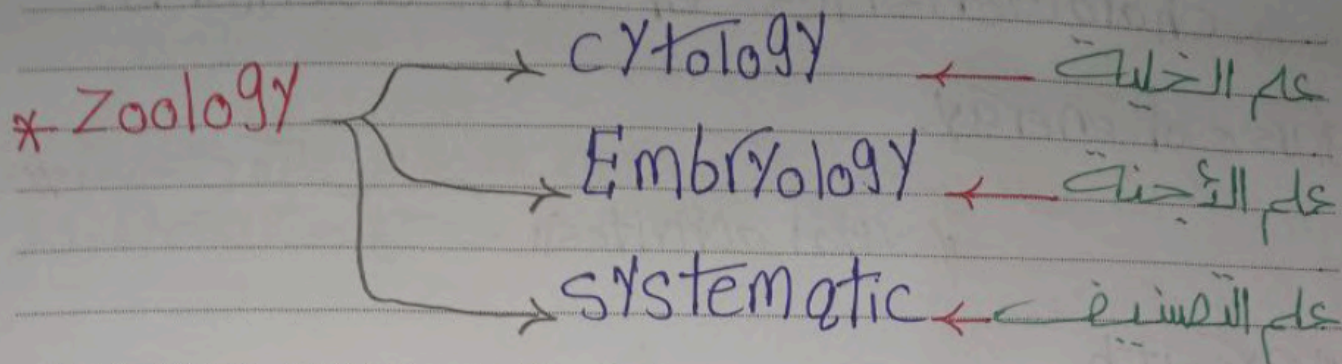


Lec. 1



* كل فرع له دكتور متخصص

→ cytology ← علم الخلية

* Biology → علم دراسة الكائن الحي

→ living things

1) Protista ← تشمل كائنات وحيدة الخلية "amoeba"

2) Animalia ← تشمل الحيوانات "Birds"

3) Plantae ← تشمل النباتات "Plants"

4) Monera ← الفيروسات والبكتيريا "cyanobacteria"

5) Fungi ← الفطريات "mustroom"

6) Human ← الإنسان البشري

→ characteristics of living organisms.

1) use of energy.

يستخدم الكائن الحي الطاقة بشكل مستمر لكي يؤدي
النشطة الحيوية (vital activities)

2) Growth

جسم الكائن الحي يزداد حجمه بصورة منتظمة.
→ gradual increase in size

3) Reproduction

جميع الكائنات الحية قادرة على التكاثر أي قادرة على إنتاج أفراد
متشابهة. (similar individuals)

4) Responds To Environment

الإحساس والاستجابة للبيئة المحيطة.
→ sense and response to surrounding environments.

5) Homeostasis - التوازن الداخلي

يحافظ الكائن الحي بثبات نسبي للظروف الداخلية مثل التوازن
الماء ووجيني (PH) ودرجة الحرارة وتركيز الأملاح
(concentration salt) المناسبة للعمليات الحيوية
→ internal biological processes.

6) Basis of structure - أساس التركيب

cell هي الوحدة الأساسية والوظيفية لجسم الكائن الحي

→ meta Zoa: الكثير من الخلايا لها وظائف مختلفة
↳ Human
« متخصصة »

→ Para Zoa: كل الخلايا تقوم بجميع الوظائف
↳ sponges
« غير متخصصة »

→ Proto Zoa: خلية واحدة تقوم بجميع الوظائف
↳ Amoeba
« غير متخصصة »

* The cell

→ The structural and functional unit of The living organisms.

