



تَوِير

BIOLOGY

Lec no : 6

File Title : Chapter 7

Done By : Rawan Shatnawi

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا



Concept 6.3: The eukaryotic cell's genetic instructions are ^{تَفَع} housed in the nucleus and carried out ^{تُنْفَذ} by the ribosomes

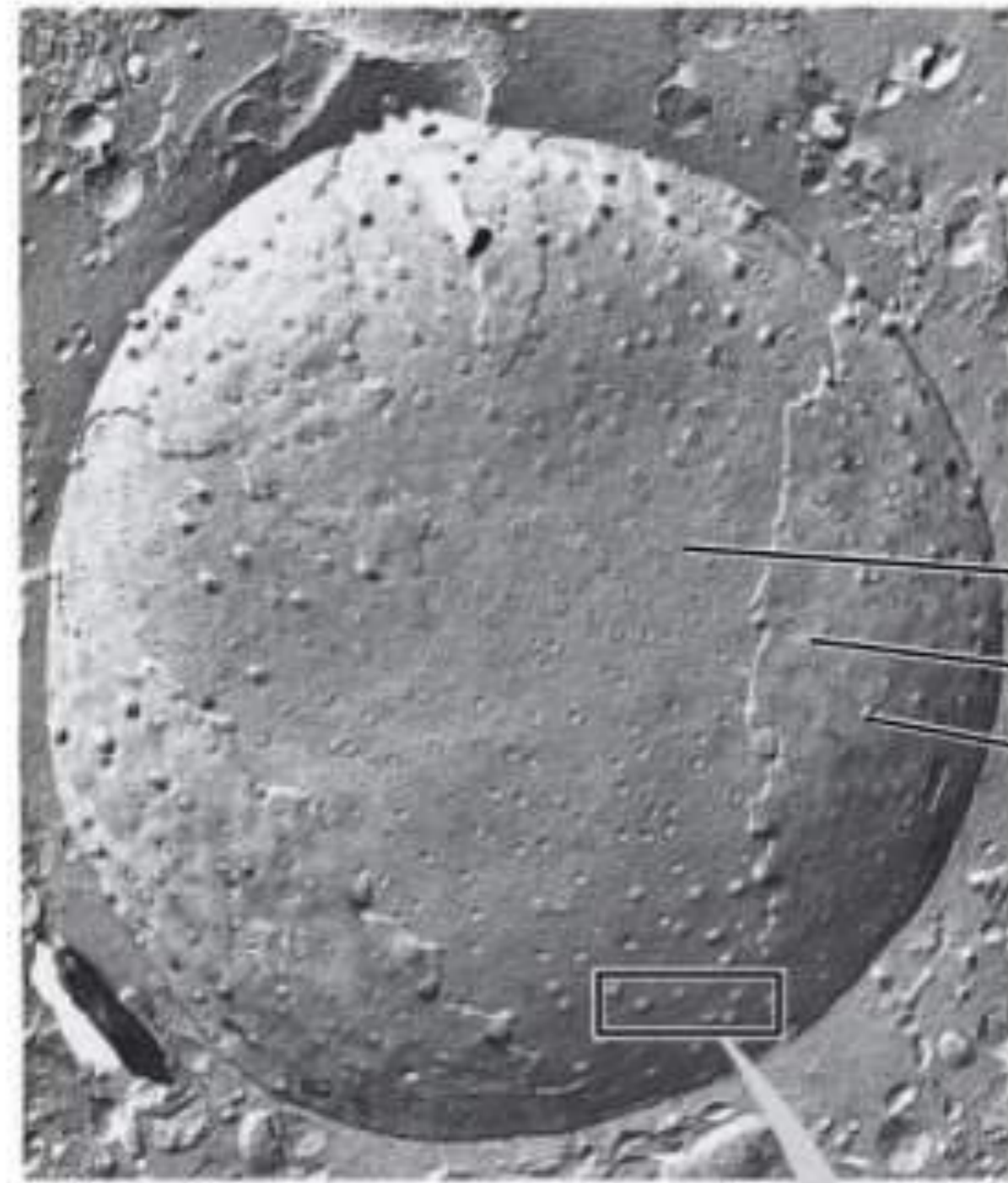
- The nucleus contains most of the DNA in a eukaryotic cell
- Ribosomes use the information from the DNA to make proteins

The Nucleus: Information Central

- The **nucleus** contains most of the cell's genes and is usually the most conspicuous organelle ^{الأوضح}
- The **nuclear envelope** encloses ^{يغلف} the nucleus, separating ^{يفصلها} it from the cytoplasm
- The nuclear membrane is a double membrane; each membrane consists of a lipid bilayer

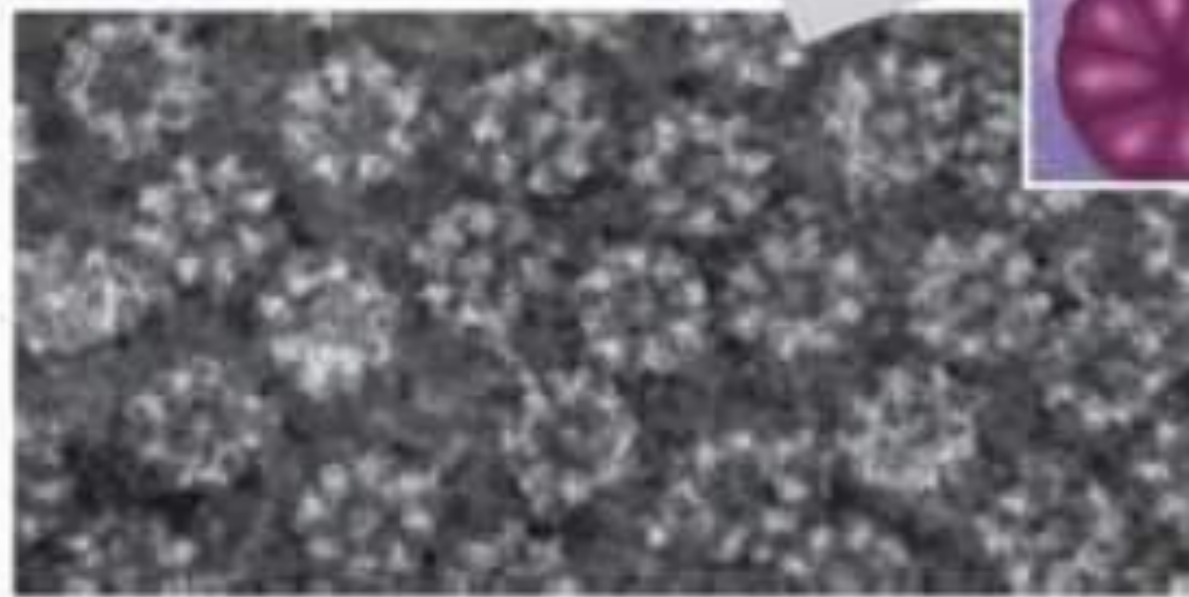
Figure 6.9

1 μm

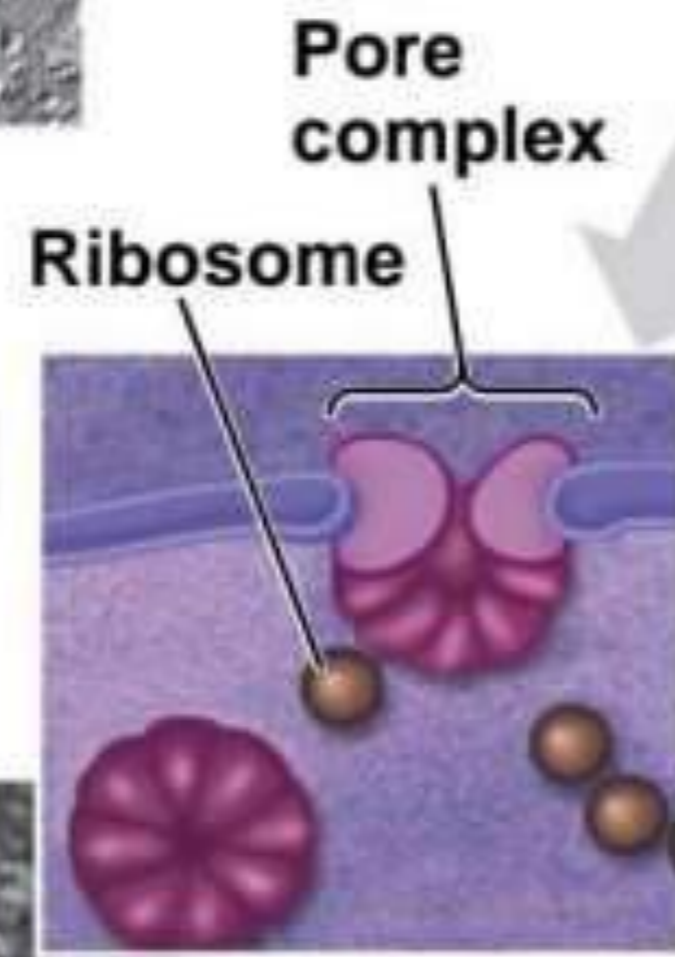


▲ Surface of nuclear envelope

0.25 μm



▲ Pore complexes (TEM)

