خلايا حقيقة النواة Eukaryotic cells

تشمل جميع انواع الخلايا التي تحتوي على أنوية حقيقية وتتميز باحتوائها على العضيات الخلوية Cellular organelles ومن امثلتها الخلايا الحيوانية والخلايا النباتية.

التركيب العام للخلية الحقيقة النواة:

تختلف الخلايا في شكلها وحجمها، فمنها ما تكون ذات شكل متغير باستمرار كما في الاميبا الحرة وبعض خلايا الدم البيضاء، بينما توجد خلايا اشكالها ثابتة مثل خلايا الدم الحمراء والخلايا الطلائية والعصبية والحيوانات المنوية ومعظم خلايا النبات.

تحتوي الخلايا حقيقة النواة في الوسط على نواة كروية أو بيضوية واضحة ومميزة وتحتوي نوية واحدة أو نويتان. تفصل النواة عن ما يحيط بها غلاف نووي. في المرحلة البينية غير الانقسامية لا يظهر في النوى أي أجسام أو جزيئات بينما في مرحلة الاستعداد للانقسام تظهر داخلها أجسام طويلة يختلف شكلها اعتماداً على المرحلة الانقسامية وتدعى هذه الاجسام بالكروموسومات.

تحتوي الخلايا الحقيقة النواة أيضاً على السايتوبلازم ويكون عبارة عن سائل متجانس يحيط بالنواة ويحتوي على عدة أجسام مختلفة في الحجم منها المايتوكوندريا وقطرات المح والدهون والاصباغ. جزء السايتوبلازم المحيطي المجاور للغشاء البلازمي يظهر بأنه اكثر كثافة بسبب لزوجته العالية وعدم احتوائه على عضيات ويدعى بالاكتوبلازم Ectoplasm. أما السايتوبلازم الداخلي فيكون أكثر سيولة ويحتوي على معظم العضيات السايتوبلازمية ويدعى بالاندوبلازم Endoplasm.

جميع الخلايا حقيقية النواة وغيرها محاطة بغشاء رقيق يسمى الغشاء البلازمي يحدها ويحفظ محتوياتها وله وظائف مهمة جداً للخلايا. يحاط الغشاء البلازمي في معظم الخلايا بغلاف أو أكثر من غلاف، حيث تحاط الخلايا الحيوانية بطبقة رقيق تمثل هذا الغلاف ويمتاز برقته البالغة لذا لا يمكن مشاهدته بالمجهر الضوئي، بينما تحاط الخلايا النباتية بجدران قوية تمثل أغلفة لها مؤلفة من السليلوز تسمى جدران الخلايا وتكون اسمك بكثير من الطبقات الرقيقة المحيطة بالخلايا الحيوانية.

كما تحتوي الخلايا على عضيات سايتوبلازمية أخرى لا ترى بالمجهر الضوئي منها الشبكة الإندوبلازمية واللايسوسومات والريبوسومات وأجسام كولجي وفجوات وكذلك البلاستيدات الموجودة فقط في الخلايا النباتية. ساهم المجهر الإلكتروني في توفير المعلومات عن التركيب الجزيئي الدقيق للعديد من أجزاء الخلية.

بعض الخلايا الحقيقية النوى تحتوي على أسواط أو أهداب أو ذيول تستخدم أما للحركة أو لخدمة وظيفة معينة تقوم بها الخلايا كما في الخلايا المبطنة للقنوات التنفسية وقناة المبايض والحيوانات المنوية.

