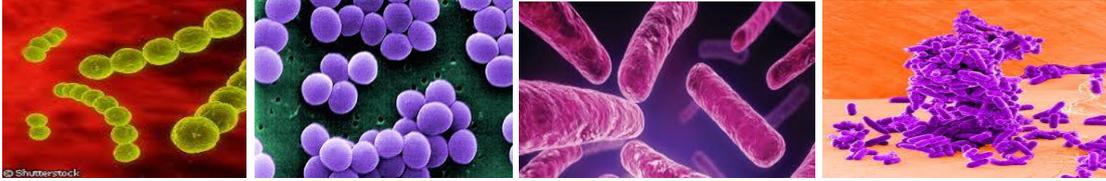


الاحياء المجهرية الممرضة

Pathogenic microorganisms

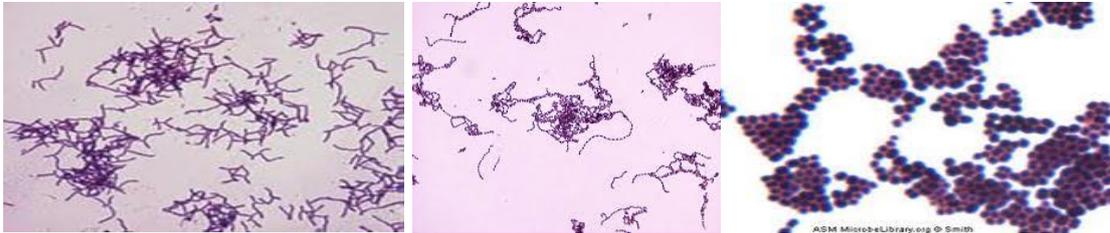


للاحياء المجهرية الممرضة اهمية كبيرة جدا لما لها من علاقة مباشرة بصحة الانسان واقتصاده . وقد تم التعرف على الكثير من المسببات المرضية المايكروبية و طرق علاجها . الا ان الاحياء المجهرية مازالت تفاجئ الانسان بظهور مسببات مرضية جديدة مما يجعل الانسان في صراع مستمر مع كل ماهو جديد في هذا المجال محاولة منه في التغلب عليها.

العلاقة بين الانسان والاحياء المجهرية

هنالك العديد من الاحياء المجهرية التي تعيش بصورة مستمرة على جلد الانسان وبعض من اجهزته كالجهاز الهضمي وتدعى بالفلورا الطبيعية Normal flora ومما يميز هذه المجموعة انها لاتحدث اي مرض للانسان ، في حين هنالك مجموعة من الاحياء المجهرية تدعى بـ Transient flora اي انها الاحياء المجهرية التي تستوطن جسم الانسان وبفترات متقطعة . ومن الاحياء المجهرية الموجودة طبيعيا في جسم الانسان (الفلورا الطبيعية) هي:

وبكتريا *Streptococcus viridans* الموجودة في الحنجرة اضافة للبكتريا المعوية في الامعاء. و *Propionibacterium* sp. الموجودة على الجلد



Propionibacterium

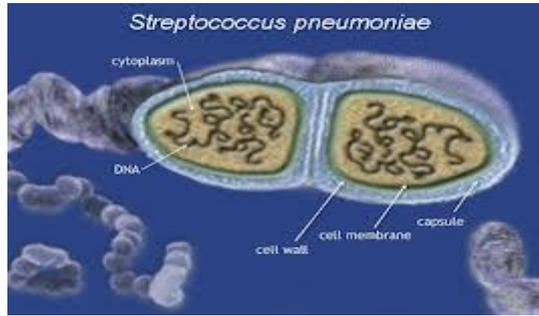
Streptococcus viridans

Staphylococcus epidermidis

ان اختراق الكائنات المجهرية سطح جسم الانسان ووصولها الى الانسجة الداخلية السليمة وتكاثرها هناك سيؤدي الى احداث الالصابة Infection فيصبح الشخص عندئذ مصابا بـ Infected ، الا ان الكائنات المجهرية التي لها القدرة على توليد المرض هي الوحيدة التي تدعى بالمرضية Pathogenicity اي قدرة الكائن المجهرية على توليد المرض. اما الكائن الانتهازي Opportunist فهو الكائن الذي يستطيع احداث المرض في العائل او المضيف (Host) عند ضعف الياته الدفاعية وهذا يحدث عند الجروح او تعاطي المضادات الحيوية Antibiotic لفترة طويلة وبكميات كبيرة او عند العلاج بعقاقير تؤثر في الجهاز المناعي .

