



Microbiology

Subject :

Lec no : 9

Done By : Tabark Aldaboubi

وقل رب زدني علماً

7- Gram Positive Cocci

Staphylococci and Streptococci

Faculty of Medicine
Hashemite University
Dr Mohammad Al-Tamimi, MD, PhD

General Characteristics

- Optimum temperature of 37°C
- Coagulase-positive
- Facultative anaerobe
- Withstands high salt, extremes in pH, and high temperatures
- Produces many virulence factors

Handwritten notes in Arabic: "Handwritten notes in Arabic describing Staphylococcus aureus characteristics, including mentions of 'HSA' and 'Handwritten Salt Agar'."
 HSA → Handwritten Salt Agar

Note ← احد عوامل الشراشة اذ عندنا (penicillinas) انزيم بقدر يدور الـ Penicillin (وهو مضاد حيوي) فليطهره ويبطل فعاله

Treatment

بالبداية الدكتور ذكر بهالسلايد من المحاضرة الماضية

- 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

Staph عندنا مقارونة عالية الـ Antibiotic

بصير اعطي للمريض Penicillin ولد لأ؟ الـ، خوفاً من أن اغلب الـ strain penicillin resistance الـ اذا غلبت sensitivity + culture باللاب وطلع فعال بشكل واضح ممكن اعطيه

اذا موجودة β -lactamase فصير مع تحطم الـ Methicilline بالتالي مع يبطل فعال و مع تظاهر strain (MRSA)

الـ Penicilline عش زابط قلت تمام بردي استخدم مضاد اقوى الي هو الـ Methicillin وفعلاً

عمل resistance الـ وظهر (MRSA) وهي very common والحل الها ؟! مضاد اقوى الي هو Vancomycin وبرينو ظهر resistance لهالمضاد Vancomycin resistance وسموها (VISA).

من اقوى اخراج المضادات الفعالة ضد الـ gram positive cocci

Common ← مش كثير
(ببستغل منفعة المناعة)

S. epidermidis

نوع ثاني من عائلة Staph

من هاي النقطة aureus بقدر اميزها عن Gram positive / cocci / arangement in cluster / coagulase negative

- Common habitat of skin → موجودة اكثر اشني على الجلد
- It is a common cause of stitch abscesses →
- It has predilection for growth on implanted foreign bodies such as artificial valves, shunts, intravascular catheters and prosthetic appliances leading to bacteraemia
- Endocarditis may be caused, particularly in drug addicts

1 هاي البكتيريا موجودة ع الجلد فلما اخيط الجرح بدخل الابرة لجوا وبطلعها ففي احتمال انه تدخل هاي البكتيريا لجوا وتسبب infection فيبيجي المريض بشكبي من الم واحمرار وانتفاخ وانه بطلع من مكان الخياطة مادة بيضا والحل لمنع هالاشي تعقيم مكان الجرح والادوات

2 عندها خاصية انه تعمل growth ع الاجسام الغريبة المزروعة جوا جسم الانسان مثل صمام القلب الصناعي / ببعض الامراض ممكن يصير تحطيم لصمامات القلب بالتالي بدنا نركب واحد صناعي فهاي البكتيريا اذا دخلت الدم بتروح ع الصمام الصناعي وبتتكاثر وبتعمل bacteraemia ويصير التهاب يدور بكل الدم

3 الاشخاص الي عندهم ادمان ع IV drug لما يجي يدخل الحقنة لجوا ممكن يدخل معه البكتيريا وبتشكل خطورة لأنه نفس الحقنة بستخدموها اكثر من شخص وايضا لاكثر من مرة

4 المرضى الي بكونوا بالبستشفى بركبولهم كانيولا بالوريد حتى يدخلوا فيها الادوية هاي البكتيريا ممكن تستغل مكان الابرة وتدخل لجوا وتعمل infection والخطر اذا كانت مركبة بال central vein بالرقبه دخول البكتيريا هون خطر

S. saprophyticus

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

نفس ال epidermidis بالضبط لعاد كيف بدي اميز بينهم ؟ عن طريق المضاد الحيوي (novobiocin) هاي البكتيريا الها resistant اله

