

جدار الخلية وغشاؤها

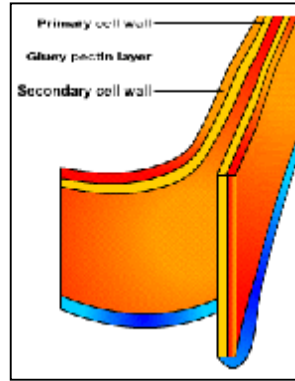
اعداد: الاستاذ رامي النواب
شبكة العلوم العربية olom.info

أولا - جدار الخلية Cell Wall :-

يعتبر جدار الخلية من أهم المحتويات التي تميز الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية التي تفتقر إلى مثل هذا الجدار .

أ. تركيب جدار الخلية :-

يتميز جدار الخلية مجهريا إلى ثلاثة أجزاء يمكن ذكرها حسب النشأة و التكوين ، و هي الصفيحة الوسطى ، الجدار الابتدائي و الجدار الثانوي ، كما هو موضح في الشكل رقم (22) التالي .



شكل رقم (22)

1. الصفيحة الوسطى Middle lamella :-

و هي مكونة من مواد بين خلوية Intercellular Substances غير متبلورة و غير نشطة ضوئيا ، و تتكون أساسا من مواد بكتية Pectic Substances قد تتحد مع الكالسيوم ، كما قد تدخل مادة اللجنين في تكوينها و خاصة في الأنسجة الخشبية ، و تربط الصفيحة الوسطى بين الخلايا المفردة لتكوين النسيج ، و تقع بين الجدر الابتدائية للخيا المتجاورة ، و تظهر تحت المجهر بوضوح نظرا لاختلاف موادها عن بقية أجزاء الجدار ، و لكن عندما تتلجنن فإنه يصعب التمييز بينها و بين أجزاء الجدار الأخرى، و خاصة عندما تتلجنن هذه الأجزاء ، و

تسمى عندئذ بالصفحة المركبة Compound Middle lamella و تشمل الصفحة الوسطى و الجدار الابتدائي و جزء من الجدار الثانوي ، و توجد الصفائح المركبة في القصيبات و الألياف .

2. الجدار الابتدائي Primary Wall :-

هو الجدار الأساسي و الأول الذي يتكون أثناء نمو الخلية - إذا أخذ بعين الاعتبار أن الصفحة الوسطى عبارة عن مواد بكتية و ليست جدارا متميزا - كما أنه الجدار الوحيد في كثير من أنواع الخلايا ، و يتكون من مادة السليلوز و أشباه السليلوز ، و قد يدخل اللجنين في تركيبه في بعض الخلايا ، و هو غير متماثل ضوئيا و يختلف سمكه من خلية إلى أخرى حسب ترسب مادة السليلوز فقد يكون رقيقا كما في جدر الخلايا الكلورنشيمية ، و الخلايا البرنشيمية الخازنة للماء ، أو يكون سمكا كجدار خلايا الاندوسبيرم لبذرة نخيل البلح ، و ينمو الجدار الابتدائي في مساحة السطح مع بدء الخلية بالنمو كما يتبع ذلك فترة متصلة أو منفصلة من النمو في سمكه . و من الخلايا التي تتميز بوجود جدر ابتدائية فقط الخلايا المرستيمية و مشتقاتها الحديثة ، و كذلك الخلايا الحية مثل الخلايا البرنشيمية و الخلايا الكولنشيمية ، و الخلايا الغרבالية ، و عناصر الأتابيب الغרבالية و الخلايا المرافقة و الخلايا الزلائية .

3. الجدار الثانوي Secondary Wall :-

و هو الجدار الذي يلي الجدار الابتدائي في التكوين ، و يتكون أساسا من السليلوز أو السليلوز و أشباه السليلوز ، و قد يتغير هذا الترتيب نتيجة لترسيب مادة اللجنين و مواد أخرى مختلفة ، و يبدأ ترسيب مادة الجدار الثانوي عادة بعد توقف الجدار الابتدائي عن الزيادة في مساحة السطح و هو الوقت الذي تقف فيه الخلية عن النمو و الاستطالة و يرى بعض العلماء أن الطبقة الأولى من الجدار الثانوي تعاني من الاستطالة بسبب ترسيبها قبل أن تقف الخلية عن النمو و الاستطالة .

و يتكون الجدار الثانوي في الألياف و القصيبات من ثلاث طبقات تختلف عن بعضها البعض طبيعيا و كيميائيا ، و يعزى هذا الاختلاف لتلك الطبقات إلى اتجاه الليفات التي تتكون منها كل طبقة .

