

الخلية

The cell

هي الوحدة الأساسية للحياة، التي تعمل ككائن مستقل أو تكون جزءاً من خلايا الجسم المتعددة. وتحتوي كل خلية على أجزاء مختلفة تؤدي عدداً لا حصر له من تفاعلات الأيض. ولذلك، من السخرية أن يُطلق اسم «الخلية» بعدما كان العلماء يظنون أنها مجرد مساحات فارغة.

في عام 1665 نشر العالم الموسوعي الإنجليزي روبرت هوك Robert Hooke كتاب «الفحص المجهرى». وهو عبارة عن مجموعة من الملاحظات العلمية التي رصدها باستخدام المجاهر والمناظير. يوجد بين العديد من الحشرات والأجسام الفلكية رسم ووصف تفصيليان يشبهان بنية قرص العسل داخل شريحة من الفلين. وقد أطلق على مساحتها الفارغة المملوءة بالهواء اسم «الخلايا».

كان عالم المجاهر الهولندي أنطوني فان ليفينهوك Antonie Van Leeuwenhoek أول من شاهد الخلايا الحية. ومنذ عام 1673 بدأ يدون تقارير عن اكتشافاته في خطابات إلى الجمعية الملكية في لندن. حيث وصف الجزيئات الدقيقة المتحركة وافترض أن هذه الحركة تشير إلى حياة الحيوان، مستنتجاً أنها حيوانات مجهرية دقيقة. اكتشف فان ليفينهوك العديد من الكائنات المجهرية بها فيها

الخط الزمني

1673م	1824م	1831م
كان فان ليفينهوك أول من لاحظ الكائنات الميكروسكوبية ومن ضمنها البكتيريا.	طرح دوتروشييه Dutrochet أن الحياة بأكملها تتكون من الخلايا التي تؤدي عمليات الأيض.	عزف براون Brown النواة بأنها واسعة الانتشار في الخلايا النباتية.

الطلائعيات وحيدة الخلية والخلايا الدموية والحيوانات المنوية حتى بكتيريا اللويحة السنية، لكن

النظرية الجراثومية

نظن أن الجراثيم غير المرئية بالعين المجردة تسبب الأمراض، لكن يعتقد أغلب الناس اليوم أن الأمراض تنتقل عن طريق التلوث أو العدوى المباشرة. كشف عالم المجاهر الهولندي أنطوني فان ليفينهوك أن تلك الكائنات صغيرة جدًا كي تُرى لكن لم يكن واضحًا هل الميكروبات المرتبطة بمرض كانت عرضًا أو سببًا. ثم في خمسينيات القرن التاسع عشر أثبت الكيميائي الفرنسي وعالم الأحياء الدقيقة لويس باستور أن البيرة والنبيذ واللبن تحتوي على خلايا تتضاعف وتسبب في فساد الطعام. كما أثبت أن تسخين السوائل يقتل الجراثيم.. تلك العملية التي تعرف الآن بالبسترة. ساعدت تجارب باستور في دحض نظرية أن الحياة نشأت من مواد غير عضوية عن طريق التوالد الذاتي أو العفوي، مما دعاه للاعتقاد بأنه طالما أن الميكروبات تتحلل فربما تسبب الأمراض أيضًا.

التقدم العلمي حينها أخذ يسير ببطء حتى القرن التاسع عشر عندما أصبح بمقدور المجاهر الضوئية وتقنيات تحضير الأنسجة الجديدة أن ترى بوضوح كل ما يجري داخل الخلايا.

نظرية الخلية

في 1824 كان عالم النبات الفسيولوجي الفرنسي هنري دوترشيه هو أول من قال إن الحياة خلقت من الخلايا، لكن يرجع الفضل في هذه الفكرة إلى عالم النبات الألماني ماتيئاس شلايدن

وعالم الحيوان الألماني ثيودور شوان. في عام 1838 ادعى شلايدن Schleiden أن بنية جميع النباتات تتكون من الخلايا أو منتجاتها، في حين قال شوان Schwann إن الحكم نفسه ينطبق على الحيوانات.

