mode of transmission:
  - A) Contact: direct (from skin) or indirect (from someone else or somewhere)
  - B) Inhalation of air borne droplets

اللهم اغفر لي ولوالديّ وللمسلمين والمسلمات والمؤمنين والمؤمنات الأحياء والأموات

Virulence factors of S. aureus

أي مكان بتوصله في الجسم بتعمل infection وعدد هيا مقبول على skin بس إذا زاد عددها بتعمل skin infection

Cell

- it has the ability to produce the infection any where of the body

Enzymes

1. Cell wall polysaccharide
2. Teichoic acid
3. Capsular polysaccharide
4. Protein A (preventing opsonization; antiphagocytic effect)
5. Clumping factor (Clf):bind to fibrinogen and fibronectin binding protein

1. Coagulase (cleave fibrinogen to fibrin)
2. Hyaluronidase –connective tissue
3. Staphylokinase –blood clots
4. DNase –DNA
5. Lipases –oils; enhances colonization on skin
6. Penicillinase – inactivates penicillin

Virulence factors of S. aureus

it has the ability to secrete some toxic

Toxin

1. Hemolysins (α, β, γ, δ) – lyse red blood cells (تحلل)
   - pore forming cytotoxin, lyse cytoplasmic membrane
2. Leukocidin – lyses neutrophils and macrophages
3. Enterotoxin – induce gastrointestinal distress (GI)
4. Exfoliative toxin – separates the epidermis from the dermis: (on the skin, يفصل طبقات الجلد)
5. Toxic shock syndrome toxin (TSST) – induces fever, vomiting, shock, systemic organ damage

Clinical Presentations

Infections:

1) **Skin and soft tissue**

بحال وجودها بأعداد أكبر من الطبيعي

لما تدخل بعد جرح أو حقن...

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

Bacterial skin infection

سبحان الله وبحمده
سبحان الله العظيم

Clinical Presentations

السمية إلي أفرزتها
هاي البكتيريا تمتد وتعمل مكان
أشياء ثانية مثل :

Intoxications:

1) Food poisoning
2) Toxic shock syndrome (TSS): N,V, Fever, liver failure, renal failure, shock, rash
3) Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS) :dermal desquamation