Coagulase negative

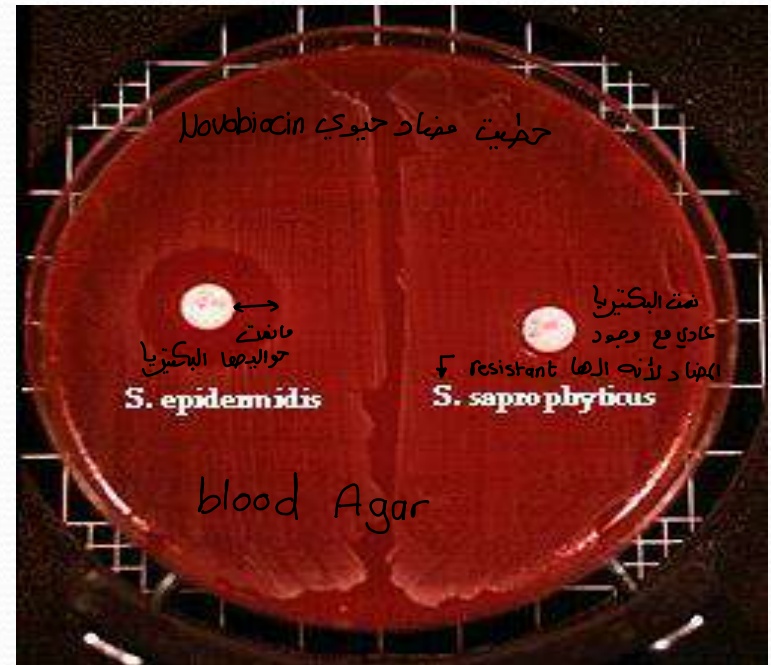
بعمل التهاب بالمسالك البولية ويتصير بالاحص sexually active young women لهيك تسمى honeymoon cystitis (التهاب بالمثانة) بعد الزواج ال normal flora الي بال genitalia مع ال sexuall contact تنتقل البكتيريا لل fagina ومن هناك بتتدخل للمثانه وبتعمل infection ويمكن تروح ع الدم

Symptom : حرقة بول (هي من اول الاعراض) dysurea / زهاب المريض الي

التواليت بكثرة بتدل ع وجود infection بالمثانة

Sign

لما تحط ايديك ع بطن المريض عند المثانة بحس بالم واذا بدي اتأكد بوخذ عينة بول وبيعثها ع المختبر وينزرعها




Distinguishing features of the major species of staphylococcus

Characters	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermididis</i>	<i>S.saprophyticus</i>
Coagulase	positive +	negative -	-
Novobiocin sensitivity	Sensitive	Sensitive	Resistant
Mannitol fermentation	+	-	-


﴿ وَلَا تَيْأَسُوا مِنْ رَوْحِ اللَّهِ ﴾
مهما كنت في هم وغم وضيق
.. ثق بالله واستبشر خيراً.

Streptococci



Staph

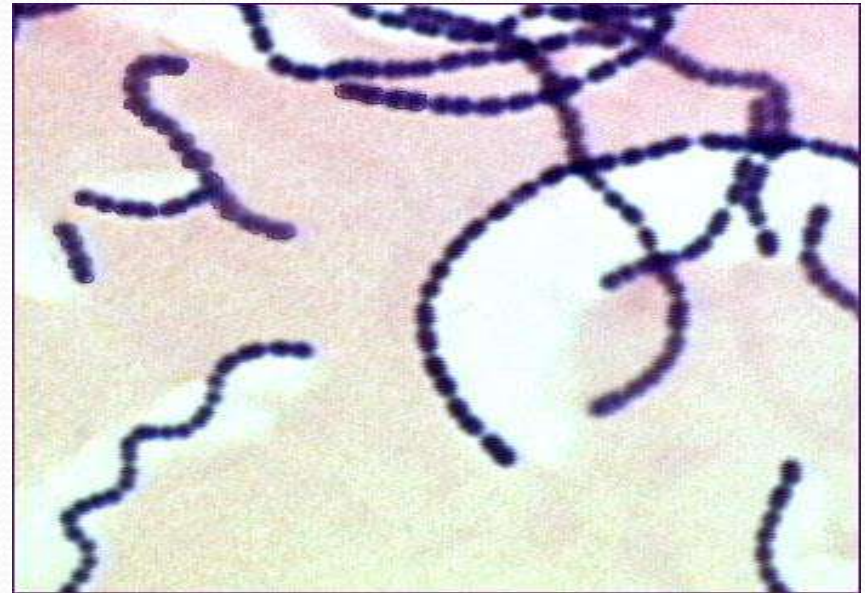
- gram positive
- cluster (Arrangement)  *
- May capsulated *
- Non motile (لا في الفلج)
- Non spore forming
- facultative anaerobes
- tough (تتحمل الحرارة، الـ pH، الملح) *
- catalase positive *

