



Microbiology

Subject :

Lec no : 12

Done By : Tabark Aldaboubi

وقل رب زدني علماً

Three Type of bacteria:

9. *Haemophilus, Bordetella and Pseudomonas*

Faculty of Medicine

Hashemite University

Dr Mohammad Al-Tamimi, MD, Master Biomed, PhD

Objectives

- Understand the morphology, epidemiology, pathogenesis, clinical presentations and laboratory diagnosis of *Haemophilus*
- Understand the morphology, epidemiology, pathogenesis, clinical presentations and laboratory diagnosis of *Bordetella*
- Understand the general characteristics, epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis and treatment of *Pseudomonas*

Haemophilus



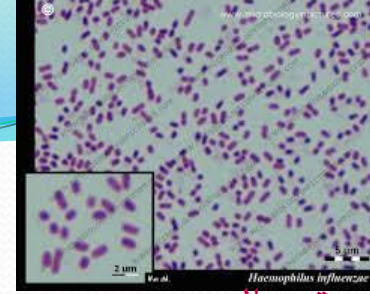
الدم

تنمو بشكل جيد في الدم



وصية

General Characters



ففي بعض الاحيان يتكون عصوية
تصير زجيجتها بين العصوي والحروري
عصوية

بتحب الدم

- Aerobic gram-negative bacilli/coccobacilli liking blood
- During late 19th century believed to cause influenza
- Major pathogens for which humans are natural hosts
 1. *Haemophilus influenzae* كونهم كانوا يعتقدوا انها مسببة للانفلونزا سموها هيك
 2. *Haemophilus ducreyi*-induce sexually transmitted diseases (chancroid) قرحا
- Non motile
- *H. influenzae* has a polysaccharide capsule with six different serotypes (a-f) [a, b, c, d, e, f] → 6 انواع لا capsule
- 95% of invasive disease are caused by type b (Hib) → احتمال
which contain polyribose-ribitol phosphate (PRP)
capsule

ال most common والي بسبب امراض خطيرة هو type b وهاي فيها نوع سكر الريبوز

ريبيتول وفوسفات

Epidemiology

بنتقل بشكل اساسي عن طريق :

- Transmitted via respiratory droplets, or direct contact with contaminated secretions

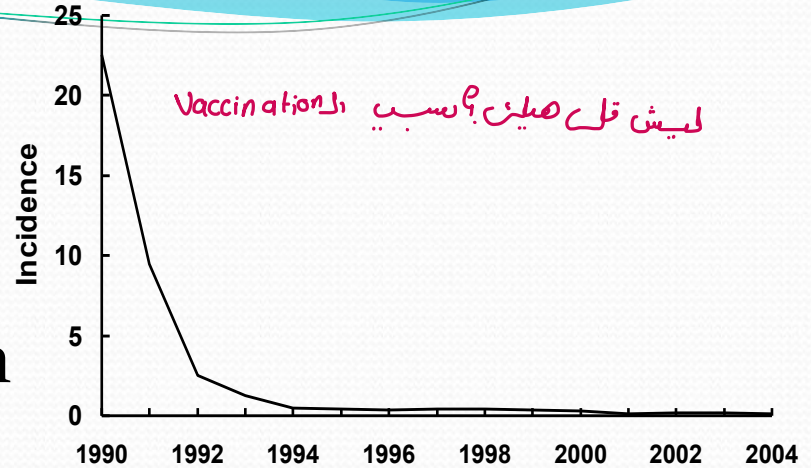
- Normal flora of the human respiratory tract and oral cavity

- Severe bacterial infection, particularly among infants

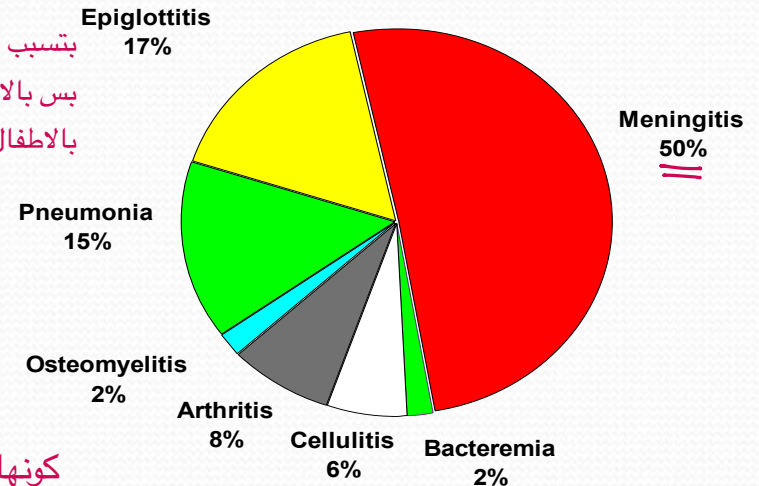
بتسبب كثير امراض بس بالاحص بتكون بالاطفال الي تحت سنة