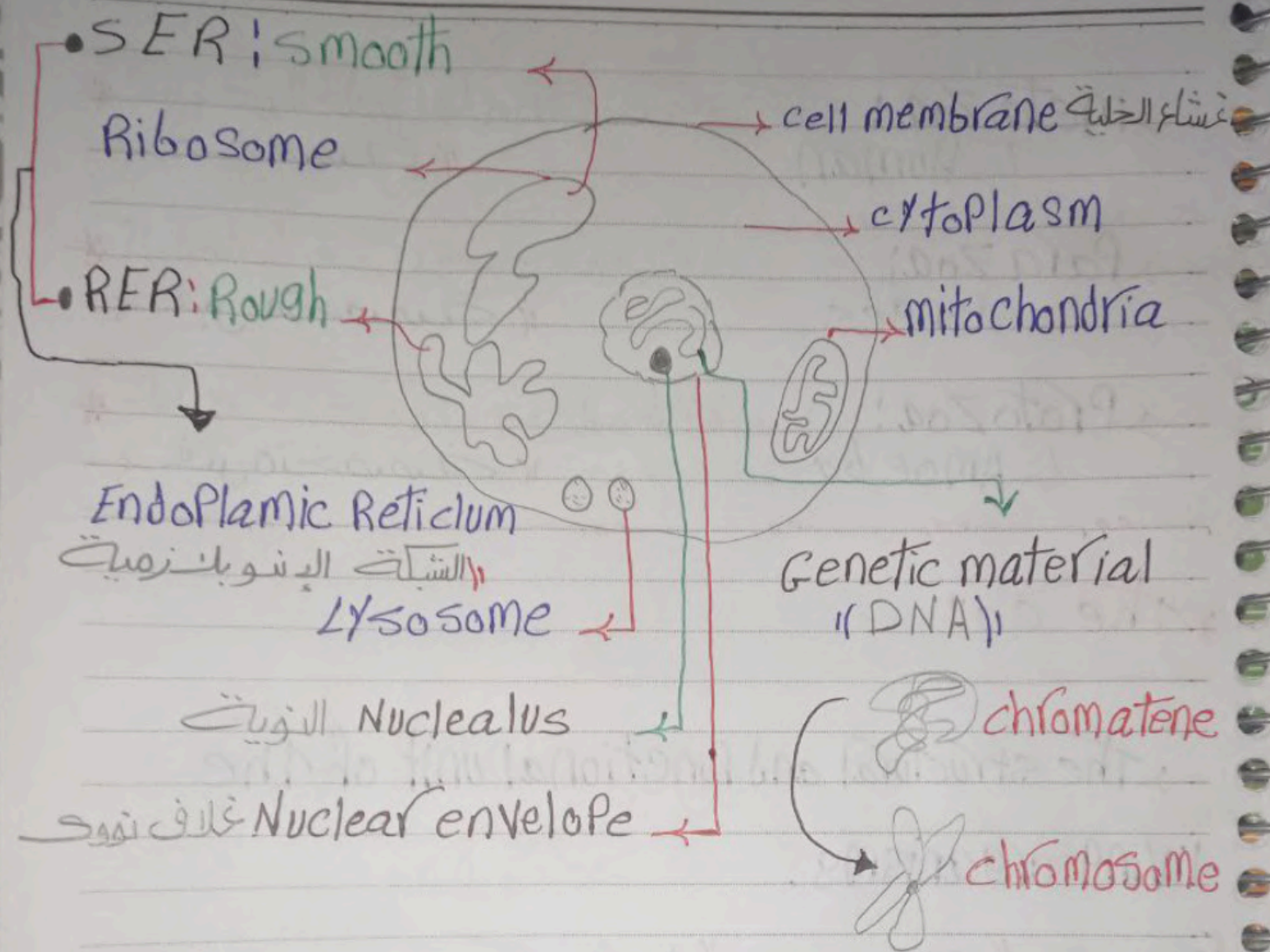
الخلايا تختلف في الشكل "shape" والحجم "size" والنوع "Type"
التكيف مع وظائفها المختلفة

→ To adapt there variable function.

الجسم يحتوي على « 75 Trillion cell »

قطرة دم واحدة من جسم الإنسان تحتوي على « 5 million »
خلية دم حمراء [RBCs]

جسم الإنسان يحتوي على 200 نوع مختلف من الخلايا
→ over 200 different type of cells.



* Nucleus - النواة: The cell's brain عقل الخلية

أكبر عضو في الخلية "The largest organelle"

* لها شكل بيضاوي أو دائري "Round or oval body"

موقعا قريب من مركز الخلية "near to the cell center"

* Genetic material - المادة الوراثية

توجد في النواة "in the cell"

عبارة عن بوليمرات طويلة من الـ (DNA)
→ Long Polymers of DNA.

تتكون من 10⁶ إلى 10⁹ قواعد نيتروجينية
→ nitrogen base.

طول الـ DNA (2m) ويشغل مساحة (20m² → 5m²)

A → Adenine أدينين C → cytosine سيٲوزين

G → Guanine جوانين T → Thymine ثيامين

* chromosomes And chromatin

A) chromatin

هو شكل المادة الوراثية في حالة الوظيفة بين انقسامات الخلايا

وحدة ألياف الكروماتين تسمى نوكليوسومات
→ Nucleosomes.

يظهر تحت المجهر الإلكتروني ع شكل "حبات ع خيط"

→ Beads on a string.

→ Nucleosomes is the unit of chromatin which of a core Particle basic Proteine.

← النيوكليوسومات وحدة الكروماتين حيث تتكون من جسيم أساسي من البروتينات الأساسية.

