

## الميتوكوندريا Mitochondria

الميتوكوندريا Mitochondria مفردتها Mitochondrion هي عضيات دقيقة توجد داخل سيتوبلازم الخلايا الحيوانية والنباتية. طولها يبلغ بضع ميكرومترات وعرضها يتراوح من 0.5 ميكرومتر إلى 1 ميكرومتر. هي تختص بإنتاج الطاقة المستخدمة في الخلية ولذلك يلاحظ كثافة الميتوكوندريا في الخلايا النشطة مثل الخلايا الميرستيمية حيث تسود بها الميتوكوندريا. ويعني أن الميتوكوندريا تمد الخلايا بالطاقة عندما تتحلل الدهون والكاربوهيدرات في السيتوبلازم فينتج عن أكسدة هذه المواد ثاني أكسيد الكربون وماء وطاقة وهي التي تخزن في الميتوكوندريا في صورة روابط فوسفاتية غنية بالطاقة مثل الـ ATP ونظراً وتحتوي الميتوكوندريا على DNA.

### تركيب الميتوكوندريا

1. غشاءين داخلي وخارجي.
2. حيز بين الغشاءين.
3. انثناءات في الداخل تدعى الأعراف تحتوي على أنزيمات.
4. داخل الأعراف توجد الحشوة.

### وظائف المايكوكوندريا

تؤدي المايكوكوندريا جملة من الوظائف الرئيسية الآتية:

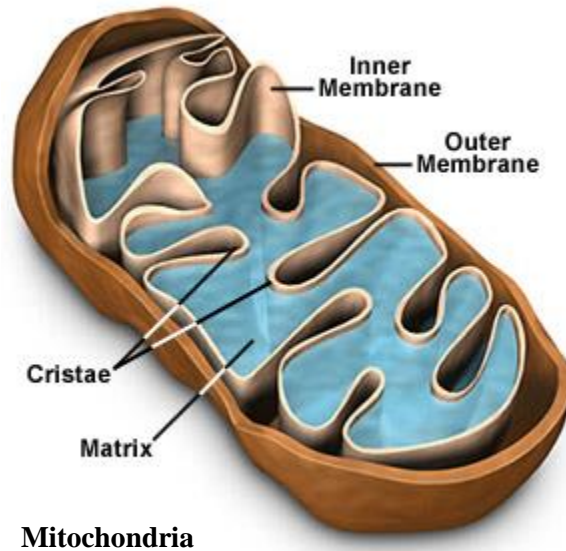
1. تمثل المايكوكوندريا المركز التنفسي في الخلية كونها غنية بالانزيمات الضرورية لعملية التنفس الخلوي.
2. بناء جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP حيث تقوم المايكوكوندريا بتجهيز الخلية بالطاقة الضرورية وتحرر هذه الطاقة من خلال أكسدة المواد العضوية (الكلوكوز).
3. بناء أجسام كيتون واستخداماتها.
4. بناء عدد محدد من البروتينات.

ولغرض تحلل المواد العضوية (الكلوكوز) وتحرر الطاقة هنالك سلسلة من التفاعلات هي:

أولاً: التحلل السكري.

