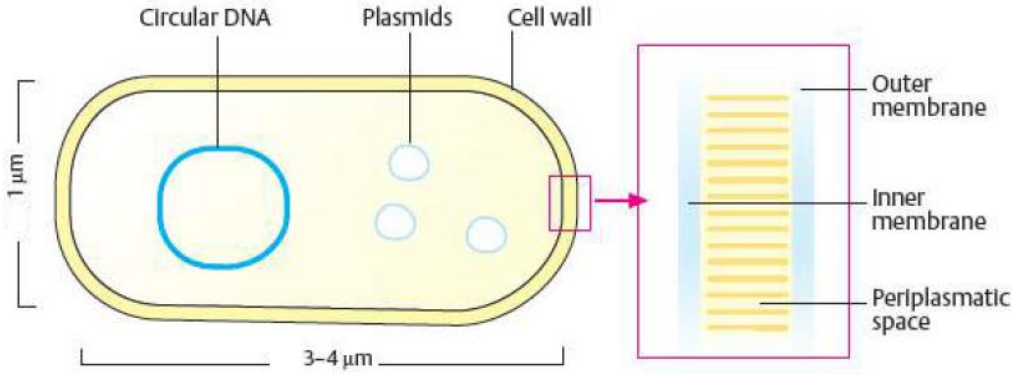
أنواع الخلايا

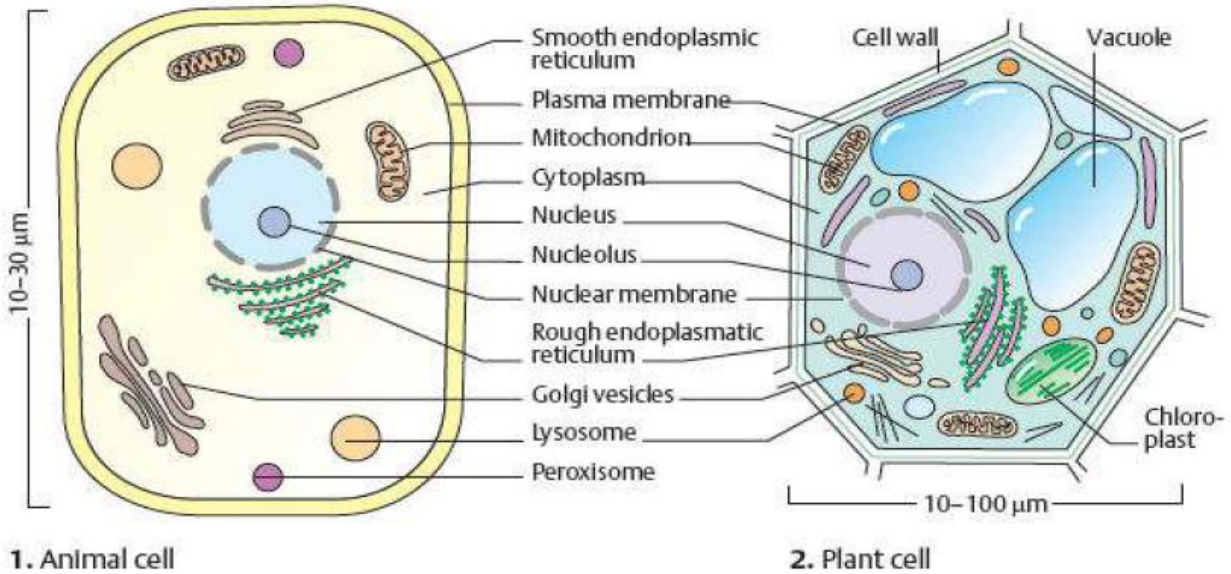
الخلايا بشكل عام تقسم الى:

الخلايا بدائية النواة (Prokaryotes) وتكون فيها التراكيب الداخلية كالمادة النووية مثلاً غير متميزة داخل أغشية خاصة بها، كالبكتريا والطحالب الخضراء والزرقاء.

الخلايا حقيقية النواة (Eukaryotes) وتكون فيها التراكيب الداخلية متميزة داخل أغشية معينة وخاصة بها، وتشمل أنواع الخلايا الأخرى.