- Incidence of invasive disease in children <5 years of age has dropped to near zero due to vaccination

البكتيريا بتأثر ع الاطفال اكثر ليش ؟ لانو ما بكون عنده اجسام مضادة تتغلب عليها
كونها كانت منتشرة وخطيرة فهي مشمولة ببرنامج التطعيم



Incidence of Invasive Hib Disease



Clinical presentations of Hib pre-vaccination

Virulent Factors

- Antiphagocytic polysaccharide capsule is the major pathogenesis factor
- lipid A component from the cell wall (major role in non capsule strains)
- All virulent strains produce **neuraminidase** and an **IgA protease** *بعضي حماية Antibody*
- Pathogenesis: Organism colonizes nasopharynx followed by
 1. Local invasion: otitis media and sinusitis
 2. Systemic invasion: ...bacteremia...meningitis

البكتيريا بس تقوت بتعمل attachment ثم invasion ثم multiplication بعدها بتبلش تنتشر بالانسجة القريبة والبعيدة

Pre-vaccination: Meningitis

- Accounted for approximately 50%-65% of cases in the prevaccine era
- Hearing impairment or neurologic sequelae in 15%-30%
هاي البكتيريا بتسبب meningites ويتروح ع الدماغ وتعمل damage لبعض الخلايا ولأثو ما عندها قدرة ترجع تكون حالها كان الطفل يفقد السمع او القدرة ع تحريك جزء من جسمه
- Case-fatality rate 2-5% despite of effective antimicrobial therapy
حتى باستخدام الاشخاص لمضاد حيوي ممكن يموتوا

Post-vaccination

- Most cases in unvaccinated or incompletely vaccinated children. بنسأل المريض هل اخذ كل المطاعيم ولا لا؟ اذا كان الجواب نعم بتكون كثير قليل انه يصير هاي البكتيريا
- Non-encapsulated, non-typeable strains and serotype f are the most common ال most common كان type b ييجي المطعوم بغطيه بالتالي رح يخنفي وبحل محله نوع ثاني أمثلا او ممكن ما يكون نوع من الـ
- Children - Pneumonia and meningitis are less common مع المطعوم بتصير احتمالية الاصابة فيهم قليلة
- Hib are among the commonest causes of bacterial في مرضين بسيطات ممكن تسببهم هاي البكتيريا
 - ① otitis media التهاب الاذن
 - ② sinusitis التهاب الجيوب

Laboratory Diagnosis

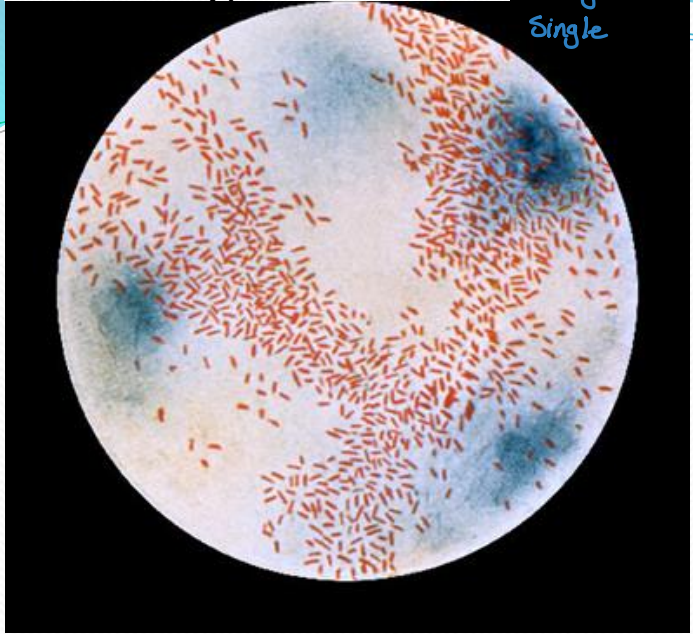
* إذا شكينا بهام البكتيريا الصياغة المناسبة تكون (CSF)