تتفاوت الكائنات المجهرية بدرجة امراضيتها باختلاف النوع Species او السلالة Strain ضمن النوع نفسه. وتوصف الاحياء المجهرية التي تمتلك قدرة عالية على الامراضية بالضارية Virulence لما تمتلك من اسباب هذه الضراوة قياسا بالاحياء المجهرية الاخرى المماثلة لها على مستوى النوع والتي لا تمتلك مثل هذه الاسباب وتسمى بـ Non- Virulence ومن اهم عوامل الضراوة هي :

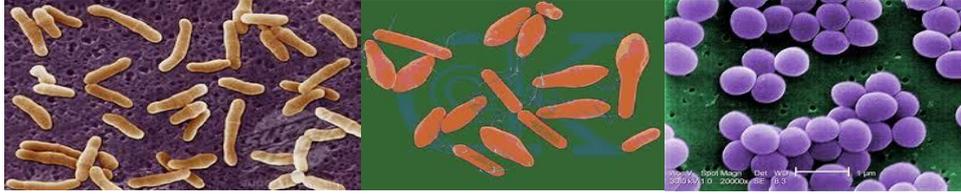
١- المحفظة Capsule : كما في بكتريا *Streptococcus pneumoniae* المسببة لذات الرئة، فسلالات البكتريا الحاوية على الكبسولة تتميز بضرورتها في احداث المرض اما السلالات التي لا تمتلك القدرة على تكوين الكبسولة فتكون غير ضارية او قدرتها على احداث المرض تكون ضعيفة.



٢- السموم (الذيفانات) Toxins : غالبا ماتنتج الاحياء المجهرية المرضية سموم لها تأثيرات ضارة في المضيف ويمكن تقسيم الذيفانات البكتيرية الى :

- الذيفانات او السموم الخارجية Exotoxins : وهي مركبات ذات طبيعة بروتينية تتولد في السايروبلازم من خلايا بكتيرية موجبة وسالبة لصبغة كرام، غالبا ماتكون حساسة للحرارة اضافة الى زوال مفعولها عند معاملتها بالفورمالديهايد (الفورمالين) Formaldehyde ، الا انها تحتفظ بخاصيتها المستضدية Antigencity وبهذه الطريقة يمكن تحويل هذه الذيفانات من شكلها السام الى شكلها غير السام الذي يعرف بالذوفانات Toxoids والاخيرة تستخدم كلقاحات لتحفيز الجهاز المناعي لدى الانسان والحيوان على انتاج الاجسام المضادة لهذه الذيفانات Antitoxins وهذا مايسمى بالمناعة المكتسبة الفعالة او تستخدم الـ Antitoxins كعلاج للانسان وهذا مايسمى بالمناعة المكتسبة المنفصلة. من البكتريا المنتجة للسموم الخارجية هي *Staphylococcus aureus* التي تنتج سموم تدعى بالذيفانات المعوية

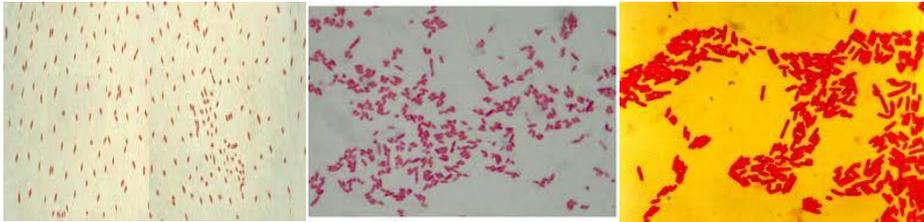
botulinum المسببة للتسمم الغذائي، كما تنتج بكتريا *botulinum* *Clostridium* المسببة لنوع من التسمم يدعى Botulism ، وبكتريا *tetani* *Clostridium* مسببة الكزاز وبكتريا *Corynebacterium diptheriae* التي تصيب الجهاز التنفسي مسببة مرض الخناق .



Corynebacterium diptheriae *Clostridium botulinum* *Staphylococcus aureus*

تعد ذيفات الكزاز (Tetanus) وذيفات Botulism من اقوى الذيفات الخارجية البكتيرية خطرا على الانسان ، اذ ان ٣ كغم من هذه السموم كافة لآبادة سكان الكرة الارضية. القليل من اليفات الخارجية كتلك المنتجة من *S.aureus* يقاوم الغليان (١٠٠)م° لمدة ٣٠ دقيقة او اكثر.

كما ان بعض البكتريا السالبة لصبغة كرام تقوم بأفراز سموم خارجية وان التمنيع بذوفانات Toxoide هذه السموم لاتفي لغرض الوقاية من الامراض المتسببة عن هذه الانواع من البكتريا مثل بكتريا *Vibrio cholerae* التي تسبب مرض الهيضة (الكوليرا) و *Bordetella pertussis* المسببة للسعال الديكي و *Shigella dysenteria* التي تسبب الزحار Dysentery و *Yersinia pestis* التي تسبب مرض الطاعون Plague .



