

بقية محتويات الخلية

اعداد: الاستاذ رامي النواب
شبكة العلوم العربية olom.info

-: The Lysosomes الليزوسومات

اكتشف دي يوف وجود الليزوسومات أول مرة في خلايا كبد الثدييات عام 1955 م ، و ظهر فيما بعد أن هذه الجسيمات موجودة في معظم الخلايا الحيوانية ، و نسبة أقل في الخلايا النباتية.

أ. التركيب :-

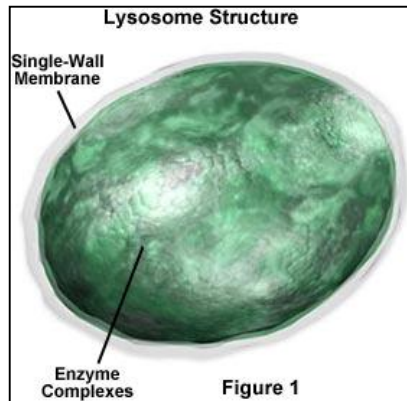
1. تظهر الليزوسومات تحت الميكروسكوب الضوئي على هيئة حويصلات صغيرة ، أصغر في الحجم نسبيا من الميتوكوندريا ، و يوضحها الميكروسكوب الإلكتروني كأكياس صغيرة يحيط كل منها غشاء رقيق ، كما في الشكل رقم (28) .

2. و تتركب الليزوسومات كيميائيا من مواد لبيوبروتينية معقدة .

3. تحتوي بداخلها على عدد من الإنزيمات الهاضمة الهامة ، مثل إنزيم الفسفاتيز الحمضي Acid Phosphateas و إنزيم كاتسبين Cathepsin ، و إنزيمي ريبونيو كليز و دي أكسي ريبونيوكليز ، و غيرها .

4. يشير لفظ ليزوسوم إلى وفرة الإنزيمات المميئة (الهاضمة) في هذه الجسيمات ، كما يشير أيضا إلى أن هذه الإنزيمات تنتشر في سيتوبلازم الخلية في حالة تمزق الأغشية المحيطة بالليزوسومات .

5. يطلق على الليزوسومات أحيانا بالجيوب الانتحارية و ذلك بسبب تمزق الأغشية المحيطة بها مما يؤدي إلى أن الإنزيمات الموجودة فيها تعمل على إتلاف كل مكونات الخلية ، مما يتسبب في تحلل الخلية كلية .



ب. الوظائف :-

1. تقوم الليزوسومات بدور هام في العديد من أنشطة الخلية ، مثل عمليات الهضم داخل الخلية ، وعمليات أيض المواد الكربوهيدراتية ، وغيرها .
لذلك تشاهد هذه الجسيمات بوفرة في الخلايا التي لها نشاط خاص بالنسبة لأيض المواد الكربوهيدراتية ، مثل خلايا الكبد و الكلية ، و الأمعاء الدقيقة
2. كذلك تلعب الليزوسومات دورا هاما في التخلص من بعض مكونات الخلية و النسجة في ظروف معينة ، مثل ما يحدث أثناء عملية التحول في البرمائيات حيث يتم هدم و إتلاف العديد من الخلايا أثناء تحلل و اختفاء الذيل . و يعتقد أن إتلاف هذه الخلايا يحدث نتيجة لإطلاق إنزيمات الليزوسومات خارج الخلايا ، حيث تباشر مهمتها الإتلافية التي تنتهي بتدمير مثل هذه الأنسجة و الأعضاء .

ج. التغيرات المرضية :-

1. تتأثر الليزوسومات بالعديد من العوامل الفسيولوجية و المرضية ، حيث يقل عددها بشكل واضح في خلايا الحيوان الجائع و الحيوان المسن .
2. كما تتسبب الأشعة السينية أحيانا في تمزيق الأغشية الليزوسومية ، و مما يؤدي إلى إنطلاق إنزيماتها في السيتوبلازما
3. أيضا المبيدات الحشرية لها تأثير واضح على الليزوسومات .
4. و في بعض الخلايا السرطانية كما في خلايا سرطان الكبد يقل عدد الليزوسومات فيها بشكل واضح .

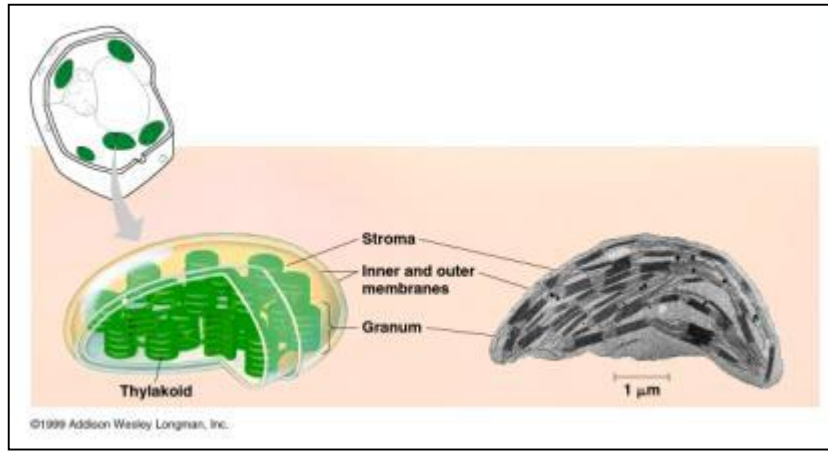
الفجوات The Vacuoles :-

1. و هي من الأعضاء التي تمتاز بها الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية .
2. تحتوي الخلايا ، خاصة البنائية منها على فجوات معينة ممتلئة بمادة سائلة .
3. و توجد فجوات مماثلة في بعض الأوليات مثل الفجوات المنقبضة Contractile Vacuoles التي تلعب دورا هاما في عملية التنظيم الإسموزي .
4. تحتوي الخلايا النباتية الناشئة عادة على عدد من الفجوات الصغيرة التي تتسع تدريجيا ، و تشارك مع بعضها أثناء نمو الخلية لتكون في النهاية تجويفا واحدا كبيرا في الخلية البالغة ، و نتيجة لذلك ينضغط السيتوبلازم لتكون طبقة رقيقة خارجية حافية تبطن جدار الخلية .

سابعا - البلاستيدات Plastids :-

و هي أجسام بروتوبلازمية لزجة ذات شكل مميز توجد في الخلايا النباتية دون الخلايا الحيوانية ، و تختلف البلاستيدات بالشكل و الحجم و الأصباغ و تتميز إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي بلاستيدات خضراء **Chloplasts** ، و بلاستيدات ملونة **Chromoplasts** ، و بلاستيدات عديمة اللون **Leucoplasts** .

1. البلاستيدات الخضراء **Chloplasts** :-

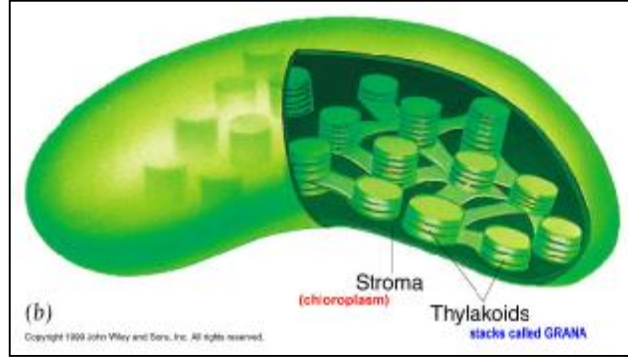


شكل رقم (29)

توجد البلاستيدات الخضراء في الأنسجة التمثيلية و النسيج الوسطى للورقة و الأجزاء القريبة من الضوء ، و لكنها أيضا قد توجد في النسجة البعيدة عن الضوء كما في الجنين و برنشيمة الأنسجة الوعائية ، و البلاستيدات الخضراء مختلفة الشكل و الحجم ، و لكن غالبا ما تكون أجساما قرصية الشكل أو مقعرة كالتطبيق ، و يرجع تلون البلاستيدات باللون الأخضر لسيادة صبغة الكلوروفيل **Chlorophyll** الموجود بها .

و تتركب البلاستيدات الخضراء تحت المجهر من الإلكتروني كما هو مبين في الشكل رقم (29) السابق من غشاء مزدوج يسمى بغشاء البلاستيدة **Chloroplasr Envelope** يفصلها عن السيتوبلازم ، و يحيط بمجموعة من الحبيبات البلاستيديّة أو الجرانا **Grana** و مفردها **Granum** كما هي مبينة في الشكل رقم (30) و هي مكونة من أكياس مفاطحة تشبه الأقراص تسمى صفائح **Lamellae** و تتصل الحبيبات مع بعضها البعض على مسافات معينة

بصفائح بين حبيبية **Iamellae-Intergrana** و تسمى الحبيبات و الصفائح بين الحبيبية بالثلاكويدز **Thylakoids** و تنغمر جميعها في الحشوة **Stroma** ، و تعتبر الحبيبات البلاستيكية أماكن أساسية لتواجد اليخضور ، و يعزى تحول البلاستيدات الخضراء إلى عديمة اللون لتحلل الحبيبات و عدم انتظامها ، و تحتوي الحشوة على أجسام ريبية و لييفات من حمض **D.N.A** و لكنها تكون أصغر حجما من تلك الموجودة في السيتوبلازم .



شكل رقم (30)

2. البلاستيدات الملونة **Chromoplasts** :-

تختلف أشكال البلاستيدات الملونة فمنها المستطيلة و المفصصة و الزاوية و المستديرة و عادة تكون ذات ألوان صفراء أو برتقالية ، و تتبع الأصباغ المسؤولة عن هذه الألوان إلى أشباه الكاروتينات و قد تحتوي البلاستيدات الملونة على بلورات أشباه الكاروتين كما في بلاستيدات الجزر و ثمرة الطماطم أو تحتوي على حزم من خيوط تحت مجهرية كما في بلاستيدات الفلفل الأحمر ، و لم يثبت وجود غلاف مزدوج حول هذه البلاستيدات ، و هي غالبا ما تنتشر بين البلاستيدات الخضراء كما في الثمار ، و لكنها تنشأ من البلاستيدات الأولية كما في الجزر ، كما يمكن للبلاستيدات الملونة أن تتحول إلى بلاستيدات خضراء كما في جذر الجزر عندما تتعرض للضوء أو في أجزاءه القريبة من الضوء .

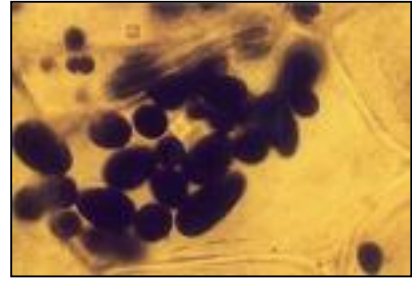
3. البلاستيدات عديمة اللون **Leucoplasts** :-

هي كتل صغيرة من البروتوبلازم غير واضحة التحديد و متفاوتة في الحجم ، و غير ثابتة الشكل و تتجمع عادة قرب النواة و توجد عادة في الخلايا البالغة البعيدة عن الضوء كخضاع الساق ، و كثير من أجزاء النبات الأرضية ، و في خلايا البشرة ، و تعتبر البلاستيدات عديمة

اللون أماكن لتجميع النشا و تسمى بلاستيدات نشوية Amyloplasts كما هي مبينة في الشكل رقم (31) ، أو لتخزين البروتين و تسمى بلاستيدات بروتينية Proteinoplasts ، أو لتخزين الدهون فتسمى بلاستيدات دهنية Elaioplasts كما في الشكل رقم (32) .



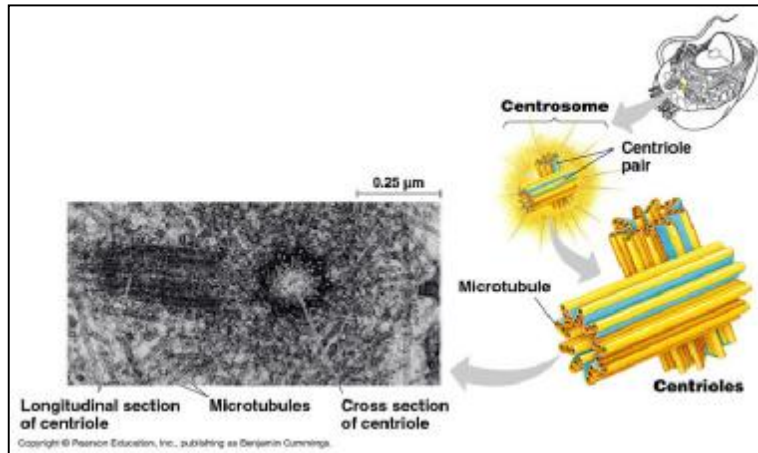
شكل رقم (32)



شكل رقم (31)

السنتروسوم (الجسم المركزي) -: The Centrosome

1. السنتروم أو الجسم المركزي ، تركيب خلوي صغير يقع قريبا من النواة ، و يوجد في الغالبية العظمى من الخلايا الحيوانية ، فيما عدا تلك الخلايا التي فقدت قدرتها على الانقسام و التكاثر ، مثل الخلايا العصبية البالغة .
 2. لا يوجد السنتروسوم في الخلايا النباتية ، فيما عدا بعض الأنواع البدائية .
- و يوضح الشكل رقم (33) التالي السنتروسوم .



شكل رقم (33)

أ. المظهر :-

1. يظهر السنتروسوم تحت المجهر الضوئي على هيئة جسم صغير قاتم تحيط به منطقة رائقة تسمى المنطقة المركزية الدقيقة Microcentrum ، يليها منطقة كثيفة تسمى الكرة المركزية Centrosphere ، التي تنشأ منها الأشعة النجمية Astral Rays or Astrosphere في بداية انقسام الخلية .
2. يحتوي السنتروسوم في كل خلية على حبيبة أو حبيبتين مركزيتين Centrioles .

ب. البنيان الدقيق :-

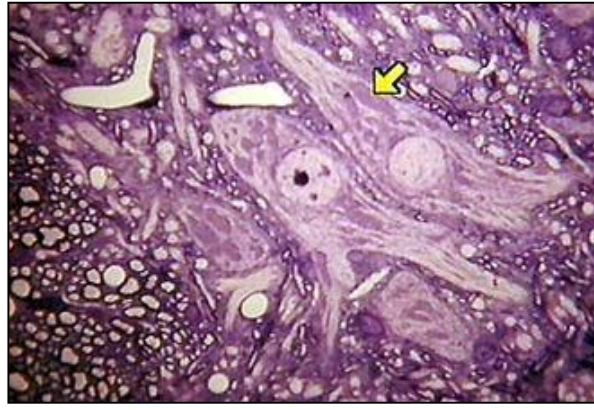
1. يظهر الميكروسكوب الإلكتروني كل حبيبة مركزية على هيئة جسم اسطواني صغير .
2. يحتوي جداره الخارجي على عدد كبير من العصى أو الأنابيبات الدقيقة منتظمة في تسع مجموعات ، تتكون كل مجموعة منها عادة من ثلاث أنابيبات .
3. تمتد هذه الأنابيبات في اتجاه المحور الطولي لهذا الجسم الإسطواني .

ج. الوظيفة :-

1. 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 Fibres تنظم عليها الكروموسومات .
2. و الحبيبات المركزية أيضا وثيقة الصلة بحركة الأهداب في الخلايا و الكائنات الهدبية .
3. كما أنها تسهم بصورة ما في تكوين ذبول الحيوانات المنوية .

أجسام نسل Nissl Bodies :-

1. أجسام نسل تراكيب سيتوبلازمية مميزة للخلايا العصبية .
2. توجد على هيئة حبيبات صغيرة أو صفائح مختلفة الأشكال و الأحجام ، منتشرة في جميع أنحاء السيتوبلازم ، و في الزوائد الشجرية لهذه الخلايا ، كما في الشكل رقم (34) .



شكل رقم (34)

3. تصبغ هذه الأجسام بكثافة بالصبغات القاعدية .
4. من المعتقد أن هذه الأجسام تقوم بخزن كميات كبيرة من الأوكسجين أو الطاقة لحين الحاجة إليها ، إذ لوحظ أنها تستهلك أثناء التعب و الإجهاد ، و تعود للظهور مرة ثانية عندما يعود الحيوان إلى حالته الطبيعية .
5. تتعرض أجسام نسل لتغيرات واضحة أثناء الحالات الفسيولوجية و المرضية ، حيث تختفي جزء كبير منها أو تختفي كلية ، ثم تعود للظهور عندما يعود الحيوان لحالته الطبيعية ، أو قد تختفي أبدا .

اللييفات The Fibrils :-

يبدو البروتوبلازم في بعض الخلايا المتخصصة متحور بطريقة معينة بحيث يكون خيوطا ليفية خاصة ، مثل اللييفات العصبية التي تظهر في الخلايا العصبية ، و اللييفات العضلية التي تظهر في الخلايا العضلية .

اللييفات العصبية Neurofibrils

1. تشاهد هذه اللييفات في الخلايا العصبية على هيئة خيوط متشابكة تمتد بين زوائد الخلية المختلفة ، و جسم الخلية .
2. و لهذه اللييفات علاقة وثيقة بنشاطات الخلية العصبية ، و خاصة فيما يتعلق بنقل المؤثرات الحسية و العصبية .

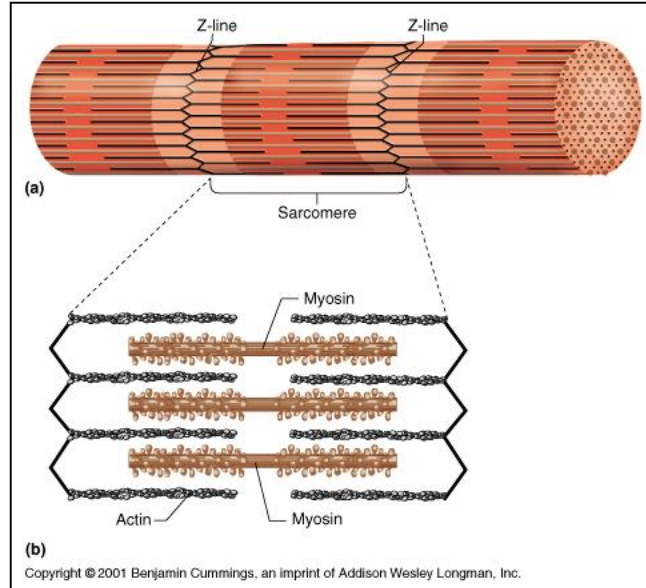
و يوضح الشكل رقم (35) هذه الليفيات .



شكل رقم (35)

الليفيات العضلية Myofibrils

1. و هذه خيوط دقيقة تمتد طوليا داخل الخلايا (الألياف) العضلية .
2. تمثل الآلية الانقباضية في هذه الخلايا ، أي أنها المسؤولة عن انقباض الخلايا العضلية .
3. تبدو الليفيات العضلية متجانسة في الخلايا العضلية الحشوية (غير الإرادية) ، و لكنها في الخلايا الهيكلية (الإرادية) تتميز إلى مناطق مضيئة ، و مناطق معتمة ، و من ثم تعرف هذه العضلات أيضا بالعضلات المخططة ، و يوضح الشكل رقم (36) هذه الليفيات .



شكل رقم (36)

النواة The Nucleus :-

1. النواة جسم صغير يوجد في الغالبية العظمى من الخلايا الحيوانية النباتية .
2. وجود النواة أساسي لحياة الخلية ، و ذلك لأن الخلية تعتمد اعتمادا كبيرا في أداء وظائفها على تبادل مختلف المواد بين النواة و السيتوبلازم ، والدليل على ذلك :-
 - أ. أن الخلايا التي تفقد أنويتها مثل خلايا الدم الحمراء ، تعيش لفترة قصيرة و تتحلل بعدها .
 - ب. و ثبت بالتجربة أنه عندما جزئت الأميبا إلى جزأين يحتوي أحدهما على النواة ، و الآخر خال بالطبع منها ، فإن الجزء الذي يحتوي على النواة استمر في النمو حتى بلغ جسم الأميبا الأم و عاش بصورة طبيعية ، بينما تحلل الآخر (على أنه لوحظ حديثا أن هناك أنواع معينة من الكائنات البدائية البسيطة يمكن أن تعيش بدون نواة) .
3. بعض الكائنات البدائية ليس لها نواة بالصورة المعروفة في بقية الكائنات ، و لكن تتمثل فيها النواة بعدد من حبيبات من المادة النووية منتشرة في أنحاء السيتوبلازم ، كما هو الحال في بعض السوطيات . كذلك لا توجد أنوية حقة في البكتريا ، و إنما فقط بعض الحبيبات ذات التركيب المشابه للتركيب الكيميائي للأنوية . إلا أن الميكروسكوب الإلكتروني قد أظهر مؤخرا وجود بعض الأجسام الشبيهة بالأنوية في البكتريا ، و لكنها غير مغلفة بأغشية نووية .
4. في الفيروسات لا توجد أنوية محددة ، و لكن التحليل الكيميائي أظهر وجود مواد نووية بروتينية يعتقد أنها تمثل المادة النووية في تلك الكائنات .
5. تمر النواة أثناء حياتها بمرحلتين متتابعتين : المرحلة البينية أو الانتقالية (التي كانت تعرف خطأ بالمرحلة الساكنة) ، و مرحلة الانقسام .