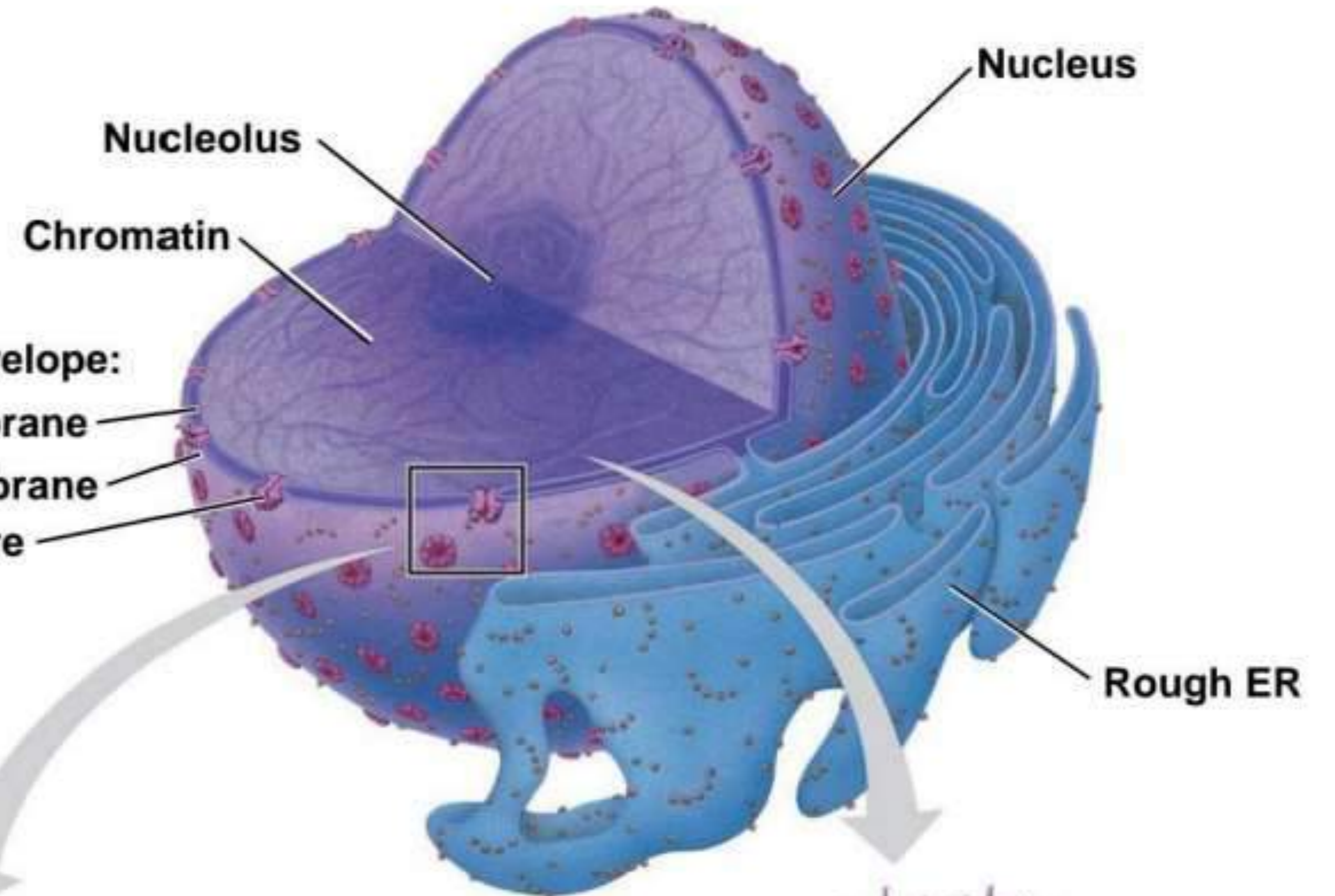


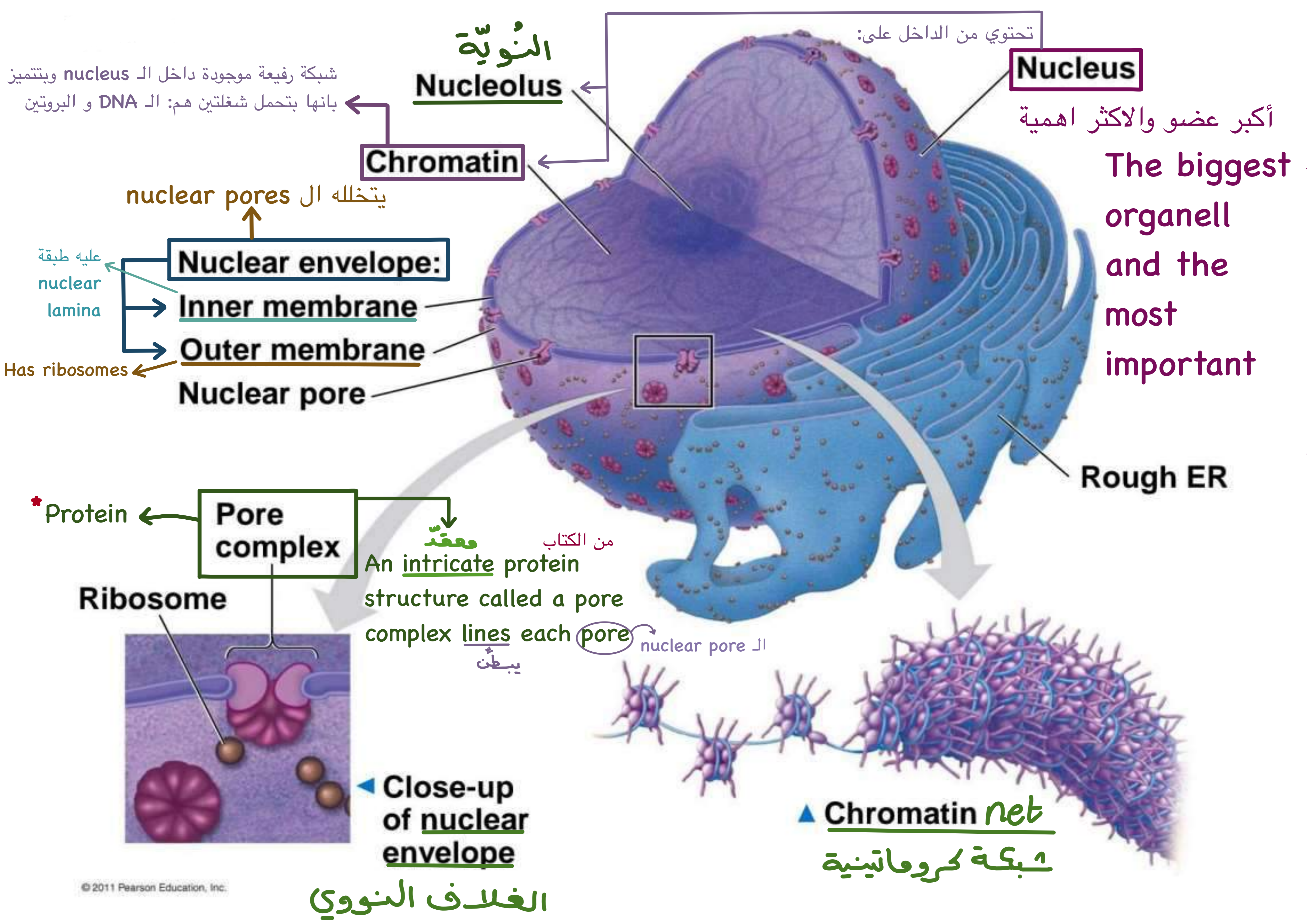
▲ Close-up of nuclear envelope

1 μm



▲ Nuclear lamina (TEM)





تحتوي من الداخل على:

Nucleus

أكبر عضو والاكثر اهمية

The biggest
organelle
and the
most
important

النوية
Nucleolus

Chromatin

شبكة رقيقة موجودة داخل ال nucleus وبتميز بانها بتحمل شغلتين هم: ال DNA و البروتين

يتخلله ال nuclear pores

Nuclear envelope:

