

الخلية

وحدة البناء والوظيفة

في الكائنات الحية

*مفهوم الخلية:

يمكن أن نلخص مفهوم الخلية كما يُنظر إليه هذه الأيام فيما يلي:

1- الخلايا هي الوحدات البنائية لكل الكائنات الحية تقريباً سواء كان الكائن الحي يتكون من خلية واحدة كالأميبا أو البكتيريا، أو عدة خلايا كإِنسان أو شجرة، فإن كل الكائنات الحية تتكون من وحدات بنائية أساسية تُسمى الخلايا، فالخلايا هي الوحدات البنائية في تركيب الكائنات الحية.

2- الخلايا هي الوحدات الوظيفية لكل الكائنات الحية تقريباً، فكل التفاعلات الكيميائية الضرورية للحفاظ على الأنظمة الحية وتكاثرها تحدث داخل الخلايا، فالعمليات الكيميائية (الأيض) (**bolism**) التي توفر الطاقة اللازمة لانقباض خلية عضلية مثلاً تحدث في الخلية العضلية ذاتها، كما يحدث نفس الشيء بالنسبة لعمليات تكاثر الخلية، كلها تحدث في داخل الخلايا.

3- تنشأ الخلايا من خلايا سابقة لها، فالخلايا لا تتولد تلقائياً، فالكائن عديد الخلايا ينمو عن طريق تضاعف خلاياه، وعن طريق انقسامات خلوية خاصة تُكوّن بعض الكائنات الحية خلايا جنسية متخصصة كالبويضات والحيوانات المنوية لها القدرة عند الاتحاد ببعضها على تكوين كائن حي جديد بإذن الله.

4- تحتوي الخلايا على مادة وراثية (حمض نووي) حيث تنتقل من خلالها صفات معينة من الخلايا الأبوية إلى الخلايا البنوية، وتحتوي هذه المادة الوراثية على " شفرة " تضمن استمرارية النوع من جيل من الخلايا إلى الجيل التالي.

*ملاحظات عامة:

*لكل الخلايا سطح يغطيها يُطلق عليه غشاء الخلية ينظم حركة مرور المواد من وإلى الخلية.

*كل الخلايا تحتوي على معلومات وراثية توجد على شكل " شفرة " في جزيئات حمض نووي، وفي بعض أنواع الخلايا يوجد الحمض النووي في منطقة خاصة تُحاط بغشاء وتسمى النواة، وفي بعض الأنواع الأخرى من الخلايا يتوزع الحمض النووي في وسط الخلية.

*تحتوي الخلايا على العديد من تراكيب صغيرة تُسمى " عُضيات " وهي عبارة عن أعضاء صغيرة تقوم

بوظائف هامة في الخلية، فبعض العضيات يختص بإطلاق الطاقة وبعضها الآخر يختص ببناء البروتين والبعض الآخر يختص بنقل المواد في داخل الخلية . ولا تحتوي كل الخلايا على كل أنواع العضيات، كما تُبنى بعض التصنيفات الرئيسية للكائنات الحية على وجود أو غياب بعض عضيات الخلية.

*حقيقيات النواة وأوليات النواة:

*حقيقيات النواة تحتوي على نواة محددة وخلاياها عادة ما تكون أكبر وأعد من أوليات النواة، وتحتوي على عضيات أكثر من أوليات النواة.

*خلايا كل النباتات والحيوانات الراقية حقيقية النواة . أما خلايا البكتيريا والطحالب الخضراء المزرققة فهي من أوليات النواة.

*لا تكون أوليات النواة كائنات عديدة الخلايا، ويقارن الشكل التالي بين أوليات النواة وحقيقيات النواة.

*بعض الأدوات والتقنيات التي تستخدم في دراسة الخلايا:

– 1الميكروتوم Microtome :

جهاز يُستخدم في الحصول على قطاعات رقيقة من الخلايا والأنسجة مما يُسهل دراستها بالمجهر.

– 2المجهر الضوئي Light Microscope :

هو الأداة الرئيسية في دراسة تركيب الخلية، وتزداد تفاصيل معلوماتنا عن تشريح الخلية كلما زادت قوة تحليل المجهر الضوئي.

ويُقصد بقوة تحليل المجهر مدى قدرته على أن يفصل للعين نقطتين قريبتين جداً من بعضهما.

وتتناسب قدرة تحليل المجهر الضوئي تناسباً عكسياً مع الطول الموجي للطاقة الإشعاعية المستخدمة، وهذا يعني أنه كلما قصر الطول الموجي للأشعة المستخدمة كلما ازدادت القدرة التحليلية للمجهر، وأحدث المجاهر الضوئية تصل قدرتها التحليلية إلى 0.17 ميكرون (الميكرون 1 / 1000 = مم.)

– 3المجهر الإلكتروني: Electronic Microscope :

وضع العالم الفيزيائي بروجلي نظرية تقول بأن " الإلكترونات ذات طبيعة موجية "، ثم اتضح بعد ذلك أن

طول موجات الإلكترونات يصل فقط إلى 0.05 أنجستروم (أنجستروم = $1/10\ 000\ 000$)

وعلى ذلك استنتج أنه إذا استُبدل الشعاع الضوئي بشعاع من الإلكترونات، فإن قصر الطول الموجي لشعاع الإلكترونات سيُحدث زيادة مقابلة في قوة تحليل المجهر، وقد تُبِت صدق هذا التنبؤ حيث استُخدم المجهر الضوئي عام 1934 للحصول على صور قوة التحليل بها أكبر كثيراً مما نحصل عليه من المجهر الضوئي.

