الخلية

تعد الخلية CELL الوحدة الاساسية في بناء الكائنات الحية على اختلاف انواعها وان اختلفت في اشكالها ووظائفها ، والخلية الحية يمكن اعتبارها عالما فريدا قائما بذاته ، وعلى درجة عالية من التعقيد على الرغم من صغر حجمها ، حيث لا يمكن ان نراها بالعين المجردة ، وداخل هذا الكيان المتناه في الصغر توجد الاف من الجزيئات العضوية المختلفة الاشكال والوظائف ، كما يتم داخلها مجموعة من التفاعلات الكيميائية الهامة والمعقدة ، وتتم جميع العمليات الحيوية من بناء وهدم وبمعنى اخر فان هذه الوحدة تكاد تمثل نشاط الجسم كله ، الذي هو نتاج نشاط جميع خلاياه .

ويرجع الفضل في اكتشاف الخلايا الحية الى العالم الانكليزي روبرت هوك R.HOOKE الذي استطاع في القرن السابع عشر (عام ١٦٦٥) ان يصنع لنفسه ميكروسكوبا استخدمه في فحص بعض الانسجة النباتية ومنها نبات الفلين ، فاكتشف وجود فراغات صغيرة وتقسيمات منتظمة في رقائق الفلين ، منفصلة عن بعضها البعض ، وتشبه خلايا خلية النحل ، واطلق على كل وحدة من هذه الوحدات خلية ، وهو يعني الفجوة الصغيرة ، وفي عام ١٦٧٣ استطاع العالم الهولندي ليفنهوك ان يكتشف الخلايا الحيوانية ، وبعد ان صنع مكرسكوبا ذو قوة تكبيرية اكبر ساعدت على التعرف على اجزاء النسيج الحيواني ، وعلى الرغم من هذا التاريخ الطويل الا ان الخلية ظلت لفترة طويلة والى وقت قريب مجهولة التفاصيل ، ولم يتمكن العلماء من معرفة اجزائها ومكوناتها على نحو دقيق الا في منتصف القرن الماضي ، وساعدهم في ذلك التقدم التكنلوجي في صنع الميكروسكوبات الالكترونية ذات القوة الجبارة في التكبير .

وتختلف الكائنات الحية بشكل عام في عدد الخلايا التي تتكون منها ، كما تختلف في اشكالها ووظائفها ايضا ، فالكائن الحي الذي يتركب من خلية واحدة كالبكتريا يقوم بجميع العمليات الحيوية اللازمة لبقائه داخل هذه الخلية الوحيدة ، فهي التي تقوم بالحركة والتنفس ،

وعمليات التمثيل الغذائي وعمليات التخلص من نواتج هذا التمثيل ، بالاضافة الى ذلك فانها تقوم بعمليات الدفاع المختلفة ، التي تحتاجها في التخلص مما يحيط بها من اخطار ، ومثل هذا النوع من الكائنات لا يملك أي خلايا متخصصة ، تقوم كل منها بوظيفة محددة ، وانما خلية واحدة متعددة الوظائف ، والامرهنا يختلف عن الحيوانات والانسان حيث نجد ملايين الخلايا المتخصصة .

واذ ما نظرنا الى الجسم البشري فسوف نجد انع يتكون مما يقرب من مائة تريليون خلية او اكثر ويكفي القول لتوضيح ذلك بان البوصة المربعة من جلد الانسان تحتوي على حوالي مليون خلية ، بينما يحتوي المخ على اكثر من ثلاثين بليون خلية ، وهذه الخلايا لا توجد في فراغ وانما تعوم في محيط سائل داخلي ، حيث يمثل الماء ٦٠ % من الوزن الكلي لجسم الانسان ، وهذا الماء موزع على النحو التالي ٤٠ % موجود داخل الخلايا INTRACELLULAR ١٥ % موجودة خارج الخلايا EXTRACELLULAR ٥ % في الدم ، والخلايا بشكل عام تحصل على احتياجاتها من الغذاء والاوكسجين اللازم لعملياتها الحيوية من السائل المحيط بها ، وفي نفس الوقت تفرز الخلايا هذا السائل ما ينتج من هذه العمليات من نواتج احتراق غير مرغوب فيها ، ولا يمكن للخلية الاحتفاظ بها داخلها ، ويحمل الدم بعد ذلك هذه النواتج لينقلها الى الكليتين بغرض التخلص منها الى خارج الجسم في صورة البول .

