المحاضرة الثالثة النظري

علم الحيوان العام /اول وقاية

السايتوبلازم Cytoplasm

يحاط دائما بغشاء حي يسمى **غشاء البلازما** Plasma membrane او غشاء الخلية Cell membrane وهو غشاء مرن رقيق جدا لا نستطيع رؤيته بالمجهر العادي الضوئي يرى بالمجهر الالكتروني وهوغشاء مزدوج من طبقتين متقاربتين جدا من بعضهما متكونتين من جزيئات البروتين وان المساحة المحصورة بين هاتين الطبقتين ممتلئة بطبقة مزدوجة من جزيئات دهنية (مفسفرة) ويحتوي على ثقوب دقيقة للغاية مرتبة بشكل منتظم وان هذه الثقوب تسمح بمرور الماء والجزيئات الصغيرة لبعض المواد عبره .

نظرا لدقة الغشاء فقد وجد العلماء انه من الضروري استخدام وحدة قياس اصغر من المايكرون تدعى الانكستروم Angstrom (Aº) الذي يساوي 1/ 10000من المايكرون الذي يساوي 1 / 10.000.000من المليميتر .يبلغ متوسط سمك غشاء البلازما (70) انكستروم.

وظائف غشاء البلازما

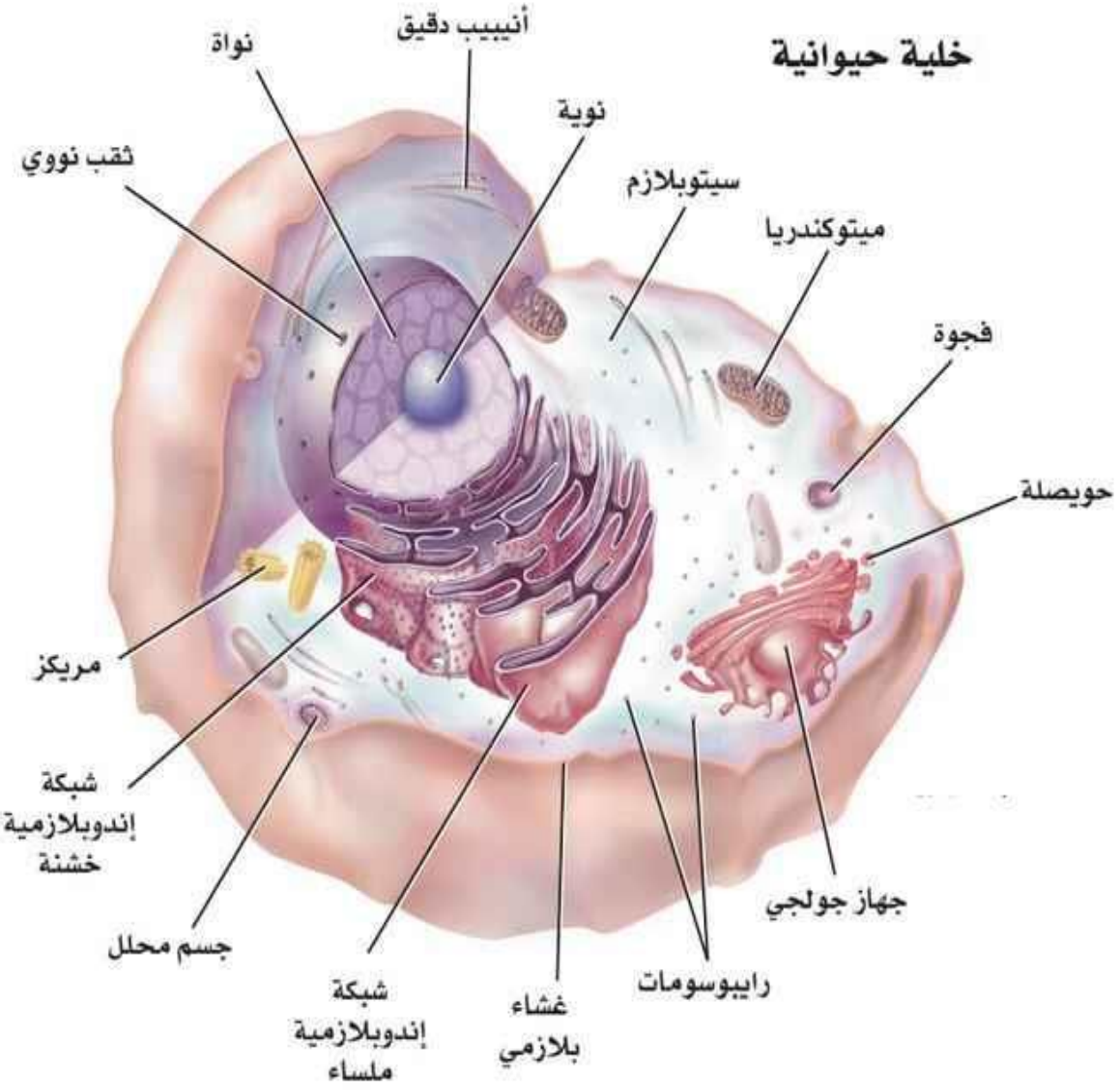
1- يعمل الغشاء كحاجز يفصل ما بين داخل الخلية ومحيطها الخارجي