B) Chromosomes

شكل المادة الوراثية حيث تتكاثف مكونة كروماتيدين

"2 chromatids" متضليين عند السنترومير "centromere"

* centromere

نقطة ارتباط الكروماتيدات الشقيقة sister chromatids

وخيوط الخزل "spindle fibers"

* Telomere

نهاية الكروموسومات

"The end of chromosome"

* Euchromation

الجزء النشط في الجينوم

"The active part of genome"

* Heterochromatin

الكروماتين الغير متجانس

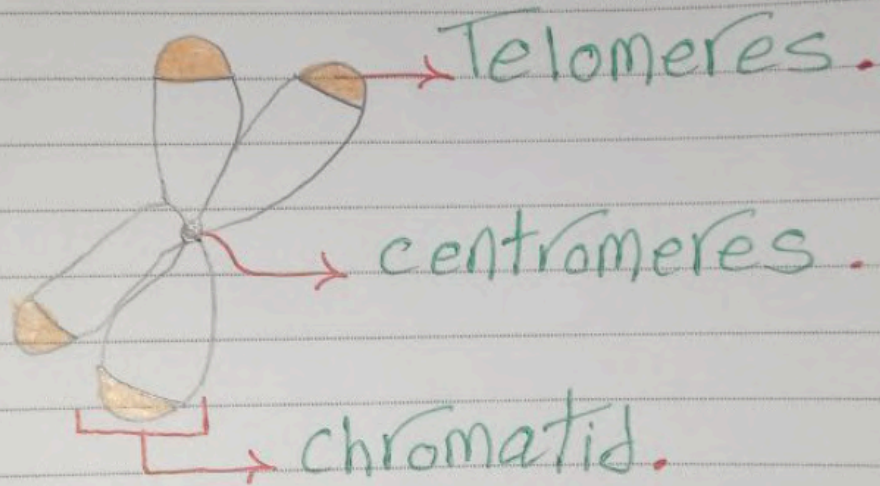
1) Highly condensed

شديد الكثافة

2) in active genome

غير نشط

يقع عند الـ centromeres و Telomeres



→ Cell Division - انقسام الخلية

* Cell divides to form two new cells "daughter cells"

→ Three types of cell division of cell reproduction

1] Direct cell division "Amitosis"

* By simple binary fission takes place in Prokaryotes

الانقسام الثنائي النوك يحدث في بدائيات النوك

2] Mitosis

* Takes place in all somatic Eukaryotic cell for replacement or repair of damaged cells.

يحدث في جميع الخلايا الحقيقية النواة الجسدية لإستبدال أو إصلاح الخلايا التالفة

3] Meiosis

* Takes place in "gonads" for formation of gametes

يحدث في الخصية التناسلية لتكوين الأمشاج

→ Inter Phase - الطور البيني

* it's the Phase of cell growth and DNA duplication and organelles double.

* هي مرحلة نمو الخلايا وتضاعف الحمض النووي والعضيات

* 93% of cell's life is spend in interPhase

93% من عمر الخلية تقضي في الطور البيني

→ it takes place in three Phases

1] G₁ Phase: Cell increases in size, cells mature

تزداد الخلايا في الحجم وتنضج

2] S Phase: Replication of chromosomes.

تكرار الكروموسومات

3] G₂ Phase: organelles double, new cytoplasm form.

تضاعف العضيات وتشكل سيتوبلازم جديد

→ mitosis

* the Process by which the nucleus divides into two identical cell nuclei

العملية التي تنقسم بها الخلية إلى نواتين متطابقتين خلويتين

* occurs in a series of steps → 2 main steps:

1] mitosis "nuclear division" takes place in 4 Phases "PMAT"

* ProPhase الطور التمهيدي * metaPhase الطور البستوائي

* AnaPhase الطور الانفصالي * TeloPhase الطور النهائي

2] cytokinesis: cytoplasm division, forming 2 cells.

انقسام السيتوبلازم وتكوين خليتين

→ Pro Phase - الطور التمهيدي

- * chromosomes become visible, condensed : sister chromatids
تصبح الكروموسومات مرئية ومكثفة
- * centrioles migrate to the Poles.
تهاجر الجسيمات المركزية إلى القطبين
- * nuclear membrane disappears, spindle forms
يختفي الغشاء النووي ويتكون المغزل

→ meta Phase - الطور الاستوائي

- * spindle fibers attach to protein structure on the centromere of each chromosome
ترتبط الألياف المغزلية ببنية بروتينية في مركز كل كروموسوم
- * chromosomes line up in center or equator of the cell moved by the spindle
تمطف الكروموسومات في مركز أو خط استواء الخلية التي يحركها المغزل

→ Ana Phase - الطور الانفصالي

- * centromeres join the sister chromatids split.
تنضم الشنوميرات إلى الكروماتيدات الشقيقة وتنقسم
- * sister chromatids separate becoming individual chromosomes
تنفصل الكروماتيدات الشقيقة لتصبح كروموسومات فردية
- * separated chromatids move to opposite Poles of the cell
تتحرك الكروماتيدات المنفصلة إلى أطراف متقابلة في الخلية

→ Telophase - الطور الخرفي

- * chromosomes each consisting of a single chromatid uncoil.
تنفصل الكروموسومات ويتكون كل منها من كروماتيد واحد
- * A nuclear envelope is formed at each Pole of the cell
يتكون غلاف نووي عند كل قطب من أقطاب الخلية
- * spindle fibers break down and dissolve
تتحلل الألياف الممغنطة وتذوب
- * cytokinesis begins
تبدأ عملية انقسام السيتوبلازم