عليه طبقة
nuclear
lamina

Inner membrane

Outer membrane

Has ribosomes

Nuclear pore

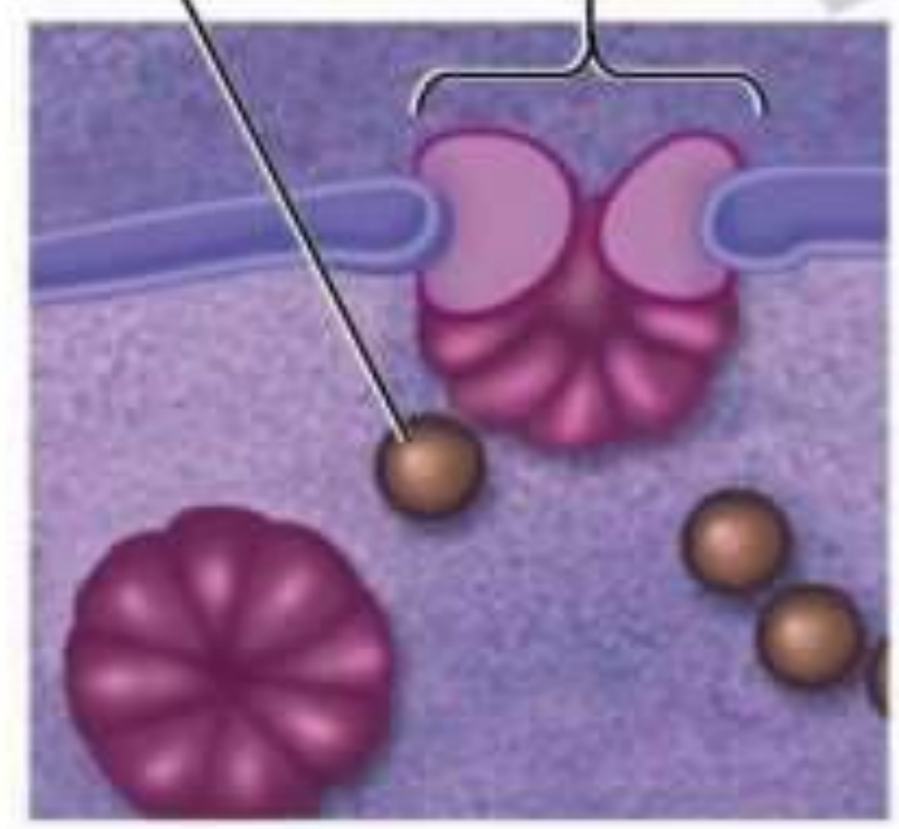
Rough ER

* Protein

Pore complex

من الكتاب
مفقد
An intricate protein structure called a pore complex lines each pore
ال nuclear pore
يبطن

Ribosome



Close-up of nuclear envelope



▲ **Chromatin net**
شبكة كروماتينية

الغلاف النووي

الفرق بين الـ chromatin والـ chromosome والـ chromatid

عندما تكون الخلية في حالة عدم انقسام non dividing، يكون الـ DNA محمول على شبكة الـ chromatin،

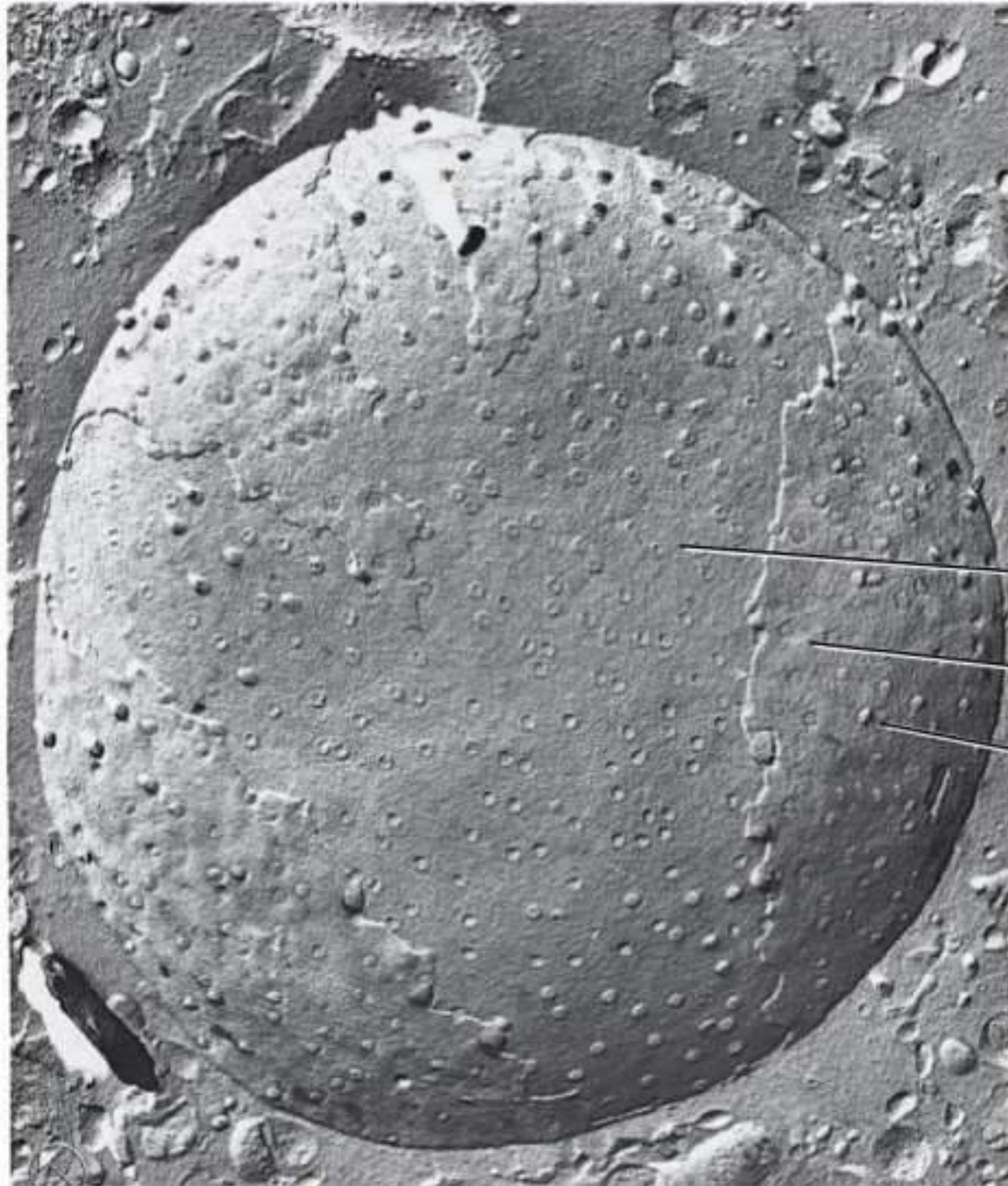
لما بجي امر للخلية انها تنقسم، اول شي بتعمله بتضاعف الـ DNA، عشان يكون بكل خلية من الخليتين الناتجات نفس العدد من الـ DNA، فبصير داخل النواة نسختين من الـ DNA

شبكة الـ chromatin غير قادرة على حمل نسختين من الـ DNA لانها شبكة رفيعة فبتتحول شبكة الـ chromatid الى chromosomes، وكل كروموسوم يتكون من 2 chromatid وكل chromatid بيحمل نسخة من الـ

DNA

Figure 6.9b

1 μm

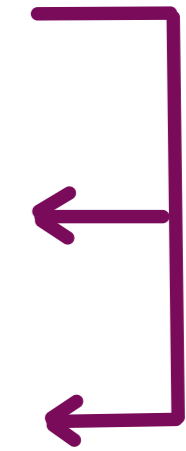


Nuclear envelope:

Inner membrane

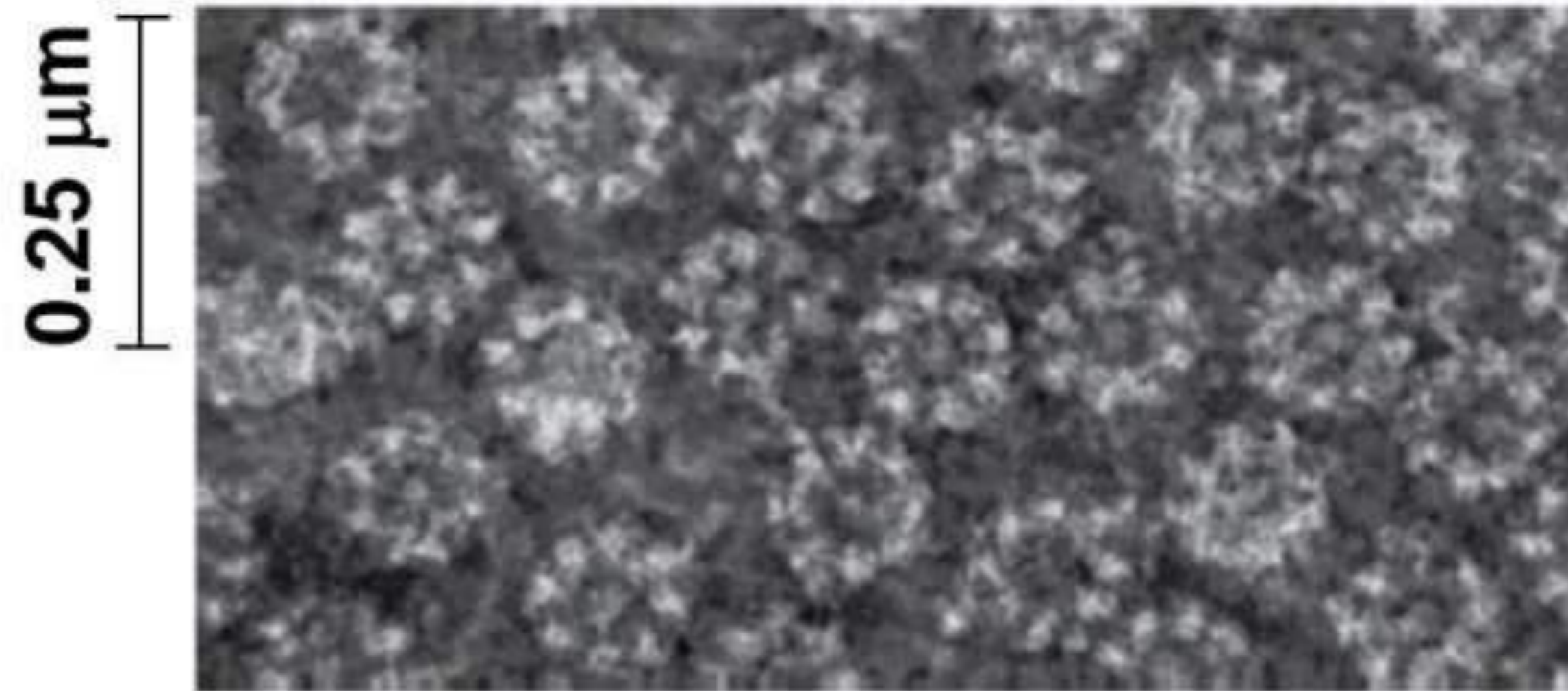
Outer membrane

Nuclear pore



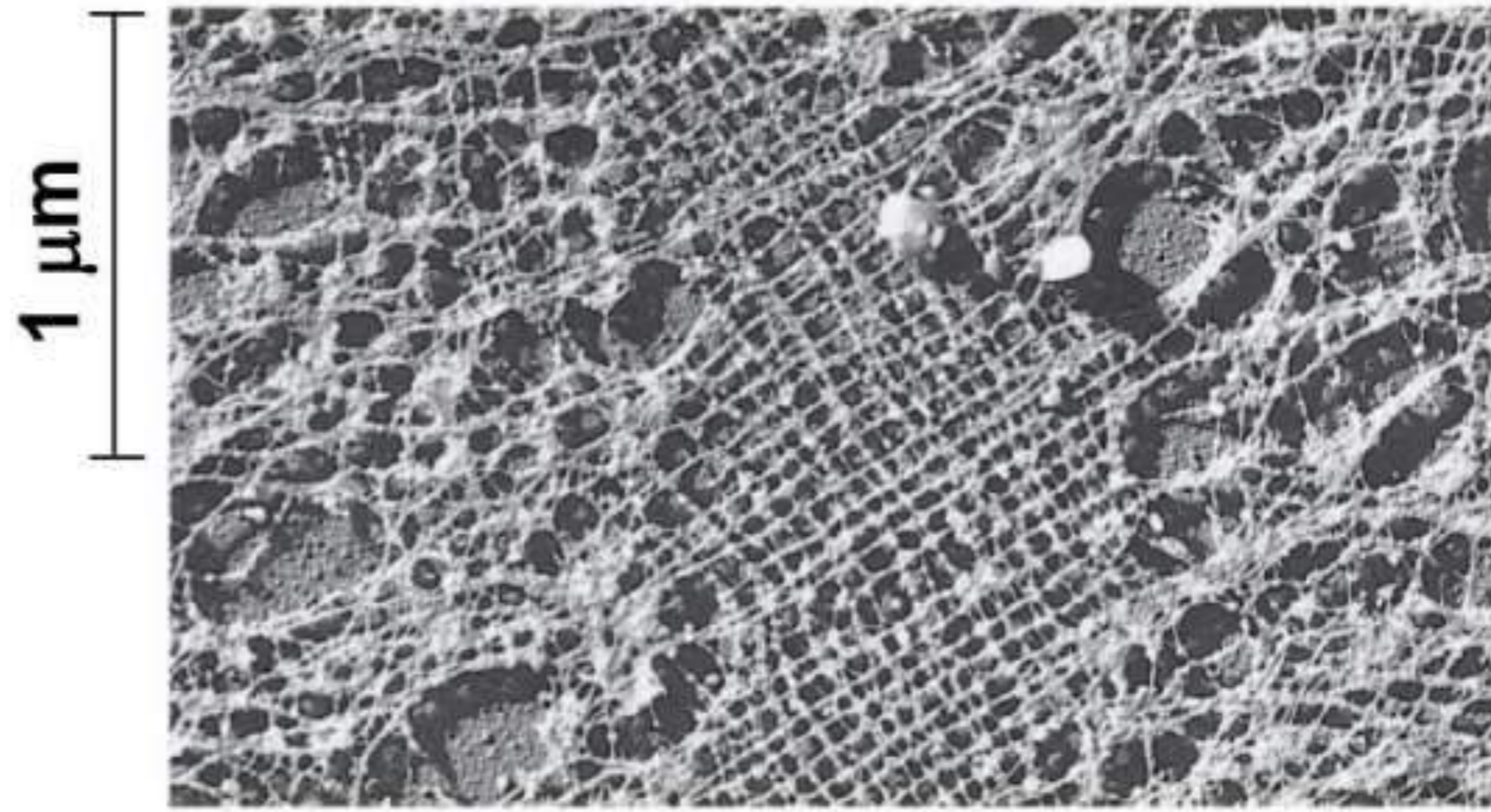
▲ **Surface of nuclear envelope**

Figure 6.9c



▲ Pore complexes (TEM)

© 2011 Pearson Education, Inc.



▲ Nuclear lamina (TEM)

© 2011 Pearson Education, Inc.

↓ maintains the shape of the nucleus

من الكتاب

Inner membrane يعني الـ

the nuclear side of the envelope is lined by the nuclear lamina, a netlike array of protein filaments

مبطّن

مجموعة

في الخلايا الحيوانية اسمه
intermediate filaments

- Pores regulate the entry and exit of molecules from the nucleus
- The shape of the nucleus is maintained by the nuclear lamina, which is composed of protein

منفصلة

- In the nucleus, DNA is organized into discrete units called **chromosomes**
- Each chromosome is composed of a single DNA molecule associated with proteins
- The DNA and proteins of chromosomes are together called **chromatin** & as a net.
- Chromatin condenses to form discrete **chromosomes** as a cell prepares to divide
- The **nucleolus** is located within the nucleus and is the site of ribosomal RNA (rRNA) synthesis

يعني
بغير
أغلف
أو أمك

عندما
تحضر الخلية
نفسها للانقسام

وظيفة الـ rRNA: يدخل في بناء الرايبوسوم الذي يصنع البروتين

Ribosomes: Protein Factories

Main function

الوظيفة الأساسية

- Ribosomes are particles made of ribosomal RNA and protein
- Ribosomes carry out protein synthesis in two locations

– In the cytosol (free ribosomes)

الشبكة الاندوبلازمية

– On the outside of the endoplasmic reticulum or the nuclear envelope (bound ribosomes)