الفروقات بين الخلية النباتية والحيوانية

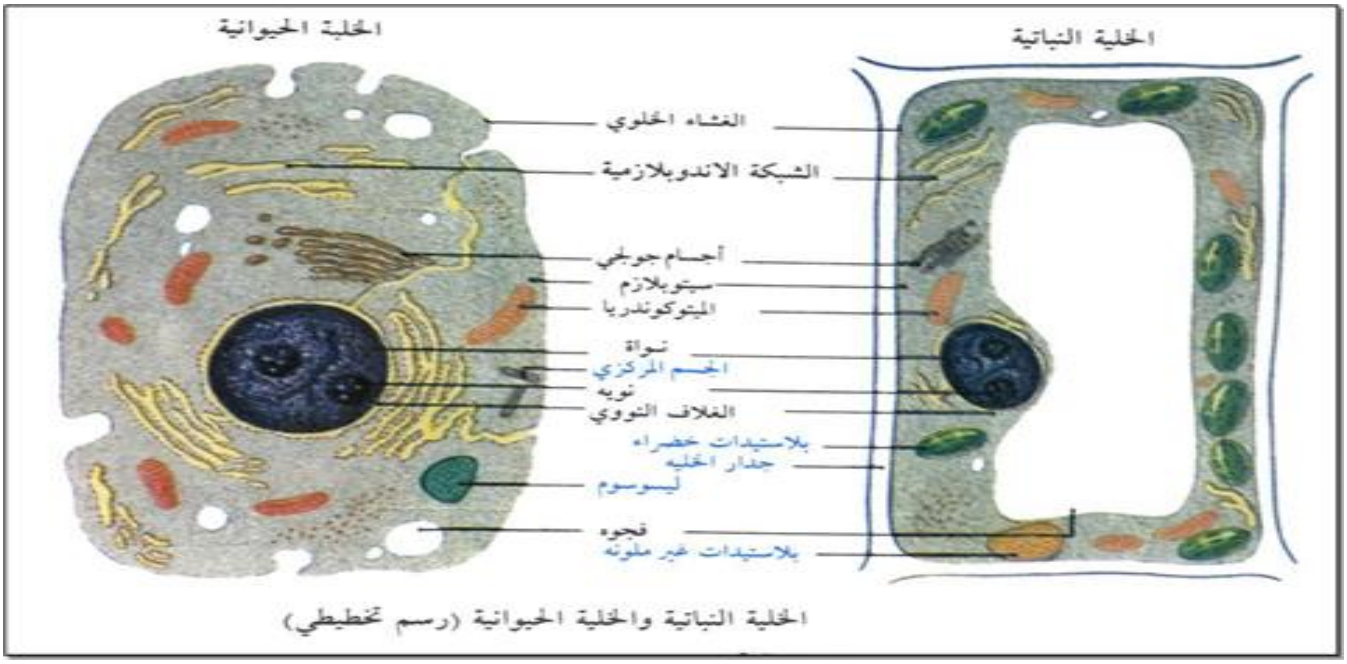
1- تحتوي الخلية النباتية بالستيدات خضراء تقوم بصنع الغذاء من خالل عملية التركيب الضوئي.
2- تحوي الخلية النباتية على فجوة كبيرة أو عدة فجوات صغيرة تسبب انتفاخ الخلية.
3- تمتاز الخلية النباتية بقدرتها على التجدد وتكوين نبات جديد عند توفر الظروف الملائمة للنمو والتكاثر وتسمى هذه الظاهرة Totipotency.
4- تحتوي الخلية النباتية على جدار سليلوزي.
5- عموما الخلية النباتية اكبر حجما من الحيوانية .

الخلية الحيوانية

تختلف الخلايا الحيوانية فيما بينها من حيث الحجم والشكل والتخصص الا انها جميعاً تكون متشابهة من حيث التركيب .

الخلية النباتية

تحتوي الخلية النباتية على جميع التراكيب التي تحتويها الخلية الحيوانية فضلاً عن احتوائها على بعض التركيب الخاصة بها .



الخلية النباتية والخلية الحيوانية (رسم تخطيطي)

محتويات الخلية

الاغشية الخلوية **CELLULAR MEMBRANES**

تحاط جميع الخلايا بغلاف عازل يمثل حاجز لمحتوياتها الداخلية ، يعمل على حماية الخلية من الظروف البيئية غير المستقرة المحيطة بها، فضلا عن القيام بوظائف مهمة ويدعى هذا **بالغشاء البلازمي او الخلوي Plasma membrane** . وله القدرة على اصلاح الاضرار البسيطة التي قد تحصل لأسباب ميكانيكية او كيميائية. لذا يمكن تعريف الغشاء البلازمي بانه عبارة عن حاجز ديناميكي يحيط بالخلية وينظم حركة الذائبات والمذيبات من والى الخلية بسبب نفاذيته الاختيارية اضافة الى نقل الجزيئات الكبيرة بطرق مخلفة.

يشكل الغشاء البلازمي حدود الخلية التي تفصل المحتوى الداخلي للخلية عن محيطها الخارجي، إذ إن جميع المواد الداخلة أو الخارجة من الخلية يجب أن تمر عبر الغشاء البلازمي.

