المحاضرة الرابعة ..... (Pages: 24-34)

المصادر المعتمدة:

(1) أساسيات علم الحيوان. د. محمد إسماعيل محمد، د. حلمي ميخائيل بشاى، د. يحيى السعيد العاصي د. منى شرقاوي علي، د. تغريد عبد الرحمن حسن.
(2) علم الحيوان العام. فؤاد خليل، محمود حافظ.

تركيب الخلية Cell structure

ثانيا"- الهيولي (السيتوبلازم) Cytoplasm

إذا كان الغشاء يوجه الحركة من وإلى داخل الخلية ، فإن السايتوبلازم يقوم هو الآخر بمعظم أعمال الخلية ، وهو السائل الهلامي الكثيف المحصور بين الغشاء الخلوي ونواة الخلية ويشكل معظم كتلة الخلية. ويختلف تركيبه في الخلايا ذات الوظائف المختلفة كما أنه لا يتجانس في أي خلية.ويحتوي السايتوبلازم على:

أولا"- المكونات الحية Living components

تتركب الخلية من مجموعة من العضيات وان كانت هذه العضيات تختلف نوعاً ما في الخلية الحيوانية عنها في الخلية النباتية وايضاً قد تختلف تبعاً لتواجدها في الكائن الحي الواحد.

1- المتقدرات أو المايتوكوندريا Mitochondria

وهي عضيات كبيرة الحجم نسبيا"، وهي الوحيدة من بين عضيات السايتوبلازم التي يمكنها التكاثر بنفسها -self replicating organelles. وهي موجودة في الخلايا الحقيقية النواة أما في الخلايا البدائية النواة فهي غير موجودة. ولها غشاء خارجي وآخر داخلي، والأخير ذو طيات كثيرة لتزيد من مساحة السطح الداخلي. وهي تحتوي على مادة وراثية وريبوسومات خاصة بها. وتتواجد بكثرة في أكثر أجزاء الخلية نشاطًا وفي الخلايا العضلية والعصبية.

الميتوكوندريا هي محطة الطاقة الخلوية cellular power plant التي تقوم بامداد الخلية بكامل الطاقة اللازمة للقيام بوظائفها المختلفة. يقوم المايتوكوندرين بتحويل الطاقة المخزنة في الروابط الكيميائية لسكر الكلوكوز الى طاقة كيميائية مخزنة في جزيء صغير يسمى ثلاثي فوسفات الأدينوسين Adenosine Triphosphate

(ATP). وهذا الجزيء يمكنه بسهولة نقل الطاقة الكيميائية المخزنه في روابطه الى الروابط الجديدة التي تتم بين الجزيئات المشتركة في التفاعلات الكيميائية التي تقوم بها الخلية.

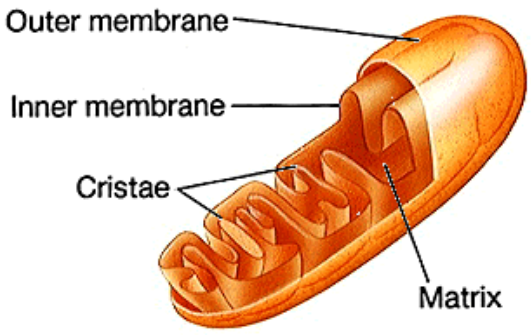
والمايتوكوندريا مسئولة عن التنفس الخلوي ، وهي غنية جداً بمحتواها من الإنزيمات المؤكسدة ، كما تحتوي على حامض DNA. وتتم عملية انتاج وحدات الطاقة ATP من خلال دورة حامض السيتريك citric acid cycle أو دورة كريبس krebs cycle وهي الجزء الأخير من المسار الأيضي metabolic pathway والتي يتم فيها تحويل الجزيئات العضوية الكبيرة كجزيئات البروتين والدهون والكربوهيدرات بوجود الأوكسجين الى ثاني أوكسيد الكربون والماء منتجة الطاقة.

وتظهر المايتوكوندريا بالمجهر الضوئي على صورة حبيبات وأعمدة قصيرة أو خيوط ، يتراوح طولها بين 0.5-1.5 مايكرومتر. وقد يصل طول المايتوكوندريا الخيطية الشكل الى 10-12 مايكرومتر. وعند إعداد تحضيرات المجهر الضوئي ، تصبغ القطاعات بصبغ الفوكسين الحامضي أو صبغ الهيماتوكسيلين بالحديد. وقد قدر أن هناك حوالي 2500 متقدرة في الخلية الكبدية الواحدة ، وحوالي 500000 متقدرة في الأميبا.