والخلية الحية داخل جسم الانسان على درجة عالية من التخصص ، وكل مجموعة متشابهة من الخلايا تتخصص في القيام بوظيفة واحدة ، او عدة وظائف متخصصة ، وينشأ من تجمع الخلايا معا ما يسمى بالنسيج الحي TISSUE ، وكل مجموعة من الانسجة تتجمع معا لتكون ما يسمى بالعضو ORGAN وكل مجموعة من الاعضاء تكون ما يسمى بالجهاز SYSTEM ، مثال عليه ان تجمع الخلايا العصبية مثلا ينتج عن تكوين النسيج العصبي الذي يتجمع ليكون المخ مثلا والمخيخ والحبل الشوكي ، وهي مجموعة من

الاعضاء التي تكون في النهاية الجهاز العصبي بشكل عام ، ونفس الكلام ينطبق على المريء والمعدة والامعاء حيث تكون الجهاز الهضمي ، ولذلك فاننا نلاحظ ان جسم الانسان يتكون من مجموعة من الاجهزة المتخصصة ، التي يقوم كل منها بوظيفة محددة لا تستطيع الاجهزة الاخرى القيام بها ، فوظيفة الجهاز التنفسي مثلا تتحدد في امتصاص الاوكسجين من هواء الشهيق ، والتخلص من ثاني اوكسيد الكاربون ، حيث يعد الغاز الاول مطلوبا ولازما لعمليات التفاعل التي تتم داخل الجسم ، بينما يعد الغاز الثاني احد النواتج الغير مرغوب فيها لعملية التمثيل الغذائي ، بينما نرى وظيفة الجهاز الهضمي تتمثل في تناول الطعام وهضمه وتجزيئه ثم تحويله الى مواد بسيطة يمكن امتصاصها ، يتم التعامل معها للاستفادة منها وتوزيعها على اجزاء الجسم ، وهكذا بالنسبة لبقية الاجهزة .

ونظرا لهذا التنوع في وظائف اجهزة الجسم المختلفة ، فاننا نلاحظ ان كل نسيج خاص بكل عضو انما يتكون من مجموعة من الخلايا التي تتفق وطبيعة الوظائف التي يقوم بها ، سواء من حيث الشكل او من حيث التركيب ، فخلايا الجهاز التنفسي لها القدرة على امتصاص الاوكسجين ، بالاضافة الى ان بعضها يحتوي على مجموعة من الاهداب على السطح تساعد في طرد الاجسام الغريبة من مجرى الهواء وترطيب الهواء المستنشق ، ورفع درجة حرارته ، حتى يتسنى للرئتين القيام بالوظيفة على نحو افضل .

اشكال الخلايا واحجامها :

تختلف احجام الخلايا فمنها الكبير كبيضة الطيور ومنها الصغير كالاميبا حيث يبلغ قطرها ٠,٣ ملم والبعض لا يرى الا بالمجهر كالبكتريا حيث يبلغ قطرها ٠,٠٠٣ ملم ، اما اشكال الخلايا فيكون دائما ملائما لوظيفتها فمثلا الخلايا العضلية طويلة لانها تقوم بالانقباض والانبساط وهكذا .

وتقسم الخلايا حسب درجة تعقيدها الى :

١ – الخلايا بدائية النواة : نواتها غير محاطة بغشاء نووي كالبكتريا .

٢ – الخلايا حقيقية النواة : نواتها محاطة بغشاء نووي كالحيوانات والنباتات .

تركيب الخلية الحية :

ساعد التطور التقني الحديث في صناعة الميكروسكوبات (المجاهر) الالكترونية على الكشف عن الكثير من مكونات الخلية الحية ، والتي كانت الى وقت قريب عالما شبه مجهول ، بل ان الامرلم يقتصر على معرفة الاجزاء العامة للخلية ، بل وصل الى حد التعرف على طبيعة الاجزاء الدقيقة في كل جزء من اجزائها بالاضافة الى ذلك فقد تم تزويد هذه الميكروسكوبات باجهزة الكومبيوتر التي يمكن تسجيل اجزاء الخلية والاحتفاظ بها ، وكذلك رصد ما يحدث داخل الخلية من حركة الجزيئات وتفاعلاتها الكيميائية .

وتعتبر الخلية ببساطة تجمعا لمجموعة من الجزيئات التي يحيط بها غشاء محدد ، وتتكون الخلية بصفة عامة من جزئين : الاول غشاء او جدار الخلية والثاني من البروتوبلازم PROTOPLASM التي يحيط بها الغشاء ، وتتميز الى جزئين : سائل هلامي يطلق عليه السيتوبلازم CYTOPLASM ونواة الخلية .

اولا غشاء الخلية cell membrane :

بمثابة الجدار الواقي الذي يحمي الخلية ويحافظ على محتوياتها ، وينظم العلاقة بينها وبين ما يحيط بها ، وينظم ما يدخل اليها ، وما يخرج منها ، بالاضافة الى انه المسئول عن الشكل العام للخلية نظرا لانه يحيط بالسائل الهلامي الذي يتشكل تبعا لطبيعة جدار الخلية ، بالضبط كما يتشكل الماء في الاناء الذي يحتويه ، وتمثل اغشية الخلايا الحدود التي تفصل بين بعضها البعض ، وسميت باسم الغشاء البلازمي PLASMA MEMBRANE .

