يعتقد ان الاحياء بدائية النواة قد شاركت في احدى المراحل التطورية لمجموعة حقيقية النواة حيث ان المايتوكوندريا والبلاستيدات قد اشتقت من البكتيريا

وذلك لوجود شبه بينها وبين البكتيريا حيث لها كروموسوم دائري بسيط ورايبوسومات ذات حجوم مساوية لحجومها في البكتيريا كذللك تتشابه هذه البكتيريا ي حساسيتها للمضادات.

موقع الفيروسات في عالم الأحياء المجهرية

لم تعد الفيروسات من الكائنات الحية الا من وقت قريب جدا وهناك نظرية تقول ان الفيروسات قد اشتقت من اجزاء فصلت من كائنات خلوية والسبب في ذلك يعود الى احتواء الفيروسات على DNA أو RNA

تصنف الفيروسات اعتمادا على المضيف الذي تصيبه فاذا اصابت الحيوانات فتسمى بفيروس الحيوان واذا اصابت النبات فتسمى بفيروس النبات واذا اصابت الفطريات فتسمى بفيروس الفطريات وحين تصيب البكتيريا فتعرف بالعاثيات bacteriophages.

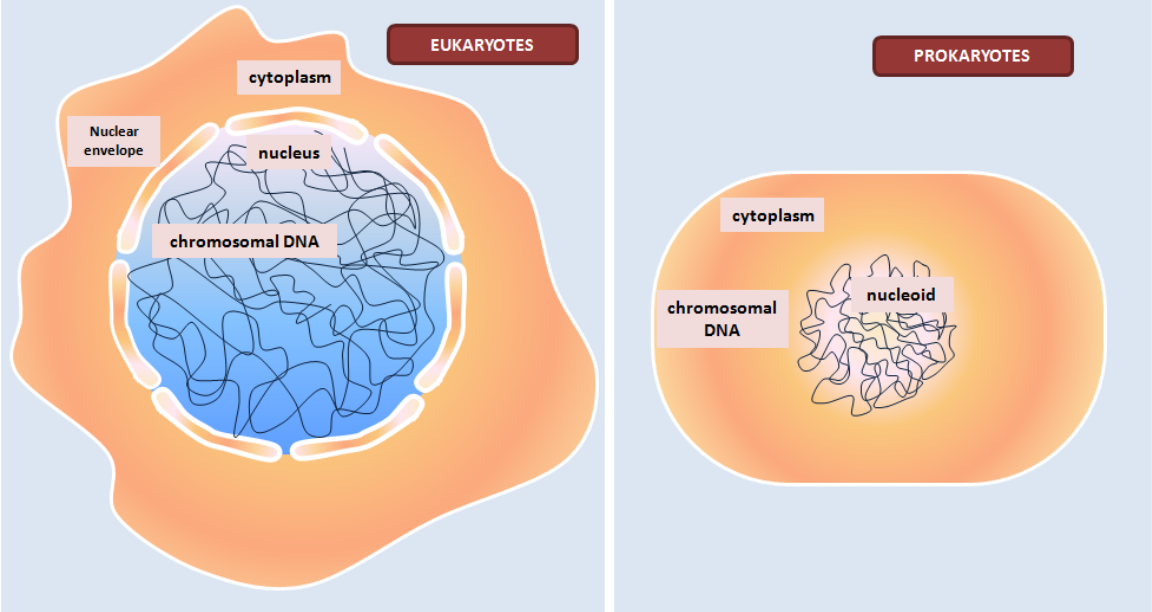
أضرار الميكروبات

1. تسبب بعض أنواع الميكروبات أمراضا كثيرة للإنسان كما تسبب تلوث الجروح مما يؤخر التآم الجروح.
2. تسبب أمراضا هامة للحيوانات والنباتات مما يسبب خسائر كبيرة .
3. تسبب فساد الأغذية والمشروبات المصنعة والطازجة مما يسبب خسائر كبيرة كما نحتاج الى احتياطات كبيرة لمنع نمو البكتريا أو التخلص منها فى الأغذية .
4. يسب نمو البكتريا فى الأغذية الى تكون سموم Toxins ويؤدي تعاطي الأغذية التى تحتوى على هذه السموم الى ظهور أعراض التسمم على من يتعاطى هذه الأغذية وبعض أنواع هذه التسممات مميت.