وفي تحضيرات المجهر الإليكتروني ، تبدو المتقدرة على هيئة كيس يحده غشاءان ، يفصل بينهما ما يعرف بإسم "الحجرة الخارجية" ، ويحد الحجرة الداخلية الغشاء الداخلي ، وهي تحتوي على مادة تعرف بإسم "موجد المايتوكوندريا" Mitochondrial matrix. وتحتوي الميتوكوندريا على كمية كبيرة من الكالسيوم ، الذي يبدو على هيئة جسيمات داكنة. ويكون الغشاء الداخلي زوائد تمتد على الحجرة الداخلية ، تعرف بإسم "أعراف الميتوكوندريا" Mitochondrial cristae، وبإستخدام تقنيات خاصة تشاهد عليها تراكيب تشبه الدبابيس ، تعرف بإسم جزيئات F1 أو الجزيئات الأولية.

وتوجد إنزيمات المتقدرة في مجموعات منفصلة عن بعضها ن فإنزيمات دورة كربس Krebs cycle توجد في الموجد بالحجرة الداخلية ، وإنزيمات السلسلة التنفسية توجد في الغشاء الداخلي ، وإنزيم أدينوزين ثلاثي الفوسفات يوجد في الجزيئات الأولية (F1) الواقعة على الأعراف.

وتجدر الإشارة إلى أن حمض البيروفيك pyruvic acid – الناتج في الهيولى (أي السيتوبلازم) عن تكسير الجلوكوز – يدخل المتقدرة ليتحول إلى مركب "أستيل مصاحب الإنزيم أ" Acetyl coenzyme A، الذي يدخل في دورة كربس التي تتم في الموجد بالحجرة الداخلية للميتوكوندريا ، وينتج عن هذه الدورة جزيئات ATP وجزيئات هيدروجين. وتتجه ذرات الهيدروجين الناتجة إلى سلسلة من تفاعلات الأكسدة والفسفرة التي تحدث على الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ، وينتج عن هذه السلسلة جزيئات ATP. ويتأثر كل من تركيب ووظيفة المتقدرة كثيراً بتقدم العمر والعوامل الضارة الفيزيائية والكيميائية.

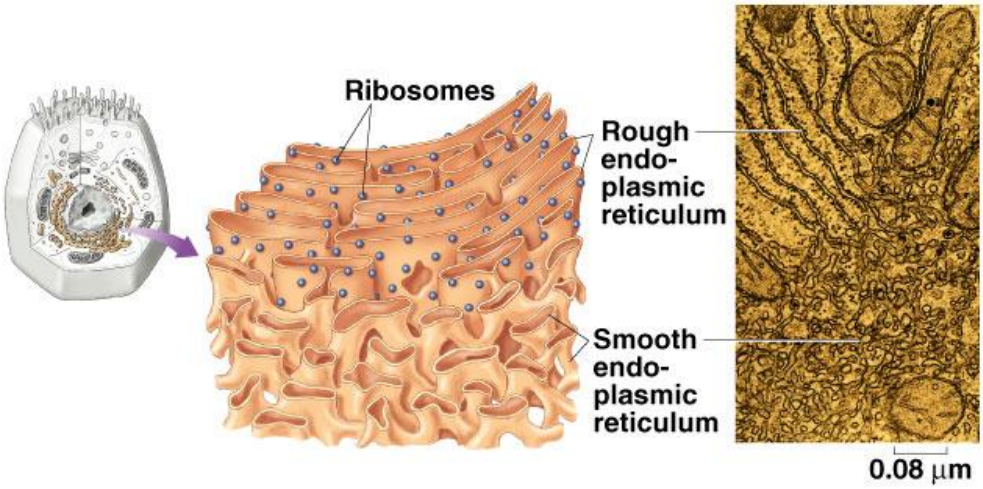


2 – الشبكية الداخلية (الشبكة الاندوبلازمية) Endoplasmic reticulum :

وهي عبارة عن شبكة من القنوات والفجوات المحاطة بأغشية رقيقة توجد وسط السيتوبلازم بالقرب من النواة ومتصلة بغشائها في الغالب.يبلغ سمك غشائها حوالي 50 انغستروم ويوجد في وسطها فسحة مركزية ضيقة تدعى الحوض cisterna وهذه الحويصلات متصلة مباشرة مع سطح الخلية ، وتتصل فيما بينها بواسطة الحوض .

