المايتوكوندريا

المايتوكوندريا Mitochondria : هي عضيات خلوية صغيرة تنتشر في سايتوبلازم الخلايا حقيقية النواة محاطة بزوج من الاغشية خارجي Outer membrane و داخلي Inner membrane يحيط الخارجي بالعضية اما الداخلي فيتميز بكثرة انطواءاته التي تمتد الى ارضية المايتوكوندريا مكونة الاعراف Cristae.
يختلف شكل الاعراف و عددها باختلاف الخلايا و الكائنات الحية حيث تكون على انواع :

١- موازية للمحور الطولي
٢- عمودية على المحور الطولي
٣- بسيطة
٤- متفرعة
٥- انبوبية
٦- صفيحية

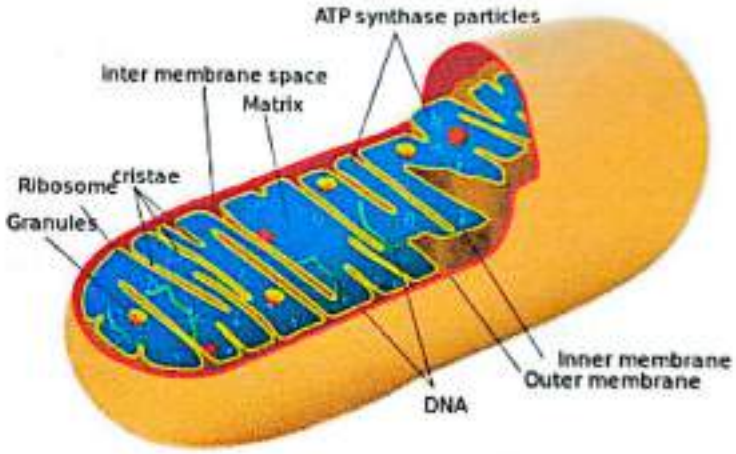
تتصل بالغشاء الداخلي للمايتوكوندريا من جهة الارضية دقائق كروية تعد المواقع الرئيسية للفسفرة التاكسدية كما تحتوي الارضية عددا من الانزيمات لدورة كربس و املاح وماء و تنتشر فيها اشرطة ال DNA الدائرية و الرايبوسومات.
يختلف شكل المايتوكوندريا و عددها ضمن الخلية الواحدة باختلاف الخلايا و حالتها الفسيولوجية فهي:

١- كروية Spherical
٢- اسطوانية Cylindrical
٣- شبكية Reticular
٤- دمبلية Dumbbell
٥- شكل المضرب Racket shape

اعداد المايتوكوندريا تختلف بختلاف انواع الخلايا و النشاط الايضي للخلية باعتبارها المجهز للطاقة لذلك يتم فيها انتاج ال ATP ، حيث تكون عضية واحدة كما في بعض انواع الطحالب او قد يصل الى ١٠٠ عضية للخلية الواحدة في خلايا الكلية و ١٠٠٠ عضية في الخلية الواحدة كما في خلايا الكبد.
تعد المايتوكوندريا مراكز للتنفس الخلوي Cellular Respiration و هو سلسلة من التفاعلات الكيميائية المسرعة انزيميا يتم عن طريقها تحرر الطاقة المخزونة في الاواصر الكيميائية للبروتينات و الكاربوهيدرات و الدهنيات التنفس الخلوي في الكائنات الهوائية يسمى التنفس الهوائي Aerobic respiration حيث تبينه المعادلة الاتية :

$$C6H12O6 + 6O2 \rightarrow 6CO2 + H2O + ATP$$

اما في الكائنات اللاهوائية فتعرف عملية التنفس اللاهوائي Aerobic respiration كما هو الحال في الخمائر المنماة تحت ظروف لاهوائية.


ATP synthase particles
Inter membrane space
Matrix
Ribosome
Cristae
Granules
Inner membrane
Outer membrane
DNA

النواة Nucleus : وهي اكبر عضية متميزة داخل الخلية و تكون كروية عادة او تتخذ اشكالا اخرى ، تكمن اهمية النواة في نقل الصفات الوراثية و النشاط الايضي للخلية.

