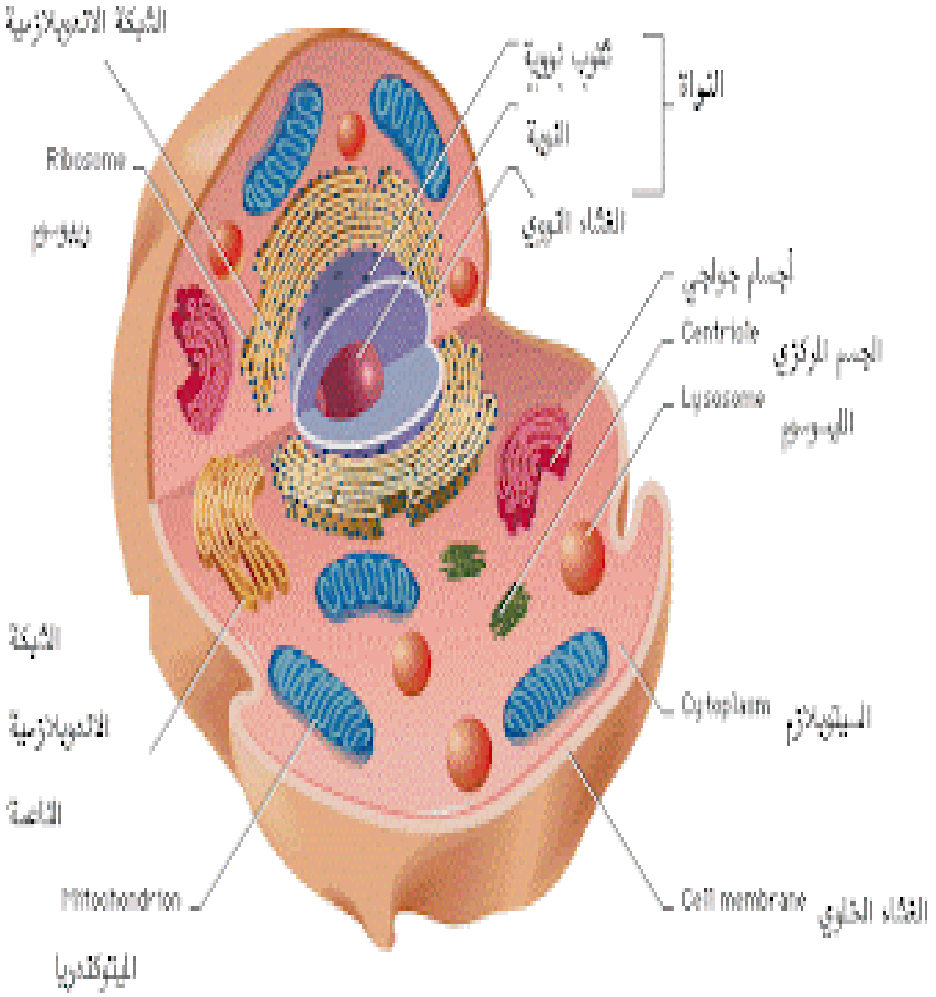
المحاضرة الثانية: الخلية The Cell

تعتبر الخلية الوحدة البنائية (التركيبية) والوظيفية الأساسية والحية والانقسام والوراثة في الجسم لجميع الكائنات الحية.

تختلف الخلايا في الحجم والشكل، فشكلها غير ثابت يتغير حسب الظروف المحيطة وهو يتعلق بالوظيفة التي تؤديها.