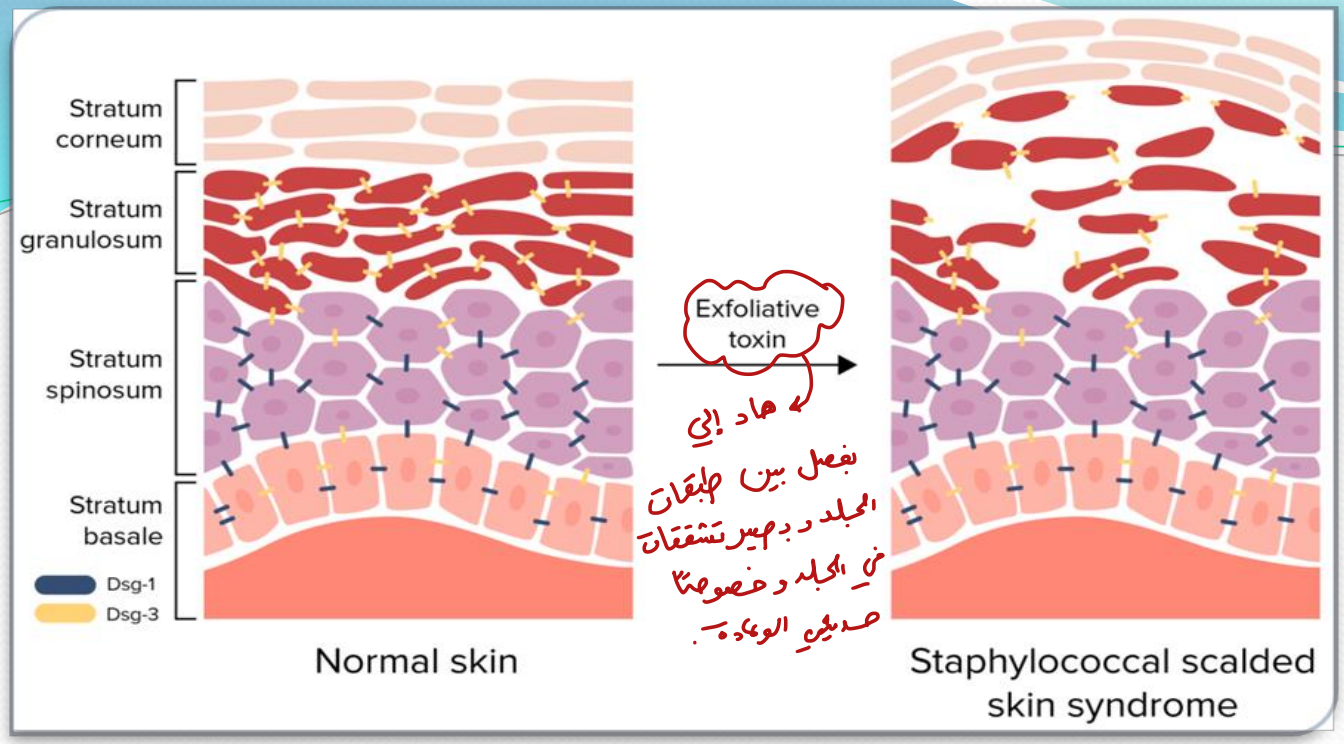
في الجلد

لا إله إلا أنت سبحانك إني كنت من الظالمين

Staphylococcal food poisoning

مش خطير كتير

- Once enterotoxins are formed, they are quite stable, retaining activity even after boiling or exposure to gastric and jejunal enzymes.
- Ingestion of preformed staphylococcal enterotoxin-contaminated food results in acute vomiting and diarrhea **within 1 to 5 hours, but usually no fever.**
- Recovery is rapid, except sometimes in the elderly and in those with another disease.



هاد إلي بفصل بين طبقات الجلد و بصير تشققات في الجلد و خصوصًا حدين الوعاء.

produced by a small proportion of S. aureus strains. It causes intercellular splitting of the epidermis between the stratum spinosum and stratum granulosum, presumably by disruption of intercellular junctions. This is known as **Scalded Skin Syndrome.**

SSS: separating between epidermis and dermis

superficial fragile blisters that burst, leaving a tender base; often accompanied by fever and occasionally by mucopurulent eye discharge.

أخطر واحد

Toxic shock syndrome (TSS)

ممكن الشخص يتوفى منه

- It is a **toxin-mediated** acute life-threatening illness, usually precipitated by infection with either *S. aureus* or *Streptococcus pyogenes*.
- It is characterized by high fever, rash, hypotension, multiorgan failure (involving at least 3 or more organ systems), and desquamation, typically of the palms and soles, 12 weeks after the onset of acute illness.
- *S. aureus* is by far the most common cause of toxic shock syndrome.

كيف نميزه من الأعراض

كثفوا الدعاء للمسلمين المستضعفين

Laboratory Diagnosis

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

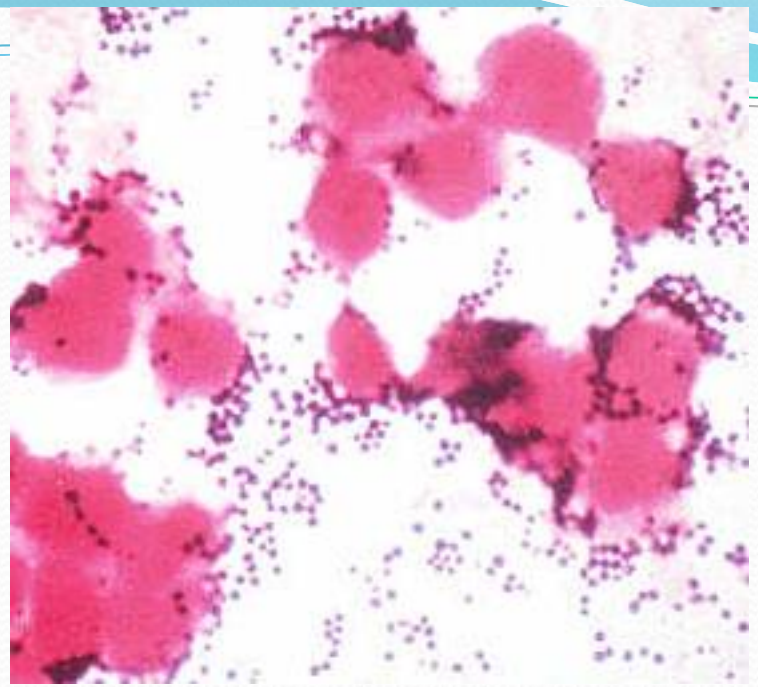
2. **Gram Stain:** Gram-positive cocci in grape like clusters

