

Physiology



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

ما قدرَ الرحمنُ سوفَ يكونُ
والجَسَدُ بالصبرِ الجمیلِ يهونُ
النَّسْرُ آتٍ لِأَحَالَةِ يَا أُخِي
إِنَّ ضَمَّتِ الكَافُ العَظِیْمَةُ نوزُ

اسم المساقه physiology

مدرسه طب ساقه Dr. Suhad

المحاضره lecture two
Introduction :p2

تفريغ المرید لانیة Raneem Abu Qaoud





PHYSIOLOGY

FACULTY OF PHARMACEUTICAL SCIENCES

DR. AMJAAD ZUHIER ALROSAN

LECTURE 1, PART (2): CELLULAR LEVEL OF ORGANIZATION

Objectives

1. Discuss **cellular level of organization. (Continue in the next lecture)**
2. Describe **transport processes of solutes and water (Next lecture).**

(Pages 60-84 of the reference)

THE CELLULAR LEVEL OF ORGANIZATION

- The cell divides into three main parts: plasma membrane,
cytoplasm, and nucleus.

(2) (3)
plasma membrane بين
nucleus والنواة

(1)
الفصل الذي يفصل
المحيط الخارجي
عند المحيط الداخلي
للخلية

- The plasma membrane:

1. is the cell's flexible outer surface, separating the cell's internal environment from the external environment.
2. It plays a key role in communication among cells and between cells and their external environment.

يفصل

هو حلقة التواصل بين الخلايا والبيئة الخارجية.

تواصل

THE CELLULAR LEVEL OF ORGANIZATION

- The cytoplasm:

1. Consists of all the cellular contents between the plasma membrane and the nucleus.

الجزء الـ سائل

2. It has two components: cytosol (intracellular fluid that contains water, dissolved solutes, and suspended particle) and organelles (include the cytoskeleton, ribosomes, endoplasmic reticulum, Golgi complex, lysosomes, peroxisomes, and mitochondria).

amino acid / fatty acids ...

راح نشرحهم مكان شوي

THE CELLULAR LEVEL OF ORGANIZATION

- **The nucleus:** → موجودة في وسط الخلية

Genetic materials
المواد الجينية

1. The **control center** of the cell.

- main structural
→ - functional unit of the cell.

2. Contains **DNA** or the genetic material that dictates what the cell will do, controlling cellular structure and function.

THE PLASMA MEMBRANE

Composition ←
lipid bilayer هو عبارة عن
ويحتوي على 3 compositions:

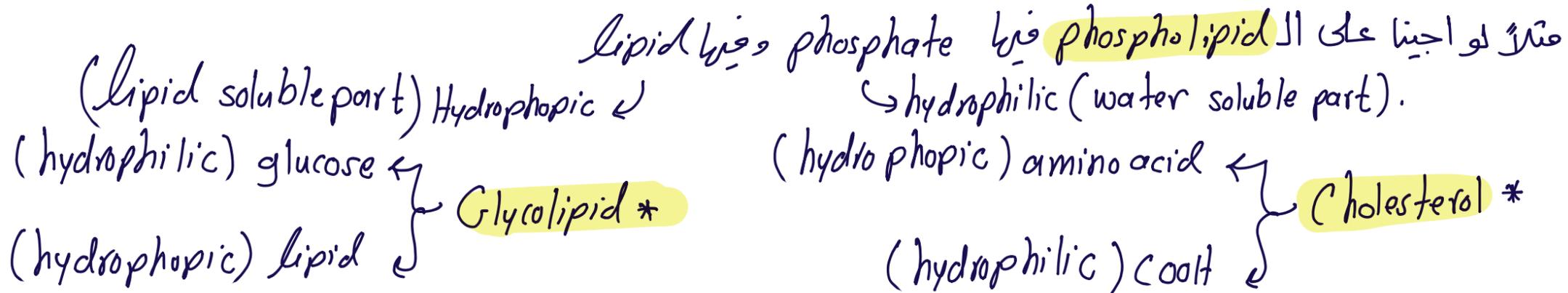
Semipermeable membrane
بعض المواد تعبر من خلاله وبعضها لا
تتأثر على الـ characteristics of plasma membrane

The basic structural framework of the plasma membrane is the **lipid bilayer** (lipid molecules – phospholipids (75%), cholesterol (20%), and glycolipids (5%)).