2- يحفظ محتويات الخلية

3- ينظم دخول المواد الغذائية وخروجها من خلال عملية الانتشار والتنافذ فهو بذلك غشاء نصف ناضح semi permeable او اختياري النفاذية Selectively permeable وهذه الخاصية هي التي تحدد الذي يدخل الى الخلية وما الذي يخرج منها كذلك تمر خلاله المواد التي تطرحها الخليةمن داخلها الى محيطها الخارجي كذلك يحتفظ بالمواد الظروري لحياة الخلية ولا يسمح بخروجها ,اذا عجز الغشاء عن القيام بهذه الوظيفة الحيوية فان الخلية تموت.

المحتويات الحية وغير الحية الموجودة في السايتوبلازم

المحتويات الحية


خلية حيوانية
أنيبيب دقيق
نواة
نوية
ثقب نووي
سيتوبلازم
ميتوكندريا
فجوة
حويصلة
مريكز
شبكة
إندوبلازمية
خشنة
جسم محلل
شبكة
إندوبلازمية
ملساء
غشاء
بلازمي
رايبوسومات
جهاز جولجي

1-الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticulum: هي عبارة عن شبكة دقيقة من اغشية مزدوجة بشكل قنوات وحويصلات متعددة الاشكال تمتد اغشية هذه الشبكة مابين غشاء البلازما والغشاء النووي وبذلك يوجد اتصال مستمر على صورة قنوات غشائية بين السايتوبلازم والنواة وفي السطح الخارجي توجد الرايبوسومات والتي تقسم الشبكة على اساسها الى نوعين:

-الشبكة الاندوبلازمية الملساء Smooth endoplasmic reticulum: تتميز بعدم وجود الرايبوسومات على سطحها الخارجي وتوجد في الخلايا غير الفاعلة في تركيب البروتين مثل الخلايا العضلية والطلائية,اما وظائفها فتكون

أ- مواضع لبناء وتجمع الشحوم لغرض الخزن
ب- تكثر في الغدد التي تفرز الهرمونات الستيرويدية مثل الاعضاء التناسلية (المبايض والخصى)
ج- تقوم بأزالة التأثير السمي لبعض السموم والادوية المخدرة

-الشبكة الاندوبلازمية الخشنة Rough endoplasmic reticulum: وتسمى ايضا الحبيبية Granular تتميز هذه الشبكة بوجود الرايبوسومات على سطحها الخارجي وتوجد في الخلايا التي تعمل على تصنيع البروتين مثل الخلايا الغدية التي تفرز الانزيمات الهاضمة حيث تقوم هذه الشبكة بالأشتراك مع الرايبوسومات المرتبطة بها على تكوين البروتين.

2-الرايبوسومات Ribosomes : وهي عضيات سايتوبلازمية كروية صغيرة الحجم تتوزع في ارجاء سايتوبلازم الخلية بشكل اما ان تكون منفردة او متجمعة في كتل تدعي الجسيمات المتعددة polysomes او مرتبطة مع الشبكة الاندوبلازمية وتتكون الرايبوسومات من

أ- انواع محددة من الاحماض النووية الرايبوسومية Rrna
ب- بروتينات وانزيمات خاصة بتركيب البروتين

وظيفتها:تكون كقالب تبنى عليه البروتينات من خلال مساهمتها في ربط الاحماض الامينية مع بعضها في تسلسل معين.