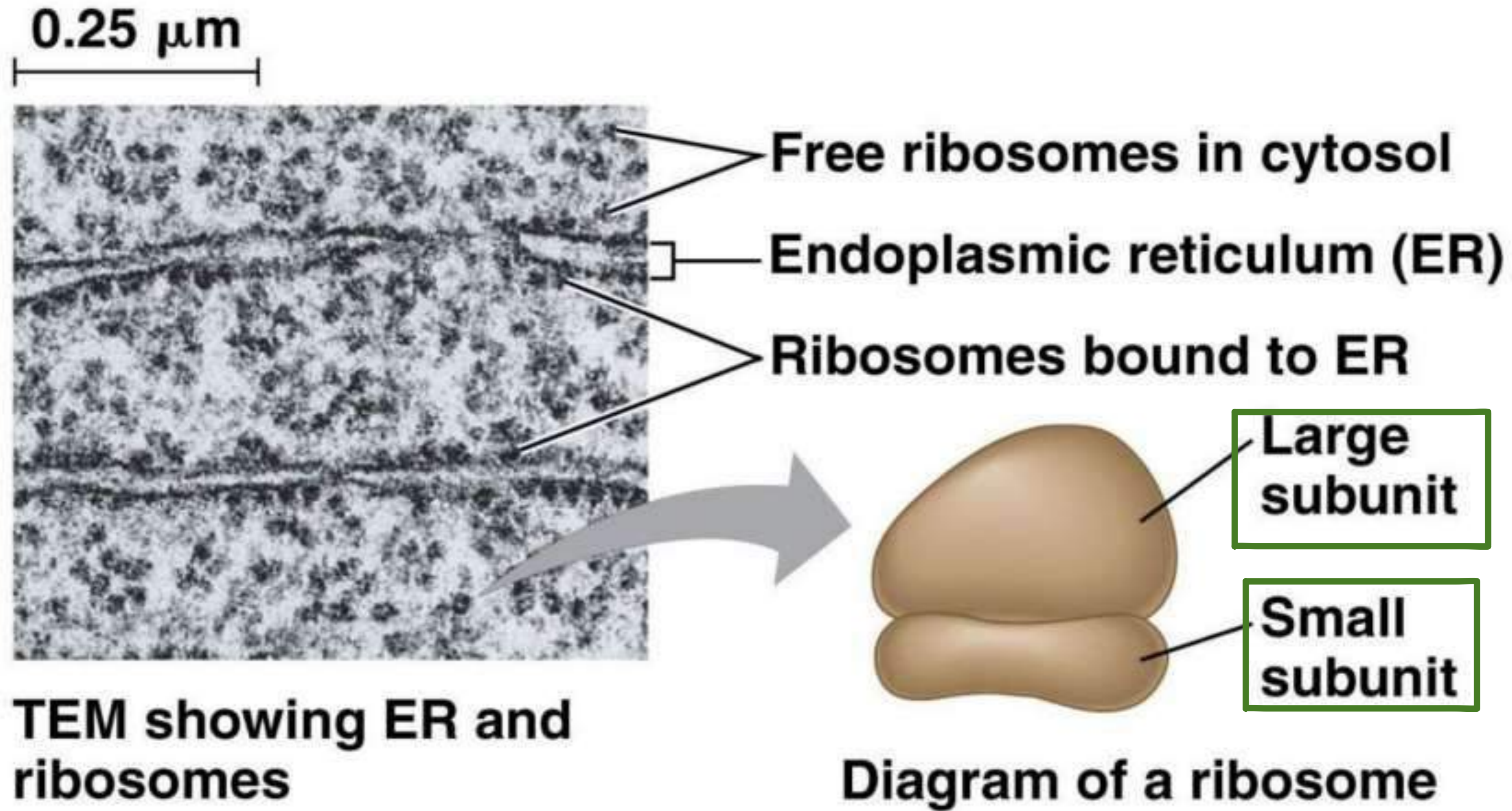
→ Rough endoplasm

يوجد نوعين من الـ ribosomes والنوعين ينتجو protein لكن الفرق انه اذا الـ protein المطلوب من الخلية انتاجه رح يضل يشتغل في السيتوسول يصنعه الـ free ribosome اما اذا كان رح يشتغل خارج الخلية او بيدخل في بناء عضيات اخرى يصنعه الـ bound ribosome

Bound ribosomes synthesize proteins that will be secreted to the outside or proteins that will be integrated into other organelles

Free ribosomes synthesize proteins that will stay in the cytosol

كل وحدة من الـ sub units تتكون من بروتين و rRNA



TEM showing ER and ribosomes

Diagram of a ribosome

© 2011 Pearson Education, Inc.

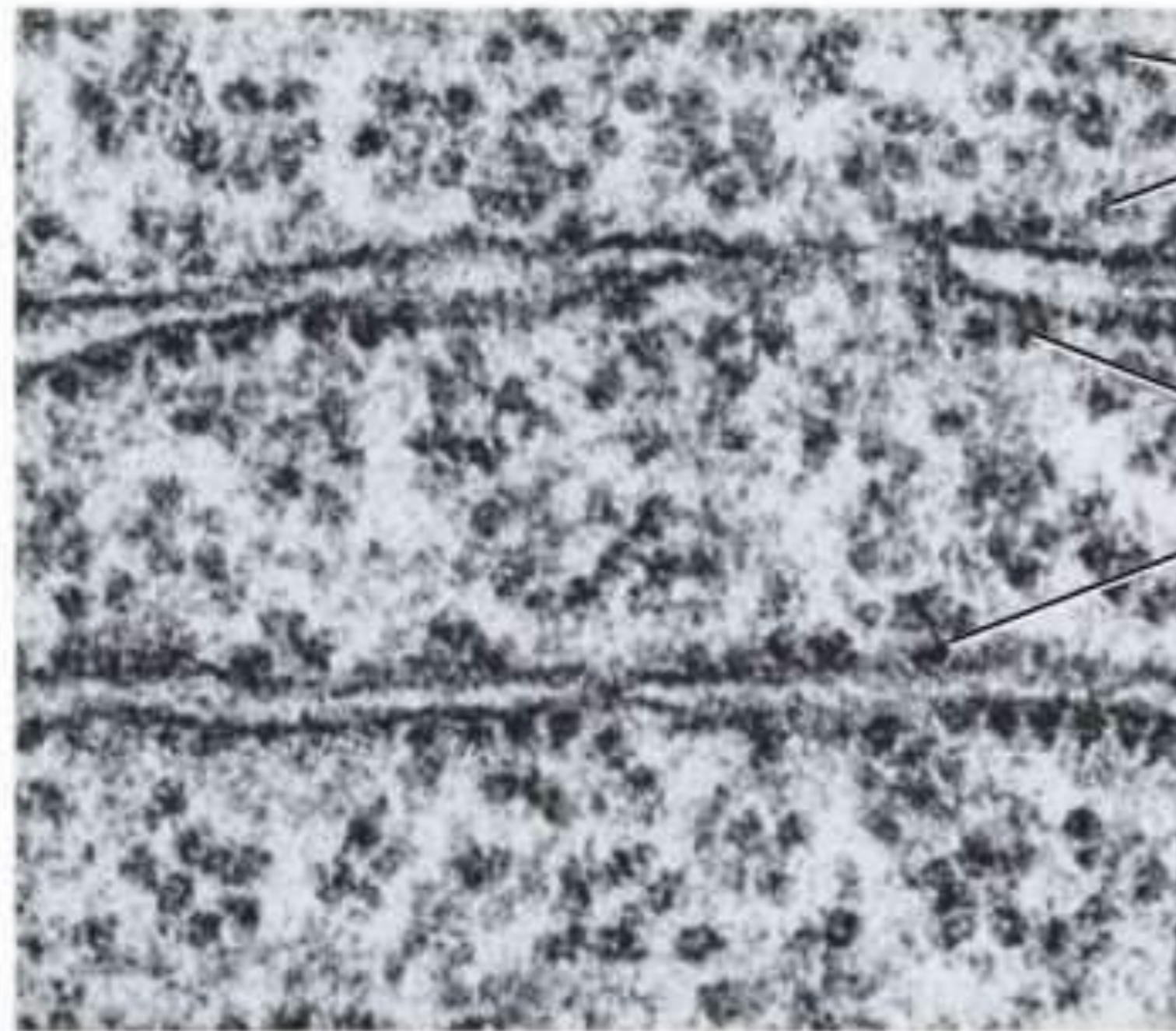
☆ Note that ribosomes are not membrane bounded and thus are not considered organelles من الكتاب

عملية تصنيع الـ ribosome

الـ ribosomes الموجودين في السيتوبلازم تقوم بتصنيع proteins، فتدخل هاي الـ proteins الى النواة عن طريق الـ nuclear pores، بداخل النواة توجد الـ nucleolus التي تصنع rRNA فيتحده البروتين مع الـ rRNA ويعملو ribosomal subunits، يغادرو الـ nucleus عن طريق الـ nuclear pores الى السيتوبلازم (بكونو منفصلين ما ارتبطو لسا)، وبالسيتوبلازم بيتحدو وبصيرو ribosome