على الرغم من إنه يتكون من lipid bilayer إلا إنه أنواع هائل الـ lipids 3 هو لأنه فيها جزء Hydrophobic و فيها جزء Hydrophilic

The lipids are **amphipathic molecules** (polar heads and nonpolar tails).

Glycolipids appear only in the membrane layer that faces the extracellular fluid, which is one reason the two sides of the bilayer are asymmetric.



amphipathic molecules ←

المعلومة ياب لازم تعرضها! الـ plasma membrane عنده fluidity يعني عنده لزوجية يعني يعني آخر الـ shape تبع الخلية ممكن يتغير لأنه الـ proteins الموجودة على الـ cell membrane ممكن تتحرك وتعمل movement وبذلك ما حيفل شكل الخلية fixed

واحد من هالـ proteins الـ 3 (Glycolipid) يكون موجود على سطح بعض مسر موجود على السطح

التائي فهاد الاشي يكون سبب إنه الـ membrane عندك asymmetrical (غير متماثل) من الجهتين

150/250/4207/3

THE PLASMA MEMBRANE

- Membrane proteins are classified as **integral** or **peripheral** according to whether they are firmly embedded in the membrane.

2 main proteins

طرفي (جاي على الطرف)

integrated
يعني يكون على طول
plasma membrane

1. **Most integral proteins** are transmembrane proteins (span the entire lipid bilayer and protrude into both the cytosol and extracellular fluid).
2. **Peripheral proteins** are attached to the polar heads of membrane lipids or to integral proteins at the inner or outer surface of the membrane.

1. البروتينات المتكاملة (Integral Proteins):

• هذه البروتينات مدمجة بشكل قوي داخل الغشاء

معظم البروتينات المتكاملة تكون عبر الغشاء، أي أنها تمتد عبر كامل الطبقة الثنائية للدهون (lipid bilayer) وتظهر في كل من السيتوسول (داخل الخلية) والسائل خارج الخلية.

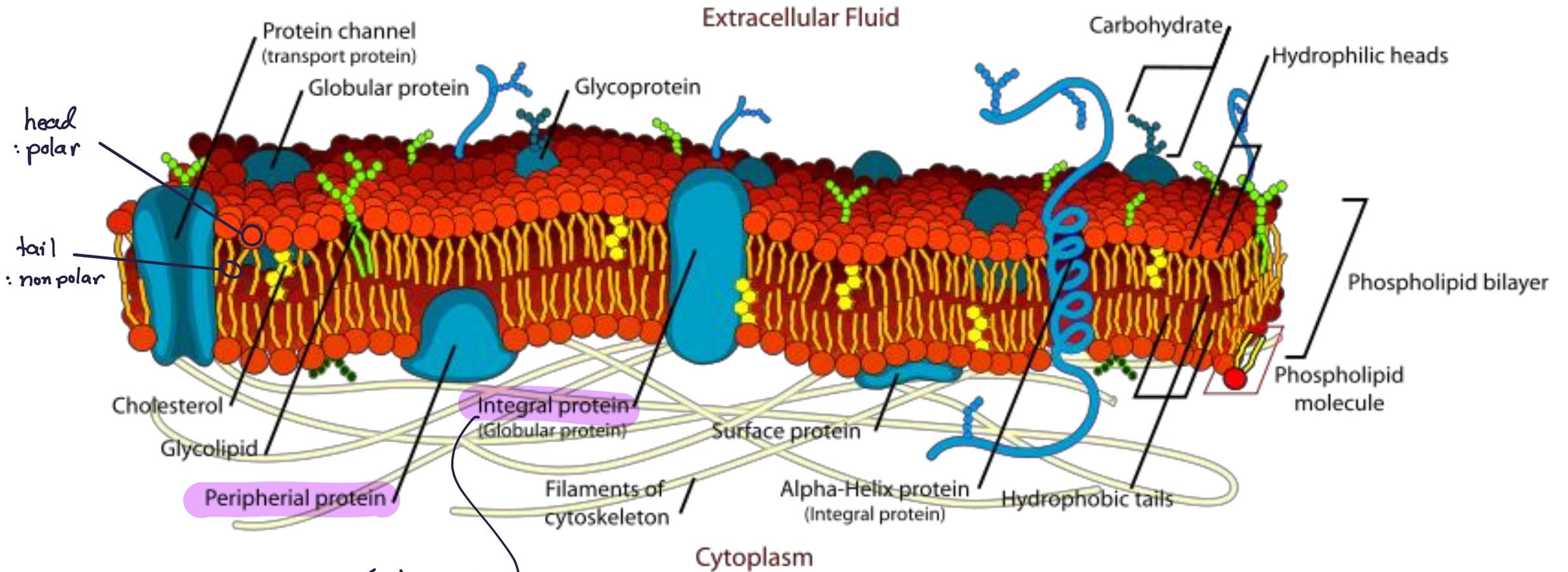
2. البروتينات المحيطية (Peripheral Proteins):