ويوجد ثلاثة أنواع من الشبكات الاندوبلازمية وهي الشبكة الاندوبلازمية الخشنة أو المحببة granular rough endoplasmic reticulum والتي تتميز بوجود عدد كبير من الحبيبات الدقيقة (الرايبوزومات ribosomes) المثبتة على سطح الشبكة والتي هي مصنع البروتينات ولا ترتبط الرايبوسومات بغشاء الشبكة الخشنة الا عند قيامها بتصنيع البروتينات.أما النوع الثاني فهي الشبكة الاندوبلازمية الملساء smooth endoplasmic reticulum والتي تتميز بخلوها من الرايبوسومات وهي تحيط بالشبكة الاندوبلازمية الخشنة. وأما النوع الثالث فهي الشبكة الاندوبلازمية الساركوبلازمية sarcoplasmic reticulum وهي شبيهة في تركيبها بالشبكة الملساء وتوجد بكثرة في خلايا العضلات المخططة والملساء.

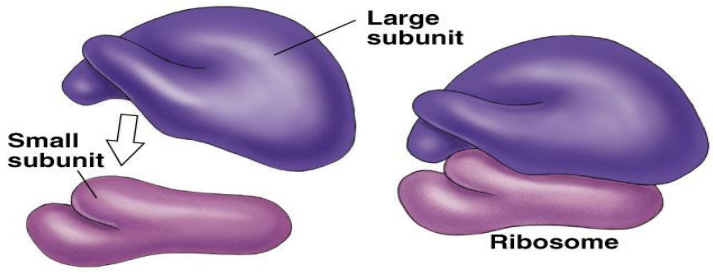
تلعب الشبكة الاندوبلازمية دورا مهما في عملية انتاج البروتينات والدهون والكاربوهيدرات من وحداتها الأساسية. فالشبكة الخشنة تقوم بدور أساسي في عملية تصنيع البروتينات وتعبئتها في حويصلات cisternae ليتم نقلها الى جهاز جولجي في الغالب. أما الشبكة الملساء فتقوم بوظائف كثيرة كتصنيع الدهون lipids والستيرويدات steroids وتنظيم مستوى الكالسيوم في الخلية وربط المستقبلات على الغشاء الخلوي. أما الشبكة الساركوبلازمية فتقوم بتخزين أيونات الكالسيوم وضخها عند الحاجة كما هو الحال عند انقباض الألياف العضلية.



3 - الريبوســــــــومات Ribosome :

من الأجهزة الرئيسية في الخلية، موجودة في الخلايا البدائية النواة وفي الخلايا حقيقية النواة، وقد تكون متصلة بالشبكة الأندوبلازمية الخشنة أو حرة في السايتوبلازم على شكل مجموعات. وقد تتواجد على طول الغشاء النووي وفي داخل النواة أو البلاستيدات الخضراء أو الميتوكوندريا. أو تكون ملتصقة بنوع معين من الحامض النووي. يوجد نوعان من الريبوسومات، الكبيرة وهي تتواجد في الخلايا الحقيقية النواة. أما الأخرى، وهي الصغيرة، تتواجد في الخلايا الحقيقية النواة والبدائية النواة. تختلف الريبوسومات عن غيرها من العضيات بأنها لا تملك غشاء.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



وهي عبارة عن حبيبات ذات ملمس خشن شكلها شبكي خيطي ، ويتراوح حجمها ما بين 100 – 200 انغستروم وتلتصق بالسطح الداخلي للغشاء السيتوبلازمي أو على سطح الشبكية الداخلية الخشنة. يتكون الرايبوسوم من وحدتين منفصلتين يتم بناؤهما من الأحماض الريبونووية الرايبوسومية ribosomal RNA بنسبة 60% ومن البروتينات بنسبة 40%. ويتم تصنيع وحدتي الرايبوسوم في النويات الموجودة في النواة مفصولتان عن بعضهما البعض ويخرجان ايضا الى السايتوبلازم وهما منفصلتان ولا يتحدان الا عند البدء بتصنيع البروتين.

والرايبوسومات هي مصانع البروتينات في الخلايا حيث يقوم شريط حامض ريبونووي يسمى الشريط المراسل messenger RNA (mRNA) بأخذ نسخة عن ترتيب الأحماض الأمينية للبروتين المراد تصنيعه من الشريط الوراثي في النواة وينقلها الى الرايبوسومات.