- الي اسهم اسهام كبير في تكوين الـ ribosome هي nucleolus
- ما بيرتبطو الـ subunits داخل النواة عشان يقدرو يطلعو من الـ nuclear pores لانه لو اتحدو داخل النواة بكون حجمهم اكبر من الـ nuclear pores

0.25 μm



Free ribosomes in cytosol

Endoplasmic reticulum (ER)

Ribosomes bound to ER

**TEM showing ER and
ribosomes**

Concept 6.4: The **endomembrane system** regulates protein traffic and performs metabolic functions in the cell

- Components of the **endomembrane system**

- Nuclear envelope
- Endoplasmic reticulum
- Golgi apparatus
- Lysosomes
- Vacuoles
- Plasma membrane

Surrounded by a membrane and they are located in the cell

وكمان يتميزو بانه الهم نفس تركيبية ال membrane

لما فحصو تركيبية هدول المكونات وجدو انه الهم نفس التركيبية مما يعني انهم ممكن كل واحد منهم بيعطي الثاني او ممكن يكون على امتداده او ممكن الاثنين سوا

في مجموعة من العلماء اعترضو على وجود ال plasma membrane ضمن هدول المكونات لانه ليس موجود داخل الخلية بل يحيط بالخلية من الخارج

في بعض المراجع بتوافق على هاد الحكي لهيك ممكن نلاقي اختلاف في بعض المراجع ولكن بكتابنا بندرس ال plasma membrane معهم

- These components are either continuous or connected via transfer by **vesicles** حويصلات

The Endoplasmic Reticulum: Biosynthetic Factory

الشبكة الإندوبلازمية

- The **endoplasmic reticulum (ER)** accounts for more than half of the total membrane in many eukaryotic cells
- The ER membrane is continuous with the nuclear envelope
- There are two distinct regions of ER
 - **Smooth ER**, which lacks ribosomes
 - **Rough ER**, surface is studded with ribosomes