• هذه البروتينات ليست مدمجة بعمق داخل الغشاء بل ترتبط إما برؤوس الدهون القطبية

(polar heads) للدهون الغشائية أو بالبروتينات المتكاملة، على السطح الداخلي أو

الخارجي للغشاء

THE PLASMA MEMBRANE



بعضها به شکل کانال
ion channels
(Na^+ , K^+) channels.

Integral proteins (their functions are important!):

1. Forming ion channels. → نقل الـ ions (Na^+ , K^+ , Ca^+).
2. Acting as carriers or transporters. → (نواقل) glucose, amino acids
3. Are called receptors. مستقبلات
4. Are enzymes. تسريع الـ chemical process
5. Serving as linkers. تربط الخلايا مع بعض
6. Serving as cell identity markers. تغطي هوية الخلية

Peripheral proteins (their functions are important!):

1. Serve as enzymes and linkers.
2. Support the plasma membrane. دعم هيكل الغشاء البلازمي
3. Anchor integral proteins. تثبيت الـ integral proteins في مكانها
4. Participate in mechanical activities:
 - ^{نقل} Moving materials and organelles within cells.
 - Attaching cells to one another.

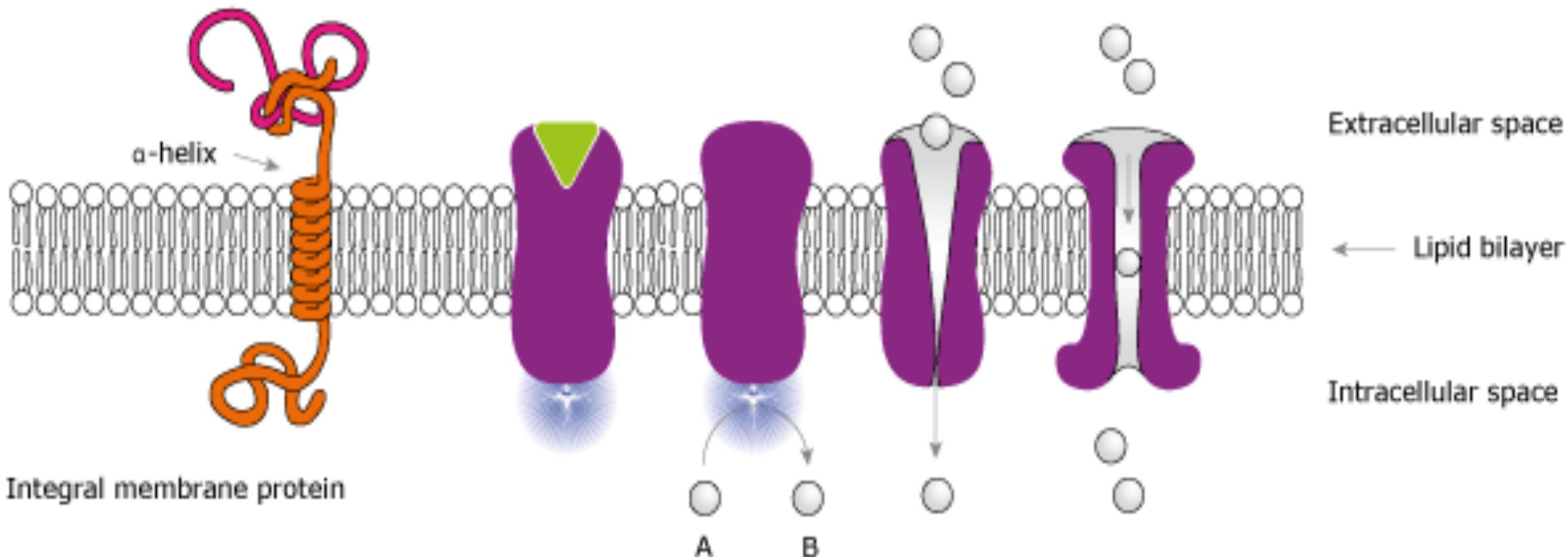
Peripheral membrane protein

Receptor

Enzyme

Transporter

Ion channel



Integral membrane protein

Extracellular space

Lipid bilayer

Intracellular space

A

B

Membrane fluidity:

له بنية مرنة وسائلة .

- Membranes are fluid structures.
- Most of the membrane lipids as well as many membrane proteins easily rotate and move sideways in their own half of the bilayer.

معظم الدهون الغشائية (lipids) والبروتينات الغشائية يمكنها الدوران والتحرك بشكل جانبي في نفس نصف طبقة الدهون الثنائية (bilayer).