وظـــــــــــــائف الريبوســـــــــــــومات

1- ***وظيفة التكوين*** :تكوين البروتين، ويجب أن تتجمع الرايبوسومات لكي تصبح نشطة في تكوين البروتين. وتكون الخلايا النشطة أو التي تفرز البروتين غنية بالرايبوسومات. كما وإنه يكثر في الخلايا السريعة النمو مثل الخلايا الجنينية والخلايا السرطانية. كما وأنها تساهم في تكوين بعض الإنزيمات والهيرمونات التي تحتاجها الخلايا في وظائفها وفي تجددها.

2- ***وظيفة التخزين*** :تخزن وتجمع مواد واردة من خارج الخلية أو داخلها. وتغلف ما يحتاج منها للتغليف مشكلةً حولها غشاءً مغلفًا لها.

3- ***وظيفة النقل*** :تعمد إلى إرسال البروتينات التي تنتجها الريبوسومات إلى جهاز جولجي، وهي تؤمن أحيانًا واسطة النقل ما بين الغشاء النووي والغشاء الخلوي .

1- الجســـــــيمات الحالـــــــة Lysosomes:

الليسوسومات أو الجسيمات الحالة عبارة عن حويصلات ذات غشاء رقيق لا يتجاوز قطرها المايكروميتر الواحد، ذات اشكال كروية أو بيضاوية أو غير منتظمة وتكثر خاصة في كريات الدم البيضاء و الخلايا البلعمية. وهي تحتوي على خمائر نشطة تستطيع تحليل المركبات الكيماوية المعقدة إلى أبسط منها. والانزيمات الموجودة في الليسوسومات هي الليبيز lipase لهضم الدهون والأميليز amylase لهضم الكاربوهيدرات والبروتيزات proteases لهضم البروتينات والنيوكليزات nucleases لهضم الأحماض النووية. وهي تعمل على تحليل بعض مكونات الخلية القديمة (مثل الميتوكوندريا والشبكة الداخلية) والبكتريا والفايروسات التي تدخل الخلية، كما إنها يمكن أن تعمل على تحليل الخلية نفسها ، وذلك بإفراز خمائر فعالة تعمل على تحليل أو إذابة غشاء الخلية وربما بدا هذا أمرا" خطيرا" ، غير أنه مفيد جداً في بعض الاحيان ، وذلك عندما يكون لا بد من استبدال الخلايا القديمة بخلايا جديدة ، ولهذا الجسيم الحالة بـ محفظة الانتحار.

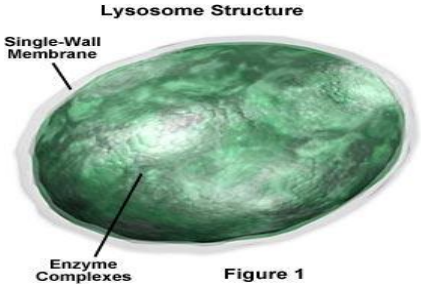
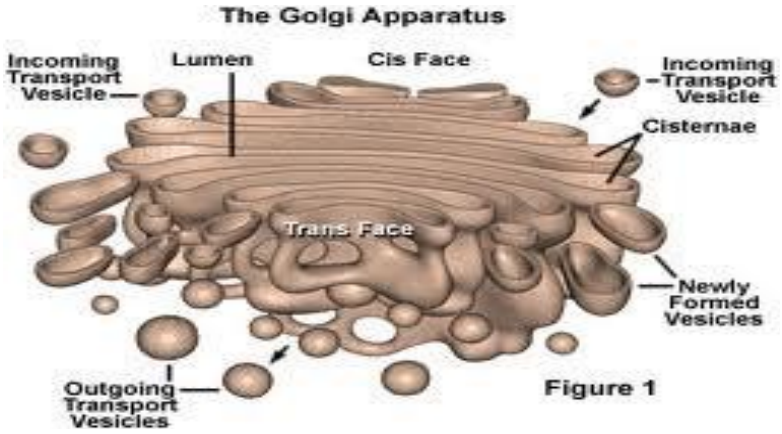