أول من اكتشف الخلية هو روبرت هوك وأول من اكتشف النواة هو روبرت براون وتتكون كل خلية من:

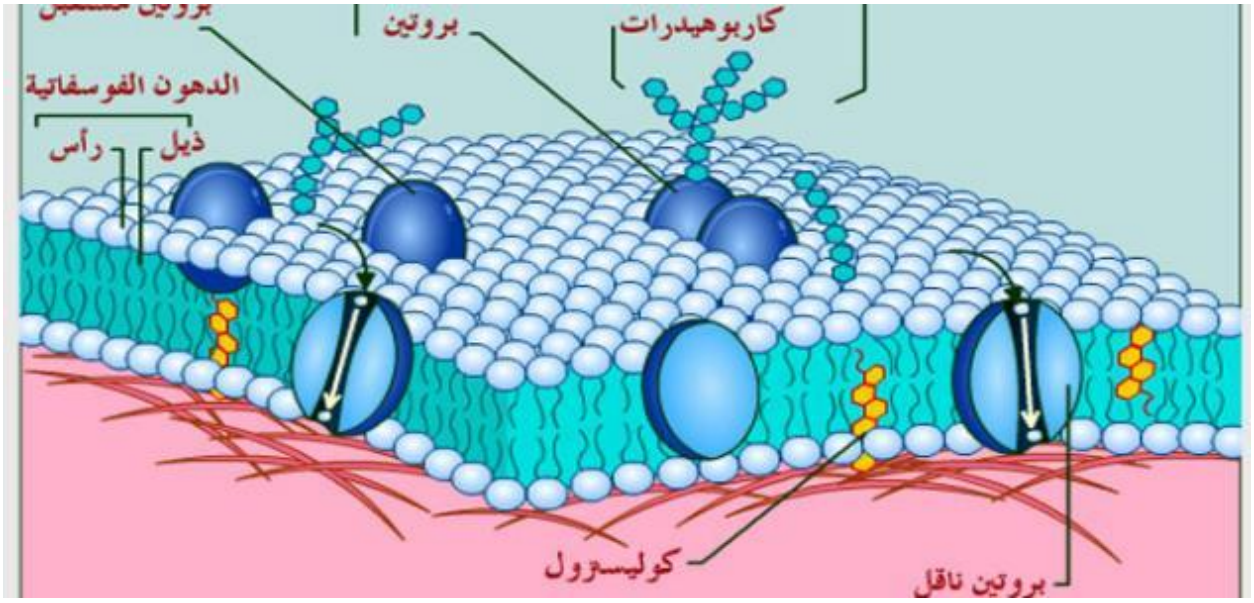
-نواة-سيتوبلازم-غشاء خلوي.



1-الغشاء البلازمي(الخلوي) Plasma membrane:

غشاء رقيق جدا يفصل مكونات الخلية الداخلية عن البيئة الخارجية وقد وضعت عدة نماذج لتوضيح تركيبه، حيث أشارت جميعها إلى انه يتكون من لبيدات(شحيمات)وبروتين

وفي عام 1972 اقترح العالمان سينغر وتكلسون النموذج الفسيفسائي السائل (Fluid Mosaic model)لتفسير تركيب غشاء الخلية ووظائفه، ولقد بين النموذج المذكور أن الغشاء البلازمي يتكون بشكل رئيسي من اللبيدات المفسفرة والبروتينات وبشكل قليل من الكوليسترول واللبيدات السكرية والسكريات.



تتركب اللبيدات المفسفرة على شكل صفين متوازيين مكونة طبقتين تشكلا الإطار الأساسي للغشاء، وتمتاز هتين الطبقتين بالحركة المستمرة بحيث أن جزيئات اللبيدات المفسفرة تتحرك على الجانبين وتبدل مواقعها في نفس الطبقة.

أما البروتينات التي تشترك في تكوين الغشاء البلازمي فهي إما بروتينات تكاملية أو بروتينات محيطية، حيث تقع البروتينات التكاملية بين طبقتي اللبيدات المفسفرة ويكون بعضها قريب من السطح الداخلي أو السطح الخارجي للغشاء، والبعض الآخر يخترق كامل الغشاء، وهذه البروتينات تتحرك من موقع إلى آخر داخل الغشاء البلازمي، إن بعض أجزاء البروتينات التكاملية تكون قنوات دقيقة تنتقل من خلالها بعض المواد إلى داخل أو خارج الخلية، كما أن بعضها يتحد مع سلاسل متفرعة من السكريات لتكون المستقبلات التي تمكن الخلية من التعرف على الخلايا الأخرى المشابهة لها حتى تلتصق بها لتكون نسيج، كما تمكن الخلية من التصرف والالتصاق بالهرمونات والمواد الغذائية و المواد الأخرى وكذلك تمكن الخلية من التصرف والاستجابة للخلايا الغريبة التي يمكن أن تشكل خطرا.