تم إنتاج نواتين جدد كل واحدة 46 كروموسوم

→ Cytokinesis - انقسام الخلية

- * occurs at end of mitosis.
يحدث في نهاية الانقسام المتساوي
- * Division of the cytoplasm to form new 2 daughter cells.
انقسام السيتوبلازم لتكوين خليتين ابنتين جديدتين
- * organelles are divided
انقسام العضيات
- * A groove "cleavage furrow" forms from outside to inside pinching the parent cell into two daughter identical cells.
يتشكل أخدود من الخارج للداخل يضغط على الخلية الأم ليشكل خليتين ابنتين متطابقتين

تم إنتاج خليتين بلكل منهما نواة 46 كروموسوم

Cells return to "INTERPHASE"

→ meiosis

★ it is process of cell division in which gametes are formed and the number of chromosomes is halved so that sexual reproduction and zygote formation can occur.

عليّة انقسام الخلايا التي تكون فيها الأمشاج وينخفض عدد الكروموسومات إلى النصف وذلك يمكن حدوث التكاثر الجنسي وتكوين الزيجوت.

→ Phases of meiosis are similar to mitosis.

→ meiosis include 8 Phases.

→ cell divides Twice.

→ meiosis produce 4 genetically different haploid cells from one diploid cell.

ينتج الانقسام الاختزالي أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية مختلفة وراثياً من خلية ثنائية الصيغة الصبغية واحدة.

stages of meiosis

ProPhase I
meta Phase I
Ana Phase I
telo Phase I
cyto Kinesis I

ProPhase II
meta Phase II
Ana Phase II
telo Phase II
cyto Kinesis II

→ interphase

★ chromosomes replicate, become sister chromatids

تتضاعف الكروموسومات وتصبح كروماتيدين شقيقين

→ ProPhase I

* Each pair of homologous chromosomes come together to form a **tetrad**.

يجتمع كل زوج من الكروموسومات المتجانسة معاً لتشكل رباعي "4n"

→ can be subdivided into 5 substages.

1] Leptotene: thin threads, initial stage of condensation.

خيوط رفيعة، المرحلة الأولى من التكثيف.

2] Zygotene: Tetrads formed but not seen.

تكون "4n" ولكن لا يمكن رؤيتها.

3] Pachytene: Recombination fully started

تبدأ إعادة التركيب بشكل كامل.

4] Diplotene: Tetrads fully visible, chiasma is evident.

تظهر الرباعيات بشكل كامل، التصلبات أو مكان القطع يكون واضح.

5] Diakinesis: All chiasma have terminalized.

تنتهي جميع التصلبات.

→ crossing over - العبور

* The exchange of genetic material by non-sister chromatids during late ProPhase I of meiosis, Results in a new combination of alleles.

تبادل المادة الوراثية بين الكروماتيدات الغير الشقيقة أثناء المرحلة النهائية من العبور. ينتج عن ذلك أليلات جديدة (alleles).

→ metaPhase I

* Homologous chromosomes line up at the equator.

تصطف الكروموسومات المتجانسة عند خط الاستواء.

→ Anaphase I

- * Spindle fibers attach to the centromeres of each pair.
ترتبط الألياف المحزلية بالمركزيات لكل زوج.
- * Homologous chromosomes separate and move to opposite ends of the cell.
تنفصل الكروموسومات وتتحرك إلى طرفين متقابلين في الخلية.
- * centromeres don't split like they do in mitosis.
لا تنقسم السينتروميرات كما يحدث في الانقسام الميتوزي.
- Now each cell will get one chromosome from each homologous pair.
الآن ستحصل كل خلية على كروموسوم واحد من كل زوج متماثل.

→ Telophase I

- * Spindle fibers break down, chromosomes uncoil.
تتحلل الألياف المحزلة، تتفكك الكروموسومات.
- * Cytoplasm divides through cytokinesis.
ينقسم السيتوبلازم من خلال انقسام السيتوبلازم.
- if a cell does have a secondary interphase, there is no replication of chromosomes.
إذا كانت الخلية تحتوي على طور بيني ثانٍ فإن يكون هناك تكرار للكروموسومات.

* Homologous chromosomes: الكروموسومات المتماثلة

- * Two separate chromosomes, one from mother and one from father.
كروموسومات منفصلة واحدة من الأم وواحدة من الأب.
- * same length and carry the same genes.
نفس الطول ويحملان نفس الجينات.

cell organelles: organelles are microscopic structure that enable the cell to live, grow, and reproduce.

الحفقات هي هياكل مجهرية تمكن الخلية من الحيش والنمو والتأثير.

★ Very small size, can only be observed under a electron microscope
EXCEPT **nucleus** can be seen under light microscope.