1962م

نشر ستانير Stanier وفان نيل Van Niel الفرق بين الخلايا بدائيات النوى وحقيقيات النوى.

1884م

وصف العالم موبوس Möbius البنية داخل الكائنات أحادية الخلية بالمُعَبَّيات organelle..

1839-38م

طور العالمان شلايدن وشوان نظرية الخلية كوحدة للحياة.

تقوم نظرية الخلية للعالمين شلايدن وشوان على ثلاثة مبادئ: تتكون جميع الكائنات الحية من الخلايا، تعتبر الخلية هي الوحدة الأساسية للحياة، تتكون الخلايا من التبلور. والآن ثبت خطأ المبدأ الأخير لأن الخلايا لا تنشأ بتوالد عفوي من مواد غير عضوية لكن عندما تنقسم خلية أصلية إلى خليتين جديدتين. وفي عام 1832 لاحظ عالم النبات البلجيكي برتليمي دو مورتيه Barthélemy Dumortier هذه العملية في الطحالب، وفي عام 1841 لاحظ العالم البولندي روبرت ريماك Robert Remak نفس العملية في الخلايا الحيوانية.

في عام 1882 وصف عالم الأحياء الألماني والتر فلمنج Walther Flemming انقسام الخلية بالتفصيل. حيث اتبع فلمنج اختراع العدسات الشيئية والأصباغ التي توضح التركيبات في الخلية. كما استخدم أيضًا اللون الأزرق النيلي لصبغ الكروموسومات وأثبت أنها تُنسخ وتُسحب إلى الخليتين الجديدتين. تُعرف هذه العملية بالانقسام المتساوي لكن لا تقوم به كل الخلايا وإنما الخلايا التي تحتاط كروموسوماتها بالغلاف النووي.

النواة

يعد عالم النبات الإسكتلندي روبرت براون Robert Brown أشهر من وصف الحركة العشوائية للجزيئات في المائع والتي عُرفت باسم الحركة البراونية. كما قام بإسهامات عديدة لعلم الأحياء الخلوي. في عام 1831 قرأ براون بحثًا على جمعية لينوس اللندنية وذكر فيه إننا قد نجد (الهالة الدائرية المفردة) أو «نواة الخلية» في أنسجة أوراق نبات الأوركيد المتعددة وأشار إلى أن بنية الأوركيد واسعة الانتشار - ومن ثم مهمة - في الخلايا.

إن النواة ليست ضرورية للحياة بمعنى أن البكتيريا تترك DNA - وهو عبارة عن كروموسوم دائري وغالبًا ما يكون قليلًا من «البلازميدات» - يطفو عارياً في السيتوبلازم. يمكن أن يكون ذلك ميزة تسمح باستجابة سريعة للاحتياجات الأيضية بمعنى أن المعلومات الوراثية تُقرأ من DNA ثم تُترجم لصنع البروتينات في آن واحد بدلاً من فك تقارن العمليات وأداء النسخ في النواة وترجمتها في السيتوبلازم.

بدائيات النوى وحقيقيات النوى

تعتبر الكائنات إما بدائيات النوى أو حقيقيات النوى وتحدد خلاياهما بوجود النوى. يقع الـ DNA لبدايات النوى في السيتوبلازم مثل البكتيريا، في حين تنطوي المادة الوراثية لحقيقيات النوى في الغلاف النووي. تعتبر خلايا حقيقيات النوى هي الأكثر تعقيداً وتحتوي على أجزاء محاطة بغشاء مثل الميتوكوندريا (المُتَقَدَّرَات) والبلاستيدات الخضراء.