أما البروتينات المحيطية فتتحد برخاوة مع سطح الغشاء البلازمي وتنفصل عنه بسهولة والمعلومات عنها غير مكتملة حتى الآن، إلا أن هناك اعتقادا بأنها تستخدم كإنزيمات تحفز التفاعلات الكيميائية، كما يعتقد بأن لها وظيفة ميكانيكية لتدعيم الغشاء البلازمي وتغيير شكلها أثناء الانقسام الخلوي أو حركتها أو أكلها.

وجود جزيئات الكوليسترول في الغشاء تجعله أقل نفاذية و أقل ليونة، أما اللبيدات السكرية فتسهل التعرف على الخلايا الأخرى والاتصال بها كما تساهم في نمو الخلايا.

2- السيتوبلازم (Cytoplasme):

هي المادة التي تقع بين النواة والغشاء البلازمي، وهو عبارة عن سائل سميك مرن يسمى السيتوسول يحتوي على جسيمات معلقة وسلاسل من الأنابيب الدقيقة والخيوط، ويتكون السيتوسول في معظمه من الماء 75-90٪ ومكونات صلبة تشمل البروتينات والسكريات واللبيدات ومواد لا عضوية(أملاح معدنية)

و السيتوبلازم وسط دينامي متغير باستمرار، ففي لحظة معينة، تحدث آلاف التفاعلات الكيميائية في السيتوبلازم، ووجود التراكيب الغشائية في السيتوسول يسمح بحدوثها دون غيرها، وتعزل بعض المواد الكيميائية عما يحيط بها، وهكذا فإن أهمية الأغشية تتمثل في تقسيم السيتوبلازم إلى وحدات وظيفية تسمى عضيات خلوية تختص كل منها بوظائف معينة، ويسمح بحدوث تفاعلات كيميائية حدوثا مستقلا دون تداخل بينها، ولا يعني وجود هذه العضيات أن الخلية هي مجموعة أجزاء منفصلة بل يعني مبدأ تقسيم العمل بينها وتكامل وظائفها في الخلية الواحدة ومن أبرز عضيات الخلية ما يلي:

أولا: العضيات الخلوية:

أ- عضيات خلوية محاطة بغشاء خلوي وهي: الميتوكوندريا وجهاز كولجي، والجسيمات الحالة، والشبكة الأندوبلازمية

ب-عضيات حية غير محاطة بغشاء خلوي وهي: الريبوزومات والجسم المركزي والأهداب والسياط والأنابيب الدقيقة.

أ- العضيات الخلوية المحاطة بغشاء:

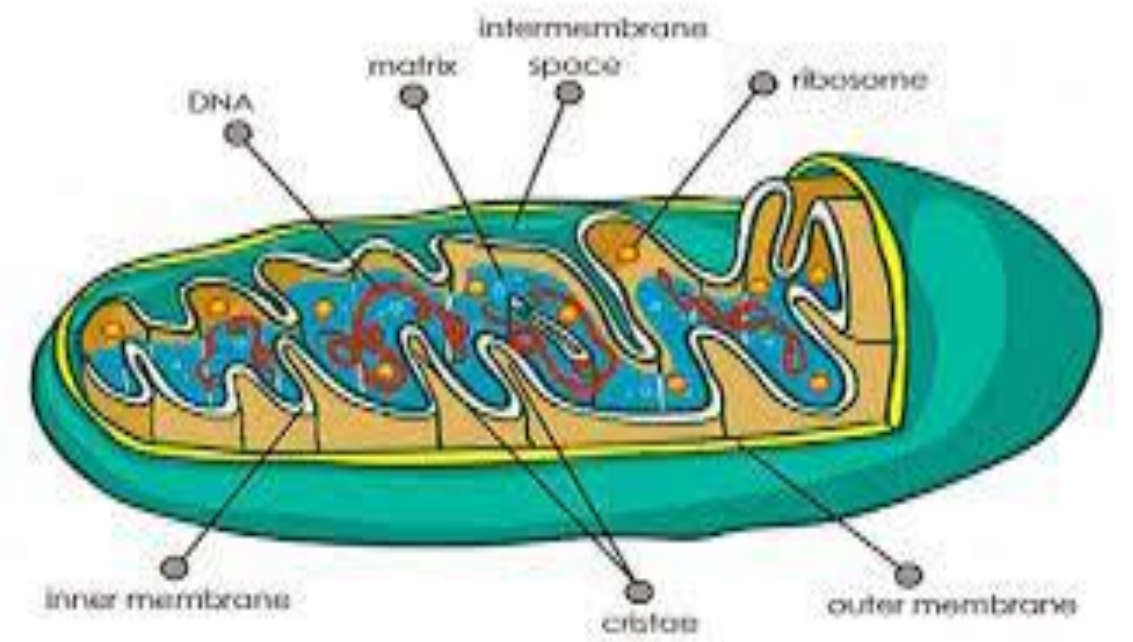
1- الميتوكوندريا (Metochondria):

-توجد في جميع الخلايا ذات الأنوية، تحتوي على انزيمات التنفس تتكون من دهون، بروتينات، فيتامينات أنزيمات.

-تظهر بالمجهر الضوئي على شكل عصيات وحبيبات أو ليفات

-تظهر بالمجهر الالكتروني على شكل حويصلة محاطة بغشائين يفصل بينهما حيز.

-وظيفتها إنتاج الطاقة.
-أكثر الخلايا احتواءا على الميتوكوندريا هي العضلية والمنوية لأنها اكثر نشاطا



2- جهاز كولجي(golgi apparatus):

يظهر بالمجهر الالكتروني على شكل مجموعة من التراكيب الغشائية المكونة من حزمة من أكياس منبسطة مرتبة ترتيبا متوازيا ومن حويصلات كروية ذات أغشية دقيقة تقع بالقرب من حافة الأكياس، والوظيفة الرئيسية لجهاز كولجي هي تعديل تركيب البروتينات المصنعة في الريبوزومات وحزمها وتوزيعها إلى أجزاء الخلية المختلفة، يتم حزم البروتينات في حويصلات وبعض هذه الحويصلات تصبح حبيبات إفرازية تتحرك جهة سطح الخلية حيث يتم إطلاق البروتين من الحبيبات الإفرازية إلى الحيز خارج الخلية كما يندمج غشاء الحبيبات بغشاء الخلية دعامة له كما ان بعض الحويصلات تكون الأجسام الحالة (الليسوسومات)

3- الأجسام الحالة (الليسوسومات)(Lysosomes):

تظهر على شكل تراكيب لها أشكال مختلفة، وغالبا على شكل كرات مغلة بغشاء واحد، تحتوي على إنزيمات التحليل المائي القادرة على تحليل المركبات العضوية المعقدة والبكتيريا والأجسام الغريبة التي تدخل الخلية بواسطة الحويصلات البلعمية.

والأجسام الحالة تنشا عن حويصلات تنفصل عن جهاز كولجي

وهي توصف بأنها بمنزلة جهاز هضمي في الخلية فهي التي تحلل المواد التي يتم بلعمتها وتحويلها إلى مواد بسيطة يستفاد منها، كما ان انزيماتها تحلل العضيات الخلوية الهرمة.