هذا يعطي الغشاء مرونة وقدرة على التكيف.

- However, it is difficult for hydrophilic parts of membrane molecules to pass through the hydrophobic core of the membrane. This difficulty contributes to the asymmetry of the membrane bilayer.

من الصعب على الأجزاء المحبة للماء (hydrophilic) أن تمر عبر الجزء الداخلي الكاره للماء (tails) (hydrophobic core) للغشاء.

• هذه الصعوبة تسهم في الحفاظ على عدم التماثل (asymmetry) بين الطبقتين من الغشاء، حيث أن لكل طبقة تركيب مختلف قليلاً عن الأخرى.

Membrane permeability: → الغشاء البلازمي ليس حاجز جامد وإنما عنده درجات مختلفة من النفاذية (حسب نوع المادة):

- The permeability of the plasma membrane to different substances varies.

الجزء الداخلي من الغشاء (tails) زئ الأوكسجين والدهون

- The **hydrophobic interior** of the plasma membrane allows **nonpolar molecules** to **rapidly pass through** but prevents passage of ions and large, uncharged polar molecules.

- * Because **water and urea** are small polar molecules that have no overall charge, they can **move from one gap** (small gaps appear in the **hydrophobic** environment of the membrane's interior) to another until they have crossed the membrane without any assistance.

• على الرغم من أن الماء واليوريا جزيئات قطبية صغيرة، إلا أنها يمكنها العبور عبر الغشاء بطريقة خاصة.
• بسبب صغر حجمها وعدم امتلاكها شحنة كلية، يمكن للماء واليوريا التنقل عبر الفجوات الصغيرة التي تظهر بين جزيئات الدهون في الغشاء حتى يعبروا بدون مساعدة بروتينات نقل.