3. **Culture:**

Non selective: Blood agar, MacConkey's agar → only for gram negative

Selective media: Mannitol Salt Agar

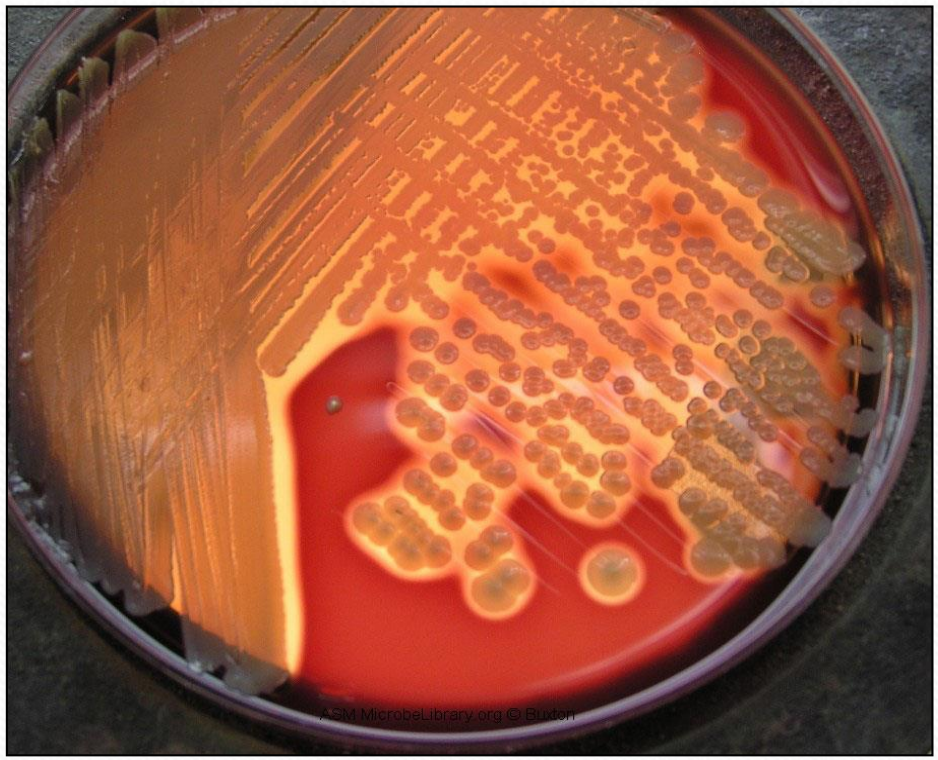
high salt concentration



إذاً التشخيص يتم عن طريق 3 خطوات

1. Collection
2. gram stain
3. Culture

سواء بعد أو قبل الزراعة عادي والأفضل بعد لأنه بيكون عندي العدد كبير في الموضوع أسهل للتعرف عليها.



sensitive Staph sensitive for penicillin

MRSA
needs high dose of antibiotic or more than one type

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

بدها جرعات من antibiotic أو أكثر من نوع مضاد وهي صعبة جدًا (32)

- Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (**MRSA**) strains have become common
- Vancomycin is used in treatment of infections with MRSA strains (clindamycin, erythromycin)