4- الشبكة الأندوبلازمية(Endoplasmic Reticulum)

تتكون من قنوات انبوبية مزدوجة الغشاء وأكياس و حويصلات مملوءة بسائل ومحاطة بأغشية لها تركيب الغشاء البلازمي تنتشر القنوات في معظم أجزاء السيتوبلازم وتتصل مع الغشاء النووي والغشاء البلازمي وهي تقسم إلى نوعين:

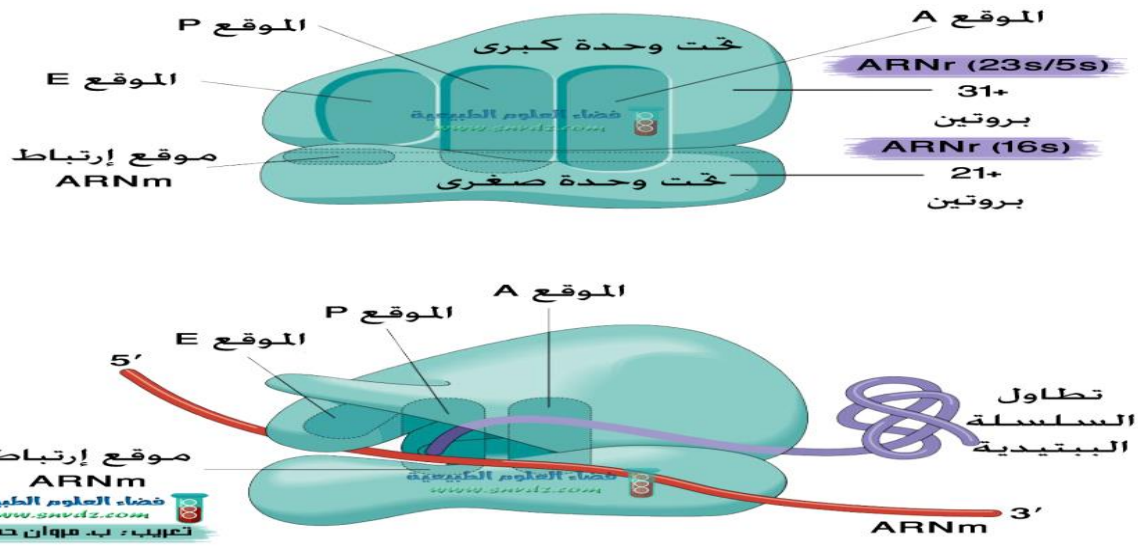
- خشنة او حبيبية اذا تواضعت عليها الريبوسومات على السطح الخارجي لها ووظيفتها هي تركيب البروتين وتخزينه.
- ناعمة أو غير حبيبية لا يقع عليها ريبوسومات وظيفتها تكوين الدهون واستقلاب المعادن وتكوين الغليكوجين، كما لها دور في انقباض العضلات والتخلص من الهرمونات الزائدة.

ب-العضيات الحية غير المحاطة بغشاء خلوي:

1- الريبوسومات(Ribosomes):

-عبارة عن أجسام صغيرة تكون حرة تسبح في السيتوبلازم أو ملتصقة على سطح الشبكة الأندوبلازمية.

-تلعب دورا هاما في تكوين البروتين المستعمل داخل الخلية (الرايبوسومات الحرة) والبروتين للاستعمال خارج الخلية (المرتكزة على سطح الشبكة الأندوبلازمية.)