حجم صغير جدا، لا يمكن رؤيتها إلا تحت المجهر الإلكتروني باستثناء النواة التي يمكن رؤيتها تحت المجهر الضوئي.

★ Each organelles have its specific functions.

كل عضية لها وظائف معينة.

1. **Nucleus** النواة

2. **Golgi Complex** جسم جولجي

3. **Mitochondrion** الميتوكوندريا

4. **Lysosomes** الليسوسومات

5. **Endoplasmic Reticulum** الشبكة الإندوبلازمية

6. **cell membrane** الغشاء الخلوي

7. **Ribosomes** الريبوسومات

8. **Peroxisomes** البيروكسيسومات

9. **microtubules** الأنابيب الدقيقة

10. **centriole** الجسم المركزي

1] Cell membrane (Plasma lemma) — فشاء الخلية

→ Structure: Lipid bilayer with carbohydrates and proteins
طبقة دهنية ثنائية مع الكربوهيدرات والبروتينات.

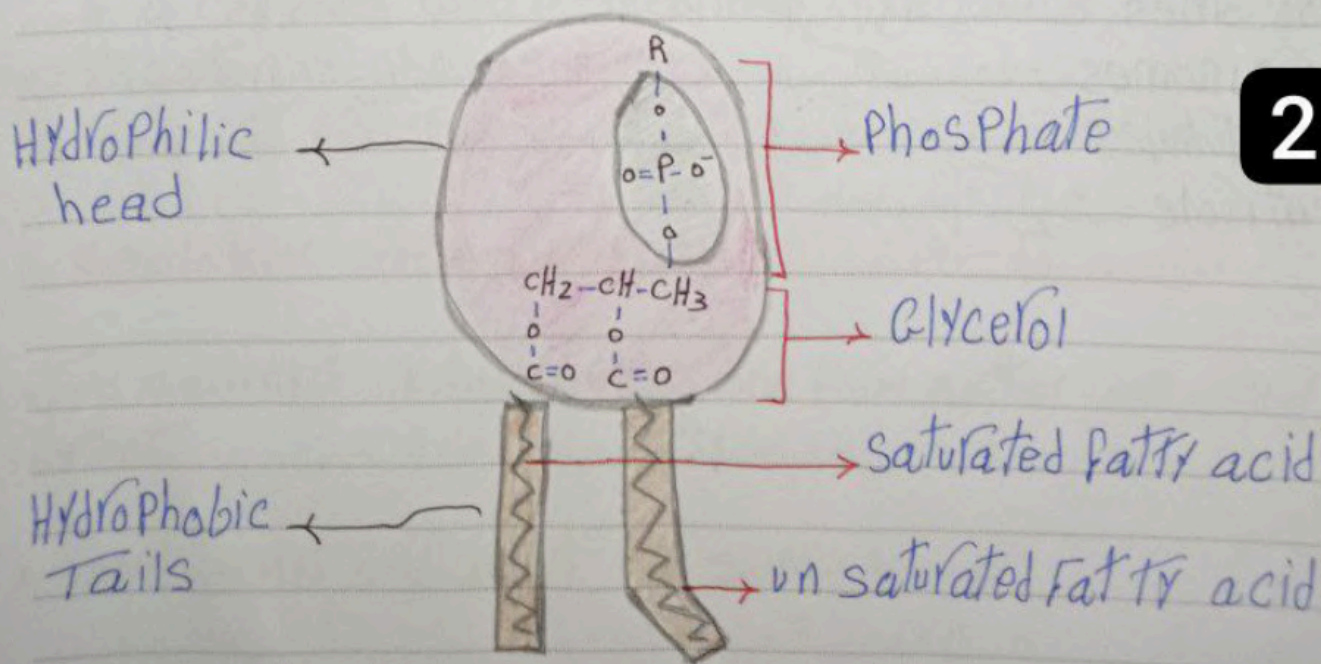
→ The cell membrane is made up of two layers of phospholipids
يتكون الفشاء الخلوي من طبقتين من الفسفوليبيدات

→ The bilayer is arranged in a manner that their head regions (Phosphate + glycerol) → [Hydrophilic head]

يتم ترتيب الطبقة الثنائية بطريقة تناسب مناطق الرأس التي تكون من الفوسفات والجليسرول (رأس محب للماء).

→ The hydrophobic tails face cytosol face made of fatty acids.
الذيل من الكربونات للماء يواجه السيتوزول المكن من أحماض دهنية

→ The tails of these phospholipids face each other.
ذيول هذه الفسفوليبيدات تواجه بعضها البعض.