3- جهاز كولجي Golgi Apparatus او اجسام كولجي Golgi bodies : يتألف من عدد من الوحدات يطلق على كل منها اسم الجسيم الشبكي Dictyosome ويختلف مظهر وعدد وحدات هذا الجهاز من شكل خلوي لاخر وحسب الحالة الفسيولوجية للخلية.

وظائف جهاز كولجي:

1-بناء السكريات المعقدة حيث تتجمع بعد تصنيعها في اكياس هذا الجهاز وبعد امتلاء نهاية الكيس ينفصل ويصبح على هيئة حويصلة في سايتوبلازم الخلية تبقى قرب الجهاز ثم تلتصق بحويصلة اخرى مكونة اجسام اكبر تتحرك نحو الغشاء وتلتحم معه وتلقي محتوياتها خارج الخلية

2-افراز الروتين المقرر له مغادرة الخلية ولايمثل الجهاز محلا لصنع البروتين بل محيطاً لتجميعه من الشبكة الاندوبلازمية وافرازه.

4-**المايتوكوندريا Mitochondria** : عبارة عن اجسام بيضوية او خيطية يتراوح عددها من جسيم واحد كما في Trypanosoma الى اكثر من الف جسيم في كل خلية من خلايا كبد الفأر. ان شكل وعدد الجسيمات يرتبط بنشاط الخلية الحيوي للمايتوكوندرياغشاء خارجي املس اما الداخلي فيكون متعرج يحتوي على انبعاجات Cristae للداخل بأتجاه المركز تزيد من مساحة سطح الغشاء الداخلي.

وظيفتها: أ- تعتبرمصانع لانتاج الطاقة الحيوية في الخلية بعملية التنفس الخلوي

ب-لها دور في عملية الاكسدة التنفسية

ج-تساهم في تركيب بدايات مواد ضرورية لبناء بعض المركبات العضوية

د-تعتبرمستودع لخزن الطاقة حيث تخزن الطاقة على هيئة مركبات ذات طاقة عالية مثل جزيئات ATP التي تستخدم لتقديم الطاقة الضرورية لجميع فعاليات الخلية الحيوية

5-الجسيمات الحالة Lysosomes : عضيات سايتوبلازمية على هيئة حويصلات كروية صغيرة الحجم يحاط كل منها بغشاء يملك نفس بنية الاغشية الخلوية يوجد داخل الجسيمات سائل له حموضة بحدود (3 -6) PH يضم بداخله انزيمات هاضمة يصل عددها الى اكثر من اربعين انزيم يمكنها تحليل جميع المركبات العضوية كالبروتينات والسكريات,دهون , احماض نووية وغيرها غشاء الجسيم لا يتأثر بفعل الانزيمات الهاضمة كما انه غير نافذ للانزيمات التي في داخله

وظائف الجسيمات الحالة

أ-هضم المواد على المستوى الخلوي

ب-البلعمة الذاتية لمكونات الخلية اتخليض الخلية من العضيات الهرمة غير المرغوب بها كالمايتوكوندريا

ج-تساهم عن طريق البلعمة للمواد ذات المصدر الخارجي في الدفاع ضد الجراثيم التي تخترق الانسجة

6-الجسيم المركزي Centrosomes : يرى بشكل واضح بالمجهر اثناء انقسام الخلية اذ يبدو كتركيب كروي صغير بالقرب من النواة يحتوي على زوج من الاجسام الدقيقة يطلق على كل منها مريكز او الحبة المركزية centriole تظهر تحت المجهر بشكل اسطوانة تحتوي على حزمة من تسعة خيوط (انابيب دقيقة) ويلعب المريكز دوراً هاماً اثناء الانقسام الخلوي حيث يكونان القطبات التي تتحرك اليها انصاف الكروموسومات اثناء انقسام الخلية. كما يساهم في تشكيل الحبيبات القاعدية للاهداب والاسواط عن طريق تكاثر المريكز وهذه الاهداب والاسواط تساهم في تنقل بعص الكائنات وحيدة الخلية من مكان لاخر .