• لو عندي staph عادية ← penicillin

• لو عندي MRSA ← Vancomycin

الترتيب حسب الخطورة :-

Penicillin resistance < MRSA resistance < Vancomycin

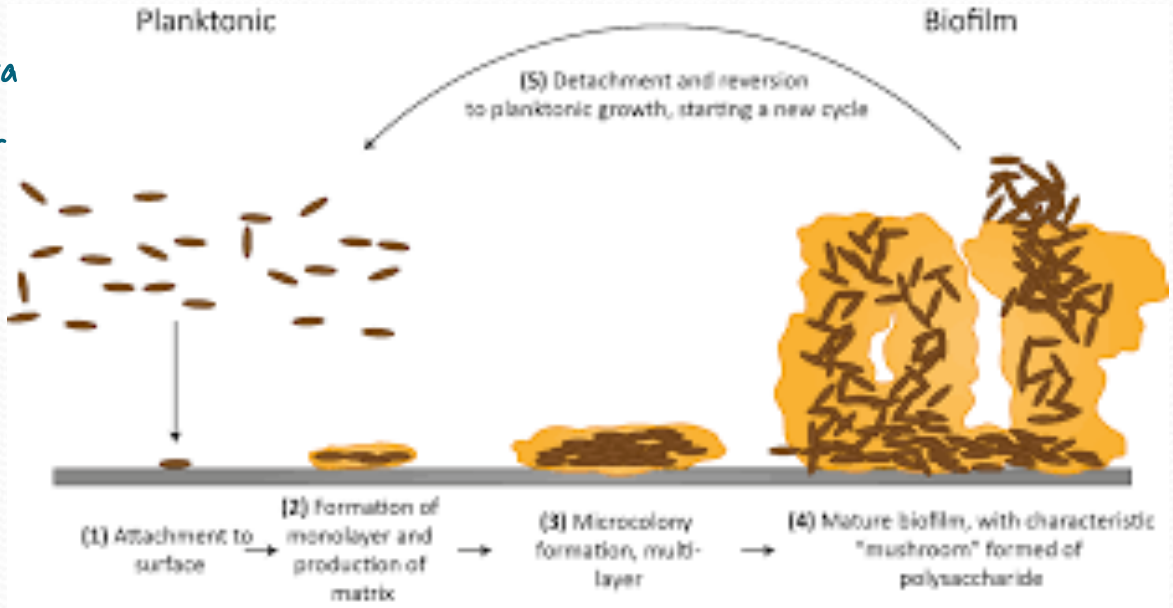
ما بتعمل خثرة - كانحط عليها بلا زما

Coagulase negative Staphylococci (CONS)

- Do not produce α-toxin, exfoliatin, or any of the Staph-toxins.
- They have been shown to have surface **adhesins** and the ability to produce extracellular polysaccharide biofilms.

extracellular polypeptide بتجمعوا مع بعض وبتغلفوا بـ

Community of bacteria Coated with extracellular polysaccharides

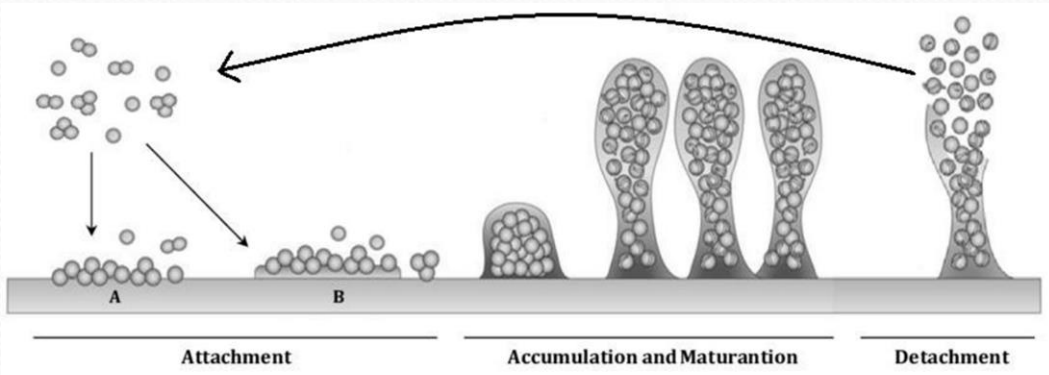


These bacteria don't cause infection or any toxin

Staph. epidermidis

بيضي موجودة على الجلد، لو الشخص كان عنده جرح أو تم إدخال إبرة في جلده أو تغيير صمامات القلب وغيره
فإنها بتدخل دمه وتسبب bio film وتلتصق في المكان

- Common habitat of skin, ant nares, ear canal
- It has predilection for growth on **implanted foreign bodies such as artificial valves, shunts, intravascular catheters and prosthetic appliances leading to bacteraemia** جرثومة الدم هو
- Endocarditis may be caused, particularly in drug addicts