Function of cell membrane

- ★ Provide shape to the cell and protection for a cell contents.
توفير الشكل للخلية وتوفير الحماية لمحتويات الخلية.
- ★ Physically separating the intracellular components from the extracellular environment.
الفصل المادي بين المكونات داخل الخلية والبيئة خارج الخلية.
- ★ Play an important role in cell division.
يلعب دور مهم في انقسام الخلية.
- ★ Responsible for cell signaling and communication.
المسؤول عن اشارات الخلية والتواصل.
- ★ Participate in the formation of cilia, flagella.
المشاركة في تكوين الأهداب والأشواط.
- ★ it is selectively permeable and able to regulate what transport of all substances to and from the cell.
نافذ بشكل انتقائي وقادر على تنظيم نقل جميع المواد من وإلى الخلية.

2- The endoplasmic reticulum (ER) الشبكة الإندوبلازمية

→ A freely anastomosing network membranous system in the form of tubules and vesicles.
نظام غشائي تشبيكي مترابط بحرية ع شكل أنابيب وحويصلات.

→ It comprises three types of elements cisternae, Tubules, Vesicles.
تكون من ثلاث أنواع من العناصر مهابرج، أنابيب، حويصلات.

* E.R has Two Types:

1) Rough ER: Studded with non-membrane bound ribosomes.

الشبكة الإندوبلازمية الخشنة (المليئة بالريبوسومات غير مرتبطة بغشاء).

2) Smooth ER: Lacks ribosomes less common, Tubular in shape.

الشبكة الإندوبلازمية الحساء تنقص إلى الريبوسومات، أقل شيوعاً، أنبوبية الشكل.

* All these structure tubules and sacs are of lipid bilayer.

كل هذه الأنابيب والأكياس البنيوية مكونة من طبقة دهنية مزدوجة.

* cells that synthesis and release protein have large amount of ER like Pancreas cells.

الخلايا التي تقوم بتصنيع البروتين تحتوي ع كمية كبيرة من الشبكة الإندوبلازمية مثل خلايا البنكرياس.

* Sperms and red blood cells, don't have ER.

Function of RER and SER.

- RER synthesis Protein. # تصنيع البروتين.
- SER " carbohydrate, lipids and steroids hormones. # تصنيع الكربوهيدرات والليبيدات والهرمونات الستيرويدية.
- * detoxification of medication and Poisons. # إزالة السموم والأدوية.
- * gives mechanical support to the cell. # يعطي دعماً ميكانيكياً للخلية.
- * the exchange of molecules. # تبادل الجزيئات.
- * contain many enzymes which perform activities. # تحتوي على العديد من الإنزيمات التي تقوم بالنشطة.
- * it Transfers various Products from endoplasmic Reticulum to other organelles. # ينقل مختلف المنتجات من الشبكة الإندوبلازمية إلى العضيات الأخرى.
- * Formation of some organelles as golgi apparatus, lysosomes and Nuclear Envelope. # تكوين بعض العضيات مثل جهاز جولجي والليسوسومات والغلاف النووي.

3) Ribosomes (Protein factories) - (مصانع البروتين)

- * they are small, electron-dense particles about 20-30 nm.
هي جزيئات صغيرة كثيفة الإلكترونات يصل حجمها حوالي 20-30 نانومتر.
- * not enclosed in membrane and it composed of rRNA, Protein.
غير محاط بغشاء ويتكون من rRNA والبروتين.
- * free ribosome in the cytosol or polysome that attached in group to mRNA.
يوجد شكل ريبوسوم حر في السيتوسول أو بوليسومات متصلة في مجموعة بـ mRNA.
- * it occurs in two subunits, large and small subunits.
يحدث في وحدتين فرعيتين كبيرة وصغيرة.
- * The only cell organelle present in prokaryotes.
العضية الخلوية الوحيدة الموجودة في بدائيات النوى.

→ Function

6

- * they are involved in protein synthesis.
تصنيع البروتين.
- * Ribosomes occur in 3 forms:
توجد في ثلاث أشكال:
- 1) in isolated particles.
في الجسيمات المعزولة.
- 2) in cluster on mRNA strand to form polyribosome.
في مجموعة mRNA لتكوين بولي ريبوسوم.
- 3) Attached to RER membrane.
متصلة بأغشية RER.

4] Mitochondria الميتوكوندريا

7

* cell Powerhouse (Power station) محطة توليد الطاقة.

→ shape: varied; Rod, spherical filamentous.

متغير: قضيب، حيطي وكروي.

→ structure: * made up of double membrane. تتكون من غشاء مزدوج.

* The inner membrane is folded inside. الغشاء الداخلي مطوي للداخل.

* form Projections called cristae which project into the matrix.

* The outer membrane is smooth. الغشاء الخارجي أملس.

→ Function: * oxidizes Pyruvic acid to release energy stored in the ATP for ready use. يؤكسد حمض البيروفيك لإطلاق الطاقة المخزنة في ATP للاستخدام الجاهز.

* contain enzymes for β -oxidation of fatty acid, This process called cellular respiration. تحتوي على إنزيمات أكسدة الأحماض الدهنية، تسمى هذه العملية بالتنفس الخلوي.