↳ لها علاقة بتصنيع البروتين

السبب وجود الـ ribosomes

Figure 6.11

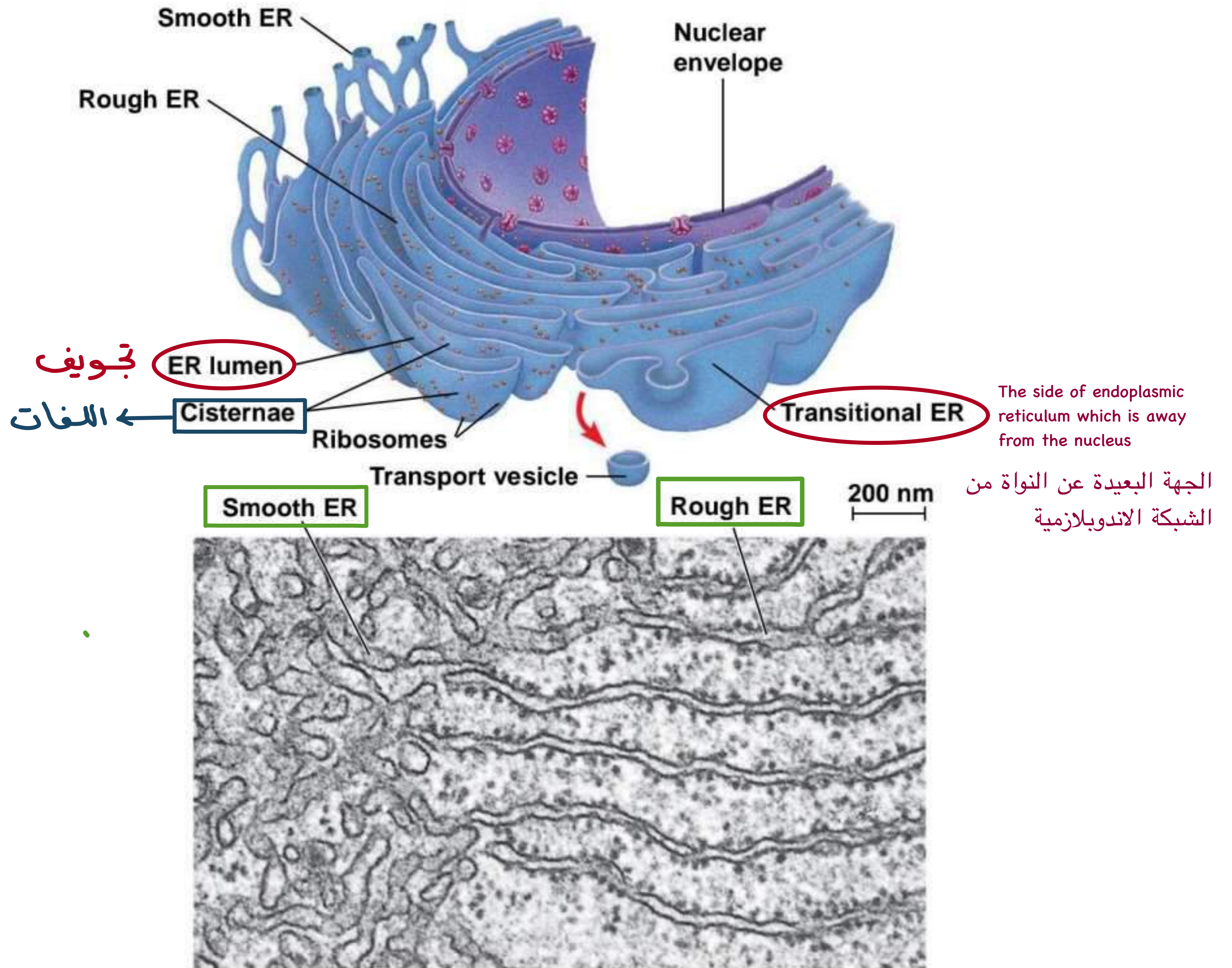


Figure 6.11a

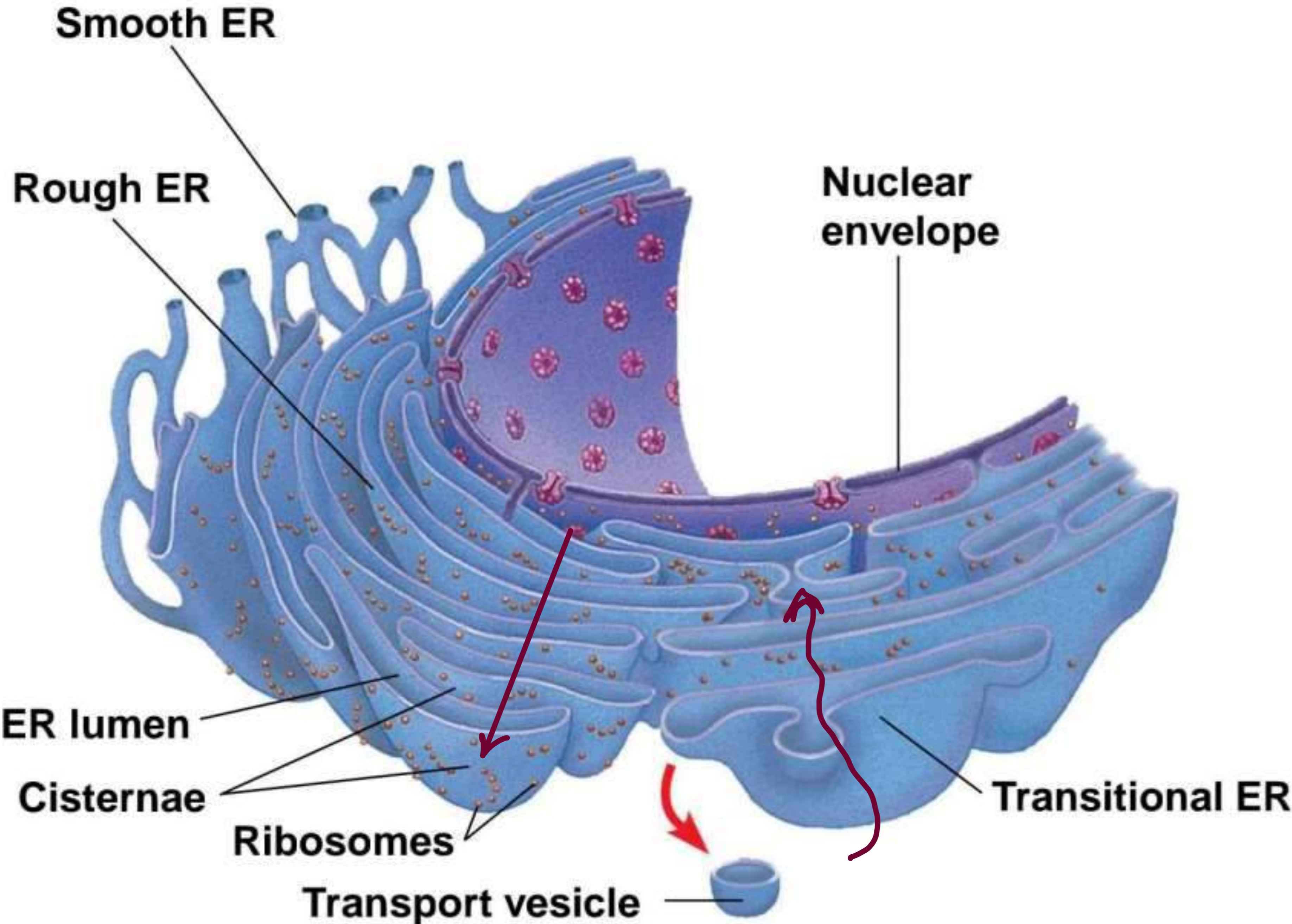
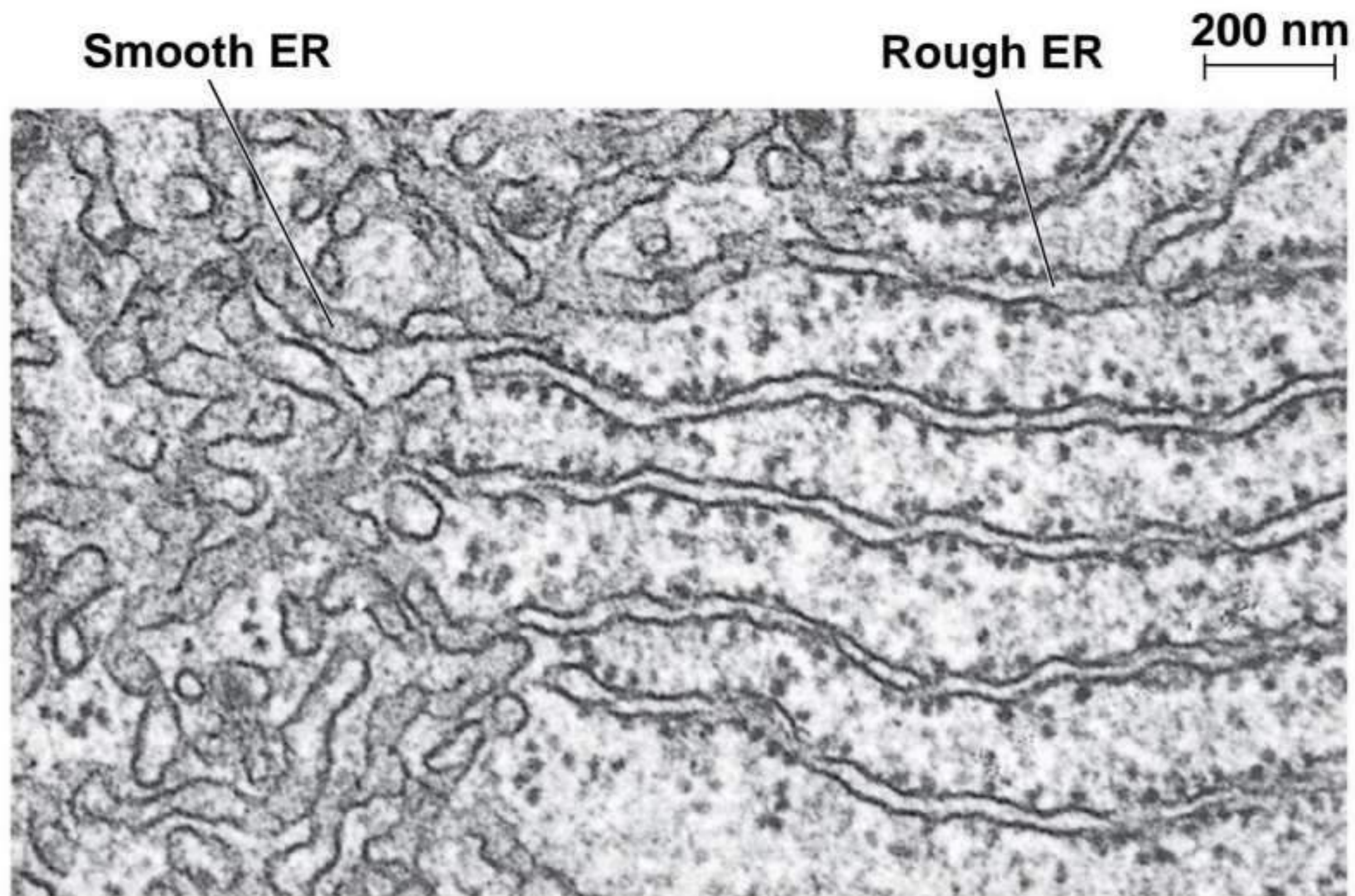


Figure 6.11b



Functions of Smooth ER

- The smooth ER **protein** ما لها علاقة بال
 - Synthesizes lipids **Mainly stroids**
 - Metabolizes carbohydrates **بناء وهدم الكربوهيدرات**
 - Detoxifies drugs and poisons **ازالة السمية من الـ drugs و السموم**
 - Stores calcium ions

Functions of **Rough ER**

- The rough ER
 - Has bound ribosomes, which secrete **glycoproteins** (proteins covalently bonded to carbohydrates) ↳ to the ER lumen
بروتينات سكرية
 - Distributes transport vesicles, proteins surrounded by membranes توزع
 - Is a membrane factory for the cell

عمل ال Rough ER

لما يجي امر للخلية انها تصنع ال protein الي رح يطلع خارج الخلية او رح يدخل في تصنيع عضيات اخرى بتشتغل ال bound ribosomes الموجودين علي ال rough endoplasmic reticulum، بتبلش هاي ال ribosomes انها تصنع ال protein، وبعد ما تقوم بتصنيع ال protein بتدخله داخل ال ER lumen، بمجرد ما انه يدخل بصير يتحرك باتجاه ال transitional ER، واثناء حركة ال protein بتصير عليه تعديلات مثل انه يرتبط بسلسلة بسيطة من ال carbohydrates بروابط تساهمية، فبصير اسم هاد البروتين بروتين سكري (glycoprotein)، ويبضل يتحرك باتجاه ال transitional ER فيتحيط بالprotein بجزء من ال membrane، بتلف حوله ويتفصله على شكل transport vesicle، الي هو عبارة عن ال membrane لل ER وبداخله بروتين سكري وما يكون عارف وين وجهته فبتشتغل ال golgi apparatus وبتعمل sorting لل protein