II

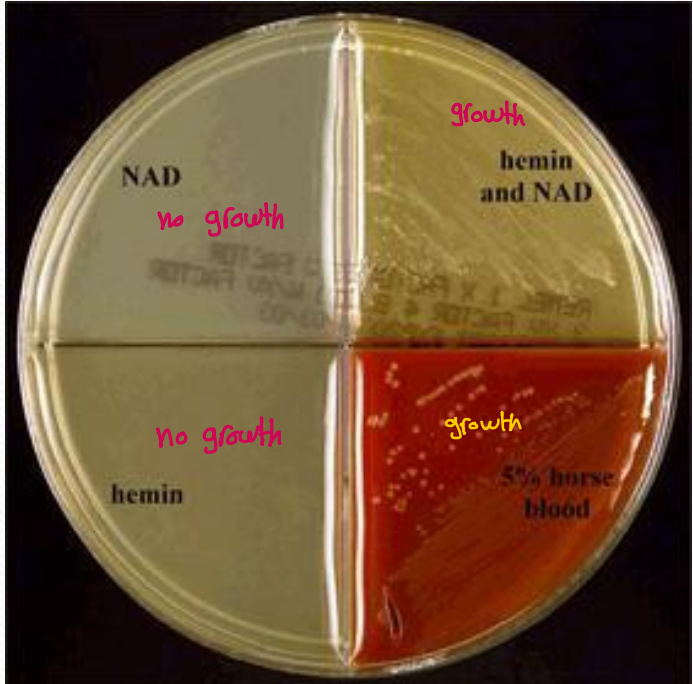
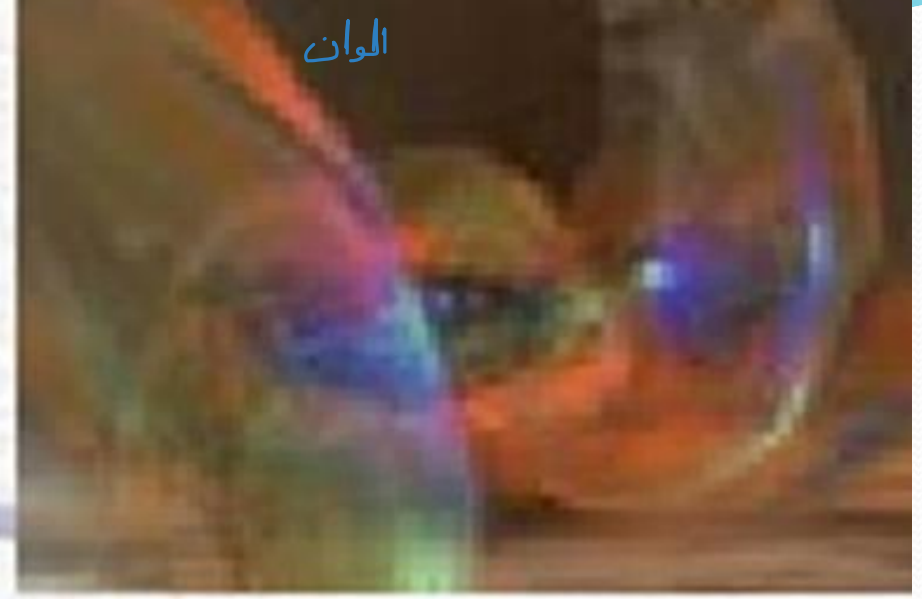
- **Gram stain: Gram-negative bacilli/coccobacilli**
- **Requires 2 erythrocyte factors** for growth: X (hemin) and V (NAD). X & V factors are released following lysis of RBCs
- **Culture:** ^{منعوا Chocolate Agar وافهاوا عليه (X و V)}
IsoVitaleX-enriched chocolate agar
Blood agar with *S. aureus* (satellite) ^{لصليحت ينضل نهل RBCs لysis of RBCs عند طريقت}
^{بنجيب الدم وبنفليح (نرفع درجته حرارته) بتروح تنكسر خلايا الدم الحمراء والمواد اليه جواته بتطلع وتغير لون الـ Agar مع الاحمر اللين (Chocolate)}
- **Biochemical tests:**
Catalase, oxidase, nitrate reduction, and glucose fermentation are all positive
- **Iridescence:** ^{الوان} different colors on transparent media due to the optical properties of the capsule ^{بزرعها على transparent media ويحطها قريب من مصدر ضوء والفتوة يمر خلال الـ capsule ويجعل اللون}
- **Serological tests for serotyping (anti-a, b..)**
^{عشان الحرف ايه نوع من صنف الـ ٦ انواع}