Strepto

- gram positive
- chain  *
- usually capsulated *
- Non motile
- Non spore forming
- facultative anaerobes
- fastidious حساسة *
- catalase negative *

General Characters

- Gram-positive cocci
- Chains or pairs  سلسلے
- ^{***} Usually capsulated
- Non motile
- Non spore forming
- Facultative anaerobes
- Fastidious  حساسیت
- Catalase-negative (Staphylococci are catalase-positive)



staph

تصنيف

Classification

- A) Based on coagulase production:
1. Coagulase-positive: *Staphylococcus aureus*
 2. Coagulase-negative: *Staphylococcus epidermidis*
Staphylococcus saprophyticus
- B) Based on pathogenicity:
1. Common pathogen: *S. aureus*
 2. Opportunistic pathogens: *S. epidermidis*
S. saprophyticus
 3. Non pathogen: *S. hominis*

Classification

Streptococci can be classified according to:

- Oxygen requirements
 1. Anaerobic (Peptostreptococcus) → catalase negative
 2. Aerobic or facultative anaerobic (Streptococcus) →
- Serology (Lanciefield Classification)

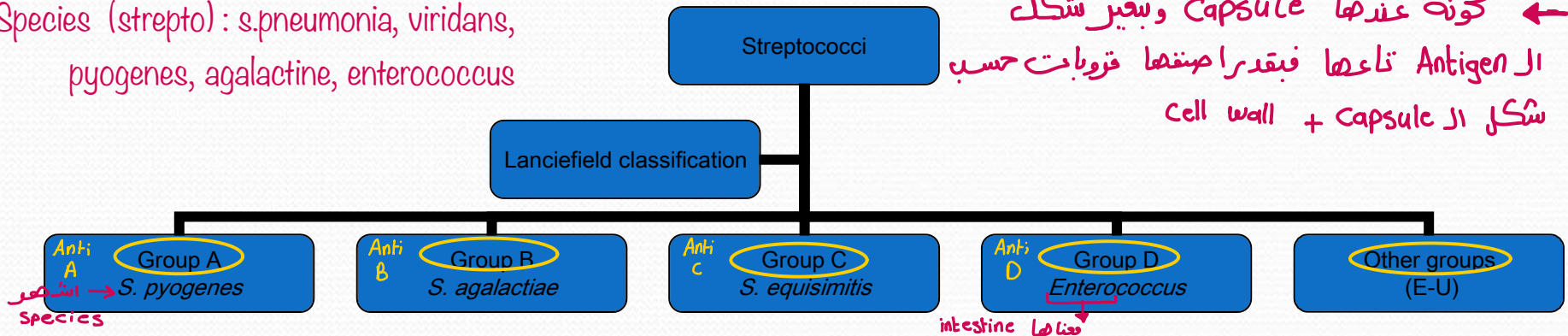
اسم العالم ↓

توزيعهم بالسلايان تحت
- Hemolysis on blood agar

Serology: Lancefield Classification

Species (strepto): *s.pneumonia*, *viridans*,
pyogenes, *agalactine*, *enterococcus*

← كونه عندها Capsule وبغير شكله
ال Antigen تاعها فبقدر اصفها قرويات حسب
شكل ال Cell wall + Capsule



- Streptococci classified into many groups from A-V
- One or more species per group
- Classification based on C- carbohydrate antigen of cell wall
 - **Groupable streptococci** *Antigen of cell wall and capsule ال carbohydrate structure يعتمد على*
 - A, B and D (more frequent) → common
 - C, G and F (Less frequent)
 - **Non-groupable streptococci** → *ماعلن reaction ولا فع اي antigen من الالي فوت فلهيك مبنفوها.*
 - *S. pneumoniae* (pneumonia) *التهاب رئوي*
 - viridans streptococci
 - e.g. *S. mutans*
 - Causing dental carries *نسوس اسنان*