→ matrix of mitochondria contains.

* circular DNA and ribosome 70s

* enzymes of TAC (Krebs) cycle (glucose catabolism).

إنزيمات دورة كريبس (حمض الجلوكوز).

* enzymes for β -oxidation of Fatty Acid.

إنزيمات أكسدة الأحماض الدهنية.

→ inner membrane of mitochondria contain:

- * electron transport chain. # سلسلة نقل الإلكترون.
- * ATP synthase: the energy from in the matrix is converted into ATP. # يتم تحويل الطاقة إلى ATP.

→ Function of mitochondria.

1) Cell respiration takes place in mitochondria and so they are known as the powerhouse of the cell.

تتم عملية التنفس الخلوي في الميتوكوندريا لذا تعرف محطة الطاقة للخلية

→ β -oxidation: oxidation of food stuffs and transfer energy as ATP

أكسدة المواد الغذائية ونقل الطاقة على شكل ATP.

→ ATP is used in different activities of the cell as biosynthesis, active transport, transmission of nerve impulses, muscle contraction, cell growth and division.

يُستخدم ATP في أنشطة مختلفة مثل التخليق الحيوي والنقل النشط ونقل النبضات العصبية وتقلص العضلات ونمو الخلايا وانقسامها

2) Provide an intermediates for the synthesis of some biomolecules as, cytochromes, steroids etc.

توفير وسيط لتكوين بعض الجزيئات الحيوية مثل السيستوكرومات والستيرويدات

3) Some Amino acids are also formed in the mitochondria.

يتم تكوين بعض الأحماض الأمينية في الميتوكوندريا.

4) Accumulation of calcium ions as calcium phosphate precipitate they regulate the calcium ions concentration in the cytoplasm by storing and releasing Ca^{+} .

تراكم أيونات الكالسيوم في شكل رواسب فوسفات الكالسيوم حيث تعمل على تنظيم تركيز أيونات الكالسيوم عن طريق تخزينها وإطلاقها.

5 Golgi Bodies «Packaging house»

1) Packages, Processes and ships out the stuff the cell makes.

تعبئته ومعالجته وشحن المواد التي تنتجها الخلية.

2) Receive and modify Proteins made by ER.

استقبال وتعديل البروتينات التي تنتجها الشبكة الإندوبلازمية.

3) Trans Port Vesicles with modified Proteins Pinch off the ends.

نقل الحويصلات التي تحتوي على بروتينات معدلة عن طريق الفجوة
ع الأطراف.

→ Structure of Golgi. It consist of 3 structure.

1) Flattened curved cisternae

A) Cis - cisternae The convex face, The receiving side.

مهاارج سيس: الوجه المحدب، الجانب المستقبل.

B) Trans - cisternae The ~~convex~~ concave, The shipping side.

مهاارج ترانس: الوجه المقعر، الجانب الشحن.

C) middle - cisternae located between cis - Trans.

مهاارج وسطى.

2) Transport Vesicles small in size and carry Immature Protein.
حويصلات نقل صغيرة الحجم وتحمل البروتين الغير ناضج.

3) Secretory Vacuoles: Buds off from trans face. they are large in size and carry mature Protein that had modified in migrates to cell membrane and discharged by exocytosis or remain as Primary lysosomes.
الفجوات الإفرازية: تنطلق من وجه ترانس، وهي أكبر حجماً وتحمل بروتينا ناضجا تم تحديله وتهاجر إلى غشاء الخلية وتفرز بالإخراج الخلوي أو تبقى على شكل ليسوسومات أولية.

→ Function of Golgi bodies:

1) modification of Protein: It include →

A) Glycosylation: addition of sugar molecule and formation of glycoprotein.
إضافة جزيء سكاروتاوين جليكوبروتين.

B) Phosphorylation: addition of Phosphate group and occur in eukaryotes.
الفسفرة: إضافة مجموعة الفوسفات.

C) Sulfation: Process of addition of sulfate group into amino acid of Protein.
عملية إضافة مجموعة كبريتات إلى أحماض الأمينية.

2) Processing and Packing of Proteins.
معالجة وتعبئة البروتين.

3) Formation of melanin granules and other pigments.
تكوين حبيبات الميلانين والأصباغ الأخرى.

4) formation of lysosomes and acrosome of spermatozoa.

تكوين الليسوسومات والأكرسومات للحيوانات المنوية.

5) formation of yolk and vitelline membrane of ova.

تكوين المح والغشاء المح.

6) packaging and exocytosis of mucus of goblet cells, lactoprotein of mammary gland cells thyroxine hormone.

تعبئة وإخراج مخاط الخلايا الكأسية لالتوبروتين خلايا الغدة التائية وهرمون الثيروكسين.

7) recycle and redistribute membranes.

إعادة تدوير وتوزيع الأغشية.