الكروموسومات Chromosomes : هو تركيب يقع في نواة الخلية الحية مكون من بروتينات الهستون يلتف عليها شريط ال DNA مقدار لفه و ٤/٣ لكل هستون.

- انتقال الصفات الوراثية من الاباء الى الابناء يتم بواسطة الكروموسوم سواء الكائن الحي نبات او حيوان .
- لكل كائن حي عدد وشكل ثابت من الكروموسومات موجودة على شكل ازواج متقابلة فالانسان مثلا يمتلك ٤٦ كروموسوم (٢٣ زوج او Pair) ٢٢ زوج مسؤول عن تحديد الصفات الوراثية الجسمية وزوج واحد مختص بتقرير نوع الجنس اما انثى (X) او ذكر (Y)

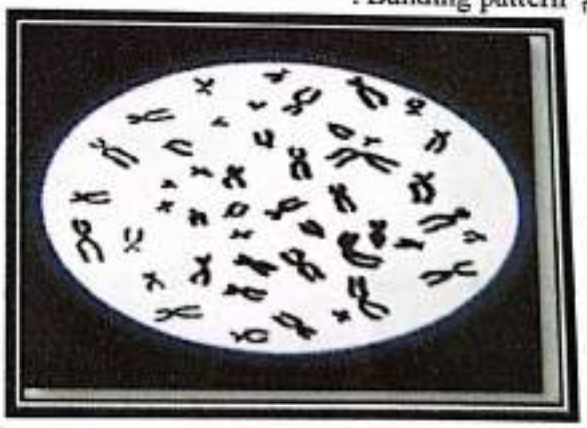
الهيئة الكروموسومية Karyotype : وهي دراسة الصفات الكروموسومية التكميلية من حجم و شكل و عدد لانواع حقيقية النواة ، ان تحضير و دراسة الهيئة الكروموسومية يعد جزء من علم حياتية الخلية – التكوين الخلوي Cytogenesis

يستخدم karyotype للكشف عن زيادة او فقدان او تغير الموقع الطبيعي للقطع الكروموسومية حيث ان هذه الزيادة او النقصان او تغير الموقع تسبب مشاكل في وظائف الجسم و نمو الفرد و تطوره.

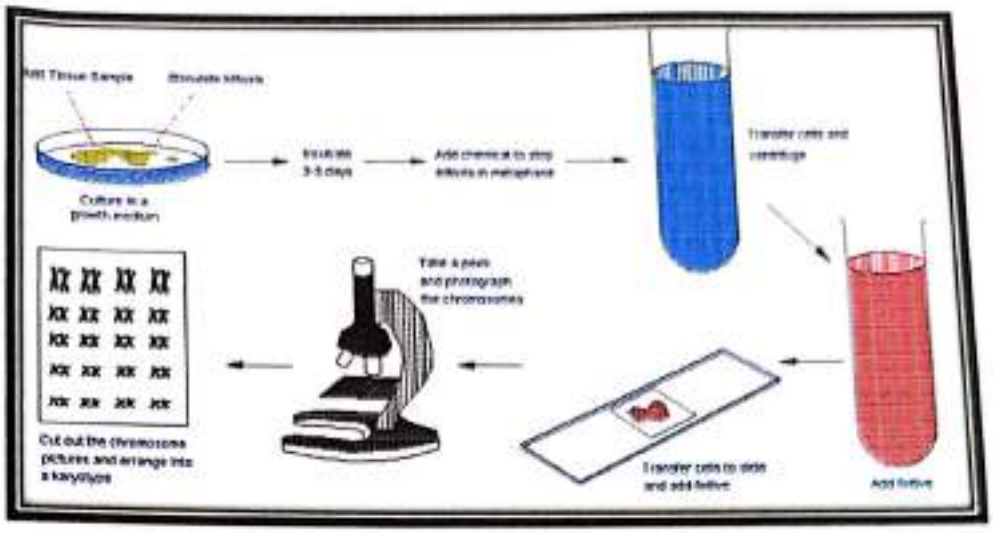
تحليل الهيئة الكروموسومية Karyotype Analysis

وهي تقنية يتم من خلالها فحص الكروموسومات تحت المجهر وفق الخطوات التالية:

١- تجمع الخلية من الواهب و تحفز على الانقسام بواسطة مادة Phyto Haem Agglutinene (PHA)
٢- ايقاف الخلايا المنقسمة خلال الطور الاستوائي Metaphase (في هذا الطور يتكثف الكروموسوم حيث يكون مهيء للفحص) بواسطة مادة Colchicine المستخلصة من نبات Colchicium autumnale
٣- يعامل الكروموسوم بمادة التريبسين Trypsin لاذابة البروتين وبقاء ال DNA لوقت محدد
٤- يصبغ ال DNA بصبغة Giemsa لكي تظهر طرز التحزم الداكنة و الفاتحة و تسمى هذه الطرز بنمط التحزيم Banding pattern .



صورة بواسطة المجهر الضوئي توضح Human Karyotype



مخطط يوضح تحليل الهيئة الكروموسومية

تصنف الكروموسومات حسب موقع القطعة المركزية Centromere

١. وسطية القطعة المركزية Metacentric Chromosome

ويكون الذراعان متساويان بنسبة ١:١

٢. شبه وسطية القطعة المركزية Submetacentric Chromosome

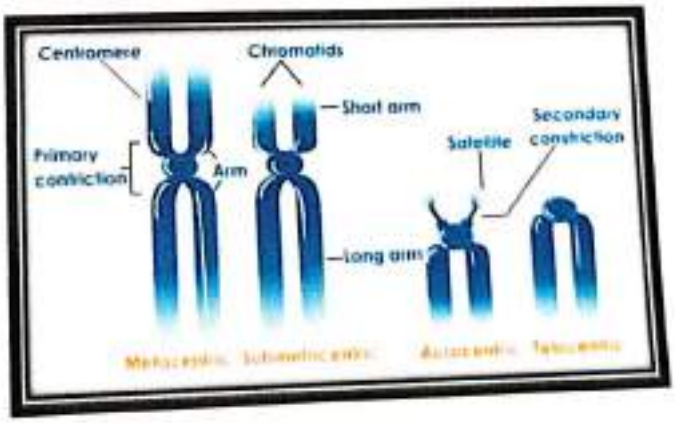
ويكون الذراعان غير متساويان بنسبة ١:٢

٣. شبه نهائية القطعة المركزية Acrocentric Chromosome

ويكون أحد الاذرع قصير والثاني كبير بنسبة ١:٣

٤. نهائية القطعة المركزية Telocentric Chromosome

نادر الوجود وتكون القطعة المركزية قمية الموقع بنسبة 1:0



شكل يوضح موقع الكروماتين (مطلوب)

الكروموسومات الخاصة

١. الكروموسومات العملاقة Giant Chromosome وتقسم الى قسمين :

أ- متعدد الخيوط Polytene

توجد في الغدد اللعابية ليرقات ذبابة الفاكهة والديدان الدموية ، تتصف بكبر حجمها نتيجة لانقسامات كروموسومية طولية متتالية وتؤدي هذه العملية الى زيادة مفرطة في عدد الخيوط الكروموسومية التي تبقى جنباً الى جنب مكونة ما يسمى الكروموسوم العملاق نوع Polytene تتميز هذه الكروموسومات بوجود سلسلة متصلة من مناطق مصبوغة وأخرى فاتحة على طولها تدعى الحزم Bands وتتكون هذه الحزم نتيجة أصطفاف الكروموميرات

ب-فرشاة البطل Lampbrush

هو اطول بحوالي ثلاث مرات من الكروموسوم متعدد الخيوط ويتكون من محور يحمل فروعا جانبية بشكل عروات ويفقد هذا الكروموسوم شكله المشابه للفرشات بانتهاء الانقسام الاختزالي.

شكل كروموسوم (فرشاة البطل) (مطلوب)

٢. الكروموسومات الثانوية B- Chromosome

تدعى ايضاً الكروموسومات الاضافية لتمييزها عن الكروموسومات الجسمية الاعتيادية وتتميز بصغر حجمها وتتكون من Heterochromatine وتكون غير فعالة وراثياً وبذلك تشبه الكروموسوم Y .