Bordetella pertussis *Yersinia pestis* *Shigella dysenteria*

• الذيفات الداخلية Endotoxin : تنتج من قبل بعض الانواع البكتيرية السالبة لصبغة كرام وتكون هذه السموم احدى مكونات الجار الخلوي للبكتريا السالبة لصبغة كرام تتحرر عند موت الخلية وتحللها وتكون معقدة التركيب تتكون من سكريات متعددة مرتبطة بدهون فوسفاتية ومواد بروتينية، غالبا ماتكون مقاومة للحرارة، والجزء السام من هذا المعقد غالبا مايؤثر في جهاز الدوران ويسبب ارتفاعا بدرجة حرارة الجسم Fever وجميعها متشابهة التأثير في الانسان تقريبا، ولايمكن تحضير Toxoids منها او تعد الذيفات الداخلية مستضدات ضعيفة Weak antigens اي تحتاج لجرع عالية لتحفيز الجسم لتكوين الاضداد Antibodies تجاهها. ومن اهم انواع البكتريا المولدة لهذه الذيفات بكتريا *Shigella* sp. و *Salmonella* sp.

- ٣- قدرة الغزو: وهي من الخواص المهمة لضراوة الكائنات المجهرية الممرضة وتعتمد على عدد من العوامل التي تعزز من ضراوة المسببات المرضية ومنها:
- انزيم Collagenase : وهو الانزيم المحلل للكولاجين الذي يمثل بروتين موجود في معظم الانسجة الرابطة . ويفرز هذا الانزيم من بكتريا *Clostridium perfringens* .
 - انزيم Coagulase : يؤدي هذا الانزيم الى تخثر بلازما الدم اذ انه يعمل على احاطة البكتريا بالفبرين Febrin مما يساعدها على مقاومة الوسائل الدفاعية للجسم . ويفرز هذا الانزيم من قبل *Staphylococcus aureus* .
 - انزيم Hyaluronidase : يحلل هذا الانزيم حامض Hyaluronic الذي يمثل المادة الرابطة لخلايا الانسجة . ويفرز من قبل بكتريا *Staphylococcus aureus* وبكتريا *Streptococcus pyogens* .
 - Leucocidins : يقوم هذا المركب بتحليل او تثبيط كريات الدم البيضاء ويفرز من قبل *Staphylococcus aureus* .
- فضلا عن مركبات وانزيمات اخرى مثل Phospholipase ، Hemolysin الذي يحطم كريات الدم الحمراء، Lipase ، Deoxyribonuclease .

فرضيات كوخ Kochs postulates

للاستدلال على ان كائنا من الكائنات المجهرية هو المسبب لمرض من الامراض ولاثبات ذلك بصورة قطعية لا بد من تحقيق متطلبات معينة سميت بفرضيات كوخ الاربعة نسبة للعالم الالمانى الذي وضعها روبرت كوخ في نهاية القرن التاسع عشروهي:

- ١ - أن الكائنات المجهرية أو الجراثيم لا بد أن تكون موجوده وحيه فى أى حالة مرضية .
- ٢ - يجب عزل البكتيريا المسببة للمرض من الشخص المصاب وتركها لتنمو بصورة نقيه فى بيئة مناسبة .
- ٣ - هذه البكتيريا أو الجراثيم المعزولة تسبب نفس المرض عند حقن أحد حيوانات التجارب السليمة بها .
- ٤ - عند عزل هذه الكائنات من الحيوانات المحقونة أو الملقحة ، يجب أن تكون مثل التى تم عزلها من المصاب الأصلى .

العلاقة النوعية بين الميكروب والمضيف

هناك علاقة نوعية متخصصة بين الاحياء المجهرية والمضيف التي تسبب لها الامراض، فقد لوحظ ان عددا كبيرا من البكتريا يسبب امراضا للنبات الا انه ليس له القدرة على اصابة الانسان او الحيوان. كما ان العديد من البكتريا مثل المسببة للتيفويد والزحار والخنق لاتصيب أي نوع من الكائنات فى الطبيعة غير الانسان أي انها تتصف بالعلاقة الامراضية النوعية مع هذا

المخلوق تحديداً، ويرجع ذلك الى طبيعة الاختلافات الفسيولوجية وعوامل الضراوة التي تمتلكها هذه الاحياء المجهرية مقرونة بالاختلافات الفسيولوجية للمضيف، اذ ان المرض هو ناتج ناتج التفاعل المشترك بين مسبب المرض والمضيف. ان هذه العلاقة النوعية لا تقتصر على البكتريا فقد وجد ان الفايروسات هي الاخرى تتصف بالخاصية نفسها ففايروس الجدري Small pox و الحصبة Measles لا تصيب الا الانسان. وهناك امراض مشتركة بين الانسان والحيوان مثل حمى مالطا التي تسببها بكتريا *Brucella melitensis* والجمرة الخبيثة والمسبب لها هي بكتريا *Bacillus anthracis* والسل والمسبب له هي بكتريا *Mycobacterium tuberculosis* والطاعون والمسبب له بكتريا *Yersinia pestis* وفايروس داء الكلب Rabies وفايروس الحمى الصفراء Yellow fever virus .