- Transmembrane proteins that act as channels and carriers** (very selective) increase the plasma membrane's permeability to a variety of **ions and uncharged polar molecules** (need assistance).

• البروتينات عبر الغشاء تعمل كقنوات أو ناقلات وتزيد من نفاذية الغشاء لمواد معينة.
• هي البروتينات بتكون انتقائية للغاية وتسمح بمرور الأيونات والجزيئات القطبية غير المشحونة (مثل الجلوكوز) يلي بتحتاج لمساعدة مشان تتجاوز طبقة الدهون الثنائية

THE CYTOPLASM

- **Cytoplasm** consists of all the **cellular contents** between the plasma membrane and the nucleus.
- It has two components:
- **(1) the cytosol**, is the fluid portion of the cytoplasm that surrounds organelles.
- **(2) organelles**, are tiny structures that perform different functions in the cell.

1. السيتوبول (Cytosol) :

• هو الجزء السائل من السيتوبلازم الذي يحيط بالعضيات.
• السيتوسول يحتوي على الماء، الأيونات، الجزيئات الصغيرة والكبيرة الذائبة، ويعتبر الوسيط الذي تتم فيه العديد من العمليات الحيوية مثل التفاعلات الكيميائية.

2. العضيات (Organelles):

• العضيات هي هياكل صغيرة داخل الخلية، وكل واحدة منها تقوم بوظيفة محددة تساهم في الحفاظ على الحياة والأنشطة الخلوية.
• تشمل العضيات الرئيسية: الميتوكوندريا (إنتاج الطاقة)، جهاز جولجي (تعديل وتعبئة البروتينات)، الشبكة الإندوبلازمية (تجميع البروتينات والدهون)، والريبوسومات (إنتاج البروتينات)

THE CYTOPLASM

- Cytosol:

1. Contains **75–90% water** plus various **dissolved and suspended components** (i.e. **glucose**, **amino acids**, **fatty acids**, **proteins**, **lipids**, **ATP**, and **waste products**).

هدول المكونات ضرورية لتوفير الطاقة والمواد الخام اللازمة للعمليات الخلوية.

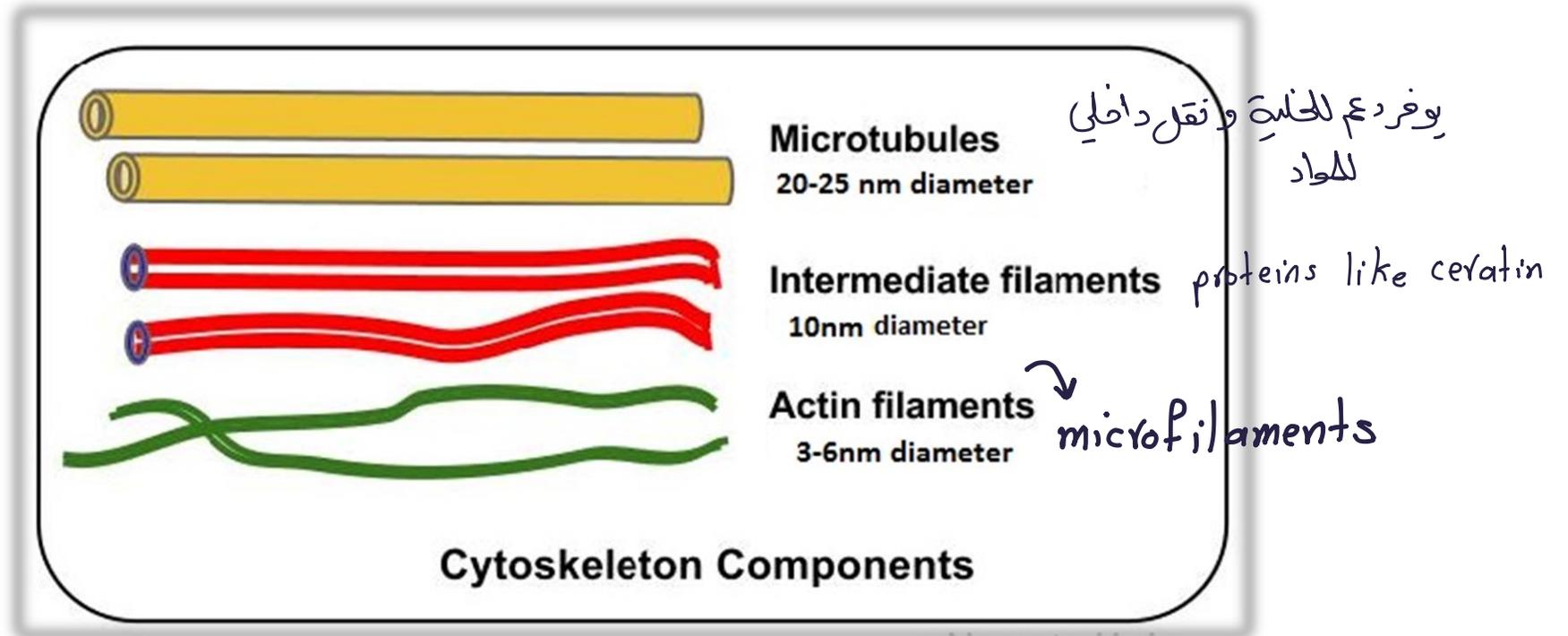
1. It is **the site of many chemical reactions** required for a cell's existence (i.e. glycolysis, maintenance of cell structures and for cell growth).