Gram-negative bacilli arrangement in

Single



Iridescence:



satellite

بنجيب blood Agar عادي بالوسط بزرع aureus
 وداخلها تنمو (up down up down) وهكذا وسنجد آثار لـ aureus حوالين haemophilus influenzae
 وليس نجد ما يكون في- لـ او سعويها Satellite

Staphylococcus aureus

Haemophilus influenzae

an area without visible growth

طبعاً ليه رنة بس حوالين S. aureus
 الكه الي زمانية S. aureus حواليه
 حطمت RBC وطلقت المواد الي فيها مثل
 (V5) و هيلت البكتيريا الثانيه لانه حواليه

The satellite test

Vaccine: اهم اشئ فيها



Treatment and Prevention

- Hospitalization required
- Treatment with an effective 3rd generation cephalosporin
- Ampicillin-resistant strains now common
- Prevention by vaccination



haemophilus influenzae منقارمة

Bordetella

General Characteristics



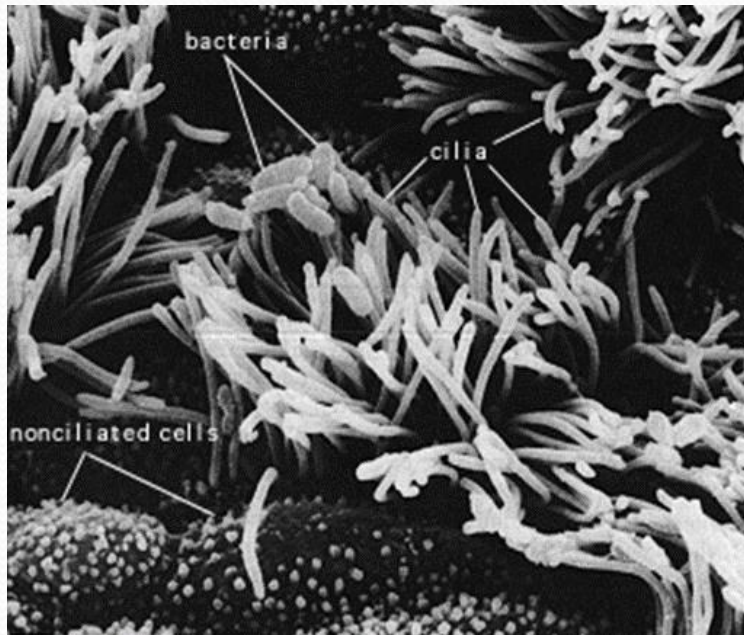
تتكون عموماً من صفيحة بس مبيض زعي كأنها بين الحموي والكروي

- Gram-negative coccobaccilli (rod-shaped) single or paired
 - Obligate aerobe, Optimum growth 35-37 °C , grow better on media with a slightly acidic reaction
لازيم يكون فيه اكسجين
 - Colonizes the respiratory tract
 - Incidence dropped significantly after vaccination ↓
بتقل التهاب خطير الرئة وانقلب الدول بتعلمي وطاعيم الصا.
 - Specific to human hosts
 - The main species
السعال الديكي
1. ***B. pertussis***: whooping Cough (Pertussis) → اسم المرض
 2. *B. parapertussis*
 3. *B. bronchiseptica*

Route of Transmission

ينتقل عن طريق الـ *inhalation + droplet*

- Spread through direct contact of respiratory secretions
- Most contagious during first few days of infection
- Resides in upper airway pathways, mostly the trachea and bronchi.
- Very contagious → *سريعة الانتشار*



Clinical Presentation: Whooping Cough

معاه قحة ونقص اكسجين
قاعد بستخدم اقصى طاقة للعضلات
اشان يدخل شوية اكسجين



سيلانس بالانف

عطاس

- Incubation period 4-21 days
- 3 Stages:
 1. **Catarrhal Stage** 1-2 weeks: runny nose, sneezing, low fever, and a mild cough (common mistaken for cold)
 2. **Paroxysmal Stage** 1-6 weeks: whooping cough, which consists of bursts or paroxysms of numerous, rapid coughs, that end with a long inspiratory effort with high pitched whoop, severity of the infection is at its greatest
 3. **Convalescent Stage**: weeks-months, gradual recovery starts