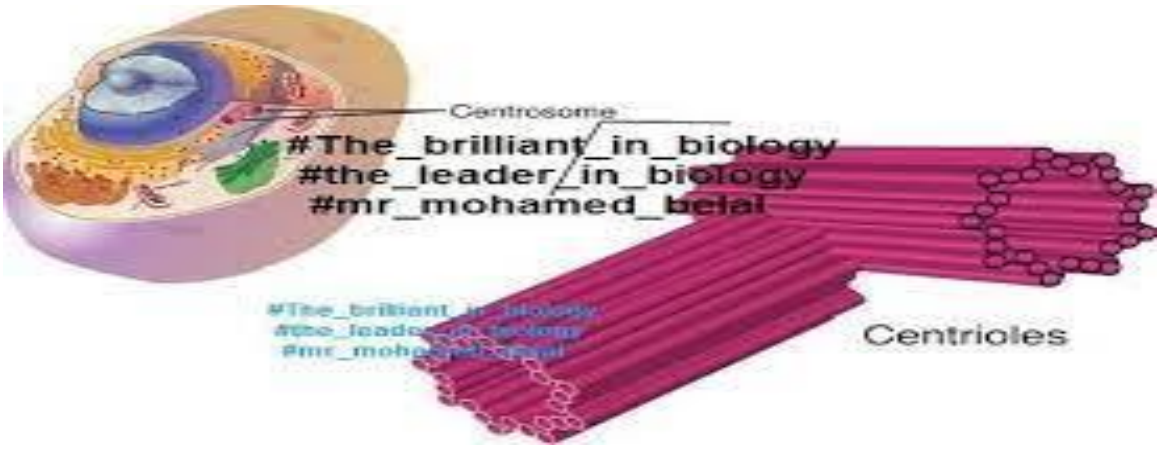


2- الجسيم المركزي(Centriol):

الجسيم المركزي عبارة عن باحة كثيفة كروية الشكل تقع بالقرب من النواة ويقع داخلها زوج من البنيانات الاسطوانية التي تسمى المريكزات، يتكون كل مريكز من تسع مجموعات ثلاثية الأنيبيبات مرتبة على شكل دائري.

-تحتوي الخلية على زوج من الجسيمات المركزية يتواجدان بصورة متعامدة، الخلايا العصبية تخلو منه لذلك لا تنقسم ولا تتوالد.

-يلعب الجسيم المركزي دورا هاما في انقسام الخلية غير المباشر، كما يلعب دورا في تشكيل السياط والأهداب والأنابيب الدقيقة.



3-الأهداب(Cilia):

عبارة عن زوائد شعرية متعددة وقصيرة تمثل امتدادات للغشاء البلازمي، تحتوي الأهداب على تسع مجموعات ثنائية من الأنيبيبات تكون حلقة حول زوج من الأنيبيبات يقع في المركز،توجد الأهداب غالبا في الجهاز التنفسي حيث يبلغ عددها المئات في كل خلية، طولها (5-15) ميكرون وعرضها حوالي (2)ميكرون، وظيفتها الحركة والانتقال

4- السياط(Flagella):

زوائد شعرية طويلة وقليلة تعتبر امتدادات للغشاء البلازمي لها نفس تركيب الأهداب إلا أنها أطول توجد فقط في الحيوانات المنوية للانسان.

ثانيا: الجزيئات غير الحية:

- بقايا الطعام
- اصباغ ملونة
- بلورات

النواة(Nucleus):

تحتوي جميع الخلايا على نواة أو أكثر ماعدا الكريات الحمراء، وتكون النواة بيضاوية أو كروية أو بشكل كلية أو دائرية، تحتوي النواة على عصارة نووية سائلة تفاعلها حامضي لذا تتلون بالملونات الاساسية-هيماتوكسين-باللون البنفسجي.

تتكون كل نواة من:

-غشاء نووي(Nuclear membrane)

-عصارة نووية(Nuclear Sap)

-نوية(Nucleolus)

-الحبيبات الضابطة(Chromatin Granules)

1-الغشاء النووي:

يحيط بالنواة ويختفي خلال انقسام الخلية ويتكون من طبقتين كل طبقة تشبه في تركيبها الغشاء البلازمي وهما:

- الطبقة الخارجية: خشنة لوجود الريبوسومات عليها
- الطبقة الداخلية : ليفية لوجود خيوط الكروماتين عليها

2-العصارة النووية:

سائل مكون من البروتينات النووية، أنزيمات، دهون، معادن مثل الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم.

توجد العصارة النووية بين الكروماتين الذي يظهر على شكل خيوط ويتكون من حامض DNA وهي تحمل الصفات النووية.

3-النوية:

عبارة عن كتلة دائرية صغيرة مفردة أو متعددة تأخذ اللون القعدي لغناها ب RNA، وتتكون النوية من بروتين RNA وDNA تظهر على شكل جزيئات وخيوط قاعدية والتي تشكل الكروموسومات.