ويتكون غشاء الخلية من بعض الجزيئات العضوية الدهنية التي تعرف بالفوسفوليبيدات PHOSPHOLIPIDS حيث يشير المقطع الاول فوسفو الى الفسفور ، والمقطع الثاني ليبيدات الى الدهون ، بالاضافة الى جزيئات البروتين ، ويتكون جدار الخلية من المئات من هذه الجزيئات التي تتراص بجوار بعضها البعض بانتظام شديد ، وبطريقة معقدة تتشكل في النهاية ذلك الغشاء المحيط بالخلية .

ويتكون الغشاء من طبقتين من الفوسفوليبيدات توجدان في اتجاهين متضادين ، ونظرا لان الخلية تسبح في الماء داخل الجسم ، فان الجزيئات المكونة لجدارها تنتظم بطريقة معينة ، حيث تنتظم الجزيئات في الطبقة العلوية بحيث تتجه الرؤوس العلوية الى الخارج لتلامس الماء الموجود خارج الخلية ، بينما تنتظم جزيئات الطبقة السفلى بحيث تتجه الطبقات الفوسفورية الى الداخل لتلامس الماء الموجود داخل الخلية وعليه تصبح الذيول الدهنية (التي تحاول الابتعاد عن الماء) الى الداخل وسط جدار الخلية مبتعدة عن الماء .

بالاضافة الى جزيئات الفوسفوليبيدات المكونة لغشاء الخلية توجد جزيئات اخرى هامة هي جزيئات البروتين ، التي تتخلل طبقة الفوسفوليبيدات ، ولها العديد من الوظائف ، اذ انها تساعد على دعم وتقوية جدار الخلية ، كما تعمل كمناطق فصل بين الاجزاء الدهنية في الغشاء بالاضافة الى حمل المواد التي سيتم نقلها من والى الخلية ، حيث تستقبل الهرمونات وتعمل كقنوات تساعد على عملية التبادل بين السيتوبلازم داخل الخلية من ناحية ، والوسط المائي المحيط بالخلية من ناحية اخرى ، كذلك تلعب هذه البروتينات دورا هاما في عملية الدفاع داخل جسم الانسان لانها تعمل على تمييز خلايا الجسم عن غيرها من الخلايا الدخيلة ممثلة في الميكروبات ، وبالتالي فهي تساعد الاجسام المضادة ANTIBODIES التي يفرزها الجسم للدفاع عن نفسه ، وفي التعرف على الخلايا الغريبة عنه لتهاجمها وتترك خلايا الجسم .

ويتميز غشاء الخلية بخاصية شبه النفاذية SEMI PERMEABILITY فيسمح لبعض المواد بالنفاذ من خلاله ولا يسمح للبعض الاخر ، وهذه الخاصية تساعده على التحكم بصورة بالغة في نفاذ المواد الداخلة الى الخلية او الخارجة منها ، وذلك وفقا لاحتياجات الخلية وتوجد على هذا الجدار بوابات GATES ومستقبلات خاصة تعمل على تنظيم هذه العملية .

ثانيا البروتوبلازم :

يعد البروتوبلازم المادة الاساسية للحياة ، وكلمة البروتوبلازم كلمة لاتينية تتالف من مقطعين الاول بروتو وتعني اساسي والمقطع الثاني بلازم تعني المادة الحية أي المادة الحية الاساسية ، والبروتوبلازم مادة اشبه ما تكون للسائلة كزلال البيض حيث يشكل الماء اربع اخماس وزنها ، وتسبح فيها الكثير من المواد العضوية على شكل حبيبات وايضا يوجد فيها العديد من المواد العضوية كالكربوهيدرات ، والدهون والبروتينات ، والاحماض النووية اضافة الى وجود الاملاح المعدنية كاملاح الحديد والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم . الخ ، وان البروتوبلازم ينقسم الى السيتوبلازم ونواة الخلية .وسوف نفصلها كما يلي :

أ – السيتوبلازم CYTOPLASM :

السيتوبلازم كلمة مكونة من مقطعين المقطع الاول سيتو ومعناه له علاقة بالخلية ، والمقطع الثاني بلازم أي المادة الحية أي المادة الحية الخاصة بالخلية ،

تكملة الخلية المصدر : رمزي الناجي ، عصام الصفدي ، تشريح جسم الانسان ، ط١ العربية (عمان ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، ٢٠١٠) ص ١٣ .

السايتوبلازم : هي المادة التي تقع بين النواة والغشاء البلازمي وهي عبارة عن سائل سميك مرن يسمى السايتوسول يحتوي على جسيمات معلقة وسلاسل من النبيبات الدقيقة والخيوط ، ويتكون السايتوسول في معظمه من الماء ٧٥ – ٩٠ % ومكونات صلبة تشمل البروتينات والسكريات واللبيدات ومواد لا عضوية (املاح معدنية) .