الخصائص العامة للكائنات بدائية وحقيقية النواة

ان جسم كل الأنظمة الحية (كما في البكتريا، الطحالب والنباتات والحيوانات) ماعدا الفايروسات يمتلك تنظيم خلوي (cellular organization) وربما يحتوي على خلية أو العديد من الخلايا. ان الكائنات الحية ذات الخلية الواحدة في جسمها تدعى بالكائنات وحيدة الخلية (unicellular organisms) كما في البكتريا وبعض الطحالب (الطحالب الخضراء المزرقة blue

green algae) والبدائيات (protozoa). أما الكائنات التي تمتلك العديد من الخلايا في جسمها تدعى بالكائنات متعددة الخلايا (multicellular organisms) كما في معظم النباتات والحيوانات. ان أي كائن حي خلوي ربما يحتوي على نوع واحد من الخلية من الأنواع الخلوية الآتية: الخلايا بدائية النواة (prokaryotic cells) والخلايا حقيقية النواة (eukaryotic cells). وسنركز جل اهتمامنا في هذه المحاضرات على الكائنات بدائية النواة لأنها هي المثال النموذجي للكائنات المجهرية.



شكل () . الفرق بين خلية نموذجية بدائية النواة وخلية نموذجية حقيقية النواة.

ان كلمة كائن بدائي النواة (prokaryotic) جائت من الكلمة الاغريقية pro وتعني primitive أي بدائي أو قبل (before)، و karyon أي نواة (nucleus). ان الكائنات بدائية النواة هي صغيرة وبدائية جداً ومن الناحية المظهرية، تعد الكائنات بدائية النواة هي الكائنات الأكثر بدائية. وفي الأساس، تعد الخلية بدائية النواة نظام ذو غلاف واحد (one envelope system). ويتألف من مكونات نووية مركزية (جزيئات الـ DNA وجزيئات الـ RNA والبروتينات النووية) محاطة بمادة أساس سايتوبلازمية، وكلها مغلّفة بالغشاء البلازمي (plasma membrane). ومن الجدير بالذكر أنه لايوجد هنالك غشاء يحيط الجهاز النووي ولاللانزيمات التنفسية. يفتقد سايتوبلازم الخلية الحقيقية النواة لعضيات سايتوبلازمية معرّفة كما في الشبكة الاندوبلازمية الداخلية (endoplasmic reticulum)، جهاز كولجي (Golgi apparatus)، والمايتوكوندريا (mitochondria)، والجسيمات المركزية (centriols).....الخ. وبشكل عام، تتميز الخلايا بدائية النواة عن تلك الحقيقية النواة مبدأياً بفقدانها للغلاف النووي (nuclear envelope)، وبفقدانها للأغشية السايتوبلازمية الأخرى (شكل 30).

ان البكتريا (ومفردها bacterium) هي من ضمن أصغر الكائنات المعروفة. حيث تعتبر الأكثر بدائية وبساطة فضلا عن كونها كائنات بدائية النواة مجهرية (microscopic) أحادية الخلية (unicellular). كل البكتريا متجانسة نسبياً من الناحية التركيبية، ولكن تتنوع فعالياتها الأيضية واحتياجاتها البيئية المنبثقة من تخصصها الأيضي بشكل كبير. تعيش البكتريا بشكل جيد في الأوساط الدافئة، ولكن بعضها يمكن أن يعيش في معظم الينابيع الحارة. ويمكن لها أن تتواجد بأعداد كبيرة. ان ملعقة صغيرة من التربة ربما تحتوي على عدة مئات ملايين من البكتريا.