خلية بدائية النواة



خلايا حقيقية النواة (1- خلية حيوانية Animal cell ، 2- خلية نباتية Plant cell)

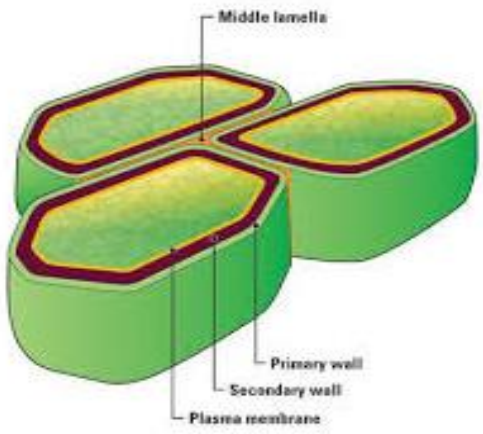
التركيب الخلوي:

تتكون الخلية الحية من العضيات الاتية:

جدار الخلية Cellular wall
غشاء الخلية Cellular membrane
الشبكة الاندوبلازمية والرايبوسومات The Endoplasmic reticulum and the Ribosomes
جهاز كولجي Golgi Apparatus
الجسيمات الحالة (اللايسوسومات) Lysosomes
المايتوكوندريا Mitochondria
البلاستيدات Plastids
الأجسام الدقيقة Peroxisomes or Microbodies
الهيكل الدعامي للسايتوبلازم Cytoskeleton
الفجوات العصارية Vacuoles
النواة Nucleus
السايتوسول Cytosol

الجدار الخلوي Cellular wall

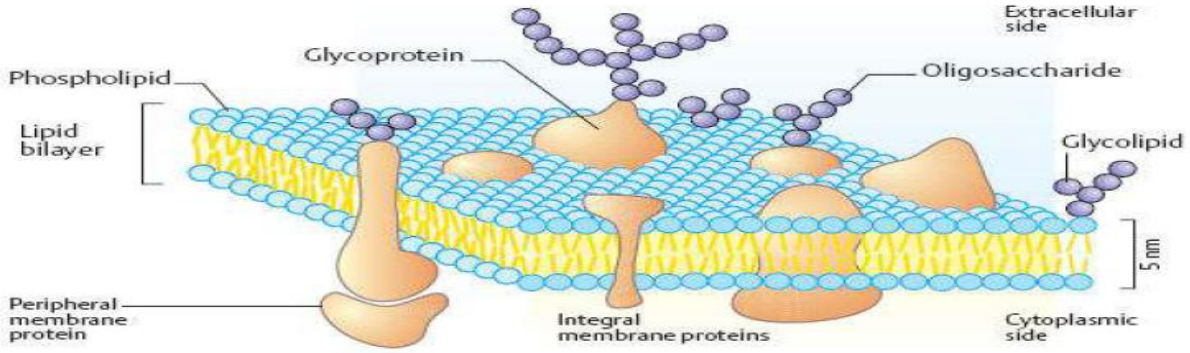
يقتصر وجود هذا الجدار على خلايا النباتات والفطريات والطحالب والبكتيريا (الشكل أعلاه) وبذلك يعّد نقطة اتصال بين الخلايا مع البيئة المحيطة للخلية. ويتألف الجدار من مادة السليلوز المغلّظة التي تتخللها فتحات صغيرة لمرور الماء وتنتشر عليه مجاميع كيميائية من مواد دهنية وبروتينية وبكتينية تساعد على ربط وتناول الغذاء خاصة المعادن منها. كما ويتخلل الجدار روابط بلازمية Plasmodesmata تربط بين السايتوبلازم في الخلايا النباتية المتجاورة. وقد يكون الجدار مغلّظاً بمادة الليكنين Lignin والهيميسليلوز Hemicellulose والبكتين Pectin. وهناك أهمية اقتصادية عالية للجدار الخلوي في صنع الورق والقطن والمطاط والأخشاب. وتتلخص وظائف الجدار الخلوي في حماية الخلية وإعطائها الشكل الثابت. كما يساهم في تنظيم الضغط الأزموزي Osmotic pressure للخلية فضلاً عن انه يساعد في عملية نقل العناصر الغذائية Nutrient uptake.



