

الفصل الأول

الصفات العامة للجراثيم

أنواع الخلايا:

نقسم الخلايا حسب وجود أو غياب الغشاء النوي إلى مجموعتين:

١. بدائية النواة: خلايا لا تملك غشاء نوي يحيط بماتها النووية مثل الجراثيم
٢. حقيقة النواة: هي كائنات حية تمتلك غشاء نوي يحيط بالمادة النووية مثل الفطور والأوالي وخلايا النبات والحيوان.

تعريف علم الأحياء الدقيقة:

علم يهتم بدراسة الكائنات الحية المجهرية التي لا ترى بالعين المجردة وتكون غالباً وحيدة الخلية وتصنف إلى المجموعات التالية:

١. الطفيليات Parasitis: خلايا حقيقة النواة بعضها وحيد الخلية كالأوالي وبعضها كثير الخلايا مثل الحشرات والديدان.
٢. فطريات Fungi: خلاياها حقيقة النواة
٣. جراثيم Bacteria: وحيدات الخلايا وخلاياها بدائية النواة.

٤. فيروسات Viruses: متطفلات داخل خلوية بشكل إجباري غير قادرة على الوجود بشكل حر أو خارج الخلايا، وهي ليست خلايا بل تتكون من حمض نووي (RNA أو DNA) مع بروتين.

٥. البريونات Prions: بروتينات خيطية معدية لا تملك مادة وراثية تسبب أمراض مثل جنون البقر الذي يصيب الأبقار وداء كورو عند الإنسان.

- الصفات العامة للجراثيم:

يتم التمييز بين المجموعات المختلفة من الجراثيم اعتماداً على صفاتها الشكلية التلوينية والزعزع والخصائص الكيميائية ومحتها من المادة الوراثية:

الشكل والحجم والترتيب:

A. الشكل: تملك الجراثيم جدار خلوي قاسي يعطيها شكل محدد وثبت في النوع الجرثومي باستثناء المفطورات ليس لها جدار خلوي وتصنف إلى:

١. المكورات Coccii لها شكل دائري تماماً أو بيضاوي

٢. العصيات Bacilli لها شكل متراوّل مستقيم

٣. الملتويات Spirochetes جميعها ذات شكل منحني متراوّل فيه انتشاءات منتظمة وغير منتظمة.

B. الحجم: تتراوح حجوم الجراثيم بين عدة أجزاء من الميكرون وعده ميكرونات.

الترتيب أو الاصطفاف: طريقة ترتيب الجراثيم لا تقل أهمية عن شكلها حيث يحدد طريقة الترتيب خط الانقسام ودرجة اتصال الخلتين الناتجتين عن الانقسام.

بنية الخلية الجرثومية:

البنية الجرثومية من الخارج إلى الداخل:

الجدار الخلوي: هو الطبقة الخارجية التي تحمي البني الداخلية للجرثوم وهو غير حساس حلولياً بل يحمي الخلية من الانفجار في المحاليل ناقصة التوتر. ويحدد تفاعل الخلية الجرثومية تجاه ملون غرام.

فالجراثيم سلبية الغرام تتلون باللون الأحمر و إيجابية الغرام باللون البنفسجي.

خصائص ووظائف الجدار الجرثومي الخلوي:

- ✓ يعطي الخلية الجرثومية شكل وحجم مميز وثبت
- ✓ هو الجزء الذي يتلون بملونات الجراثيم
- ✓ يحافظ على الضغط الحولي العالي داخل الجرثوم
- ✓ يشارك في نقل المواد من داخل الخلية وإليها
- ✓ مكان تأثير بعض الصادات الحيوية

الجراثيم التي لا تمتلك جدار خلوي هي المفطورات ولا يمكن أن تملأه ولذلك تكون متعددة الأشكال

a) الغشاء الهيولي أو السيتوبلازمي: غشاء رقيق مزدوج الطبقات نصف نفوذ وظيفته الرئيسية
المحافظة على بيئة ثابتة داخل الخلية عن طريق التحكم بآليات النقل الفاعل و المنفعل من

الخلية و إليها و التي تتضمن:

✓ النفودية الانقائية بين الجزيئات.

✓ النقل الفاعل للشوارد و المغذيات

✓ التنفس: الغشاء الهيولي هو عضو التنفس في الخلية لاحتوائه على الأنزيمات التنفسية (يقابل
المتقدرات في الخلايا حقيقة النواة).

✓ يؤمن الأنزيمات و حاملات الشحوم الازمة لبناء الجدار الخلوي

✓ يحوي الجسيمات المتوسطة التي تلعب دور في انقسام الخلية وفي تنفسها (حيث تزيد من
سطح الغشاء السيتوبلازمي)

b) البني داخل السيتوبلازما:

a. الجهاز النووي: حزمة مفرطة الالتفاف من جزء DNA.

b. الريبوسومات: يتكون من بروتين و RNA ريبوسومي و عملها تصنيع البروتين.

c. المشتملات داخل الهيولي: تحوي الهيولي حبيبات تمثل المدخلات الغذائية المترادفة
وتكون غنية بالشحوم والسكريات و الفوسفات و الكبريت و تستخدم لصنع ATP في
الجراثيم الوردية.

d. البلازميدات: جزيئات DNA توجد خارج الصبغي و يمكن ان تتنفس بشكل مستقل
عن صبغي الجرثوم.