• تحلل السكر (Glycolysis): وهو عملية هامة لتحطيم الجلوكوز لإنتاج الطاقة.
• صيانة الهياكل الخلوية: السيتوسول يحتوي على مواد تساعد في الحفاظ على الهياكل الخلوية، مثل الألياف السيتوسكليلية.
• نمو الخلايا: يتضمن السيتوسول تفاعلات تساعد في انقسام الخلايا ونموها.

THE CYTOPLASM

الهيكل الخلوي

- The **cytoskeleton** is a network of protein filaments that extends throughout the cytosol (**microfilaments, intermediate filaments, and microtubules**).



THE CYTOPLASM

- Microfilaments:

1. Are the thinnest elements of the cytoskeleton.
2. They are composed of the proteins actin and myosin.
3. They have two general functions: help generate movement (muscle contraction, cell division, and cell locomotion) and provide mechanical support (basic strength and shapes of cells).

•وظائفها العامة:

1. توليد الحركة: تلعب دورًا مهمًا في توليد الحركة، مثل انقباض العضلات، انقسام الخلايا، وحركة الخلايا (مثل الحركة الأهدائية).
2. توفير الدعم الميكانيكي: تساهم في تعزيز القوة الأساسية والأشكال العامة للخلايا، مما يساعد على الحفاظ على استقرارها.

- Intermediate filaments:

أسماك من ال microfilaments ولكنها أرق من ال microtubules.

1. Are thicker than microfilaments but thinner than microtubules.
2. They are found in parts of cells subject to mechanical stress.
3. They help stabilize the position of organelles such as the nucleus and help attach cells to one another.

•الموقع: توجد في الأجزاء التي تتعرض لضغوط ميكانيكية داخل الخلايا.

•وظائفها:

1. تثبيت مواقع العضيات: تساعد في استقرار موقع العضيات داخل الخلية، مثل النواة.
2. ربط الخلايا: تلعب دورًا في ربط الخلايا ببعضها البعض، مما يعزز التكامل الخلوي.

THE CYTOPLASM

- **Microtubules:**

الأكبر

1. Are the largest of the cytoskeletal components.
2. They are composed mainly of the protein tubulin.
3. They help determine cell shape.
4. They also function in the movement of organelles.



THANK YOU

AMJADZ@HU.EDU.JO