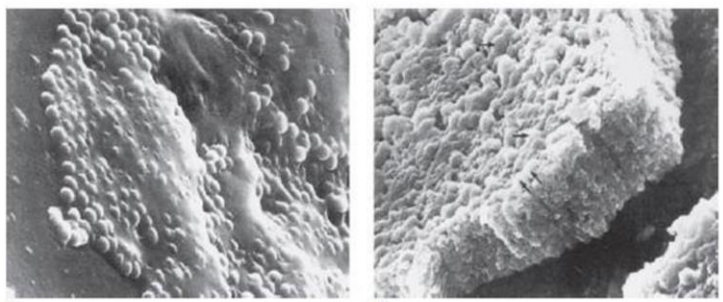


FIGURE 24–9. Coagulase negative staphylococcal slime. **A.** *S epidermidis* cocci are shown attached to the surface of a plastic catheter and are starting to produce extracellular polysaccharide slime. **B.** After 48 hours, the bacteria are fully embedded in the slime glycocalyx. (Reproduced with permission from Connor DH, Chandler FW, Schwartz DQ, et al: *Pathology of Infectious Diseases*. Stamford CT: Appleton & Lange, 1997.)

S. saprophyticus

Cause: urinary tract infection (UTI)

- It causes urinary tract infections, mostly in sexually active young women (2nd to E. coli)
- The infection is symptomatic and may involve the upper urinary tract
- It is one of the few frequently isolated that is **resistant** to **Novobiocin**

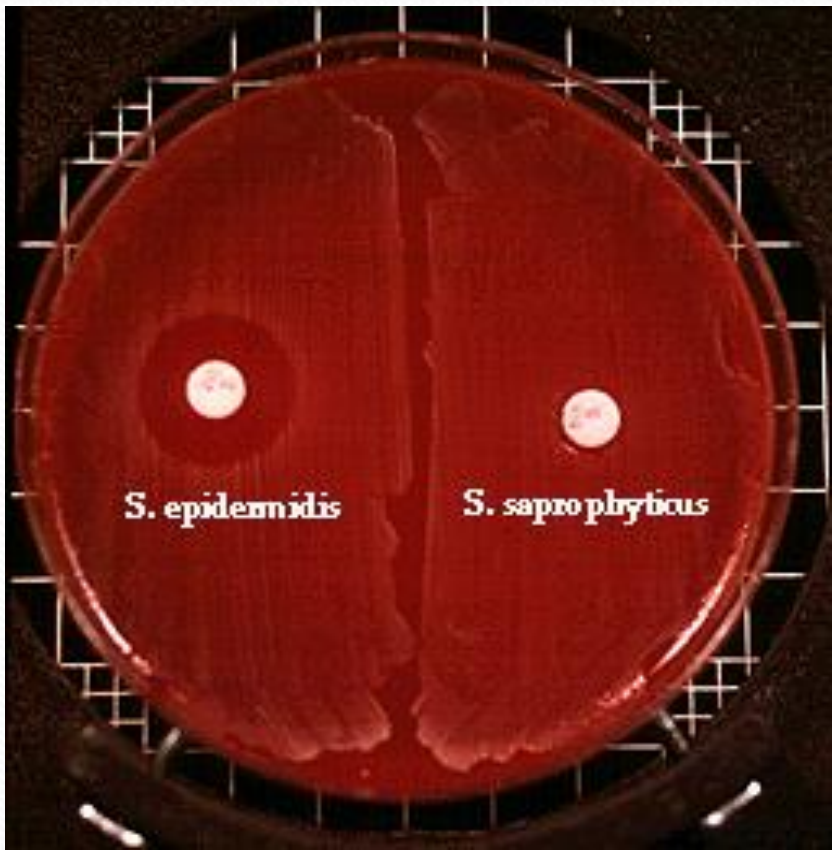
تحدث من سببين أشهرهما E. coli والثاني S. saprophyticus

عشان نميزبين

S. epidermidis و S. saprophyticus

(Sensitive) ما بتقاوم

Novobiocin بتقاوم



Summary

بنعمل اختبار اسمه Coagulase وطريقته مشروحة فوق، النتيجة إذا كانت positive فالبكتيريا هي S. aureus وبتكون النتيجة negative بحال كانت عندي إما S. saprophyticus أو S. epidermidis

طيب كيف بدي أميز بينهم؟ S. saprophyticus أو S. epidermidis

عن طريق مين منهم مقاوم لـ novobiocin

الحساس هو: S. epidermids

والمقاوم هو: S. saprophyticus

Distinguishing features of the major species of staphylococcus

Characters	*S.aureus*	*S.epidermididis*	*S.saprophyticus*
Coagulase	+	-	-
Novobiocin sensitivity	Sensitive	Sensitive	Resistant
Mannitol fermentation	+	-	-