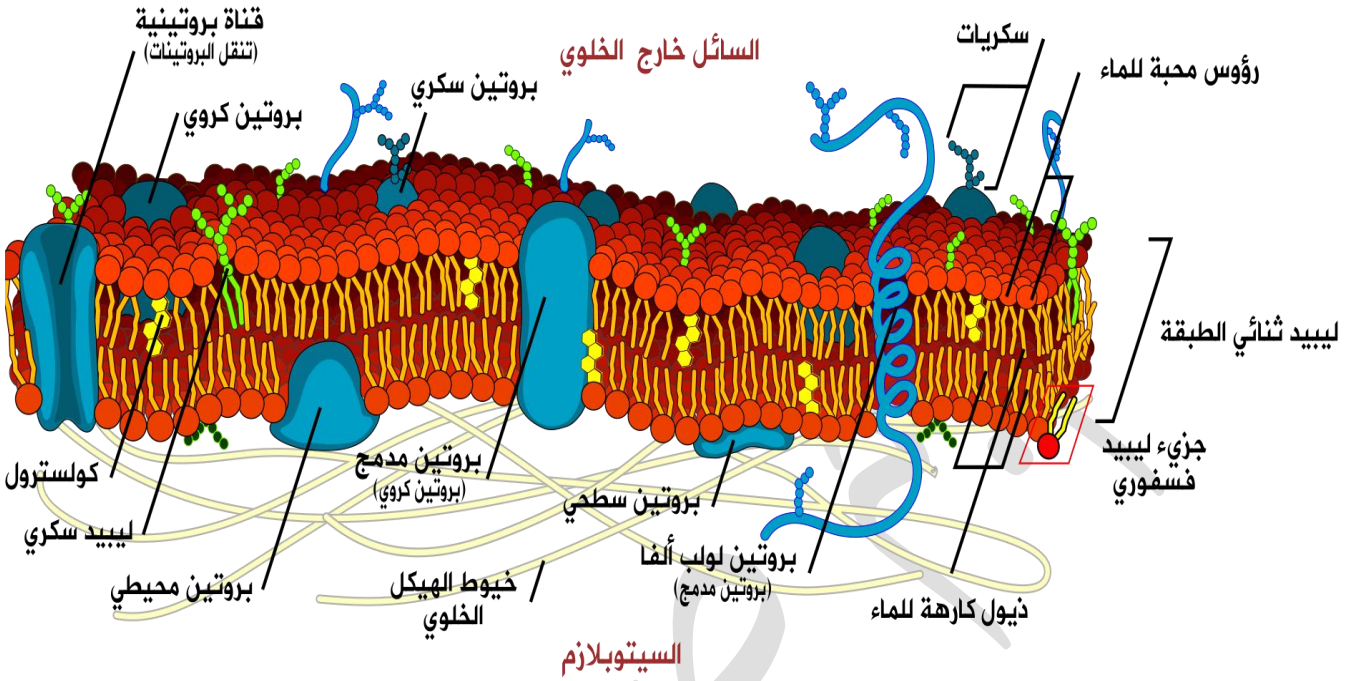
التركيب الكيميائي للغشاء البلازمي Chemical composition of plasma membrane

يتركب الغشاء البلازمي بصورة أساسية من البروتين والليبيدات بالإضافة إلى كمية قليلة من المواد قليلة السكر (1-5%) التي قد تكون مرتبطة بالبروتينات أو الليبيدات.

1- الليبيدات Lipids: يحتوي غشاء الخلية على فوسفوليبيدات وكوليسترول وليبيدات سكرية (جالاكتوليبيدات) بنسب مختلفة في أغشية الخلايا المختلفة.

2- البروتينات Proteins: لا يقتصر عمل البروتينات على تدعيم غشاء الخلية لكنها تقوم بدور قنوات أو ممرات لنقل المواد. وبالإضافة إلى ذلك يحتوي غشاء الخلية على إنزيمات وانتجينات وبعض الجزيئات المستقبلة الأخرى.

3- الكربوهيدرات Carbohydrates: يوجد كل من السكر السداسي (هكسوز hexose) و الهكسامين hexamine والفيكوز fucose وحامض السياليك sialic acid مرتبطاً بالسطح الخارجي لغشاء الخلية الكبدية.



وظائف الغشاء البلازمي:

بما أن الغشاء البلازمي يمثل الجزء الذي يرتبط أو يتفاعل مع البيئة الخارجية لذلك فأنه لا بد من وجود وظائف عديدة له. وجد من التجارب العلمية التي أجريت على الأغشية البلازمية بأنها ذات نشاط وظيفي فعال جداً لحياة الخلية علاوة على وظيفتها الأساسية في حماية الخلية. يمكن إيجاز الوظائف الرئيسية في النقاط الآتية:

1- انتشار المواد: ينظم الغشاء البلازمي انتشار الكثير من المواد اعتماداً على تركيزها مثل الماء والأيونات والجزيئات المذابة. تنتشر المواد عبر الغشاء بطريقتين هما:

- الازموزية Osmosis: انتشار جزيئات المذيب كالماء عبر الغشاء من تركيزها العالي إلى تركيزها المنخفض.
- الديلة Dialysis: انتشار جزيئات مذابة في الماء عبر الغشاء اعتماداً على نفاذية الغشاء.