الحجم size **حجم بدائية النواة (البكتريا)**

يبلغ حجم البكتريا نموذجياً بين 1 µm الى 6µm في الطول و 0.2 الى 1.5 في القطر ولذلك، فهي بالكاد يتم رؤيتها تحت المجهر الضوئي. هناك بعض البكتيريا مثل Mycoplasma يكون طولها 0.2 مايكروميتر فقط بينما بعض البكتيريا مثل الحلزونية spiral bacteria يصل طولها الى 400-500 مايكرون وهذا يعتبر استثناء

حجم حقيقية النواة

أغلب الأحياء حقيقية النواة معدل طولها 20 µm والتي تتضمن الطحالب الكروية والخمائر. بعض الابتدائيات مثل انواع الأميبا يتراوح طولها بين 1-5 ملم وهناك أنواع اخرى من الاميبا يكون طولها 4-5µm

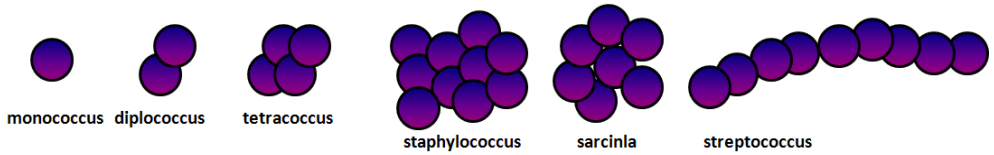
الشكلshape

أشكال البكتريا

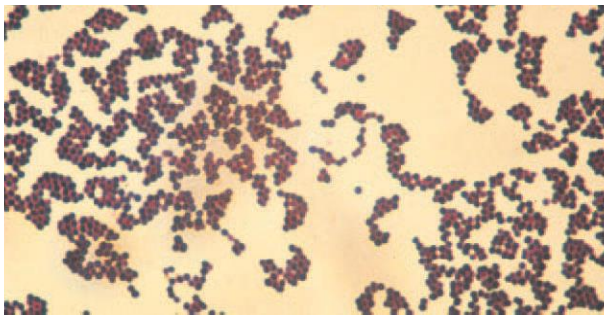
تتنوع البكتريا في أشكالها. واعتماداً على شكلها، صنفت البكتريا الى المجاميع التالية:

1) البكتريا الكروية Cocci (ومفردها coccus). تكون هذه البكتريا كروية أو مدورة في الشكل. تتواجد هذه البكتريا بشكل مفرد (monococci) أو بشكل مزدوجات (وتدعى بالـ diplococci كما في البكتريا المسببة لذات الرئة *Diplococcus pneumonia*)، أو في مجاميع رباعية (tetracocci) ناتجة عن الانقسام بمستويين (شكل 31)، أو أنها تتواجد بشكل تكتلات غير منتظمة تشبه عناقيد العنب (وتدعى staphylococci، كما في البكتريا المسببة للدمامل *Staphylococcus aureus*)، أو

تتواجد بترتيب مكعب من ثمانية أو أكثر (sarcinae) اذا انقسمت بثلاث مستويات (شكل 32)، أو على شكل سلسلة تشبه الخرز (وتدعى بالـ streptococci كما في بكتريا *Streptococcus pyogenes* المسببة للالتهاب الحنجرة) (اذن مستوى الانقسام يحدد ترتيب وتجمعات الخلايا البكتيرية).



شكل (31). أشكال البكتريا الكروية (cocci) المختلفة



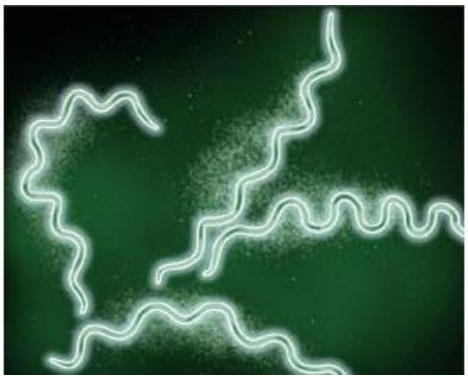
شكل (32). بكتريا *Staphylococcus aureus* الكروية والمتواجدة على شكل تجمعات غير منتظمة