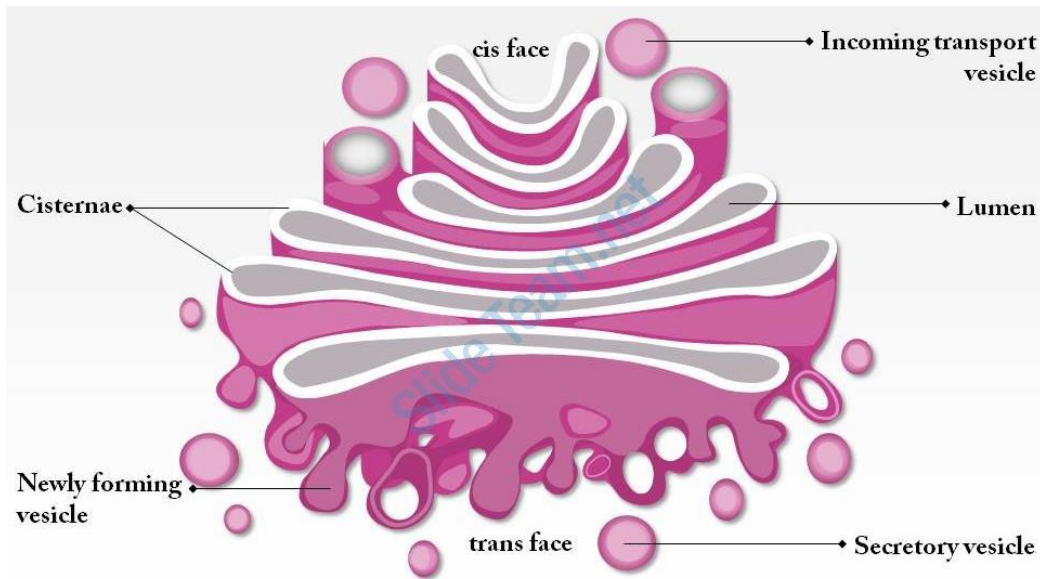
ثانياً: دورة كريبس (دورة حامض الستريك).

ثالثاً: انتقال الإلكترونات والفسفرة التأكسدية.