2- نقل الجزيئات العضوية الكبيرة الحجم: يقوم الغشاء البلازمي بنقل الجزيئات الكبيرة (إدخال أو إخراج) مثل جزيئات البروتين والسكريات وغيرها عن طريق ما يدعى بالنقل الفعال أو النقل الميسر.

- النقل الميسر: يحتوي الغشاء على جزيئات بروتينية ضمن الطبقات الدهنية. تتألف هذه الجزيئات من جزئين متقابلين يفصل بينهما فسحة من الفراغ بينما تكون جزيئات بروتينية اخرى صلدة ومؤلفة من جزء واحد. تقوم هذه البروتينات بعملية النقل الميسر من خلال ابتلاع الجزيئات الكبيرة والمطلوب نقلها وأمرارها عبر الفسحة الموجودة داخلها نحو الاتجاه الآخر.

النقل الفعال: تقوم جزيئات غشائية بعملية نقل الجزيئات الكبيرة أو الصغيرة (مثل سكريات الجلوكوز أو اللاكتوز وغيرها وكذلك انواعاً من الايونات مثل البوتاسيوم والكالسيوم) بعكس تركيزها.

3- الابتلاع الخلوي Endocytosis

تستخدم العديد من الابتدائيات الوحيدة الخلايا والخلايا الدموية الابتلاع الخلوي لكي تتناول مواد صلبة مثل البروتينات والبكتيريا وكتل غذائية أو سائلة مثل الماء. هناك نوعان من الابتلاع حسب طبيعة المادة المبتلعة.

- الشرب الخلوي Pinocytosis عندما تبتلع الماء.
- الالتهام الخلوي Phagocytosis عند ابتلاع المواد الغذائية الصلبة.

4- نقل الإشارات العصبية وغيرها

بعض الأغشية البلازمية في العديد من الخلايا مثل الخلايا المؤلفة للعصي والمخاريط في شبكة العين والخلايا العصبية الحسية وغيرها من الخلايا العصبية تتخصص في نقل الإشارات العصبية وتوليدها.

5- الحركة Mobility

الخلايا الأميبية مثل كريات الدم البيضاء الأميبية وكذلك حيوان الأميبا تستخدم امتدادات من غشاء البلازما تسمى الأقدام الكاذبة في الحركة. لهذه الحركة أهمية لأداء الخلايا البيضاء الملتهمة لدورها المناعي في جسم الإنسان.

6- تحرير المواد المنتجة داخل الخلايا

يلعب الغشاء البلازمي دوراً كبيراً في التخلص من العديد من المركبات التي تنتجها الخلايا والتي بعضها يكون نافعا مثل الأنزيمات والهرمونات والبعض الآخر يكون عبارة عن نواتج ضارة أو زائدة غير نافعة يجب التخلص منها وإفرازها خارج الخلايا يتم ذلك بعملية معاكسة لعملية الابتلاع الخلوي حيث يحيط الغشاء البلازمي بالمواد المطلوب إخراجها ليتم طردها نحو الخارج.

7- إطلاق الطاقة

تفتقد بعض الكائنات الحية مثل البكتيريا إلى المايتوكوندريا لذلك يقوم الغشاء البلازمي بالنشاط الخاص بها. معظم الأنزيمات التنفسية (مثل الفلافوبروتينات والسايتوكرومات) في البكتيريا تتركز في السطح الداخلي للغشاء البلازمي تحل محل المايتوكوندريا كونها تقوم بتفريغ مركبات الطاقة الوسطية مثل المركب NADH و FADH من الطاقة المخزنة فيها على هيئة جزيئات ATP.

8- استقبال الإشارات

الغشاء البلازمي يحوي العديد من المستقبلات الكيميائية والمختلفة، بعض هذه المستقبلات ذو أهمية كبيرة في الحفاظ على حياة الخلايا. تبرز الخلايا الجسمية على سطوح أغشيتها البلازمية بروتينات أو مستقبلات خاصة تكون بمثابة الإشارة الخاصة على أنها خلايا ذات وليست غريبة لذلك لا تهاجم من قبل خلايا الجهاز المناعي.