△ Lysosomes (Garbage men) Suicide bags

* uni-membrane bound organelle contains digestive enzymes.

تحتوي العضيات المرتبطة بغشاء أحادي عن الإنزيمات الهضمية.

* it breaks down bacteria and food taken in by the cell.

يقوم بتفكيك البكتيريا والطعام الذي تسحقه الخلية.

* contains up to 40 hydrolytic enzymes.

يحتوي على ما يصل إلى 40 إنزيمًا هاضمًا.

* its membrane is derived from Golgi apparatus while the enzymes are synthesized in ER.

غشائها مشتق من جهاز جولجي بينما يتم تصنيع الإنزيمات في الشبكة الإندوبلازمية.

1. Primary lysosome: Newly formed lysosome containing enzymes synthesized by ribosomes.
 # الليسوسوم الأولي: الليسوسوم المتكون حديثا والذي يحتوي على الإنزيمات يتم تصنيعها بواسطة الريبوسومات.

2. Autophagosome: old organelles and become enclosed in membrane and fused with lysosome to form autolysosome.
 # الإلتقام الذاتي: تصبغ العضيات القديمة محاطة بغشاء وتندمج مع الليسوسوم لتكوين الليسوسوم الذاتي.

3. Heterolysosome: product of the fusion of lysosome with membrane-bound endocytosed material.
 # منتج اندماج الليسوسوم مع المادة المحتبسة بالغشاء.

4) Residual body this is heterolysosome containing indigestible materials such as lipofuscin granules of the neuron and heart muscles.
 # الجسم المتبقى وهو هيتوليسوسوم يحتوي على مواد غير قابلة للهضم مثل جسيمات الليبوفوسين في الخلايا العصبية وخلايا القلب.

→ Functions of Lysosomes.

1) Digestion of use ful materials: intracellular digestion.
 # هضم المواد المفيدة: الهضم داخل الخلايا.

2) Digestion of harmful materials: the foreign particles, such as viruses, bacteria and toxic molecules.
 # هضم المواد الضارة: الجزيئات الغريبة مثل الفيروسات والبكتيريا والمواد السامة.

3) Digestion of unwanted materials: The dead injured cells and debris. Scavenging of the body. # هضم المواد غير المرغوب فيها: الخلايا الميتة والجرحى والخردة. تنظيف الجسم.

4) Renewal of cells and organelles: The old worn out cells organelles are broken down. # تجديد الخلايا والعضيات: يتم تكسير الخلايا القديمة والمهترئة والعضيات الخلوية.

5) Autolysis | caused by the lysosomal enzymes (metamorphosis of frogs tadpole). # التحلل الذاتي ناتج عن الإنزيمات الليسوسومات. # تحول ضفادع الضفادع.

6) Play the main role in fertilization. # تلعب دور الرئيس في عملية الإخصاب.

7) Centrosome and centrioles

* The centrosome is an organelle that is found in a specific region of the cell near the nuclear membrane. # الجسم المركزي هو عضي يوجد في منطقة محددة من الخلية بالقرب من الغشاء النووي.

→ Each centrosome contain a pair of centrioles.

* centrioles are cylindrical structures composed of protein called Tubulin. # الجسيمات المركزية هي هياكل اسطوانية تتكون من بروتين يسمى توبيولين.

* Each centriole is composed of 9 sets of triplet microtubules arranged in a ring $(9 \times 3 + 0)$ يتكون كل مركز من 9 مجموعات من الأنايب الدقيقة الثلاثية مرتبة في حلقة $(9 \times 3 + 0)$

* Help information of the spindle during cell division. المساعدة في تكوين المغزل أثناء انقسام الخلايا.

← الأنايب الدقيقة [8] microtubules, cilia and flagella

* cilia and flagella are projections from cells. الأهداب والأسواط هي نتوءات من الخلايا.

* They have the same ultrastructure. لهم نفس البنية التحتية.

* Both formed of $(9 \times 2 + 2)$ microtubules (9 doublets + 2 single). كلاهما يتكون من $9 \times 2 + 2$ من الأنايب الدقيقة (9 أزواج + 2 مفردة).

* Both are attached in the cell by a basal body. كلاهما متصلان بالخلاية بواسطة جسم قاعدي.

↳ whose structure is identical to a centriole $(9 \text{ triplet} + 0)$ الجسم القاعدي يكون تركيباً مطابقاً للجسم المركزي (9 ثلاثيات + 0)

→ function:

* Enable movement of the cell, motility, propagation of signals and sensing of substances around the cell.

* تمكين حركة الخلية والحركة وانتشار الإشارات واستشعار المواد حول الخلية.

اللَّهُمَّ إِنِّي أَسْأَلُكَ عِلْمًا نَافِعًا، وَرِزْقًا طَيِّبًا، وَعَمَلًا
مُتَقَبَّلًا

By: Omar Afifi