والسايتوبلازم وسط دينامي متغير باستمرار ففي لحظة معينة تحدث الاف التفاعلات الكيميائية في السايتوبلازم ووجود التراكيب الغشائية في السايتوسول يسمح بحدوثها دون غيرها ، وتعزل بعض المواد الكيميائية عما يحيط بها ، وهكذا فان اهمية الاغشية تتمثل في تقسيم السايتوبلازم الى وحدات وظيفية تسمى عضيات خلوية تختص كل منها بوظائف معينة ، ويحدث بحصول تفاعلات كيميائية حدوثا مستقلا دون تداخل بينها ، ولا يعني وجود هذه العضيات ان الخلية هي مجموعة اجزاء منفصلة بل يعني مبدأ تقسيم العمل بينها وتكامل وظائفها في الخلية الواحدة ومن ابرز عضيات الخلية ما يلي :

اولا العضيات الخلوية :

أ – عضيات حية محاطة بغشاء خلوي وهي : المايتوكوندريا وجهاز كولجي والجسيمات الحالة والشبكة الاندو بلازمية .

ب – عضيات حية غير محاطة بغشاء وهي : الرايبوسومات والجسم المركزي والاهداب والسياط والانابيب الدقيقة .

العضيات المحاطة بغشاء :

المايتوكوندريا MITOCHONDRIA :

توجد في جميع الخلايا ذات الانوية تحتوي على انزيمات التنفس ، تتكون من دهون بروتينات ، فيتامينات انزيمات ، وتظهر :

بالمجهر الضوئي ---- على شكل عصيات وحبيبات او لييفات .

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

وظيفتها تكوين الطاقة ، اكثر الخلايا احتواء على المايتوكوندريا هي العضلية والمنوية لانها اكثر نشاطا .

٢ – جهاز كولجي GOLGI APPARATUS :

يظهر بالمجهر الالكتروني على شكل مجموعة من التراكيب الغشائية المكونة من حزمة من اكياس منبسطة مرتبة ترتيبا متوازيا ، ومن حويصلات كروية ذات اغشية رقيقة تقع بالقرب من حافة الاكياس ، ان الوظيفة الرئيسية لهذا الجهاز هي تعديل تركيب البروتينات المصنعة في الرايبوسومات وحزمها وتوزيعها على اجزاء الخلية المختلفة ، يتم حزم الروتينات في حويصلات وبعض هذه الحويصلات تصبح حبيبات افرازية تتحرك جهة سطح الخلية حيث يتم اطلاق البروتين من الحبيبات الافرازية الى الحيز خارج الخلية كما يندمج غشاء الحبيبات بالغشاء الخلوي محافظة ودعامة له ، كما ان بعض الحويصلات تكون الاجسام الحالة (الليموسومت).

٣ – الاجسام الحالة (الليموسومات LYSOSOMES) :

تظهر على شكل تراكيب لها اشكال مختلفة ، وغالبا على شكل كرات مغلقة بغشاء واحد ، تحتو على انزيمات التحليل المائي القادرة على تحليل المركبات العضوية المعقدة والبكتيريا والاجسام الغريبة التي تدخل الخلايا بواسطة الحويصلات البلعمية

والاجسام الحالة تنشا عن حويصلات تنفصل عن جهاز كولجي ، وهي توصف بانها بمنزلة جهاز هضمي في الخلية ، فهي التي تحلل المواد التي يتم بلعمتها وتحويلها الى مواد بسيطة يستفاد منها ، كما ان انزيماتها تحلل العضيات الخلوية الهرمة .

٤ – الشبكة الاندوبلازمية ENDOPLASMIC RETICULUM :

تتكون من قنوات انبوبية مزدوجة الغشاء واكياس وحويصلات مملوءة بسائل ومحاطة باغشية لها تراكيب الغشاء البلازمي ، تنتشر القنوات في معظم اجزاء السايتوبلازم وتتصل مع الغلاف النووي والغشاء البلازمي ، وهي تقسم الى نوعين :

أ – خشنة او حبيبية – اذا وضعت عليها الرايبوسوماتعلى السطح الخارجي لها ووظيفتها : تكوين البروتين وتخزينه .

ب – ناعمة او غير حبيبية – لا يقع عليها رايبوسومات وظيفتها :

١ – تكوين الدهون واستقلاب المعادن وتكوين الكلايكوجين .

٢ – لها دور في انقباض العضلات والتخلص من الهرمونات الزائدة .

ب – الجزيئات الحية الغير محاطة بغشاء :

١ – الرايبوسومات RIBOSOMES :

عبارة عن اجسام صغيرة تكون حرة تسبح في السايتوبلازم او ملتصقة على سطح الشبكة الاندوبلازمية ، ووظيفتها تلعب دورا هاما في تكوين البروتين المستعمل داخل الخلية (الرايبوسومات الحرة) والبروتين للاستعمال خارج الخلية (المرتكزة على سطح الشبكة الاندوبلازمية) .

٢ – 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 من الانيبيبات مرتبة على شكل دائري ، تحتوي الخلية على زوج من الجسيمات

المركزية يتواجدان بصورة متعامدة الخلايا العصبية تخلو منه لذلك لا تنقسم ولا تتوالد اهميهه :

يلعب دور في انقسام الخلية الغير مباشر ، يلعب دورا في تشكيل السياط والاهداب والانابيب الدقيقة .