جدار الخلية النباتية

غشاء الخلية Cellular membrane

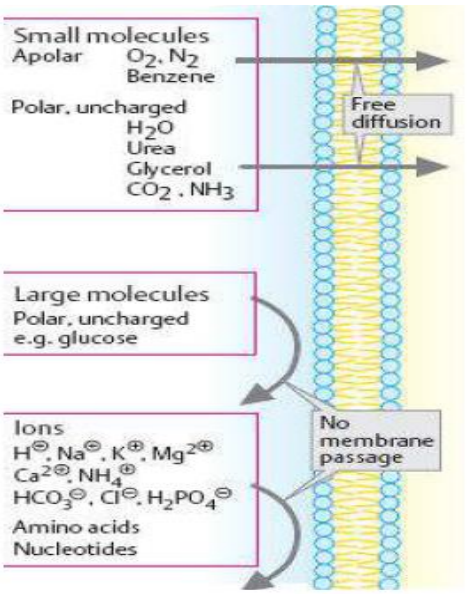
يشكل الغشاء الخلوي المحيط الخارجي لكافة الخلايا الحيوانية وهو عبارة عن جدار غشائي رقيق (60-90 أنكستروم) يتكون من مواد دهنية مفسفرة Phospholipids تتداخل مع بروتين داخلي وخارجي



تركيب الغشاء البلازمي للخلية

<u>تتلخص وظائف الغشاء البلازمي بالوظائف الآتية:</u>

1- **تنظيم عملية مرور المواد داخل وخارج الخلية** من خلال الخاصية النفاذية الاختيارية للغلاف (Semi-permeability) فبعض المواد يسمح لها بالمرور والبعض الآخر لا يسمح له بالمرور وفق هذه الخاصية، كما في الشكل أدناه.

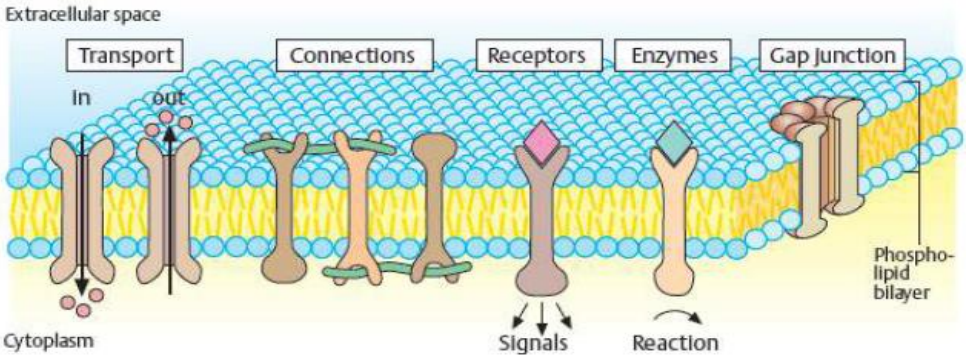


السماح او عدم السماح لعبور الجزيئات الصغيرة والكبيرة والأيونات والأحماض الأمينية والنيوكليوتيدات داخل الخلية من قبل الغشاء البلازمي **Membrane**

2- **استقبال المعلومات التي تمكّن الخلية من الإحساس بالتغيرات المحيطة والاستجابة لها**، إذ تحاط سطوح الخلايا بمستقبلات بروتينية Proteins receptors تستقبل أشارات كيميائية من الخلايا المحيطة تكون على شكل هورمونات Hormones او عوامل نمو Growth factors او نواقل عصبية Neurotransmitters . ونتيجة لذلك يعمل الغشاء البلازمي على إرسال أشارة الى داخل الخلية تؤدي الى استجابة محددة مرتبطة بشدة المؤشر.

3- **المحافظة على العلاقة الكيميائية والبنائية بين الخلايا المجاورة**، إذ توجد بروتينات معينة على الغشاء البلازمي تنظم عمليات الاتصالات الخلوية وتبادل المواد ومدى التصاقها مع بعضها البعض.