تُصنف الكائنات عن طريق النواة فبعض الكائنات تحتوي على نواة واحدة كبدايات النوى في حين أن الكائنات حقيقيات النوى لا تحتوي على نواة، وفي عام 1962 نشر عالما الأحياء المجهرية روجر ستانير Roger Stanier وس.ب. فان نيل C.B. Van Neil ذلك الفرق بين الخلايا بدائيات النوى وحقيقيات النوى. Eukaryotes هي لفظة يونانية بمعنى true nut أي حقيقيات النوى التي تضم كل شيء بداية من الأولانيات أحادية الخلية إلى الكائنات متعددة الخلايا مثل النباتات والحيوانات. أما prokaryotes فهي لفظة يونانية أيضاً وتعني before nut أي بدائيات النوى التي تضم البكتيريا والعتائق. إذن كيف تنشأ النواة؟ هناك العشرات من الفرضيات التي تنقسم إلى نوعين: أصول خارجية تشمل ميكروبياً يتحول فيها بعد إلى نواة، وأصول داخلية تتضمن خلية تطوي غشاءها الخارجي داخلها لتكوّن الغلاف النووي. تتضمن الاحتمالات الخارجية: علاقة تكافلية مع خلية واحدة تعيش داخل أخرى والعتائق المحاطة بمجموعة من البكتيريا التي اندمجت لاحقاً معاً والإصابة بفيروس معقد.

العُضَيَّات

في عام 1884 وصف عالم الحيوان الألماني كارل مويوس بنية التكاثر في الأولانيات أحادية الخلية بالعضية (العضو الصغير). تُستخدم لفظة العُضَيَّات الآن لتصف أي بنية بوظائف مميزة في الخلايا حقيقيات النوى. يتشابه العديد من العُضَيَّات مع الأعضاء في جسم الإنسان على سبيل المثال الميتوكوندريا (المُتَقَدَّرَات) مثل الرئتين وتنفس الأكسجين للحصول على الطاقة - والهيكِل الخلوي مثل العضلات والعظام لتوفير الحركة والدعم - وغشاء البلازما مثل الجلد وهو الحاجز الكبير غير القابل للاحتراق - والنواة مثل المخ فيما عدا ذلك يخزن المخ ذاكرة الأصل الوراثي فضلاً عن الخبرات السابقة.

«إذا قارن شخص ما أقصى بساطة للبنية المدهشة بأقصى تنوع لطبيعتها الداخلية، فسيوضح له أنها تشكل الوحدة الأساسية للطور المنظم، حقاً، إن كل كائن حي مبني في النهاية من الخلية.»

هنري دوترشيه

تعتبر الخلايا بدائيات النوى هي الأعضاء الأصغر. وتشمل عُضَيَّات خلايا بدائيات النوى بداخلها قشرة بروتينية بينما تتكون خلايا حقيقيات النوى من أجزاء دُوَيْن خلوي محاط بغشاء أو أكثر. تشعر

بعض البكتيريا بالمجال المغناطيسي للأرض باستخدام سلسلة من «جزيئات بكتيرية مغناطيسية» كما تستخدم بكتيريا أخرى «جزيئات بكتيرية كربونية» لتركز الكربوهيدرات لصنع إنزيم «روبيسكو» RuBisCO. كما تتكون خلايا حقيقيات النوى من أجزاء محاطة بالبروتين وعُضَيَّات صغيرة غامضة غير معروفة الوظيفة سُميت «بالأقبية» لأنها تتخذ شكل القبة.

على الرغم من أن الكائنات حقيقيات النوى تتكون من خلايا معقدة وتستطيع أن تكون الأجسام الكبيرة متعددة الخلايا إلا أن بدائيات النوى هي التي تصنع أغلب الحياة على الأرض.

يبلغ عمر أقدم الأحافير الدقيقة من خلايا حقيقيات النوى حوالي 1.5 بليون سنة، في حين يبلغ عمر أبسط الميكروبات حوالي 2 بليون سنة قبل ذلك! فالتعقيد ليس مقياس نجاح التطور، وليس بالضرورة أن يكون الأكبر هو الأفضل.

الفكرة الرئيسة

الوحدات البنائية والوظيفية لجميع الكائنات الحية