٣ – الاهداب CILIA :

زوائد شعرية متعددة وقصيرة تمثل امتدادات للغشاء البلازمي ، تحتوي الاهداب على تسع مجموعات ثنائية من الانيبيات تكون حلقة حول زوج من الانيبيبات يقع في المركز ، توجد الاهداب غالبا في الجهاز التنفسي حيث يبلغ عددها المئات في كل خلية طولها (٥ – ١٥) ميكرون وعرضها حوالي (٢) ميكرون وظيفتها الحركة والانتقال .

٤ – السياط FLAGELLA :

زوائد شعرية طويلة وقليلة تعتبر امتدادات للغشاء البلازمي لها نفس تركيب الاهداب الا انها اطول ، توجد فقط في الحيوانات المنوية في الانسان ز

ثانيا الجزيئات غير الحية :

أ – بقايا طعام .

ب – اصباغ ملونة .

ج – بلورات .

النواة NUCLEUS :

تحتوي جميع الخلايا على نواة او اكثر (ما عدا الكريات الحمر) وتكون النواة بيضوية او كروية او كلوية او دائرية الشكل .تحتوي النواة على عصارة نووية سائلة تفاعلها حامضي لذا تتلون بالملونات الاساسية (هيماتوكسين) باللون البنفسجي . وتتكون كل نواة من :

١ – غشاء نووي NUCLEAR MEMBRANE .

٢ – عصارة نووية NUCLEAR SAP .

٣ – نوية NUCLEOLUS .

٤ – الحبيبات الضابطة CHROMATIN GRANULES .

١ – الغشاء النووي:

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

الطبقة الخارجية وهي خشنة لوجود الرايبوسومات عليها .

الطبقة الداخلية : ليفية لوجود خيوط الكروماتين عليها ، يحتوي الغشاء على ثقوب نووية دقيقة (مسامات) .

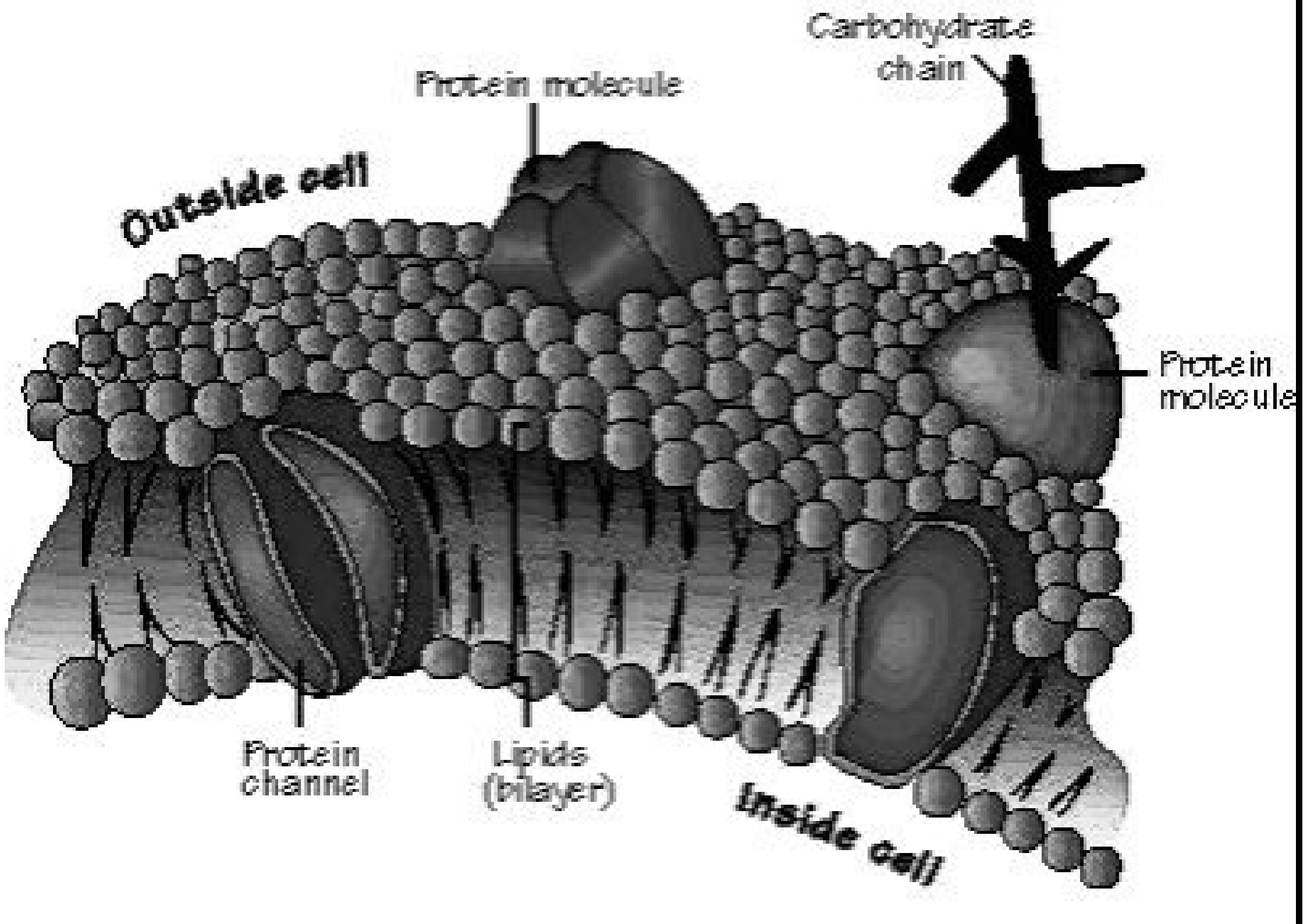
٢ – العصارة النووية :