Classification Based on

في عندي Anti body 20 بيدي اجريهم

Hemolysis on Blood Agar

كلهم حتى اعرف شوالنوع الموضوع متعدي
وعدم شغل وقتي ومكلف فاجدوا طريقته

تصنيف جديدة ←

تزرع البكتيريا على Blood Agar

1. α -hemolysis

(α و β و γ)

اذا علت hemolysis بتكون Positive وتقسم الى 3 اقسام

- Partial hemolysis with green discoloration around the colonies ← تكسير جزئي لخلايا الدم وتغطي لون اخضر (لون الـ Agar الاصلي احمرو ويتحول لاخضر هون)
- e.g. non-groupable streptococci (*S. pneumoniae* & *S. viridans*)

2. β -hemolysis

- Complete hemolysis with clear zone of hemolysis around the colonies ← تكسير كامل وتغطي لون اصفر حول الـ Colonies .
- e.g. Group A & B (*S. pyogenes* & *S. agalactiae*)

3. γ -hemolysis

- No lysis ← فابميس اي تكسير
- e.g. Group D (*Enterococcus* spp)

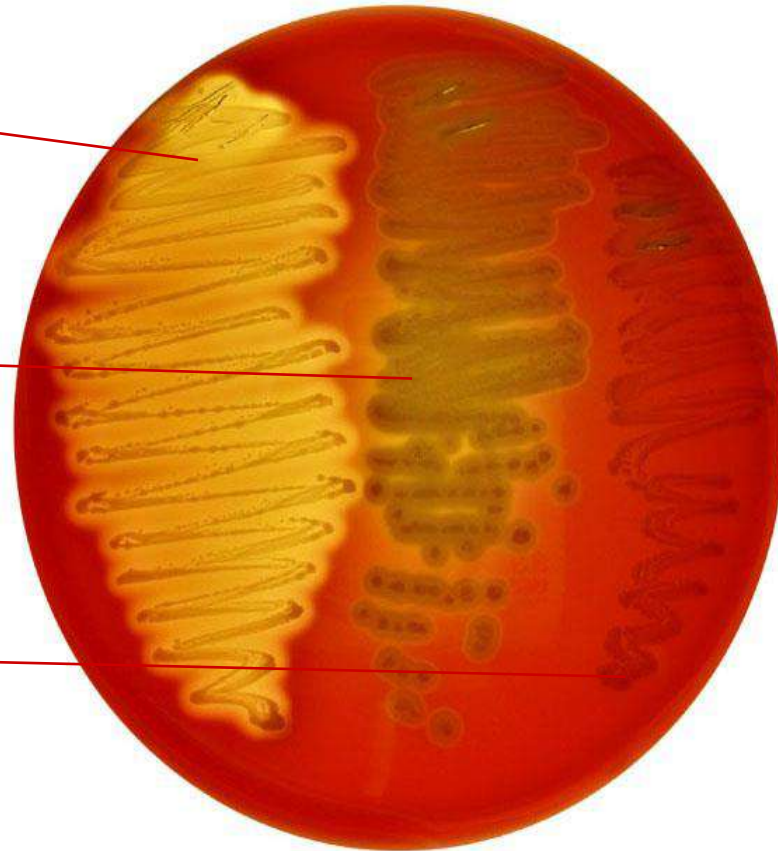
Hemolysis on Blood agar

Staph aureus → بتعمل (β -hemolysis)

β -hemolysis
= حوالين ال Colonies
لون اصفر، تكسر كامل

α -hemolysis
= تحول لأخضر
وتكسر جزئياً

* γ -hemolysis
لونها مثل الحمر
توكه ما بتكسر.
نفت البكتريا بس ما
حللت ال الدم



Group A streptococci

- Include only *S. pyogenes*
- Group A streptococcal infections affect all ages
peak incidence at 5-15 years of age بتفصيل كل الاعمار بس بالاحتمس (5-15) سنه
- 90% of cases of pharyngitis → 90٪ من الـ pharyngitis (التهاب اللوزتين والحلق)
- Infection can lead to severe complications including rheumatic fever and glomerulonephritis