7- الخيوط الدقيقة والانيبيبات الدقيقة Microfilament and microtubules: تراكيب سايتوبلازمية دقيقة تساهم في دعم وتحديد شكل الخلية وتلعب دورا في حركة السايتوبلازم داخل الخلية وفي تقلص الالياف العضلية وحركة الكروموسومات في الخلايا الاخذه في الانقسام الخلوي.

المحتويات غير الحية الموجودة في السايتوبلازم

1-مواد كاربوهيدراتية تسمى النشا الحيواني Glycogen وهو غذاء مدخر خاصة في خلايا الكبد وخلايا العضلات

2-قطرات دهنية Fat droplets توجد في بعض الخلايا التي تدخر الدهون كما في الانسجة الدهنية

3-حبيبات بروتينية هذه نادرة حيث تدخل البروتينات مباشرة في تركيب البروتوبلازم الحي ولا تتجمع البروتينات في الخلايا من مواد مدخرة الا فيما ندر كما في خلايا العضلات الهيكيلية.

النواة Nucleus :وهي من العضيات الضرورية لحياة الخلية واستمرارها في انجاز انشطتها الحيوية لاحتوائها على المادة الوراثية المميزة للفرد والتي تشرف على تركيب جميع مكونات المادة الحيةكما تنظم بطريقة مباشرة او غير مباشرة جميع الفعاليات الحيوية للخلية. تحتوي كل خلية على نواة واحدة باستثناء بعض الخلايا التي تحتوي عدة نوى كما في الخلايا العضلية المخططة. تبدو النواة تحت المجهر كجسم كروي واحيانا تبدو مسطحة او ذات استطالة او كلوية او مفصصة وقد تقع على جانب من السايتوبلازم وليس في المركز كما هو المعتاد

النواة ومحاطة بغشاء مضاعف (مزدوج) يسمى الغشاء النووي Nuclear membrane يفصلها عن السايتوبلازم يحوي على ثقوب ومن خلال هذه الثقوب تمر وتخرج المواد من النواة الى السايتوبلازم وبالعكس

تحتوي النواة على سائل لزج يسمى العصير النووي Nuclear sap او البلازما النووية وهو محلول مائي يحتوي على مواد فسفورية وسكريات وقواعد نتروجينية وهي المواد الخام التي تتركب منها الاحماض النووية وكذلك على بروتينات نووية لان اول اكتشافها كان في النواة بعدها لوحظت في السايتوبلازم كما هو الحال في الرايبوسومات وهي بروتينات مقترنة Conjugated protein اى اقتران احماض نووية مع البروتين

يوجد في البلازما النوويةالمادة الكروماتينية وكذلك جسم كروي صغير يسمى النوية Nucleous واحدة او اكثر تتكون من بروتينات نووية غير محاطة بغشاء تكون وظيفتها تركيب وتخزين rRNA .

تقسم خلايا الكائنات الحية تبعاً لدرجة تعقيد العضيات الخلوية الى

1-خلايا حقيقيات النوى Eukaryotic cell وتشمل وحيدات الخلية الحيوانية وعديدات الخلايا الحيوانية والنباتية

2-خلايا بدائية النواة Prokaryotic cell وتشمل الجراثيم والاشنات الزرقاء- الخضراء

وتختلف هاتان المجموعتان عن بعضهما وخاصة في بنية الخلية فالخلية في حقيقيات النوى تتألف من نواة محاطة بغشاء نووي وسايتوبلازم وغشاء خلوي وتحدث جميع وظائف الخلية ضمن عضيات خلوية بأشراف انزيمات خاصة وبالرغم من ان بدائيات النوى تحوي على بعض الانزيمات مشابه لما موجود في حقيقة النوى الا ان هذة الانزيمات تنتشر ضمن سايتوبلازم

الخلية التي تتميز بغياب الغشاء النووي والشبكة الاندوبلازمية الداخلية وجهاز كولجي والجسيمات الحالة و المايتوكوندريا.