تتكون من سائل مكون من ببروتينات نووية ، انزيمات دهون ومعادن مثل الفوسفور والبوتاسيوم و الكالسيوم .

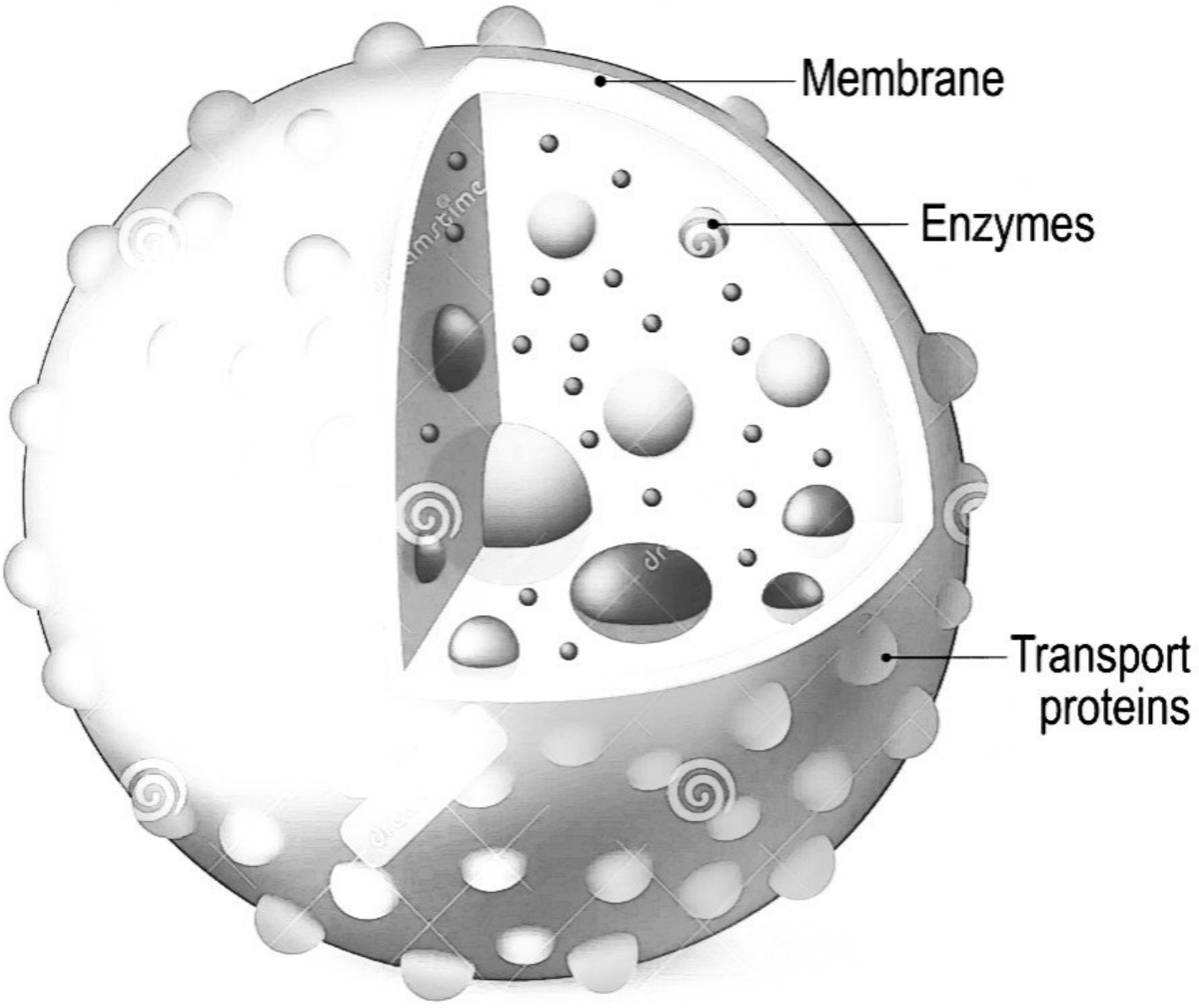
توجد تاعصارة النووية بين الكروماتين الذي يظهر على شكل خيوط ويتكون من حامض DNA وهي تحمل الصفات الوراثية .