بين زعي كأنه رشع

اكتر من تحته دراهم

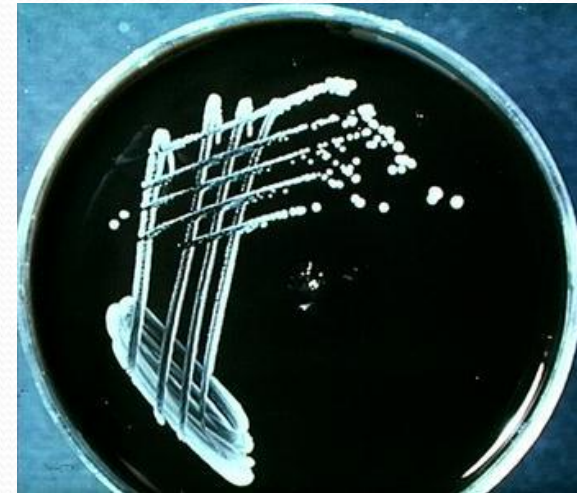
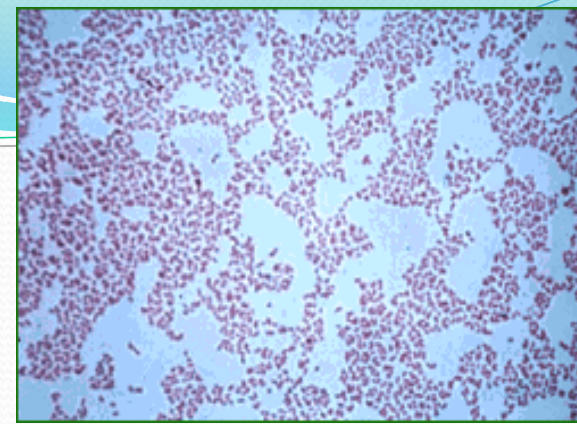
الالتهاب الرئوي بسبب ال damage الي رح يصير بالرئة بصير النفس shallow breath and

rapid

Laboratory Diagnosis

1. **Specimen:** posterior nasopharynx
2. **Gram stain:** Gram-negative coccobacilli
3. **Culture:**
Culture sensitive to bordetella
Media: Bordet-Gengou, or charcoal agar
4. **Polymerase Chain Reaction:** rapid, sensitive, specific
بالعادة يستخدم ال PCR بالفيروسات بس هون استخدمتها ليش ؟ لأثر المرض قوي وبحاجة الى مطعوم بحاول استخدم هاي الطريقة كونها سريعة
5. **Bordetella antibodies detection by ELISA** *اعرف ال Antibody*
6. **Slide agglutination**

إذا اجت حالة مرضية وانت شكيت بأي مرض موجود من ضمن لوائح الامراض المشمولة بالمطاعيم وكان ماخذ المطعوم فهو نادر ما يكون السبب وما ببليش بالعلاج الا لما اتأكد



Treatment and Prevention

مضاد حيوي ، احط للمريض اكسجين ، مطعوم

- Antibiotic Therapy
 - Erythromycin
 - Azithromycin
 - Clarithromycin
- Pertussis vaccine
 - 1st Pertussis vaccine- whole cell
 - Acellular vaccine now used
 - Combination vaccines
- CDC recommends children be given the **Diphtheria, Tetanus, and Pertussis (DTaP)** vaccine as early as 6 weeks but no later than 6 y/o



المطعوم
الثلاثي

* اول اسئره بنسأل عن المطعوم اذا ماخذته بتغل احتماليته المرض

* برکز علی فحیة المرض (whooping cough)