4- **وظائف أخرى** منها حماية الخلية، حركة الخلية، الإفرازات او في بعض الخلايا يقوم بنقل الإشارات العصبية Neurotransmitters كما في الشكل أدناه:



تركيب الغشاء البلازمي وأهم وظائفه (الإيصال **Gap junction**، الاستقبال **Receptors**، الربط **Connection** ، النقل **Transport**)

الشبكة الإندوبلازمية والرايبوزومات The Endoplasmic reticulum and the ribosomes

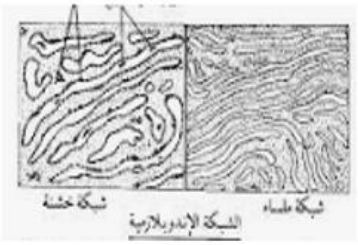
الشبكة الإندوبلازمية عبارة عن أنابيب وانبعاجات عشوائية تنتشر في السايتوبلازم على شكل شبكة وتتصل من الخارج مع الغشاء الخلوي ومن الداخل في بعض النقاط مع الغشاء النووي.

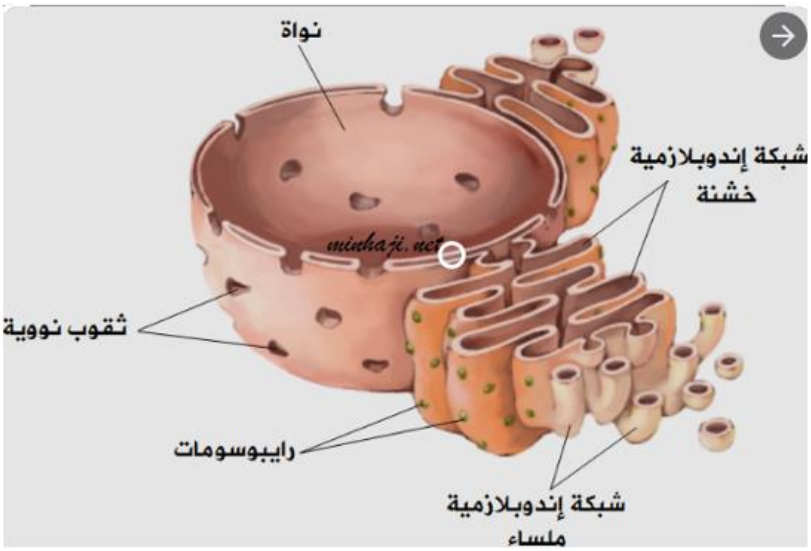
تقسم الشبكة الاندوبلازمية الى نوعين:

-الشبكة الاندوبلازمية الناعمة Smooth endoplasmic reticulum (SER): لا تحمل رايبوسومات ولكنها تسهم في نقل المواد وتكوين الدهون.

-الشبكة الاندوبلازمية الخشنة :Rough endoplasmic reticulum (RER) تحمل رايبوسومات.

والرايبوسومات عبارة عن جسيمات صغيرة اما توجد على الشبكة الاندوبلازمية أو منتشرة في السايتوبلازم، وتتكون من البروتينات وحامض نووي، وهي مركز تصنيع البروتينات. تمتاز خلايا الكبد والبنكرياس باحتوائها على كمية كبيرة من الشبكة الاندوبلازمية الخشنة لنشاطها الكثيف في صنع البروتينات، أما الخلايا الدهنية التي تتميز بصنع الدهون تحتوي على كمية أقل من الشبكة الاندوبلازمية الخشنة.