ب. تكوين جدار الخلية :-

يبدأ تكوين الجدار أثناء الانقسام غير المباشر للخلية ، حيث تنقسم النواة بالخلية الأم إلى نواتين ثم تنقسم بعدها المواد الأخرى (السيتوبلازم) ، و في هذه الأثناء يبدأ يبدأ تكوين

الجدار حيث تتجمع الفراجموبلاست في الطور النهائي على هيئة برمبل و في الوقت نفسه تتجمع مادة الصفيحة اللخوية في منطقة خط استواء الفراجموبلاست و المكونة من حويصلات تفرز عن طريق الدكتيوسومات مكونة بذلك الصفيحة الخلوية Cell Plate داخل الفراجموبلاست ، و التي تقسم البروتوبلاست إلى قسمين، ثم تتجمع الأنابيب الدقيقة على محيط الصفيحة الخلوية بالنمو حتى تتصل بالجدار الأصلي بالخلية الأم مكونة بذلك الصفيحة الوسطى و التي تفصل تماما البروتوبلاست مكونة بذلك خليتين جديدتين ، ثم تترسب بعد ذلك على جانب الصفيحة الوسطى مادة السليلوز مكونة بذلك الجدار الابتدائي لكل من الخليتين و الذي يستمر ترسيبه حتى تقف الخلية عن الاستطالة و ما يترسب بعد ذلك من مواد سليلوزية أو غيرها تكون الجدار الثانوي .

ج. التركيب الكيميائي :-

يتكون جدار الخلية أساسا من هيكل سليلوزي و مواد أخرى مختلفة و هي :-

1. السليلوز Cellulose .
2. أشباه السليلوز Hemicellulose .
3. المواد البكتية Pectic Substances .
4. الصمغ و المواد المخاطية Gums and Mucilages .
5. اللجنين Lignin .
6. الكيوتين Cutin .
7. السيوبرين Suberin .
8. الشموع Waxes .
9. السيليكا Silica .
10. الكالوز Callose .
11. الجلاتين Gelatin .

ثانيا - غشاء الخلية The Cell Membrane :-

أ. البنين Structure :-

أوضحت الدراسات التجريبية التي أجريت على أنواع مختلفة من الخلايا أن كل خلية محاطة بغشاء رقيق جدا يتربك من بعض الدهون و البروتينات ، و قد أمكن استنتاج ذلك عندما لوحظ

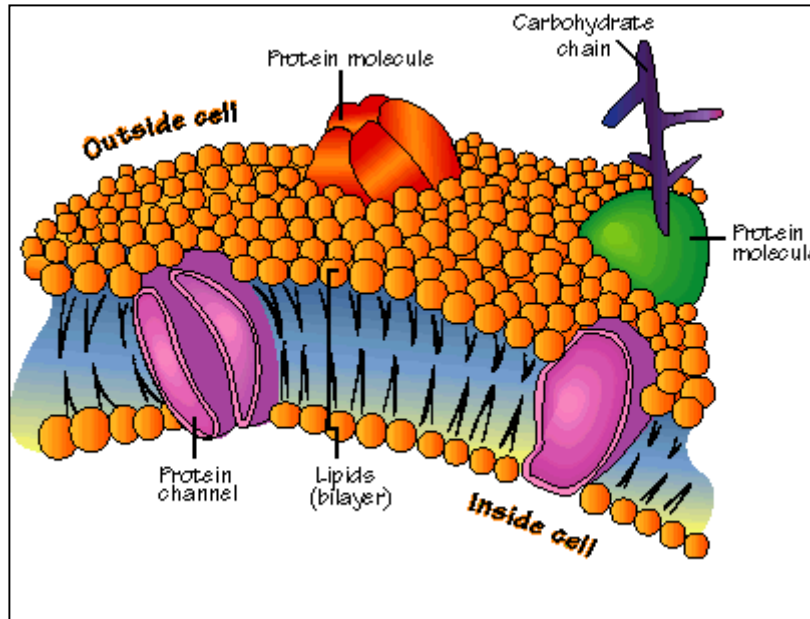
أن المواد الدهنية و كذلك المواد التي تذوب في الدهون تنتشر بسهولة إلى داخل و خارج الخلايا مما يدل على وجود طبقة من مادة دهنية في الغشاء الخلوي ، و تبعاً لذلك فإنه كلما كانت المواد أكثر قابلية للذوبان في الدهون كلما كان معدل انتشارها أسرع خلال الأغشية الخلوية .

مثال ذلك مادتي البولينا و الإيثير ، و هما من المواد سريعة الذوبان في الدهون ، و هاتان المادتان تنتشران خلال أغشية الخلايا أسرع من انتشار الجلوسرين الذي هو أقل منها قابلية للذوبان في الدهون .