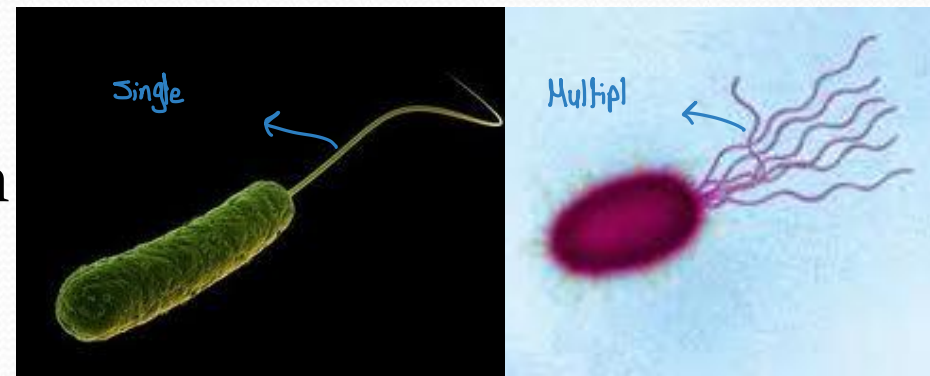
Pseudomonads

من اصعب انواع البكتريا
بتعيش جوا مواد التعقيم.

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

General Characters

- *P. aeruginosa* is the most common pseudomonad
 - Gram-ve rods arranged in **pairs**
 - **Motile** by single or multiple polar flagella
 - Non-fermentative (لا تستخدم ولا نوع سكر (كارهة للسكر))
 - Oxidase-positive
 - An obligate aerobes
 - Some strains are mucoid contain (polysaccharide capsule)
شكل زجج المخاطي
 - Pseudomonads produce diffusible pigments, as:
مجموعات من الصبغات الي تميزها عن انواع اخرى
1. Blue pyocyanin
 2. Yellow fluorescein
 3. Reddish-brown pyorubin
 4. Black pyomelanin



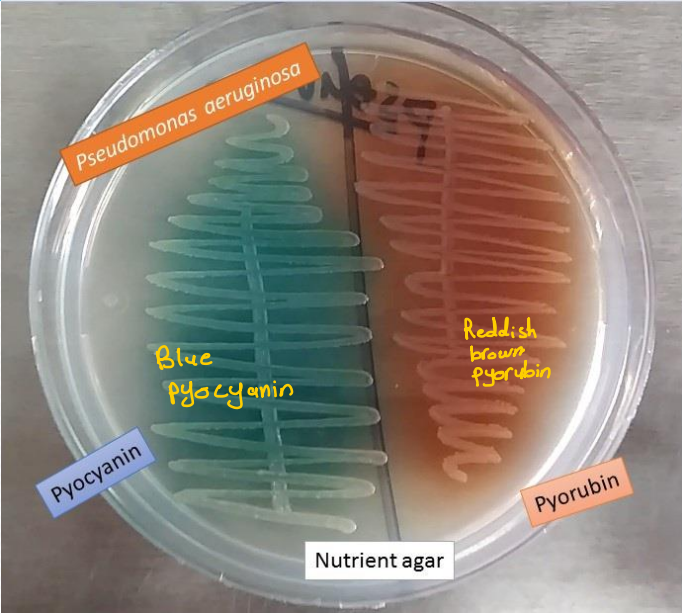
Fluorescein



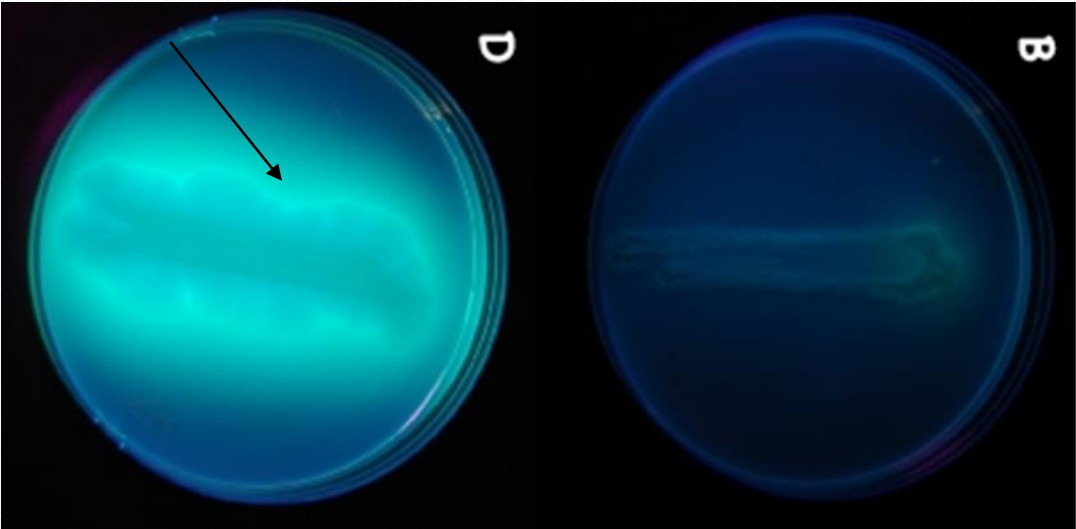
Pyomelanin



اغلب انواع البكتيريا بتعطي لون ابيض لما نزرعها
الالوان هاي المميزة بتعملها pseudomonad



مشع
UV light causes fluorescence of colonies.