اللهم لا تكلني إلى نفسي طرفة عين

Classification

Mannitol-positive

S. aureus

Fermentation بعمل إنها بتعمل.

media ال pH ف بتتغير mannitol ال

pink بعد ما كان شبه yellow ف بصير لونها إلى المخضي أكثر

Mannitol-negative

S. epidermidis
S. saprophyticus

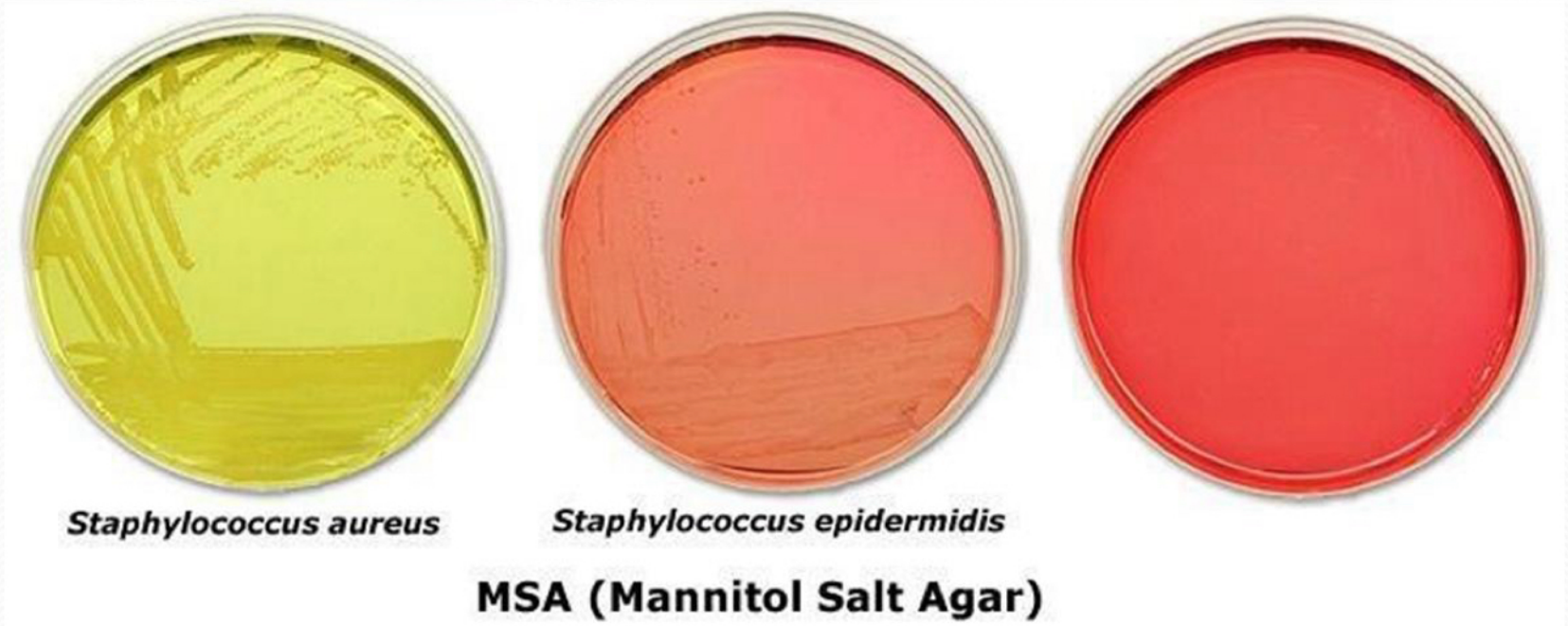
ما بتغير من اللون

- Ferments Mannitol
- Acid is produced
- changes the pH of medium to acidic.
- As MSA contains **phenol red as a pH indicator,**
- At pH levels below 6.9, the medium is a yellow color.

S. aureus

But if Coagulase negative staphylococcus (CONS) grow, they cant ferment Mannitol, so the color of the media around the bacterial colony does not change to yellow, it appear pink.

www.bacteriainphotos.com
Staphylococcus aureus
Beta-hemolysis on blood agar


Staphylococcus aureus
Staphylococcus epidermidis
MSA (Mannitol Salt Agar)