٣ – النوية :

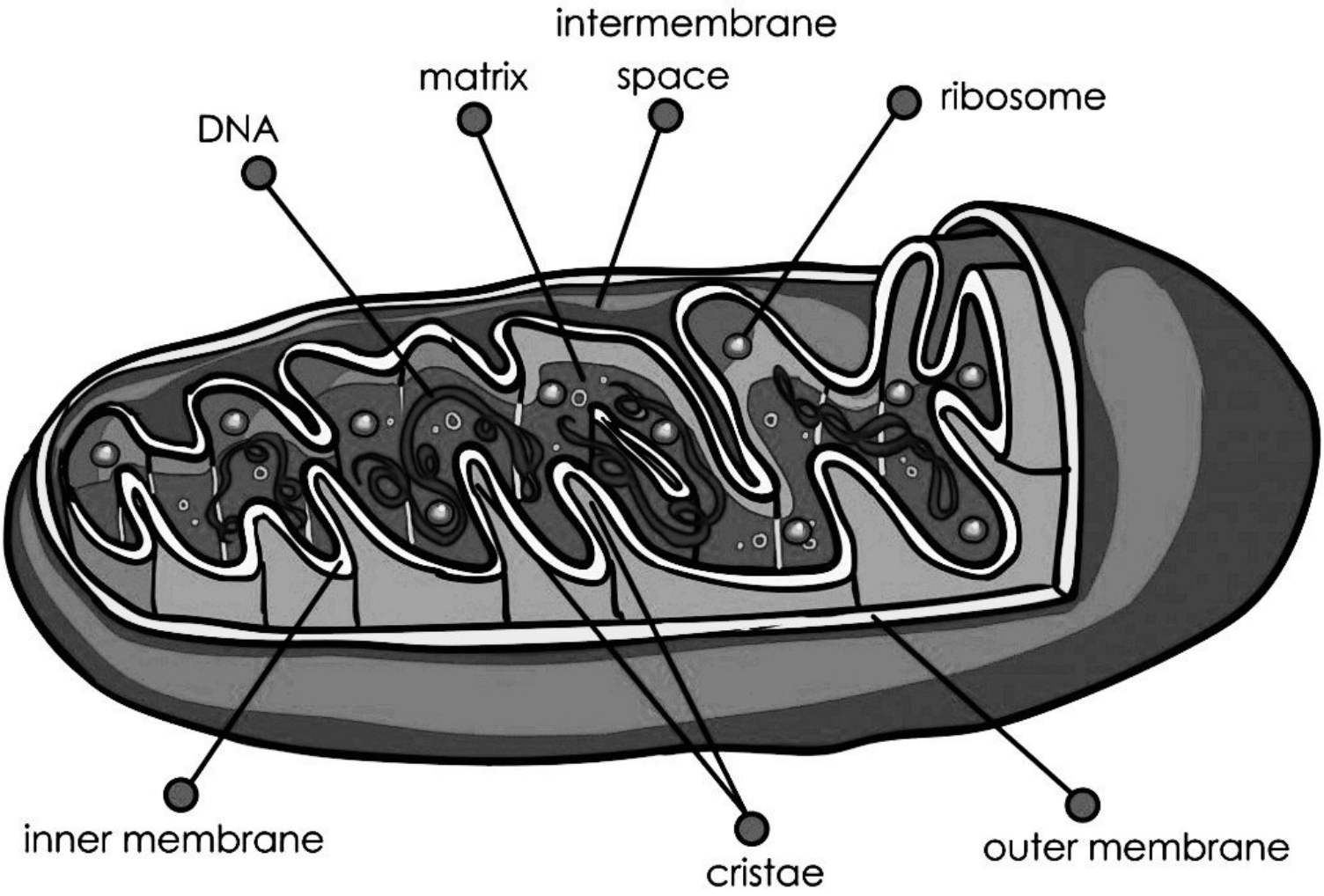
عبارة عن كتلة صغيرة دائرية مفردة او متعددة تاخذ اللون القاعدي لغناها بـ RNA وتتكون النوية من بروتين RNA + DNA ، وتظهر على شكل جزيئات وخيوط قاعدية والتي تشكل الكروموسومات .


Carbohydrate chain
Protein molecule
Outside cell
Protein molecule
Protein channel
Lipids (bilayer)
Inside cell

