

الفصل الأول

الصفات العامة للجراثيم

أنواع الخلايا:

تقسم الخلايا حسب وجود أو غياب الغشاء النووي إلى مجموعتين:

١. بدائية النواة: خلايا لا تملك غشاء نووي يحيط بمادتها النووية مثل الجراثيم
٢. حقيقية النواة: هي كائنات حية تمتلك غشاء نووي يحيط بالمادة النووية مثل الفطور و الأولي
و خلايا النبات و الحيوان.

تعريف علم الأحياء الدقيقة:

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

١. الطفيليات Parasitis: خلايا حقيقية النواة بعضها وحيد الخلية كالأوالي وبعضها كثير الخلايا
مثل الحشرات و الديدان.
٢. فطريات Fungi: خلاياها حقيقية النواة
٣. جراثيم Bacteria: وحيدات الخلايا و خلاياها 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 (DNA أو RNA) 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 اعتمادا على صفاتها الشكلية التلوينية و الزرع و الخصائص الكيميائية ومحتواها من المادة الوراثية:

الشكل و الحجم والترتيب:

A. الشكل: تملك الجراثيم جدار خلوي قاسي يعطيها شكل محدد وثابت في النوع الجرثومي

باستثناء المفطورات ليس لها جدار خلوي وتصنف إلى:

١. المكورات Cocci لها شكل دائري تماما أو بيضوي

٢. العصيات Bacilli لها شكل متطاول مستقيم

٣. الملتويات Spirochetes جميعها ذات شكل منحنى متطاول فيه انثناءات منتظمة

وغير منتظمة.

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

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

بنية الخلية الجرثومية:

البنية الجرثومية من الخارج الى الداخل:

الجدار الخلوي: هو الطبقة الخارجية التي تحمي البنى الداخلية للجرثوم وهو غير حساس حلوياً 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 وثابت
- ✓ 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 تملكه ولذلك تكون متعددة الأشكال

(a) الغشاء الهولي 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:

✓ النفوذ الانتقائية بين الجزئيات.

✓ النقل الفاعل للشوارد و المغذيات

✓ التنفس: الغشاء الهولي هو عضو التنفس في الخلية لاحتوائه على الأنزيمات التنفسية (يقابل

المتقدرات في الخلايا حقيقة النواة).

✓ يؤمن الأنزيمات وحاملات الشحوم اللازمة لبناء الجدار الخلوي

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

سطح الغشاء السيتوبلازمي)

(b) البنى داخل السيتوبلازما:

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

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

c. المشتملات داخل الهولي: تحوي الهولي حبيبات تمثل المدخرات الغذائية المتراكمة

وتكون غنية بالشحوم والسكريات و الفوسفات و الكبريت وتستخدم لصنع ATP في

الجراثيم الوتدية.

d. البلازميدات: جزيئات DNA توجد خارج الصبغي ويمكن ان تنتسخ بشكل مستقل

عن صبغي الجرثوم.

e. الينقولات: مفردتها ينقول وهي قطع من DNA جرثومية تتحرك من مكان لآخر

بطريقة غير مألوفة لذلك سميت الجينات القافرة.

(c) البني 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 وتقسم 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

الإنتان 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 وينتشر البوغ ليعطي جرثوما واحدا بعملية الانتاش.

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

وتكمن الأهمية الطبية للأبواغ أنها مقاومة بشكل غير عادي للحرارة و المطهرات 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 الأبواغ غير ملونة عند التلوين بطريقة الغرام وترى بمنطقة نيرة ضمن الخلية الملونة.

طرق دراسة أشكال وبنى الجراثيم:

١. المجهر الضوئي: يستخدم لدراسة الصفات الشكلية و التلوينية 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 الالكتروني: دراسة التفاصيل البنيوية الخارجية والداخلية الدقيقة، وكما يدرس التأثيرات بين الجراثيم و الخلايا الحية و يستخدم 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
- ✓ الرتبة: مجموعة من العائلات المتقاربة
- ✓ الصنف: مجموعة من الرتب
- ✓ الشعبة: مجموعة من الأصناف
- ✓ المملكة: مجموعة من الشعب.

٢ - التسمية الثنائية:

الاسم العلمي للأحياء الدقيقة ويتكون اسم الجرثوم من جزأين الجنس و النوع: مثلا المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* حيث المكورات *Staphylococcus* اسم الجنس و *aureus* اسم النوع.

يكون الحرف الأول من اسم الجنس حرفا كبيرا والحرف الأول من النوع صغيرا دوما 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، تنشط الخلية إلى اثنتين متساويتين ومن ثم ٤-٨-١٦..... وهكذا وتكون الخليتان البناتان متساويتين ومتماثلتين شكليا ووراثيا ومماثلتين للخلية الجرثومية المنقسمة (الأم).

زمن التضاعف: هو الزمن الفاصل بين انقسامين متساويين 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 انتاج الطاقة و استخدامها فيما بعد في بناء المركبات العضوية للجرثوم.

تحتاج الجراثيم من أجل نموها وانقسامها الى المتطلبات التالية:

١. مصدر الطاقة: كل الجراثيم ذات الأهمية الطبية تقوم بتركيب الطاقة من مركبات كيميائية

عضوية وغير عضوية لذلك تسمى جراثيم كيميائية التغذية. يعتبر الغلوكوز المصدر الرئيسي

للطاقة لأكثر الجراثيم الطبية.

٢. مصدر التغذية: يشكل الكربون و الآزوت و الهيدروجين و الأكسجين وبعض العناصر مثل

الفسفور و الكبريت متطلبات غذائية أساسية للجراثيم.