Epidemiology

- Habitats in soil, water and plants موجودة بالبيئة حوالينا
- Survive well in domestic environments like contact lenses العدسات and solutions, and in hospital (food, sinks, toilets, floor mops, respiratory therapy and dialysis equip, and even in some disinfectant solutions) متواجدة بالمستشفيات
- **Rarely** it can be a part of normal flora in healthy individuals
- Transmission by:
 1. Ingestion of contaminated food or water اذا وصلت البكتيريا للاكل تنتقل
 2. Exposure to contaminated medical devices and solutions اذا استخدمنا اي اداة طبية عليها البكتيريا رح تنقل للشخص ويصير المرض
 3. Penetrating wounds اذا فيه جرح ودخلت فيها هاي البكتيريا
 4. Rarely might be transmitted by person to person

Virulence Factors

- **Polysaccharide capsule:** Mediated bacteria adhesion to epithelial cells, prevent phagocytosis and inhibits antibiotics
- **Endotoxin (lipid A)**
- **Exotoxin A:** Disrupts protein synthesis by blocking peptide chain elongation leading to necrosis, ulceration and tissue damage. The toxin is also immunosuppressive تفرز السم خارج البكتيريا مش جزء من تركيبها
blocking to peptid elongation and damage يتعمل
- **Pyocyanin :** Can mediate tissue damage مش بس بتعطي صبغة ويتعمل damage
- **Exoenzymes S and T:** Cause epithelial cell damage
- **Elastases:** Cause damage to elastin-containing tissues and lung parenchymal رئة
- **Alkaline Protease:** Causes tissue destruction and interferes with host immune response
- **Phospholipase C:** Heat-labile hemolysin
- **Rhamnolipid:** Heat-stable hemolysin. بتتحمل درجة الحرارة

- **Resistance to antibiotics:** *P. aeruginosa* is one of the most resistant bacteria to many groups of antibiotics
- Mechanism of resistance:
 1. Mainly due to outer membrane porin proteins mutation.
 2. Production of many β -lactamases and carbapenemase

الدكتور حكا هاي المعلومة وبس 

لازم نكون حذرين باختيار مضاد حيوي مناسب

Clinical Presentation

- Pulmonary infections, common in cystic fibrosis patients

تروح ع الرئة وتعمل pnomounia

- Primary skin infections: Opportunistic infections of existing wounds (e.g., burns) to localized infections of hair follicles

مختصة اكثر هون بالحروق

في حرق بالطبقة الخارجية ف بتروح ع الطبقة الاكثر عنق وبتعيش فيها عشان تبلش تعمل infection

- UTI infections: Opportunistic infections in patients with indwelling urinary catheters

→ Urinary tract infection

لما نخط جهاز غريب زي ال catheters بتدخل معاه البكتيريا (اجهزة التسطرة)

- Ear infections: range from mild irritation of external ear "swimmer's ear" to invasive destruction of cranial bones

بيح في كثير ناس بتسبح فيه والتعقيم ما يقتل هاي البكتيريا بطريقة فعالة فمممكن تنتقل وتعمل التهاب اذن

- Eye infections: Opportunistic infections of exposed, mildly damaged corneas e.g., contact lens wearer

باستخدام العدسات اللاصقة رح تنقل البكتيريا

- Bacteremia: Dissemination of bacteria from primary infection to other organs and tissues

Blood infection

التهاب بالجلد في لون اخضر وفي تلف
بالانسجة ويتآكل كان عنده المريض حرق
واستغلت البكتيريا هالاشي ونمت