LYSOSOME



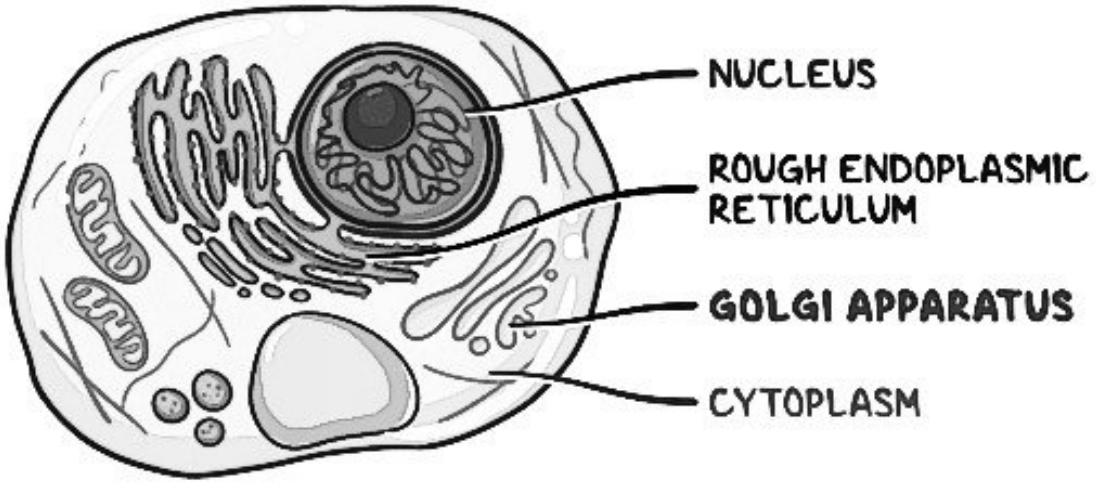
The structure of mitochondria

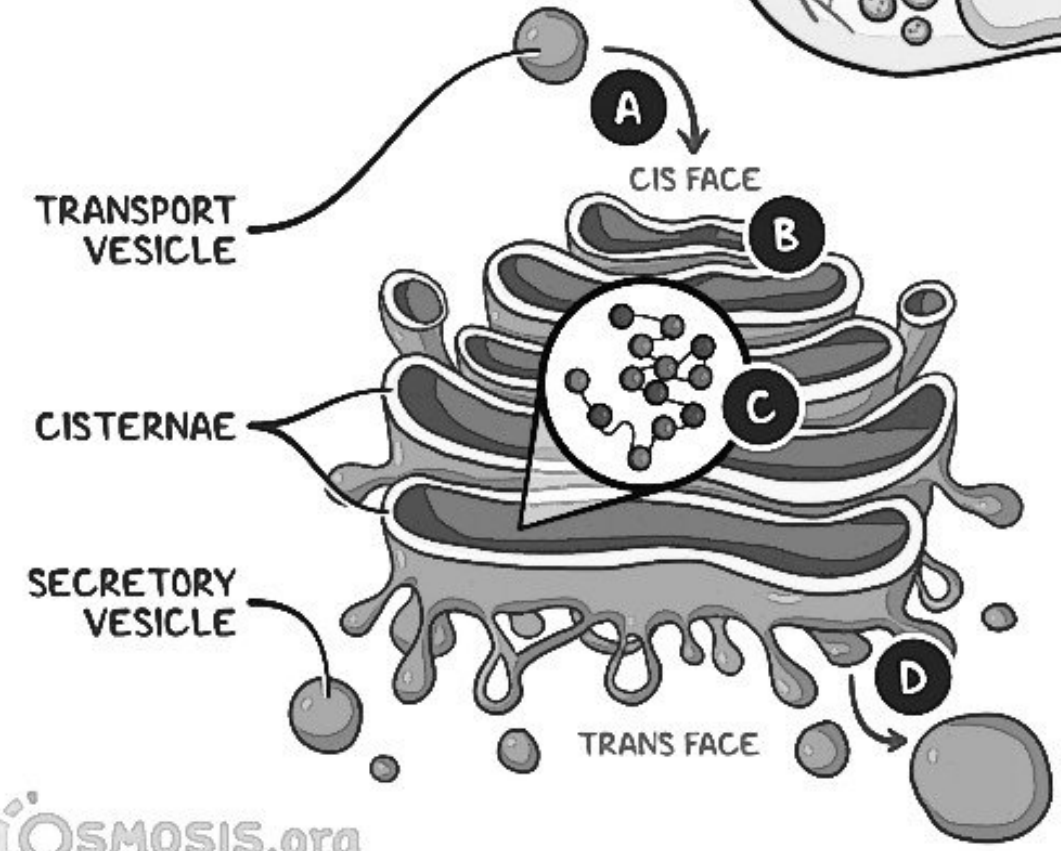


A basic diagram of a mitochondrion

BACKGROUND

* TYPE of ORGANELLE in EUKARYOTIC CELLS
* PROCESSES & PACKAGES PROTEINS & LIPID MOLECULES
  ~ aka GOLGI BODY or COMPLEX





FUNCTION

- **A** TRANSPORT VESICLES BRING MOLECULES from ROUGH ENDOPLASMIC RETICULUM
- **B** MOLECULES FUSE with MEMBRANE & are SORTED BASED on DESTINATION
- **C** MOLECULES UNDERGO REMODELING & MODIFICATIONS in CISTERNAE
- **D** MODIFIED MOLECULES are SECRETED OUT of CELL or to ANOTHER ORGANELLE

OSMOSIS.org

Endoplasmic Reticulum

ScienceFacts.net