الاحماض النووية

يوجد نوعان من الاحماض النووية وهما :-

حامض Ribonucleic acid (RNA) وهو الحامض النووي الرايبوسومي وقد سمي نسبة الى السكر الرايبوزي الداخل في تركيبه C5H10O5 وحامض De oxy Ribonucleic acid (DNA) وهو الحامض النووي الدي اوكسي رايبوز وسمي بهذا الاسم نسبة الى السكر دي اكسي رايبوز ناقص ذرة اوكسجين C5H10O4

تركيب الحامض النووي

يتالف من سلسلة من وحدات كثيرة العدد تسمى كل واحدة منها نيوكلوتيد Nucleotide وتتركب من ثلاثة اجزاء :-

قاعدة نتروجينية Nitrogenous- base
سكر احادي Monosaccharides خماسي ذرات الكاربون Pentose
مجموعة فوسفات مشتقة من حامض الفسفوريك

وفي النيوكليوتيد يكون السكر دائما هو همزة الوصل الذي يربط بين القاعدة النتروجينية وبين مجموعة الفوسفات

قاعدة Base B

فوسفات P سكر Sugar S

القواعد النتروجينية

القواعد النتروجينية هي مركبات حلقية تحوي على عناصر الكاربون والهيدروجين و الاوكسجين والنتروجين وهي نوعان هما:-

-قواعد نتروجينية تشمل على حلقتين وتسمى قواعد بيورين purine bases منها قاعدة

- Adenine
- Guanine

-قواعد نتروجينية تشمل على حلقة واحدة وتسمى قواعد بيريميدين Pyrimidine base منها

- Cytosine
- Uracil
- Thymine

توجد ثلاثة قواعد هي ادنين و سايتوسين وكوانين في كل حامض عضوي سواء كان DNA, RNA اما قاعدة يوراسيل فتوجد فقط في حامض RNA وبالمثل فان قاعدة ثايمين توجد في حامض DNA

الجدول الاتي يبين تركيب وحدة نيوكليوتيد من حامض DNA , RNA

نيوكليوتيد من حامض DNA			نيوكليوتيد من حامض RNA		
ادنين	بيورين	B	ادنين	بيورين	B
كوانين			كوانين		
سايتوسين	بيريمدين		سايتوسين	بيريمدين	
ثايمين			يوراسيل		
سكر دي اوكسي رايبوز		S	سكر رايبوز		S
مجموعة فوسفات		P	مجموعة فوسفات		P

ان جزيئة RNA تكون على شكل سلسلة مفردة اما جزيئة DNA تكون على شكل سلسلة مزدوجة من فرعين ملتفين حول بعضهما كحلزون مزدوج ويتركب العمود الفقري في كل نوع من سكر يتبادل الوضع مع مجموعة فوسفات وتبرز القاعدة النتروجينية الى داخل الحلزون

ان فرعا السلسلة المزدوجة متصلان مع بعضهما بواسطة القواعد النتروجينية وتتصل القواعد مع بعضهما بواسطة اواصر هيدروجينية وان اتصال القواعد يتبع دائما نظاماً ثابتاً وهو

1-تتصل قاعدة ادنين (A) في فرع بالثايمين (T) في الفرع المقابل

2-تتصل قاعدة كوانين (G) في فرع بالسايتوسين (C) في الفرع المقابل

يوجد حامض DNA مستقرا في النواة وحامض RNA بعد تكوينه في النواة يتركها الى السايتوبلازم حيث يقوم بوظائف معينة ويوجد بثلاثة انواع هي :-

-حامض RNA يدخل في تركيب الرايبوسومات ولذا يسمى بالحامض الرايبوسومي ribosomal RNA ويرمز له بالرمز (r-RNA)وهو حامض ثابت جدا وزنه الجزيئي كبير

-حامض RNA ذائبا في السايتوبلازم ويسمى الحامض النووي الذائب Soluble RNA ويرمز له s-RNA ويسمى ايضا نسبة الى وظيفته بالحامض النووي الناقل Transfer RNA ويرمز له t-RNA لانه يقوم بنقل الاحماض الامينية الى سطح الرايبوسومات حيث تتحول الى بروتينات

- حامض RNA غير ثابت نسبيا لانه يتحلل كلما انتهت مهمته ويرمز له m-RNA لانه يحمل DNA بطريقة الاستنساخ الى الرايبوسومات كي ترتب الاحماض الامينية بشكل خاص ومعين بحيث يتخذ كل حامض اميني موقعه الصحيح في جزيئة البروتين التي ستتكون من هذه الاحماض الامينية وبالتالي تتكون بروتينات خاصة معينة طبقاً لتركيب ونظام الاحماض الامينية.