Figure 1

---

5 - جهـــــاز كـــــولجي

جهاز كولجي Golgi apparatus أو شبكة كولجي Golgi network عبارة عن جسم يقع قرب الشبكة الداخلية الناعمة ، وقد سمي باسم العالم الايطالي الذي اكتشفه وهو Camillo Golgi ويظهر تحت المجهر الضوئي على هيئة منطقة غامقة اللون في السيتوبلازم ، أما تحت المجهر الإلكتروني فيظهر على هيئة مجموعات من الفجوات المنبسطة التي تتصل بالشبكية الداخلية الناعمة بواسطة عدد من الحويصلات المحتوية على حبيبات افرازية ، ويختلف في مظهره من خلية لأخرى ، وفي العادة يحيط جهاز جولجي بأحد أطراف النواة ، وفجواته السطحية (العلوية) منتفخة ودائرية ، أما السفلية فمنبسطة وناعمة وغشاؤها ثنائي الجدار.



ويبدو أن الوظيفة الاساسية لهذا الجهاز هي الافراز و انتاج المواد داخل الخلية ، وذلك بسبب وجود الحبيبات الافرازية ملتصقة به ، وقد يكون ذو وظيفة افرازية عالية كما في خلية Goblet في الامعاء وفي الخلية العنبية Acinar في البنكرياس.وقد تم التأكد من هذه الوظيفة بواسطة التصوير بالمواد الملونة ، فإفراز الخلية كله عبارة عن جليكو بروتين Glyco-Protein أي بروتين متحد مع السكريات ومن ثم تغادر الخلية.

يعمل جهز جولجي كمركز البريد حيث يقوم باستلام الجزيئات الكبيرة macromolecules كجزيئات البروتينات والدهون والكربوهيدرات والتي تقوم الخلية بتصنيعها ثم يقوم بتعديلها وتصنيفها وتغليفها modifying, sorting and packaging ثم توجيهها الى أماكن استعمالها في داخل الخلية أو خارجها بعد تعريفها بعلامة جزيئية مميزة marker. وعادة ما يتم تعديل البروتينات من خلال اضافة جزيئات كربوهيدراتية (glycosylation) أو اضافة جزيئات فوسفاتية (phosphorylation).

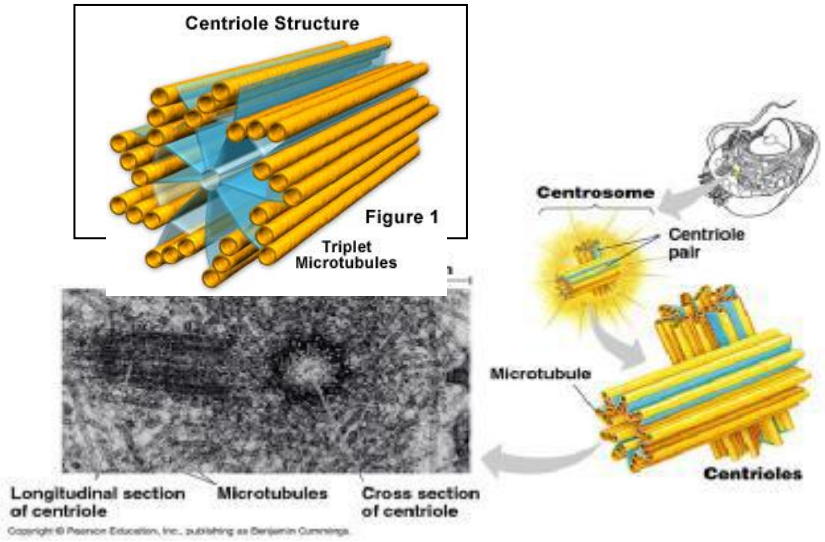
وهكذا فإن جهاز جولجي يشكل الممر الاجباري لجميع المواد التي تفرزها الخلية . ويتم هذا الافراغ عن طريق الحويصلات الواصلة بين الجهاز وسطح الخلية . وهكذا يمكن أن نلخص وظيفة جهاز جولجي على أنها إضافة السكريات للبروتينات وتكوين المركب النهائي ثم طرح هذا المركب خارج الخلية عبر الحويصلات الواصلة مع السطح .

---

6 – الجســـــــم المركـــــــزي The Centrosome:

السنتروسوم أو الجسم المركزي جسيم صغير قاتم اللون يقع قريبا" من النواة وتحيط به منطقة شفافة أو رائقة من السايتوبلازم تسمى المنطقة المركزية الدقيقة microcentrum وتحيط بها منطقة كثيفة قاتمة تسمى الكرة المركزية centrosphere. يوجد في الغالبية العظمى من الخلايا الحيوانية ، فيما عدا تلك الخلايا التي فقدت قدرتها على الانقسام والتكاثر ، مثل الخلايا العصبية البالغة ولا يوجد السنتروسوم في الخلايا النباتية ، فيما عدا بعض الأنواع البدائية. وعند انقسام الخلية تتحول الكرة المركزية الى ما يسمى الأشعة النجمية astral rays or astrosphere.

بينت دراسات المجهر الالكتروني ان الجسم المركزي يتألف من جسيمين دقيقين يسميان الحبيبات المركزية centrioles والتي لها شكل اسطواني يحتوي سطحه الخارجي على أنابيب دقيقة تمتد بموازاة محور الأسطوانة وهي مقسمة الى تسعة مجموعات كل مجموعة تحتوي على ثلاثة أنابيب. وتلعب الحبيبات المركزية دورا" هاما" في عملية انقسام الخلية حيث تبتعد الحبيبتان المركزيتان عن بعضهما البعض وتتحركان الى قطبين متقابلين من أقطاب الخلية ولكنهما تظلان متصلتان بواسطة خيوط دقيقة تعرف بخيوط المغزل spindle fibers والتي تنتظم عليها الكروموسومات المختلفة.



يظهر الميكروسكوب الإلكتروني كل حبيبة مركزية على هيئة جسم اسطواني صغير يحتوي جداره الخارجي على عدد كبير من العصى أو الأنيبيبات الدقيقة منتظمة في تسع مجموعات ، تتكون كل مجموعة منها عادة من ثلاث أنيبيبات. تمتد هذه الأنيبيبات في اتجاه المحور الطولي لهذا الجسم الإسطواني. تلعب الحبيبات المركزية دورا هاما في عملية انقسام الخلية ، حيث تبتعد الحبيبتان المركزيتان عن بعضهما البعض و تتحركان إلى قطبين متقابلين من أقطاب الخلية ، و لكنهما تظلان متصلتان بواسطة خيوط دقيقة تعرف بخيط المغزل

Spindle Fibers تنتظم عليها الكروموسومات. و الحبيبات المركزية أيضا وثيقة الصلة بحركة الأهداب في الخلايا و الكائنات الهدبية. كما أنها تسهم بصورة ما في تكوين ذيول الحيوانات المنوية.

7- النـــــــــــــــواة Nucleus

النواة هي أكبر العضيات الموجودة في الخلية حجما" حيث يبلغ متوسط قطرها 5 ميكروميتر بينما يبلغ متوسط قطر الخلية 10 ميكروميتر أي أن حجمها قد يصل الى عشرة بالمائة من حجم الخلية.

النواة إحدى أهم أعضاء الخلية الحيوانية حقيقية النوى و لا تتواجد في كاذبات النوى. تقوم نوى الخلايا بتنظيم التفاعلات الكيميائية الحيوية في الخلية كما تقوم بحفظ المعلومات الوراثية ضمن مورثات موجودة في المادة الصبغية (الكروموسومات).

تبدو النواة في خلايا حقيقيات النواة كجسم محدد. ويتبع شكل النواة شكل خليتها، ففي الخلايا متساوية الأبعاد (أي كروية الشكل أو المكعبية أو عديدة الأضلاع) تكون النواة كروية الشكل تقريبا ، وفي الخلايا الأسطوانية أو منشورية الشكل أو مغزلية الشكل نجد النواة تأخذ شكلا بيضاويا. وفي الخلايا المفلطحة تكون النواة خيطية الشكل ، وفي الخلايا التي يتغير شكلها بإستمرار ، نجد النواة عديدة الفصوص عادة.

وعادة فإن كل منها لها نواة واحدة ، ولكن تشاهد خلايا كل منها بنواتين في الكبد Liver و الغضروف Cartilage وأنسجة عصبية معينة ، كما أن الخلايا هادمة العظم تكون عديدة الأنوية. وفي الألياف العضلية المخططة تبدو الأنوية مبعثرة في الكتلة السيتوبلازمية لتكون مدمج خلوي Syncytium . أما خلايا الدم الحمراء الناضجة في الثدييات ، فهي خالية من النواة . وعلى الأغلب فإن ذلك يعطي فرصة للخلية لتحوي أكبر قدر من الهيموجلوبين Haemoglobin. ويختلف موقع النواة داخل الخلية ، ففي الخلايا المكعبة ومعظم الخلايا العصبية ، وفي الخلايا الجنينية تقع النواة عند مركز الخلية ، وفي معظم الخلايا العمودية تقع النواة أقرب إلى الغشاء القاعدي ، وفي الخلايا المفرزة للمخاط تقع النواة عند قاعدة الخلية ، وفي الخلايا الدهنية تقع النواة عند حافة الخلية ، وفي خلايا البلازما نجد النواة لا مركزية الموقع.

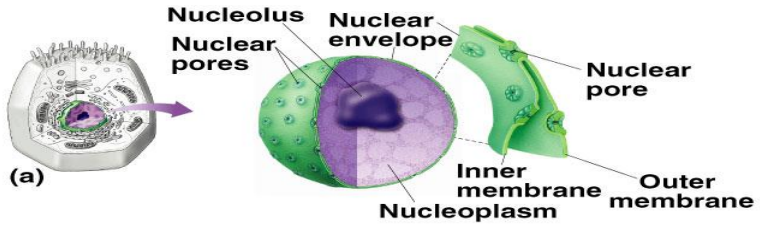
تتكون النواة من غلاف نووي يحتوي على سائل يسمى السائل النووي nucleoplasm والذي تعلق فيه عضيات النواة القليلة نسبيا" وهي الكروموسومات والنوية وأجسام كاجال وأنواع لا حصر لها من الأنزيمات والأحماض النووية والأحماض الريبونووية.

أ-الغلاف النووي Nuclear envelope or membrane

تحاط النواة بغلاف نووي يختلف عن تركيب غشاء الخلية حيث أنه يتكون من غشائين منفصلين عن بعضهما البعض وتتراوح المسافة بينهما 20 و40 نانوميتروكل غشاء له نفس تركيب الغشاء الخلوي المكون من طبقتين

دهنيتين bilayer lipid ويعتبر الحيز الموجود بين الغشائين والمسمى perinuclear space امتدادا" للشبكة الأندوبلازمية الخشنة حيث يوجد فيه كثير من الرايبوسومات والبروتينات المتكونة حديثا". ويقوم الغلاف النووي بعزل مكونات النواة ذات الوظائف الحساسة وخاصة الشريط الوراثي عن بقية مكونات الخلية الموجودة في السايتوبلازم لكي لا تؤثر على عملها. ويتم دخول وخروج المواد المختلفة الى النواة من خلال فتحات أو قنوات خاصة موجودة في الغلاف النووي تسمى الثقوب النووية nuclear pores وهي مبنية من عدد كبير من البروتينات. وهذه القنوات من النوع المحكوم والتي يتم فتحها واغلاقها تحت سيطرة الشريط الوراثي. ويوجد على السطح الداخلي وكذلك الخارجي للغلاف النووي شبكة من الخيوط البروتينية الرفيعة تسمى nuclear lamina تعمل كدعائم لغلاف النواة بحيث يبقى منتفخا" ويعطي النواة شكلها التي هي عليه.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



تظهر النواة بالمجهر الإلكتروني محاطة بغشائين متوازيين ، تبلغ المسافة بينهما 4-7 نانومتر لتكون حيزا حول نووي ، يعرف بإسم "كيس حول نووي Perinuclear Cistern " ، ويكون الغشاءان معا يعرف بإسم "الغلاف النووي Nuclear Membrane". ويلاحظ أن ما يشاهد بإستخدام المجهر الضوئي ، ويعرف بإسم "الغشاء النووي" ، هو في الواقع طبقة الكروماتين Heterochromatin المخالف التي تبطن السطح الداخلي للغلاف النووي وترتبط به. وغالبا يرتبط بالغشاء الخارجي للغلاف النووي ريبوسومات. وتقع على الغلاف النووي فتحات دائرية ، تمثل مناطق إلتحام غشائيه الداخلي والخارجي ، يعرفان بإسم "ثقوب نووية Nuclear Pores" -، وهي توفر ممرات بين النواة والسيتوبلازم. ويوجد حوالي 60 ثقبا في الميكرومتر المربع الواحد من سطح النواة ، يبلغ قطر كل منها حوالي 80 إلى 1000 نانومتر.

ب- السـائل النـووي Nucleoplasm:

يتكون من مواد بروتينية ولا شكل له ويملأ وسط النواة حيث تسبح فيه المكونات النووية ، وهو يلعب دورآ أساسيآ في تهيئة المحيط أو الوسط المناسب لمكونات النواة وفي توفير المواد الغذائية اللازمة لها

ت- النويـــــــــــــــة Nucleulus

النويات nucleoli عبارة عن جسيمات صغيرة في داخل النواة لا غلاف لها وهي مكونة من أشرطة من الحامض الريبونووي الرايبوسومي (rRNA) ribosomal ribonucleic acid وأنواع مختلفة من البروتينات.

الوظيفة الرئيسية للنويات هي تصنيع الرايبوسومات والتي هي مصانع البروتينات في الخلية ولا يتم تصنيع الرايبوسوم بشكل كامل في داخل النوية بل يتم تصنيع الوحدات المكونة له وذلك لكي تتمكن من المرور من فتحات الغلاف النووي. ويتم تجميع الوحدات المكونة للرايبوسوم خارج النواة.

ويوجد في النواة الى جانب الكروموسومات والنوية عضيات أخرى ولكنها قليلة مقارنة بعضيات السايتوبلازم ومن هذه العضيات ما يسمى بأجسام كاجل Cajal bodies وهي أجسام كروية صغيرة يتراوح قطرها ما بين 0.2 و 2 ميكروميتر وعددها ما بين 1 و10 أجسام وذلك حسب نوع الخلية ووظيفة هذه الأجسام هي معالجة أنواع مختلفة من الأحماض الريبونووية small nucleolar RNA و small nuclear RNA. ويوجد في نواة خلايا الاناث الجسمية somatic cells مكون يسمى جسم بار Barr body وهو عبارة عن كروموسوم جنسي زائد من نوع أكس ولكنه غير نشط inactive.

توجد بداخل النوى المادة الوراثية الدنا DNA، على شكل معقد الدنا-بروتينات يسمى الصبغين chromatine وهو مكون من عدد كبير من الوحدات المسمات الصبغيات chromosomes. ويقسم الصبغين إلى نوعين : الصبغين الحقيقي euchromatine والصبغين المغاير heterochromatine.

الصبغين الحقيقي هو شكل الدنا الأقل كثافة وتماسكا، وتحتوي مناطق الدنا المكونة له على الجينات التي غالباً ما تُعَبِّر عنها الخلية. وعلى عكس ذلك، في الصبغين المغاير نجد الدنا كثيفا. وتحتوي مناطق الدنا المكونة له إما على الجينات التي لا تُعَبِّر عنها الخلية (هذا النوع من الصبغين يعرف بالصبغين الاختياري) ؛ وإما تصنع القسيمات المركزية والقسيمات الطرفية للصبغيات (هذا النوع من الصبغين يعرف بالصبغين المُكَوِّن). وإن خلايا الأجسام المتعددة الخلايا، جد متخصصة في أداء وظائف خاصة، فيتطلب ذلك مختلف مجموعات الجينات للتعبير عنها. وبذلك، فإن مناطق الدنا المكونة للصبغين المغاير تختلف حسب نمط الخلايا. وتحتوي النوية على كمية كبيرة من RNA ولذلك فهي تلعي دورآ أساسيآ في انتاج الرايبوسومات وبالتالي تنظيم إنتاج البروتينات ، ولهذا يطلق عليها اسم (ضابطة ايقاع الخلية) Pace – Maker Cell قد تحتوي النواة على اكثر من نوية واحدة .

ث- الحبيبـــــات الضـــــابطة او الشـــــبكة الكروماتنيـــــة:

ذات شكل وحجم غير منتظمين وهي اصغر حجماً من النوية ولا توجد إلا في الخلايا النامية غير المنقسمة اي في مرحلة الاستراحة . وتشتمل على الكروموسومات Chromosomes ذات الشكل الخيطي والتي تحتوي على الجينات الوراثية Genes التي تقرر الوراثة .

وبينما يوجد في النوية الـ RNA فإن النواة تحتوي على DNA إختصاراً Deoxy Ribo Nucleic Acid الذي تقدر كميته بحوالي خمسة ملايين جين موزعة على 23 زوج من الكروموسومات (46 كروموسوم) ويعمل الـ DAN على تحديد نوعية التركيب الكيماوي لآلآف الخمائر اللازمة لتوفير الطاقة الضرورية لتحديد نوع الخلية وتزودها بالنموذج الوراثي لتعمل لنفسها نسخاً مضبوطة عن النموذج لكي تورثها لنسلها من الخلايا المتولدة .