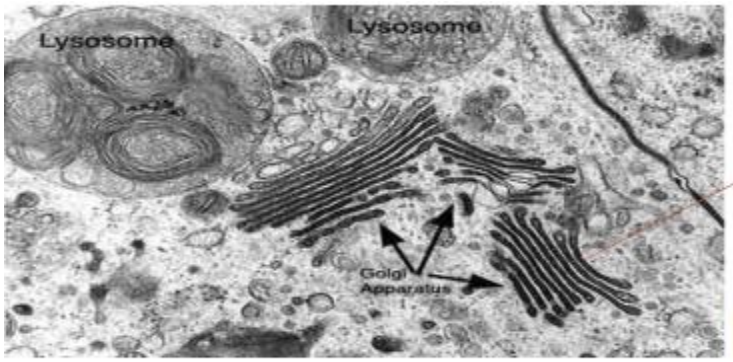


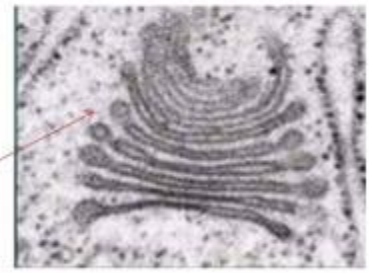
الشبكة الاندوبلازمية

جهاز كولجيGolgi Apparatus

أحد عضيات الخلايا حقيقية النوى، ويمتلك غشاء خاص به، ويتكون جهاز كولجي من سلسلة من الفجوات والطيات التي تتكدس معًا لتساهم في دعم جهاز كولجي لتقديم العديد من الفوائد للخلية. ويمكن أن تحتوي الخلية الواحدة على جهاز كولجي واحد أو عدة أجهزة معًاً. يبلغ طول جهاز كولجي من 2 إلى 5 ملم.

-يصل عدد التجاويف في جهاز كولجي إلى ما يقارب ثمانية تجاويف، وفي بعض الخلايا يمكن أن يصل عدد التجاويف إلى ما يقارب ستين تجويفًا، وترتبط هذه التجاويف معًا بواسطة البروتينات، وتساهم هذه التجاويف في مساعدة جهاز كولجي على القيام بوظائفه في الخلية.