Pathogenesis and Virulence Factors

* عندها عوامل سراسية بس اقل من Staph

- **Structural components** (cross reactivity) cross reactivity with human body بروتينات بجلوا
 - M protein-interferes with lysis of the bacteria (M) بروتين موجود زي بالقلب فلما يتعرف على البكتيريا وينتج احسام مضادة بتروح تقفل البكتيريا وبرضو اعلى النسجة القلب وتترمرها وبعون الحظيرة
 - Lipoteichoic acid & F protein-adhesion شبه الغطاء ناعن ال joint
 - Hyaluronic acid capsule → وجودها احد عوامل السراسية لونها بتحتوي على اسيد تشبه خلايا الجسم بتغير شكلها و بصير هبعب على جهاز المناعة يميزها.
- **Enzymes**-facilitate the spread of streptococci through tissues
 - Streptokinases بخرطيم ال nuclie Acid
 - Deoxynucleases بخرطيم ال Tissue
 - C5a peptidase بخرطيم ال C5a
- **Pyrogenic toxins** mediates bacteremia and shock → بتسبب ال shock الي نقلها Staph
- **Streptolysins** (lyse red blood cells, white blood cells, and platelets) صالاشي الي نفسر انه بعض ال strain بتعمل hydrolysis وبعضها لا
 - Streptolysin O
 - Streptolysin S

Common in Gram positive

Disease caused by *S. pyogenes*

Suppurative

Non-Invasive

1. Pharyngitis “strep throat” → التهاب الحلق واللوزتين
2. Skin infection: Impetigo → يمكن الالتهاب يروح ع الجلد وبتطلع بقع حمرا حوالين الفم والانف

Invasive

1. Scarlet fever-rash that begins on the chest and spreads across the body
حالة ال impetigo ممكن تنتشر وتصير باغلب الجسم كطفح جلدي
1. Pyoderma- pus-producing lesion that usually occurs on the face, arms, or legs
2. Necrotizing fasciitis-toxin production destroys tissues and eventually muscle and fat tissue (flesh eating bacteria) ↓
Necrosis ←

Non Suppurative

- Rheumatic fever
- Glomerulonephritis

بتروج ال Antibody على الكلية (فيه) مسامات) وبتوسبوا فيها
ويتصير تسكر فققد الاكل قدرتها على ترشيح العواد .

كل مجموعة مسل حوالينها في غطا بسميه fascia ، هون بصير التهاب بهاي الفاشيا وبالتالي قريب من العظام والعضلات
ويتفرز toxin وتسمى بكتيريا اكلة اللحم
ذكر الدكتور قصة لمريض بعد قرصة نحلة بايده وكان فيها هاي البكتيريا pyogenes وعملت حفرة فكانت البكتيريا هاي فارزة سم
وبالتالي صارت من هالنوع الاكل للحوم وكانت مأكلة اغلب الانسجة والعضلات فكان الحل قطع الايد لاقوا حل ثاني الي هو
يعموا المكان ويعددين يجيبوا عضلة من عضلات البطن ونبني الفجوة هاي ولكن انتقلت البكتيريا للعضل الي بالبطن وبالتالي
اكلت عضلات وانسجة البطن وصارت الامعاء تيبين



طفح حليدي



(strep throat)

← مذهب يصير التهاب حلق بدون
التهاب لوز والعكس صحيح

Group A ←

← المريض بشكي من :

← difficulty in swallowing ، حرارة (fever)
معبود

← انتفاخ باللوز ، احمرار وبقع بيضاء
(pus) عبارة عن بكتيريا و dead tissue

← اذا بدى اتأكد من نوع البكتيريا بوخذ
عينة من الـ pus وبوديحه للمختبر



Group B *Streptococci*

- Include mainly *S. agalactiae* → أكثر نوع مشهور بقروب B

- Infections:

- Neonatal disease → بعض الالتهابات يكون عندها *S. agalactiae* موجودة بالvagina يتكون (Normal Flora) أثناء عملية الولادة هي البكتيريا تنتقل للطفل أثناء الولادة وتدخل للدم وصوتلا إلى السحايا (التهاب سحايا) ممكن يؤدي لوفاة الطفل

1. Early onset in neonates who are less than 7 days old. Vertical transmission of the organism from the mother. Manifests in the form of pneumonia or meningitis with bacteremia. Associated with a high mortality rate
2. Late-onset infection between 1 week and 3 months after birth. Usually occurs in the meningitis form. Mortality rate is not as high as early-onset