كذلك أظهرت بعض المشاهدات و التجارب الأخرى و جود طبقة بروتينية في غشاء الخلية .

ب. التركيب الجزيئي Molecular Organization :-

1. تنتظم طبقات البروتين و الدهون بطريقة معينة في غشاء الخلية .
2. توجد الدهون على هيئة صف مزدوج من الجزيئات محصورة بين طبقتين من جزيئات البروتين إحداهما للخارج و الأخرى للداخل منها .
3. و قد لاحظ العالم دانيللي في عام 1954 م وجود ثقوب دقيقة في غشاء الخلية ، و تأكد وجودها بعد اكتشاف الميكروسكوب الإلكتروني . و يوضح الشكل رقم (23) غشاء الخلية .



4. كما ثبت مؤخرا أن بعض هذه الثقوب يحمل شحنات كهربائية موجبة و البعض الآخر يحمل شحنة سالبة ، مما يجعلها تلعب دورا هاما في ضبط و تنظيم مرور أيونات المواد الذائبة المختلفة إلى الداخل و إلى الخارج من الخلايا .

ج. الوظائف Functions :-

1. يقوم غشاء الخلية بدور أساسي و مهم في عملية تنظيم مرور المواد الذائبة بين الخلايا و الوسط المحيط بها ، و يطلق على هذه الخاصية اسم النفاذية Permeability .
2. تعرف هذه الخاصية على أنها معدل حركة مادة ما خلال غشاء منفذ تحت تأثير قوى دافعة معينة .
3. و لنفاذية الخلايا أهمية خاصة ، فهي الوسيلة التي تعمل على تنظيم دخول مواد معينة للخلية تعمل على بناء المادة الحية للخلية .
4. كما يقوم الغشاء بتنظيم خروج النواتج التالفة و المواد الإفرازية ، بالإضافة إلى الماء الزائد عن حاجة الخلية .

هناك عوامل تعتمد عليها نفاذية الخلية مثل :-

- أ. الحالة الفسيولوجية للخلية .
- ب. درجة تركيز الأملاح في الوسط المحيط بالخلية .
- ج. درجة الحرارة .

د. نفاذية الخلية و علاقتها بأيض الخلية Cellular Permeability and Cellular

Metabolism :-

هناك علاقة وثيقة بين نفاذية الخلية و عمليات الأيض التي تتم في الخلية ، فمن الملاحظ :-

1. أن المواد تحتاجها الخلية للقيام بأنشطتها الأيض المختلفة يكون معدل نفاذها أسرع إلى داخل الخلية .

مثال 1: الأحماض الأمينية التي تحتاجها الخلية لبناء بروتيناتها تنتشر بسرعة و سهولة إلى داخل الخلية ، و يقل معدل هذا الانتشار في الخلايا التي تقل حاجتها لمثل هذه الأحماض .

مثال 2 : في حالة السكريات تنتشر جزيئات الجلوكوز إلى داخل الخلية بمعدل أسرع من بقية السكريات ، و ذلك لأن الخلية تحتاج إلى الجلوكوز بصورة مستمرة ، و يتم استهلاكه بمجرد الوصول إليها .

مثال 3 : الأكسجين تحتاجه الخلايا بكميات كبيرة دائما ، فعليه ينتشر إلى داخل الخلايا بمعدل مرتفع .

2. و تلعب نفاذية غشاء الخلية من ناحية أخرى دورا هاما في التحكم في خروج نواتج أنشطة الأيض المختلفة من الخلية .

مثال 1

أثناء انقباض الخلايا العضلية ينتج عن هدم الجلوكوز في أول الأمر بعض مشتقات الجلوسرين ذات القيمة بالنسبة للخلية ، و مثل هذه المواد لا تتركها الخلايا لتتسرب إلى الخارج ، و إنما تحتفظ بها و لا تتركها تنفذ بسهولة .

مثال 2

و في مرحلة متقدمة من انقباض الخلايا العضلية يتكون حامض اللبنيك الذي تنجم عن تراكمه في الخلايا آثار ضارة ، و هنا تتركه الخلية لينفذ بسرعة و سهولة إلى الأوعية الدموية المحيطة .

هـ . تحلل غشاء الخلية Lysis of Cell Membrane :-

يتأثر غشاء الخلية بعوامل معينة تعمل على تحلله و تفككه ، مثل :-

- أ. الأجسام المضادة .
- ب. المعادن الثقيلة .
- ج. الأشعة السينية .
- د. مذيبيات الدهون .