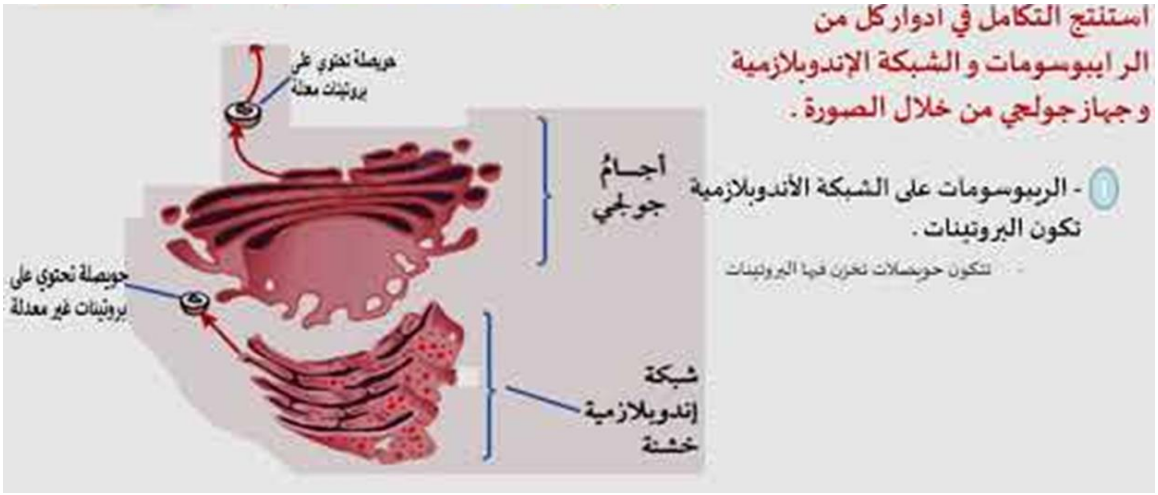




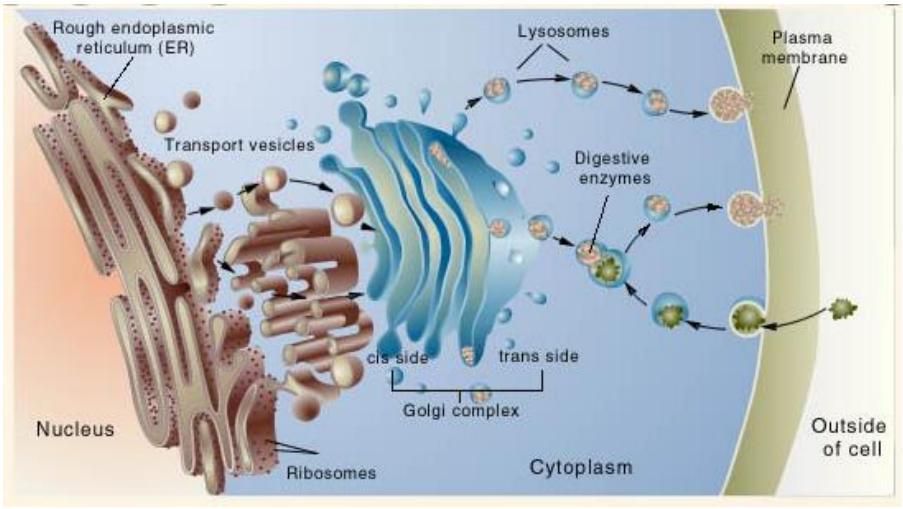
جهاز غولجي بالمجهر الالكتروني النافذ

وظائف جهاز كولجي

الأولى في استلام البروتينات من الرايبوسومات وتعديلها عن طريق إضافة جزيئات أو إزالتها، ويمكن أن تكون هذه الجزيئات مجموعة الفوسفات أو السكريات الأحادية، بالإضافة إلى ذلك يقوم جهاز كولجي بارسال البروتينات إلى خارج الخلية حتى تصل إلى وجهتها.



الثانية في معالجة الدهون، حيث يقوم بمعالجة الدهون بالطريقة نفسها التي يعالج بها البروتينات، ولكن يختلف الأمر في أن معالجة الدهون تشمل إضافة الأحماض الدهنية أو إزالتها، وثم يتم تعبئة الدهون والبروتينات في حويصلات وإرسالها إلى وجهتها، والتي يُمكن أن تتضمن الجسميات الحالة أو غشاء الخلية. لقد وجد ان وظيفة جهاز كولجي مرتبطة بتركيب الجسيمات الحالة (اللايسوسومات).

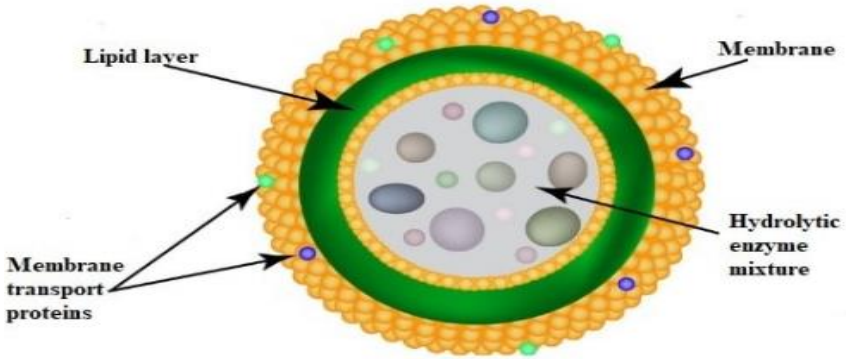


الجسيمات الحالة (اللايسوسومات) Lysosomes

هي جسيمات صغيرة كروية تحتوي على إنزيمات التحلل المائي للكربوهيدرات والبروتينات والدهون والأحماض النووية إلى مكوناتها البسيطة تظهر على هيئة فجوة محاطة بغشاء سيتوبلازمي وتظل هذه الإنزيمات حبيسة داخل اللايسوسومات طالما الخلية حية وعند موتها تنطلق في السيتوبلازم وتحلل الخلية تحليلاً ذاتياً Autolysisولذلك تدعى بأكياس الانتحار الخلوي (Cellular suicide bags).

من هذه الإنزيمات الهاضمة إنزيم البروتينيز والنيوكليز والكلايكوسيديز واللايبيز والفوسفولايبيز التي تساعد على تحلل الجزيئات الكبيرة إلى مركبات أصغر.

وتختلف أعداد اللايسوسومات من خلية الى أخرى حسب وظيفتها، فتكثر مثلاً في خلايا الدم البيض، فتهضم البكتريا داخل كريات الدم البيضاء بطريقة البلعمة وذلك بأن تقوم الكريات بتطويق البكتريا ثم تطلق الانزيمات المحللة الموجودة داخلها.



Lysosome