© JM Levine 2016

في علامات الالتهاب وهون بهاي
البكتيريا الالتهاب تاها لونه اخضر



التهاب بالاذن في
احمرار، انتفاخ



حالة خطيرة وممكن
يفقد المريض نظره



Laboratory Diagnosis

- **Specimens:** according to infection
- **Gram stain:** Gram-negative bacilli
- **Culture:** nutrient or blood

can grow at 42 °C

Green color and fruity smell

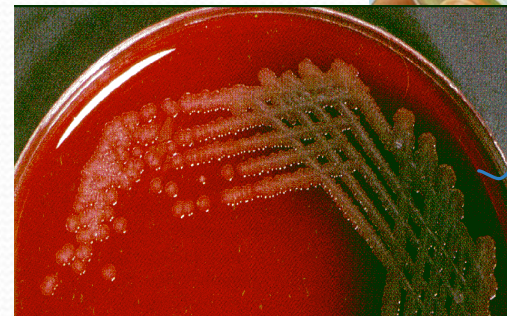
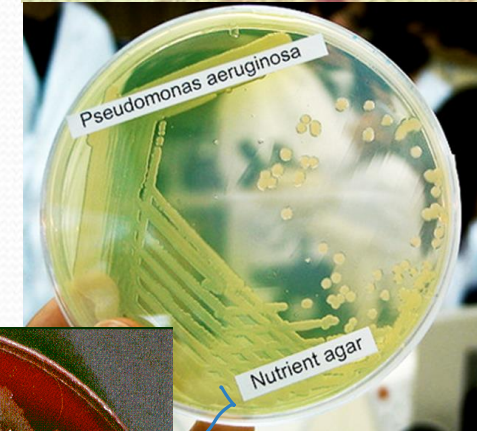
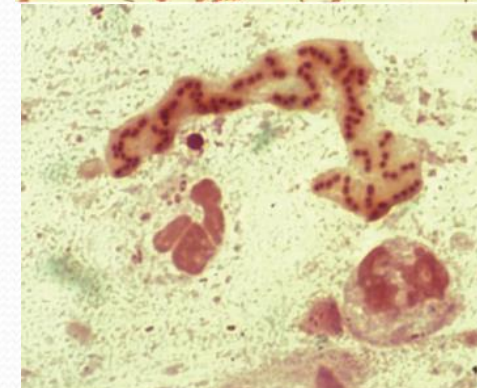
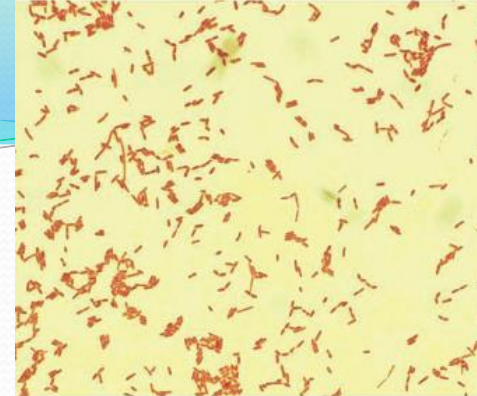
- **Biochemical tests:** Oxidase, Catalase, and Nitrate reduction-positive

None fermenters ما بتحب السكر

- **Antibiotics sensitivity tests:**

العينة هون حسب وين صار الالتهاب

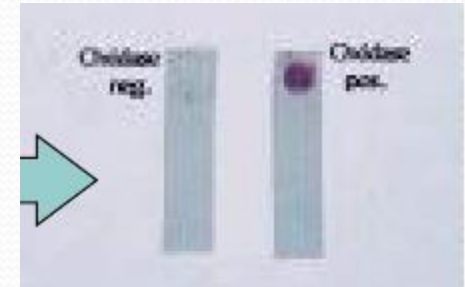
المميز بهاي البكتيريا انه رح تعطيني لون اخضر
ورائحة فواكه



لون اخضر

- **Biochemical tests:**

- Oxidase-positive
- Catalase-positive
- None fermenters
- Nitrate reduction-positive
- Pyocyanin green pigment production



- **Serological test:** not usually used

- **Antibiotics sensitivity tests:** important for guiding therapy to prevent using resistant antibiotics commonly associated with *P. aeruginosa*



Twitter Instagram @ssarra_27

فِي بَدَايَةِ كُلِّ يَوْمٍ:

اسْتَبَشِرُوا وَتَفَاءَلُوا، وَأَحْسِنُوا الظَّنَّ بِاللَّهِ، وَتَّقُوا بِمَا
عِنْدَهُ، وَتَوَكَّلُوا عَلَيْهِ، ثُمَّ انْطَلِقُوا فِي مَيَادِينِ الْحَيَاةِ

صَبَاحَكُمْ خَيْرٌ وَيُسْرًا: