كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : علم الحياة الحيوانية١

المحاضرة : الخامسة/نظري/د.فيينا

الخلية

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس

كلية العلوم

قسم علم الحياة

المحاضرة النظرية الخامسة لمقرر

علم الحياة الحيوانية1

(الخلية)

الدكتورة

فينا مصطفى حمود

لطلاب السنة الأولى

2026- 2025

الجسيمات الميتوكوندرية mitochondria

تعد الجسيمات الميتوكوندرية مصانع للطاقة في الخلية اذ تكون غنية بالأنزيمات الخاصة بالاستقلاب الخلوي و تعمل على انتاج الطاقة وتخزينها ونقلها.

يتألف الجسيم الكوندري من الاجزاء التالية:

1-الغشاء الداخلي: يكون الغشاء الداخلي غير نفوذ لمعظم المواد, له بروزات نحو الداخل تدعى بالاعراف Cristae. يتكون من 80% من البروتينات و 20% من الدهون المختلفة عن الجزيئات الموجودة بالغشاء السيتوبلازمي، يحوي أنزيمات تساهم في تفاعلات الأكسدة وكذلك على ادينوزين ثلاثي الفوسفات ATP

2- الغشاء الخارجي:

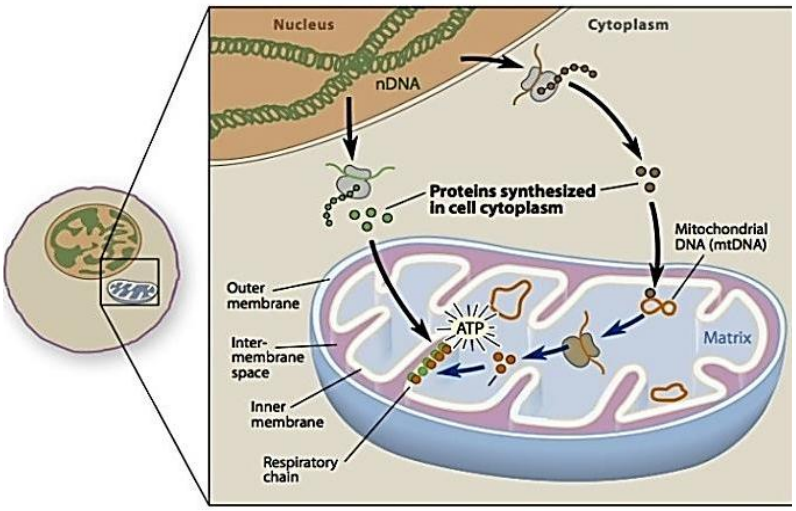
يكون الغشاء الخارجي نفوذ للجزيئات الصغيرة. يتكون من 62% من البروتينات و 38% من الدهون ذات طبيعة شبيهة بتلك الموجودة بالغشاء السيتوبلازمي.

3- الحشوة (المطرس او اللحمة) Matrix :

تحوي إنزيمات دورة حمض الستريك والحمض النووي الخاص بالميتوكوندريا mt DNA .

كما تحوي جزيئات صغيرة كربونية وإلكترونات وبروتونات، اضافة الى ATP و ADP.

4- الفراغ بين الغشائين: يقع بين الغشاء الداخلي والخارجي .



تأخذ الجسيمات الكوندرية اشكالاً مختلفة

-تبدو دائرية او بيضوية او خيطية او حلقية الشكل. ابعادها تتراوح بين 0.5-7 ميكرومتر.

-يزداد عددها في الخلية النشطة بالاستقلاب الخلوي وخاصة الخلايا الغدية والالياف العضلية

- إنتاج الميتوكوندرية للطاقة:

- يتم في الميتوكوندريا سلسلة التنفس وتمثيل الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP الخاص بالخلية حيث ينتج الإدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP من الأدينوزين ثنائي الفوسفات بإضافة مجموعة فوسفات .
- هناك العديد من التفاعلات داخل الخلية تستخدم الطاقة بتحويل ATPالى أدينوزين ثنائي الفوسفات .

<u>وظائف الجسيم الميتوكوندري mitochondria :</u>

1- يمثل المركز التنفسي في الخلية كونها غنية بالأنزيمات الضرورية لعملية التنفس الخلوي.

2-يعمل على استقلاب الدهون بأكسدة الحموض الدهنية في الانسجة الحيوانية

3- يقوم ببناء الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP وانتاج الطاقة الضرورية التي تتحرر من

خلال اكسدة الغلوكوز.

4- يقوم ببناء كمية محددة من البروتينات.

الجسيمات الحالة (الليزوسومات) Lysosomes:

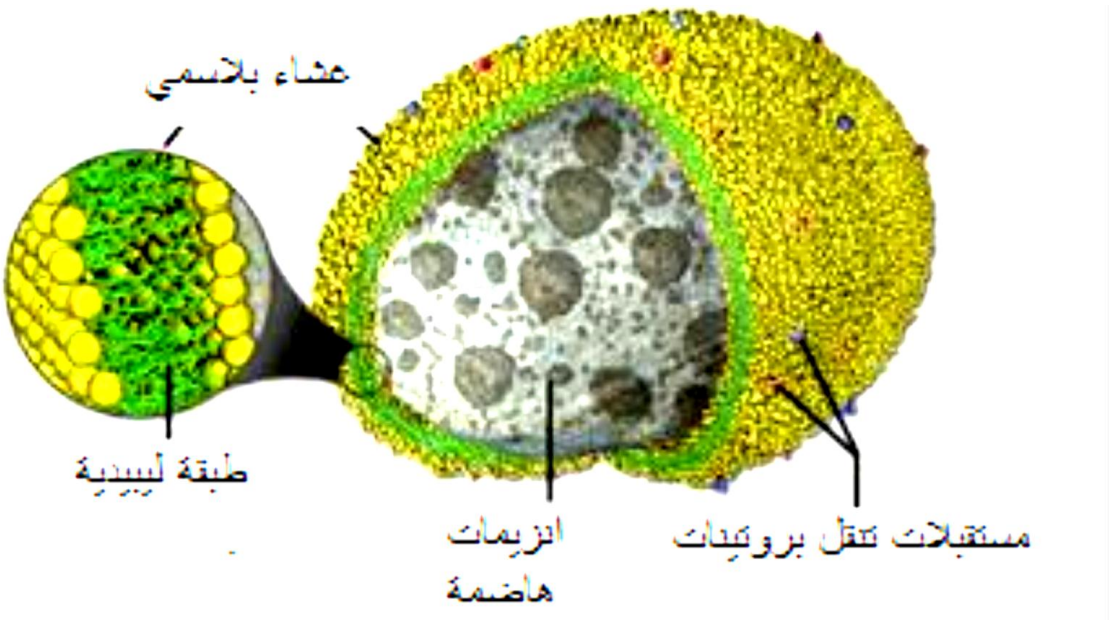
-عضيات صغيرة الحجم تتوزع في السيتوبلاسما تحوي أنزيمات حلمهة تفكك المركبات العضوية وتمثل جهاز هضم الخلية.

-اكتشفت عام 1949 في الخلايا الحيوانية تحوي أنزيمات هاضمة تفكك المخرب من العضيات الأخرى والغذاء والفيروسات والجراثيم.

-يحيط بالجسيم الحال غشاء_يتميز بانه غير نفوذ للأنزيمات التي يحتجزها بداخله ولا يتأثر بها.

-حجم الليزوسوم 1،5 ميكرومتر ويصل في كبد الثدييات الى 5 ميكرومتر.

- توجد الليزوسومات بوفرة في الخلايا ذات النشاط البلعمي مثل كريات الدم البيضاء.



الجسيمات الحالة (الليزوسومات) Lysosomes

-يتم بناء أنزيمات الجسيمات الحالة في الشبكة الداخلية، ثم تنقل إلى جهاز غولجي وأهمها انزيم الهيدرولاز.

-تنتقل الحويصلات المحملة بهذه الإنزيمات من جهاز غولجي وتعرف عندها باسم "جسيمات حالة اولية".

-خلال عملية البلعمة (ادخال أجسام من خارج الخلية إلى داخلها في حويصلات) تعرف باسم "أجسام بلعمية مخالفة "،

-يتم التحام الأجسام البلعمية المخالفة مع الجسيمات الحالة الأولية ليتم الهضم داخل الحويصلات وتتحول الى ما يسمى "الجسيمات الحالة الثانوية" .

أجسام بلعمية مخالفة +جسيمات حالة اولية =جسيمات حالة ثانوية

بعد هضم محتويات الجسيمات الثانوية فإن نواتج الهضم تنتشر في السيتوبلاسما

وتبقى المواد غير المهضومة داخل الجسيم، وتدعى "الأجسام المتبقية".

تتجه "الأجسام المتبقية" إلى غشاء الخلية، لتندمج أغشيتها مع غشاء الخلية ثم التخلص من البقايا إلى خارج الخلية. أما في الخلايا العصبية والعضلة القلبية والكبدية لا تخرج الأجسام المتبقية و تخزن في السيتوبلاسما مشكلة صباغات الشيخوخة (ليبوفوسين).

- **وظائف الجسيمات الحالة:**

1- هضم البروتينات وتحويلها الى ثنائي الببتيد، و هضم السكريات المعقدة وتحويلها الى سكريات احادية .

2- الالتهام الذاتي داخل الخلية لتجديد مكونات الخلية حيث يزال عدد من مكونات الخلية بصورة متواصلة.

3- الهضم المبرمج خلال النمو كما في التحول الشكلي للبرمائيات.

4- هضم البكتيريا في الكريات البيض لحمايتها .

5- هضم المح خلال النمو الجنيني.

6- تحطيم كريات الدم الحمراء القديمة والميتة.

7- تعمل على تحليل الجلطات الدموية.

تصنف الجسيمات الحالة في أربعة أنواع حسب البنية وهي:

1-الجسيمات الحالة الاولية primary lysosome

2- الجسيمات الحالة الثانوية secondary lysosome

3- الجسيمات المتبقية residual bodies

4- الجسيمات الحالة الذاتية Autolysosome

1-الجسيمات الحالة الاولية:

هي أجسام كثيفة وأصغر أشكال الأجسام الحالة قطرها تقريبا 0.4 ميكرومتر ومحاطة بغشاء مفرد، أما المحتوى الأنزيمي لهذه الأجسام فانه يصنع بواسطة الريبوسومات الموجودة في الشبكة الاندوبلازمية ثم تظهر في جهاز غولجي.

2- الجسيمات الحالة الثانوية أو الفجوات الهاضمة:

تنتج من التحام الاجسام الحالة الاولية مع الفجوات الحاوية على مواد ملتهمة تسمى الجسم الملتهم phagosome الذي يلتحم بدوره مع الاجسام الحالة المغايرة .

3-الجسيمات المتبقية Residual bodies

تشكل المراحل النهائية للجسيمات الحالة المغايرة والذاتية فبعد عملية هضم المحتوى ذات المنشأ الخارجي أو الداخلي تترك في الجسيمات الحالة الثانوية بقايا غير قابلة للهضم .

4-الجسيمات الحالة الذاتيةِ Autolysosomes

تتخصص الجسيمات الحالة الثانوية للالتهام الذاتي و الجسيمات الحالة الذاتية تتميز بوضوح عن الجسيمات الحالة المغايرة. تأخذ الجسيمات الملتهمة الذاتية انزيماتها المحللة من الشبكة الاندوبلازمية الخشنة أو من جهاز غولجي.

الجسيمات البيروكسيزومية peroxisomes

تشبه فيزيائياً وشكليا الجسيمات الحالة، ولكنها تختلف عنها في:

– الجسيمات البيروكسيدية تتكون بالتبرعم من الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية وليس من جهاز غولجي كما في حالة الأجسام الحالة. وتطلق إلى العصارة الخلوية (cytosol) وهي تحصل على بروتيناتها من الجسيمات الريبية الحرة.

– تحوي أنزيم الأكسيداز بدلاً من الهيدرولاز hydrolase الأنزيم الحال في الليزوسومات.

–توجد في حقيقيات النوى بشكل حويصلات كروية أو بيضوية يحاط كل منها بغشاء قطرها 0.6–0.7 ميكرومتر وعددها من (70 –100) جسيم في الخلية الواحدة.

–يزداد عددها في الخلية عادة عن طريق الانشطار الذاتي .

–تحوي أكثر من 40 نوع من الإنزيمات الخاصة . اهم أربعة إنزيمات لها علاقة بتحرير فوق اكسيد الهيدروجين H2O2 هي:

–يوريك اكسيداز Uric Acid Oxidase

–امينو اوكسيداز D–amino Oxidase

–انزيم الكاتالاز Catalase

–توجد بشكل كثيف في الدم ونخاع العظم والاغشية المخاطية والكلية والكبد.

– وظائف الجسيمات البيروكسيزومية peroxisomes :

1– تتمكن من توحيد أيونات (شوارد) الأكسجين مع أيونات الهيدروجين من المواد الكيميائية

داخل الخلية لتكوين H_2O_2 الذي يعرف كمادة سامة وتراكمه في الخلايا يسبب موتها لذا يجب التخلص منه وذلك بفضل أنزيم الكاتالاز الذي يحوله الى ماء .

فمثلاً يزال نصف كمية الكحول الذي يتناوله الشخص بواسطة انزيمات الجسيمات البيروكسيزومية في خلايا الكبد. اضافة الى اكسدة الجزيئات السامة والادوية المتناولة

2-تتدخل أنزيمات الجسيمات البيروكسيزومية في عدد من التفاعلات الاستقلابية منها :

هدم البورينات المكونة من الأدنين والغوانين ليتشكل منها حمض البول عند الطيور والانسان.

3- تقوم الجسيمات البيروكسيدية باستقلاب الليبيدات (الدسم) .

4- تصنع الأملاح الصفراوية المشتقة من الكولسترول في الكبد.

ملاحظة: أنزيمات الجسيمات البيروكسيزومية مختلفة عن أنزيمات الميتوكوندريا، حيث تستخدم نواتجها الاستقلابية كمواد وقود في الميتوكوندريا.