- e. الينقولات: مفرداتها ينقول وهي قطع من DNA جرثومية تتحرك من مكان آخر بطريقة غير مألوفة لذلك سميت الجينات القافزة.
- c) البنى خارج الجدار الخلوي:
- a. المحفظة: تعتبر المحفظة عامل فوعة مهم في العديد من الجراثيم لأنها تحميها من عملية البلعمة وتساهم في التصاق الجراثيم بالأنسجة.
- b. السياط: أعضاء الحركة في الجراثيم المتحركة ويكون عددها وتوزيعها ثابتاً في الجراثيم التي تمتلكها وتنقسم إلى:
- ✓ جراثيم محيطية السياط حيث تتوزع السياط على كامل محيط الخلية.
 - ✓ أحادية السوط ولها سوط وحيد قطبي
 - ✓ متفرعة السياط القطبية ولها مجموعة سياط قطبية
- c. الأشعار: توجد بشكل أساسي على الجراثيم سلبية الغرام ولا ترى بالعين المجردة وتصنف إلى نوعين:
- ✓ أشعار اعتيادية: مسؤولة عن التصاق الجرثوم بمستقبلات الخلية المستهدفة وهنا يبدأ الإنたن وتساهم في الحماية من البلعمة.
 - ✓ أشعار جنسية: مسؤولة عن انتقال DNA بين الجراثيم بعملية تسمى الاقتران.
- d) الأبواغ الجرثومية: هي أشكال خاملة من الجراثيم وفي حالة راحة وسبات مطلق وشديدة المقاومة للعوامل الخارجية ولا يقضى عليها إلا بالتعقيم.

يكون الجرثوم الواحد بوغاً واحداً بعملية التبوغ وينتش البوغ ليعطي جرثوماً واحداً بعملية الانتاش.

التبوغ: نمو بالغشاء الهيولي يأخذ معه جزء من مكونات الخلية الجرثومية الأساسية وبعدها يشكل حولها جدار قاسي.

وتكون الأهمية الطبية للأبوغ أنها مقاومة بشكل غير عادي للحرارة والمطهرات ويجب تعقيمها بالمعقمة عند درجة حرارة (١٢٠) مئوية ولمدة (١٠-٢٠) دقيقة للقضاء عليها.

الانتاش: يمتص البوغ الماء وينتفخ ثم يتمزق وتخرج منه خلية جرثومية واحدة.

التلون: تبقى الأبوغ غير ملونة عند التلوين بطريقة الغرام وتترى بمنطقة نيرة ضمن الخلية الملونة.

طرق دراسة أشكال وبنى الجراثيم:

١. المجهر الضوئي: يستخدم لدراسة الصفات الشكلية والتلوينية للجراثيم ويستخدم في المخابر الجرثومية و من قبل الطلاب.

٢. المجهر ذو المساحة المظلمة: يستخدم لدراسة الجراثيم صعبة التلون بالطريقة التقليدية مثل الملتويات.

٣. المجهر الإلكتروني: دراسة التفاصيل البنوية الخارجية والداخلية الدقيقة، وكما يدرس التأثيرات بين الجراثيم والخلايا الحية ويستخدم بالمجالات البحثية.

تصنيف وتسمية الجراثيم:

١- التصنيف: يمكن استعمال التسميات التالية في التصنيف العلمي للأحياء الدقيقة

✓ الأنواع: تدل على كائنات حية متشابهة

✓ الجنس: مجموعة من الأنواع المتقاربة

✓ الفصيلة (العائلة): مجموعة من الأجناس المتقاربة

✓ الربطة: مجموعة من العائلات المتقاربة

✓ الصنف: مجموعة من الرتب

✓ الشعبة: مجموعة من الأصناف

✓ المملكة: مجموعة من الشعب.

٢- التسمية الثانية:

الاسم العلمي للأحياء الدقيقة ويكون اسم الجرثوم من جزأين الجنس و النوع: مثلا المكورات

العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus حيث المكورات

الجنس و aureus اسم النوع.

يكون الحرف الأول من اسم الجنس حرفًا كبيرا والحرف الأول من النوع صغيرا دوماً ليعطي

اختصار على النمط : S. aureus

نمو وفيزيولوجيا الجراثيم:

توالد الجراثيم:

يتضمن النمو زيادة عدد و حجم الخلايا. حيث تتوالد الخلايا بطريقة لا جنسية بالانشطار الثنائي، تتشطر الخلية إلى اثنين متساوين ومن ثم ٤-٨-١٦..... وهكذا تكون الخليتان البنتان متساوين ومتماثلين شكلياً ووراثياً ومماثلين للخلية الجرثومية المنقسمة (الأم).

زمن التضاعف: هو الزمن الفاصل بين انقسامين متساوين ويمتد من بضع دقائق في بعض الجراثيم إلى ساعات في جراثيم أخرى.

متطلبات النمو الجرثومي:

الاستقلاب هو التفاعلات الكيميائية المنظمة ضمن الخلية الذي يهدف إلى إنتاج الطاقة و استخدامها فيما بعد في بناء المركبات العضوية للجرثوم.

تحتاج الجراثيم من أجل نموها وانقسامها إلى المتطلبات التالية:

١. **مصدر الطاقة:** كل الجراثيم ذات الأهمية الطبية تقوم بتركيب الطاقة من مركبات كيميائية عضوية وغير عضوية لذلك تسمى جراثيم كيميائية التغذى. يعتبر الغلوكوز المصدر الرئيسي للطاقة لأكثر الجراثيم الطبية.

٢. **مصدر التغذية:** يشكل الكربون و الأزوت و الهيدروجين و الأكسجين وبعض العناصر مثل الفسفور و الكبريت متطلبات غذائية أساسية للجراثيم.