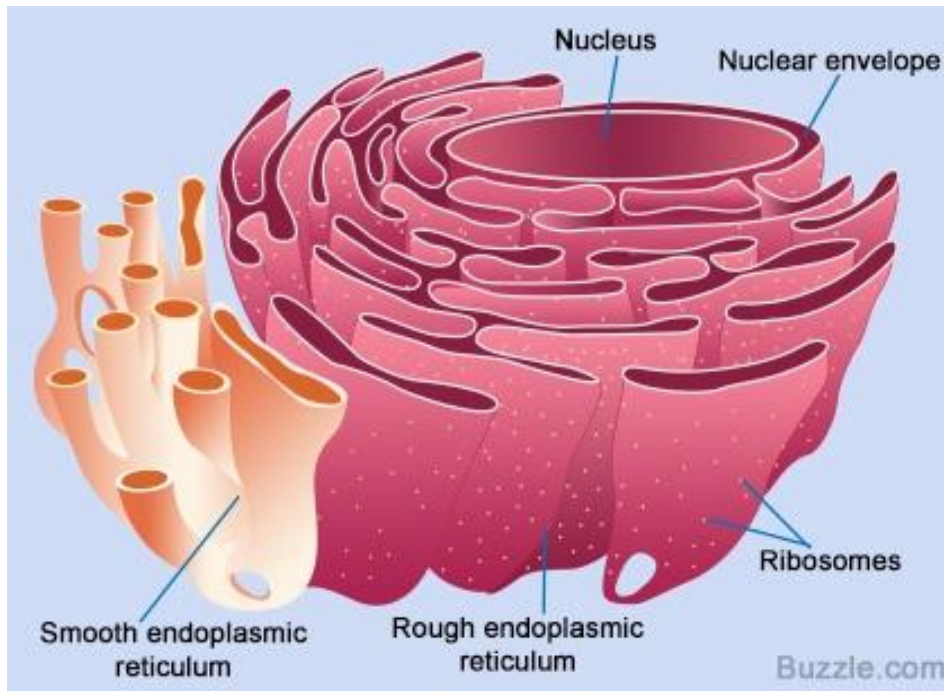
## أجهزة كولجي Golgi Apparatus

تبدو أجسام كولجي في الميكروسكوب الإلكتروني إنها عبارة عن كومة مكدسة من 5-15 من الأغشية المرتبطة والمفلطحة والمنبسطة وعديد من الحويصلات الكروية الصغيرة تظهر كمجموعة حول هذه الأغشية ويطلق على هذه الأوعية والحويصلات أجهزة كولجي. وقد جاءت تسمية هذه الجسيمات نسبةً إلى العالم الإيطالي الذي اكتشفها كاميلو كولجي. وتتشابه أغشية أجسام كولجي مع أغشية الشبكة الاندوبلازمية. وتحوي الحويصلات على منشئات الجدار الخلوي (مثل متعدد السكريات وبروتينات ومركبات أخرى) وهذه المركبات تتراكم داخل الحويصلات ثم تنتقل عند إتمام الانقسام الميتوزي إلى الصفيحة الوسطى أو سطح الخلية وترسب مواد الجدار الخلوي على السطح البيني. وعلى ذلك تلعب أجسام كولجي والشبكة الاندوبلازمية دوراً هاماً في تكوين الجدار الخلوي. ويعمل جهاز كولجي كمرر إجباري لكافة المواد التي تفرزها الخلية، حيث يتم إفراغها باستخدام الحويصلات الواصلة بين جسم كولجي وبين سطح الخلية.



## الشبكة الاندوبلازمية (ER) Endoplasmic Reticulum

يتشابه سيتوبلازم الخلية بنظام غشائي مرتبط متقن يعرف بالشبكة الاندوبلازمية وتظهر الحويصلات كفقوات ممتلئة وتسمى السسترنات Cisternae وعندما تلتصق الريبوزومات بالشبكة الاندوبلازمية فإنها تكون جزءاً من الشبكة يعرف بالشبكة الخشنة Rough Endoplasmic Reticulum وفي هذه المصاحبة فإن الريبوسومات تشترك في تمثيل البيبتيدات العديدة أي تمثيل البروتينات، وعندما لا تصاحب الريبوسومات الشبكة الاندوبلازمية تسمى بالشبكة الاندوبلازمية الملساء Smooth Endoplasmic Reticulum وهي تلعب دوراً أساسياً في تمثيل وتجميع الكلايكوليبيدات (وهي المركبات التي تتكون من كحولات وأحماض دهنية وكربوهيدرات) وطبقاً لملاحظات عديد من العلماء فإن تجويف الشبكة الاندوبلازمية تتصل بالغلغاف النووي وتمتد لتصل لسطح الخلية وقد وجد أن هناك أغشية من هذا النظام موجودة في الجدر الابتدائية لبعض الخلايا بل وتمتد إلى الخلايا المتجاورة. كما ذكر بعض العلماء أن اتصال الغشاء النووي مع الشبكة الاندوبلازمية يزيد من سطوح الاتصال بين المكونات النووية وسيتوبلازم الخلية. وعندما تمتد الشبكة الاندوبلازمية إلى الخلايا المتجاورة فهذا يعني اتصالاً مباشراً بين أنوية الخلايا المتجاورة وهذا قد يفسر انتظام عمل النسيج الواحد في الكائن الحي.



## الريبوسومات Ribosomes

توجد الريبوزومات في الخلية أما بمصاحبة الشبكة الاندوبلازمية أو حرة في السيتوبلازم أو في الميتوكوندريا أو البلاستيدات ويتراوح قطرها بين 0.1-0.3 ميكرون وتحتوي على 50-60% حمض RNA و 40-50% بروتين وهي عبارة عن تجمع من جزيئات الـ RNA والبروتين ويطلق على الـ RNA المشترك في بناء الريبوسوم بـ RNA الريبوسومي (rRNA) وتوجد الريبوسومات عادة في مجاميع عنقودية أو في شكل سبحي أو عديدات الريبوسومات Polyribosomes وهي الأماكن النشطة لتمثيل الببتيدات عندما ترتبط بالـ RNA الرسول أو mRNA.

## الأنابيب الدقيقة Microtubules

هي تراكيب مستطيلة مجوفة لا غشائية قطرها 10-20 انكستروم وهي تعتبر جزيئات كبيرة بروتينية ويسمى البروتين B-tubulin، ويمكن تسميته بروتين انبوبي حيث توجد متلاصقة مع سنتروميير الكروموسومات والخيوط المغزلية خلال الانقسام الميتوزي. وتشارك في انفصال وهجرة الكروموسومات المتماثلة لقطبي الخلية كما تساعد في تكوين الجدار الخلوي. كما تعتبر تحت تراكيب للأسواط والأهداب في الخلايا النباتية ذاتية الحركة.