- Other: Systemic, Cutaneous, UTI's

يحدث هذا الالتهاب بعد الايام الاولى بعد الولادة ويمكن تأخر شوي بينه (٧ ايام) (الاسبوع - ٣ اشهر) والخضرة هو ان يكون اقل

Symptom ← بخارل نحرك رقبتة او قنط الطفل
الدم يكون سمير ، Fever ، الطفل مابحرك اطرافه
Fever, cough, bacteremia, meningial symptom
sever pain و loss of consciousness
بمقدار نؤخذ عينته من سائل النخاع الشوكي للطفل
ونبعثها للمختبر

لغرض هاي البكتيريا مانزج للطفل بنقل فحوص للام بنؤخذ عينته من vagina اذا فيها هاي البكتيريا بعطيه مضاد حيوي حتى اتخني عليها وما تنقل للطفل او نعطيه للطفل مضاد حيوي قبل ما تبش الامراضه كوقاية ، كل اخبر نلجأ للولادة بعليية جراحية (قيسرية)

Group D *Streptococci* →

- Group D streptococci are divided into:
 1. those that will grow in 6.5% saline (enterococci)
 2. and those that will not (non-enterococci)
- Enterococci are distantly related to other streptococci and have been moved into the genus *Enterococcus* which are members of the gut flora.
- Associated infections
 - Bacteremia
 - Urinary tract infections
 - Wound infections
 - Endocarditis

رج تعمل التهاب بالدم وبعد ما
يروح على القلب ويعمل التهاب بفشاء
الداخلى للقلب
Endocarditis

Streptococcus Pneumonia

- **General characteristics**

- Inhabits the nasopharyngeal areas of healthy individuals *normal flora*
- Typical opportunist *تستغل ضعف جهاز المناعة*

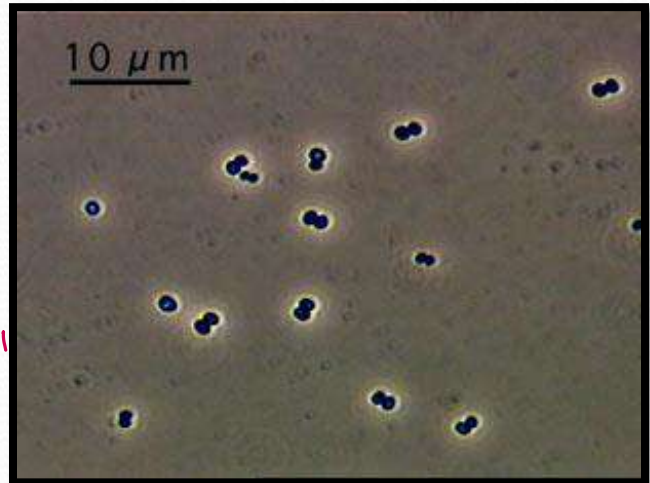
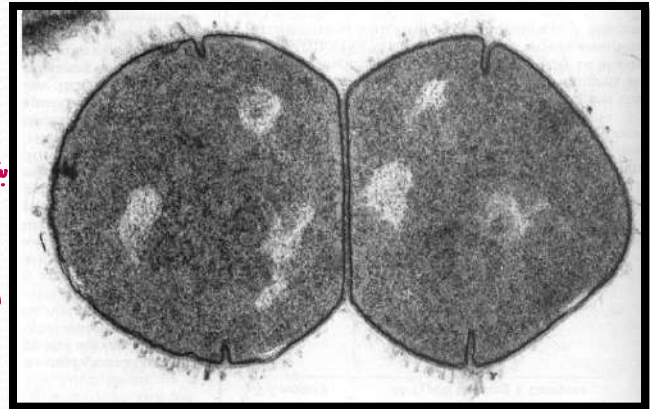
→ Gram-positive **diplococci**

- **Virulence factors**

- Polysaccharide capsule *تحتوي على*

- **Clinical infections**

- **Pneumonia** *التهاب رئوي*
- **Meningitis** *حكة غشاء فوق*
- **Bacteremia** *التهاب الدم*
- **Sinusitis/otitis media** *التهاب الجيوب والاذن الوسطى*