2) البكتريا العصوية Bacilli (ومفردها bacillus) وتكون هذه البكتريا مشابهة للعصا (rod-like bacteria) (شكل 33). تسبب هذه الأنواع البكتيرية أكثر الأمراض البشرية فتكاً، كما في مرض السل tuberculosis (البكتريا المسببة هي *Mycobacterium tuberculosis*)، والكزاز tetanus (البكتريا المسببة هي *Clostridium tetani*)، والتايفوئيد typhoid (البكتريا المسببة هي *Salmonella* أو *Bacillus typhosus*)، مرض الخناق diphtheria (البكتريا المسببة هي *Corynebacterium diphtheria*)، الجذام leprosy (البكتريا المسببة هي *Mycobacterium leprae*)، الزحار dysentery (البكتريا المسببة له هي *Shigella*)، والتسمم الغذائي food poisoning (البكتريا المسببة هي *Clostridium botylinum*). بالاضافة الى ذلك، هنالك أنواع معينة من أمراض معروفة في الحيوانات قد تسبب من قبل البكتريا العصوية كما في مرض الجمرة الخبيثة anthrax (البكتريا المسببة له هي *Bacillus anthracis*).

شكل (33). بكتريا الـ *Bacillus megaterium* العصوية الشكل والمتواجدة على شكل سلاسل.

ان طول وقطر بعض الخلايا العصوية يكون متماثل تقريبا ومن الصعوبة تمييزها عن الخلايا الكروية فتسمى بـ coccobacilli ونهايات الخلايا العصوية تختلف من ناحية الشكل فقد تكون مستوية flat او تكون مستديرة rounded او تكون منقسمة الى فرعين bifurcated. انقسام الخلايا العصوية ينتج عنه خليتين متماثلتين من ناحية التنظيم. في حالة بكتيريا Actinomycetes تكون منتظمة بشكل خيوط hypha وهذه الخاصية تشبه الفطريات.

3) البكتريا الحلزونية Spirilla (ومفردها spirillum) وتدعى هذه البكتريا بالـ spirochetes أيضاً وهي مشابهة في شكلها للحلزون، وهي بكتريا متحركة (شكل 34). تسبب هذه البكتريا أمراضاً للبشر أيضاً كما في مرض السفلس syphilis (البكتريا المسببة له هي *Treponema pallidum*) هذه البكتيريا ذات مرونة.



شكل (34). بكتريا *Trepanoma pallidum* الممسببة للسفلس، وهي بكتريا حلزونية.

4) بكتريا الضمة Vibrios (ومفردها vibrio) وهي تشبه الفارزة (comma-shaped) أو تسبه العصا المنحنية (bent-rod like) كما في البكتريا المسببة للكوليرا *Vibrio cholera* (شكل 35).

شكل (35). بكتريا *Vibrio cholera* المسببة لمرض الكوليرا والمشابهة في شكلها للعصا المنحنية

5) البكتيريا المربعة square bacteria :- اكتشفت عام 1981 بواسطة العالم walsby في مياه البحر الأحمر وهي 2-4 ماكيروميتر وسمكها 0.25 µm

ملاحظة:- pleomorphism ظاهرة تعدد او تغير الشكل وهي ظاهرة يمكن تعريفها على انها تواجد الكائن بأشكال مختلفة وفقا لعوامل بيئية تؤثر على الحجم وفي بعض الاحيان شكل البكتيريا يمكن ملاحظتها في البكتيريا العصوية أكثر مما في البكتيريا الكروية وتكون مرتبطة بالتغيرات في بناء ونمو الجدار الخلوي. بعض الخلايا العصوية الصغيره في الاوساط الزرعية قليلة المغذيات لايمكن تمييزها عن الكروية الشكل كما وتتعلق الظاهرة ايضا بدرجة حرارة النمو فمثلا بكتيريا ال mycoplasma في الظروف القياسية للنمو تكون خيطية الشكل وفي الظروف الاقل مثالية تكون بأشكال اخرى. كذلك في حالة وجود المثبطات للنمو في الوسط الزرعي مثل المضاد الحيوي البنسيلين فان الخلايا العصوية تظهر بأشكال خيطية طويلة والسبب ان هذا المضاد يؤثر على بناء الجدار الخلوي مما يؤدي الى ظهور مثل هذه الاشكال.(الذي يحدد شكل البكتيريا هو جدارها).

أشكال حقيقة النواة

الفطريات fungi/ ليس هناك شكل نموذجي او أساسي للكائنات حقيقة النواة ولكن هناك بعض الثوابت التي يمكن تعميمها فاغلب الفطريات تكون خيطية الشكل filamentous تشبه بكتيريا Actinomycetes وذات تفرعات