ويستخدم المجهر الإلكتروني حزمة من الإلكترونات بدلاً من حزمة ضوئية وتستخدم ملفات مغناطيسية لتركز الحزمة الإلكترونية بنفس الطريقة التي تُستخدم بها العدسات الشينية لتركيز الشعاع الضوئي من المجهر الضوئي.

وكما ذكرنا سابقاً أن قوة تحليل أحدث مجهر ضوئي (عام 1990) تصل إلى 0.17 ميكرون بينما قوة تحليل المجهر الإلكتروني تصل إلى 0.0005 ميكرون . وعلاوة على ذلك فإنه بينما القيمة القصوى لتكبير الأشياء باستخدام المجهر الضوئي لا تزيد على 2000 مرة، فإن المجهر الإلكتروني يستطيع أن يكبر الأشياء إلى أكثر من مليون مرة، ومن ذلك تتضح الفائدة العظيمة للمجهر الإلكتروني بالنسبة للعلماء عامة وعلماء البيولوجي المحدثين خاصة.

التنظيم الخلوي لحقيقيات النواة

الظاهرة المميزة للخلايا حقيقية النواة هو تقسيمها إلى حجرات مُحاطة بأغشية تنفصل عن بعضها البعض كما تنفصل عن الغشاء البلازمي، وأوضح حجرة من هذه الحجرات هي النواة.

-الأغشية الخلوية:-

يحيط بالمادة الحية في الخلية (البروتوبلازم (Protoplasm جدار خلوي (Cell Wall) صلب أو شبه صلب يعطي الحماية والشكل للخلية ولا يُعتبر ذا طبيعة بروتوبلازمية، ويعتبر الجدار الخلوي مادة إفرازية ناتجة عن المادة الحية في داخل الخلية، وهو من مكونات الخلية النباتية ولا يظهر في الخلايا الحيوانية.

تمر المواد من وإلى الخلية خلال الغشاء البلازمي Plasma Membrane ، ولقد أظهرت الدراسات الكيميائية للأغشية البلازمية المنزوعة من الخلايا ما يلي:

1- أن الأغشية البلازمية والأغشية الخلوية الداخلية (مثل أغشية الشبكة الإندوبلازمية وأغشية الميتوكوندريا) لها جميعاً نفس التركيب، وإن كان هناك بعض الفروق الصغيرة .

2- أن كل الأغشية تتكون من ثلاث أنواع من الجزيئات هي الفوسفوليبيدات (Phospholipids) وهي مواد ليبيدية مرتبطة بوحدة من الفوسفور، والجليكوليبيدات وهي مواد ليبيدية مرتبطة بوحدة من المواد الكربوهيدراتية، والبروتين، وتمثل الليبيدات تقريباً نصف كتلة مكونات معظم الأغشية، وتكون البروتينات النصف الآخر.

3- أن الأغشية ليست جدران خاملة تعمل فقط كحوايات أو مرشحات، ولكنها تلعب دوراً رئيسياً في الكثير من الوظائف البيولوجية والظواهر الغشائية مثل:

أ – الأسموزية Osmosis :

وتعني انتقال المذيب (المذيب في الكائنات الحية هو الماء عادة) خلال الغشاء البلازمي للخلية من منطقة ذات تركيز أعلى إلى أخرى ذات تركيز أقل . وحيث أن جزيئات الماء صغيرة فإن قدرة التحكم المباشر للخلية على حركة الماء عبر الغشاء محدودة إلى حد ما.

ب – الديليسة Dialysis :

هي مرور مادة ذائبة خلال الغشاء البلازمي، وتحدث الديليسة مادام الغشاء منفذاً لأيون محل الدراسة أما إذا كان الغشاء غير منفذ لهذا الأيون فإن الأيون لا يستطيع أن ينتشر خلاله، ومن ذلك يتضح أن خصائص الغشاء هي العامل الحاسم في تحديد أي المواد الذائبة ستمر خلاله (كل الأغشية البيولوجية منفذة للماء.)

ج – النقل الميسر Facilitated transport والنقل النشط : Active transport

هناك عدة مظاهر مشتركة بين النقل الميسر والنقل النشط تتضمن :

- حركة الجزيئات والأيونات عبر الأغشية بمعدلات أسرع مما يحدث بالديليسة وحدها.

- درجة عالية من التخصص، فلكل منهما قدرة اختيارية بالنسبة للمواد التي تسمح بنقلها.

كما يوجد بين النقل الميسر والنقل النشط فروق جوهرية تتمثل في:

- أن النقل النشط يتطلب بذل قدر من الطاقة بواسطة الخلية بينما النقل الميسر لا يتطلب ذلك.

- يستطيع النقل النشط أن ينقل المواد عبر الغشاء ضد اتجاه التركيز، أي من المنطقة ذات التركيز الأقل إلى المنطقة ذات التركيز الأعلى، بينما لا يستطيع النقل الميسر أن يقوم بذلك .