• Pneumonia

Fever, Cough with blood
مغويات بالتنفس ، الم بالمصدر

• Bacteremia

* بروج الالتهاب عاك الدم

* Fever

* كوزها وحبلى للدم ممكن يوصل

للأي عضو ويدوره

• Sinusitis

* الجيوب عبارة عن فراغات بالجبهة تتصل بالانف
موجودة مكان ثقيل توازن بالرأس وتخفف من وزنه

* Symptom سيلان بالانف ، صداع ، الم بمقدمة

الرأس ، بشعر بطم غريب بالفم ، احتقان

otitis media

التهاب الاذن الوسطى

* الم ، تجمع للسوائل

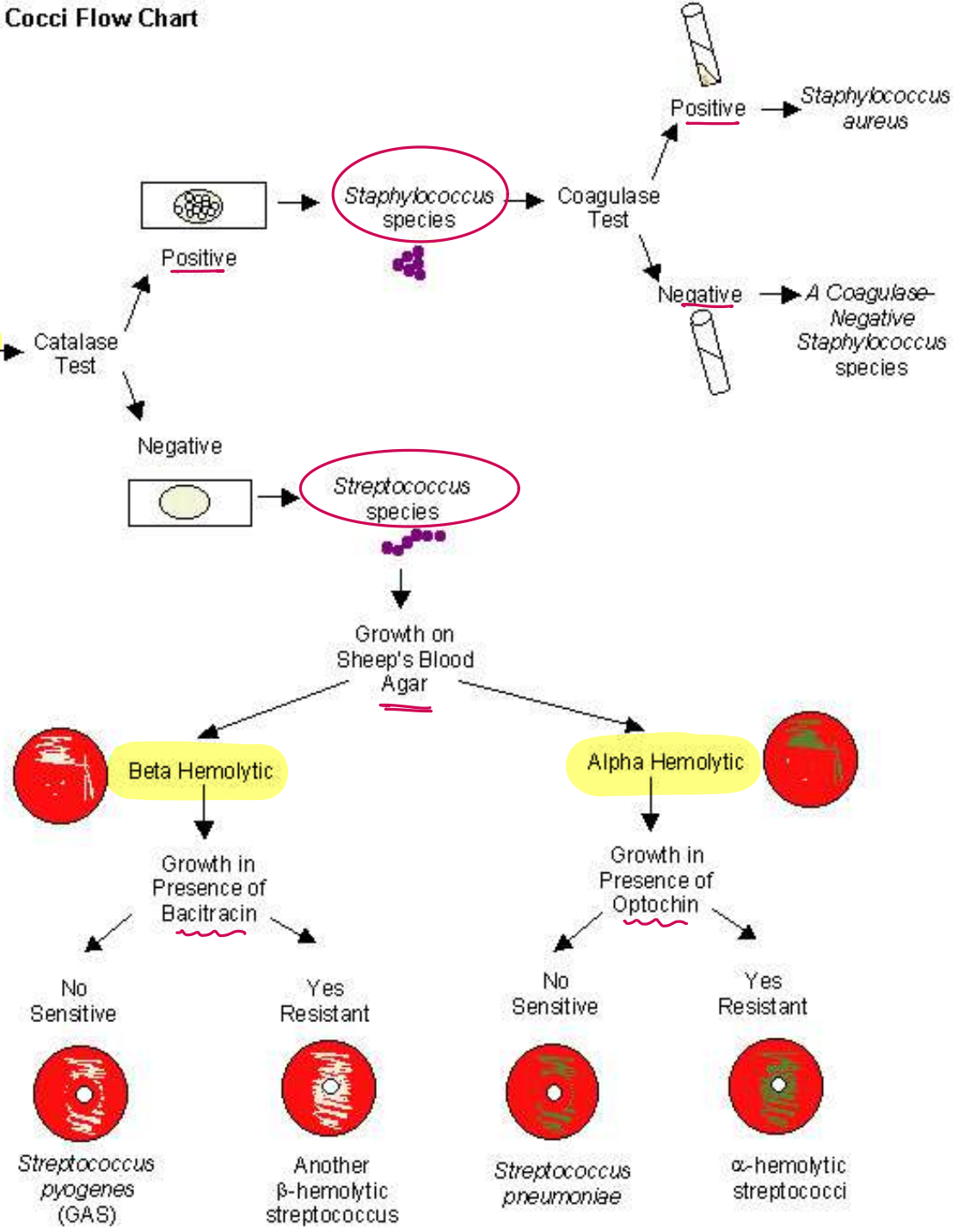
لمرحلة متقدمة ممكن

تأثر على طبلة الاذن

Gram Positive Cocci Flow Chart

فلجھری

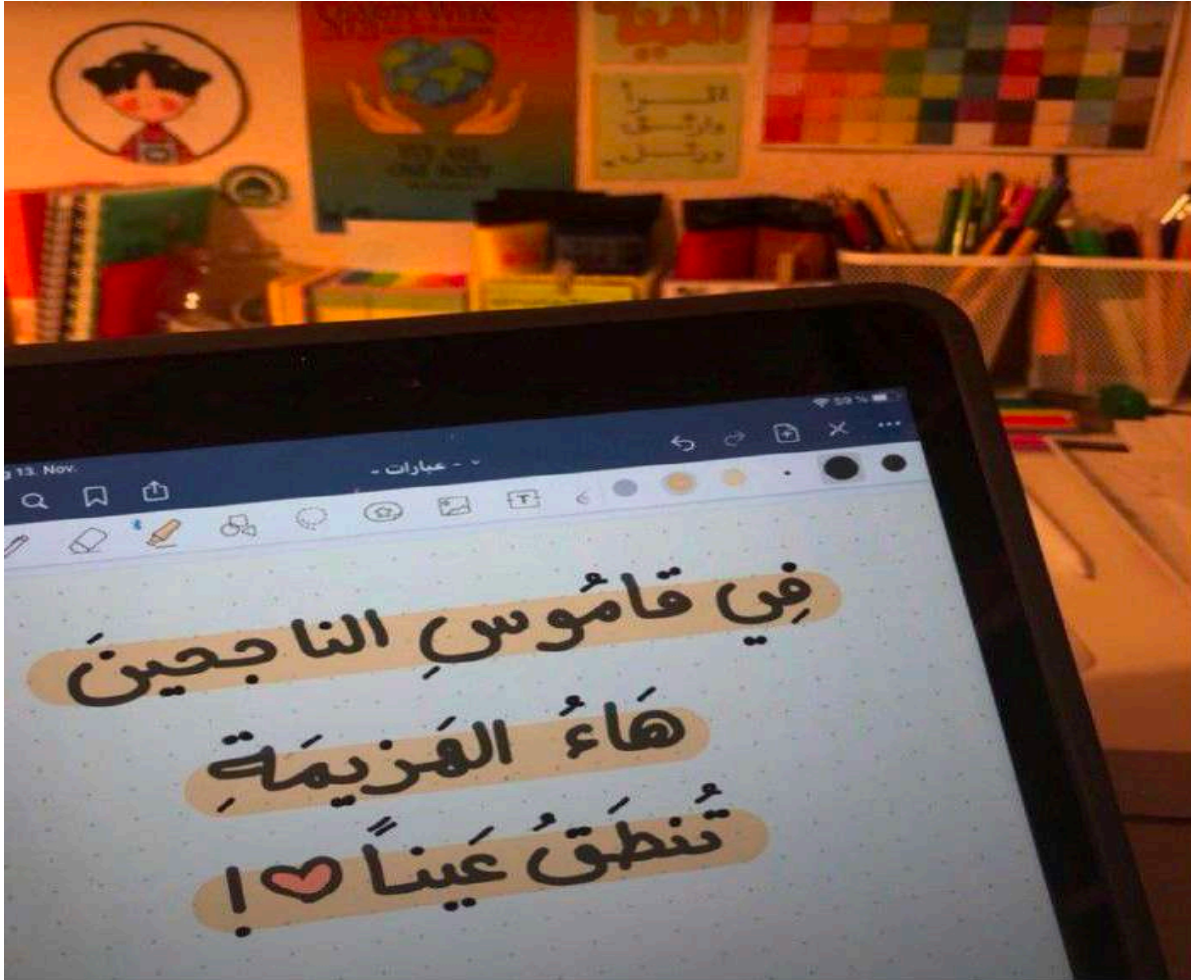
Gram Positive Cocci



أخذت العينة المناسبة من المريض وبعثتها للمختبر الفحوصات إلى رحمة عمل :

blood Agar / Catalase / Coagulase

cluster or chain ← gram stain



لا تنسوني من دعواتكم 🙏❤️ بالتوفيق حياة