The Golgi Apparatus: Shipping and Receiving Center

هو الي بحدد مصير ال proteins

مطح

- The **Golgi apparatus** consists of flattened membranous sacs called cisternae

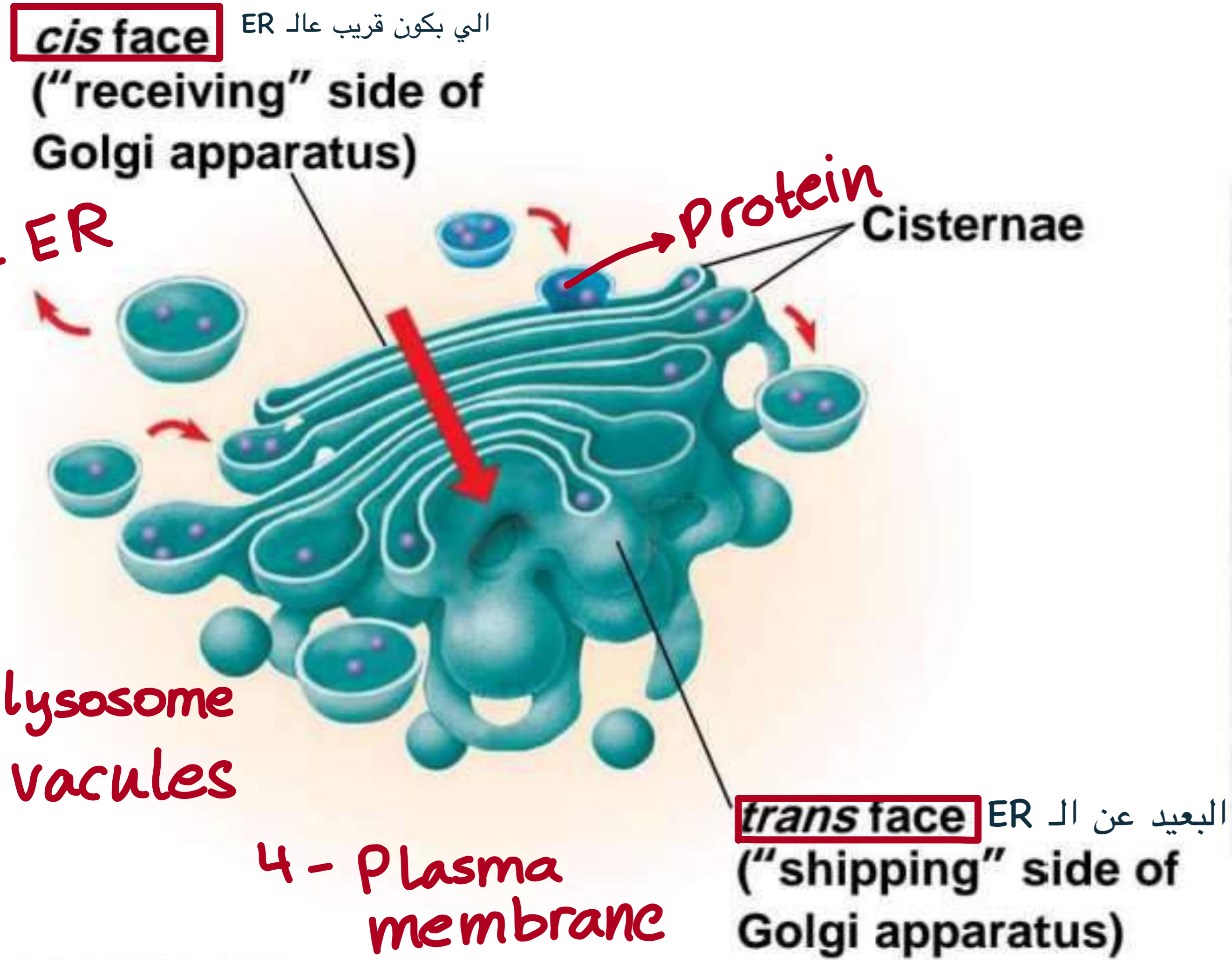
- Functions of the Golgi apparatus

يعرل – Modifies products of the ER

يصنع ← Manufactures certain macromolecules

يصنف ← Sorts and packages materials into transport vesicles

Figure 6.12



0.1 μm



TEM of Golgi apparatus

وظيفة الـ Golgi apparatus

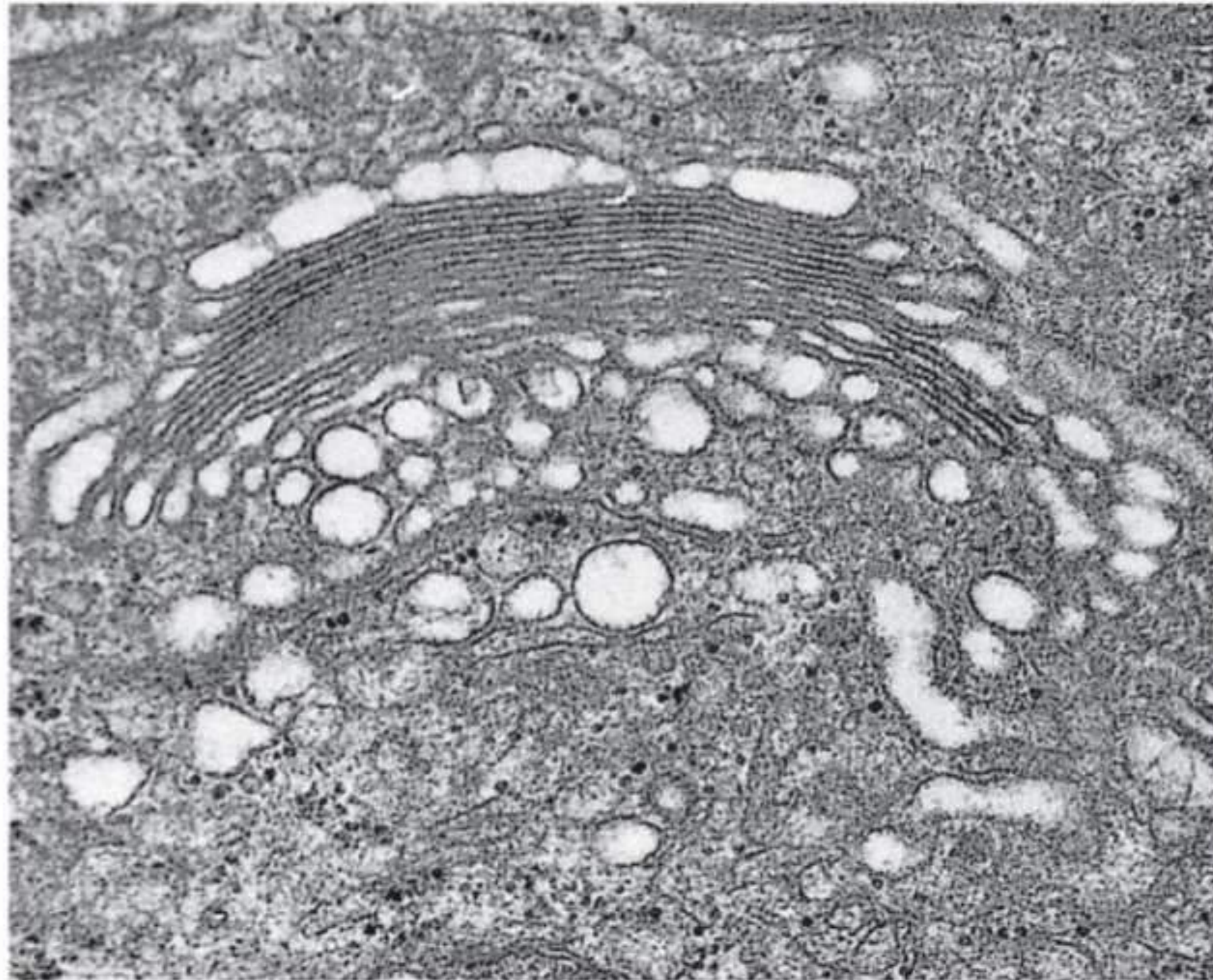
الحويصلة الناتجة من الـ ER وبداخلها glyco protein لما توصل golgi بتتحد مع الـ golgi والmembranes الهم بتتحد مع بعض بصيرو جزء من بعض، ولهذا السبب الـ golgi apparatus رح يكون الـ membrane الـ نفس الـ ER، ولما يتحد الـ golgi apparatus مع الـ vesicle بصير الـ protein داخل golgi lumen قال protein رح يتحرك من الـ Cis للـ trans، واثناء حركته بصير عليه تعديل بحدد اتجاهه مثل اضافة سلسلة اخرى من الـ carbohydrates او ممكن ينضافه phosphate group وهكذا حسب ايش بينضاف بتتحدد وجهة الـ protein (الـ trans face يكون عارف مصير هذا البروتين) وبس يوصل الـ protein للـ trans face بيشتغل golgi نفس شغل الـ ER، بحيطه بجزء من الـ membrane وبطلعه على شكل transport vesicle عارف وجهته

المصير المتوقع لهدول الـ transport vesicles:

- يرجع للـ ER عشان يعملها recycling عشان ما يخلص الـ membrane للـ ER
- جزء منها بيدخل في تصنيع الـ lysosomes لكن فقط في الـ animal cells
- جزء منهم بيعمل vacules
- وجزء بيتحرك باتجاه الـ plasma membrane وبيتحد معه وبيطلع البروتين خارج الخلية والـ vesicle membrane بيدخل في تركيب الـ plasma membrane

Figure 6.12a

0.1 μm



TEM of Golgi apparatus

الاجسام الحالة

Lysosomes: Digestive Compartments

1 - Animal cell
2 - Acidic

Plasma membrane

pH

- A **lysosome** is a membranous sac of hydrolytic enzymes that can digest macromolecules
- Lysosomal enzymes can hydrolyze proteins, fats, polysaccharides, and nucleic acids
- Lysosomal enzymes work best in the acidic environment inside the lysosome



Animation: Lysosome Formation

يوجد ٣ شروط حتى الـ trans vesicles تصير lysosomes

١- ان تحدث العملية في animal cell

٢- ان تكون الـ proteins داخل الـ vesicle من نوع hydrolytic enzymes

٣- ان تكون الـ pH حمضية (acidic)

أمثلة

Intracellular digestion

- Some types of cell can engulf another cell by phagocytosis; this forms a food vacuole
- A lysosome fuses with the food vacuole and digests the molecules
- Lysosomes also use enzymes to recycle the cell's own organelles and macromolecules, a process called autophagy

الموت المبرمج

Apoptosis ③

Programmed cell death

Abnormal cells

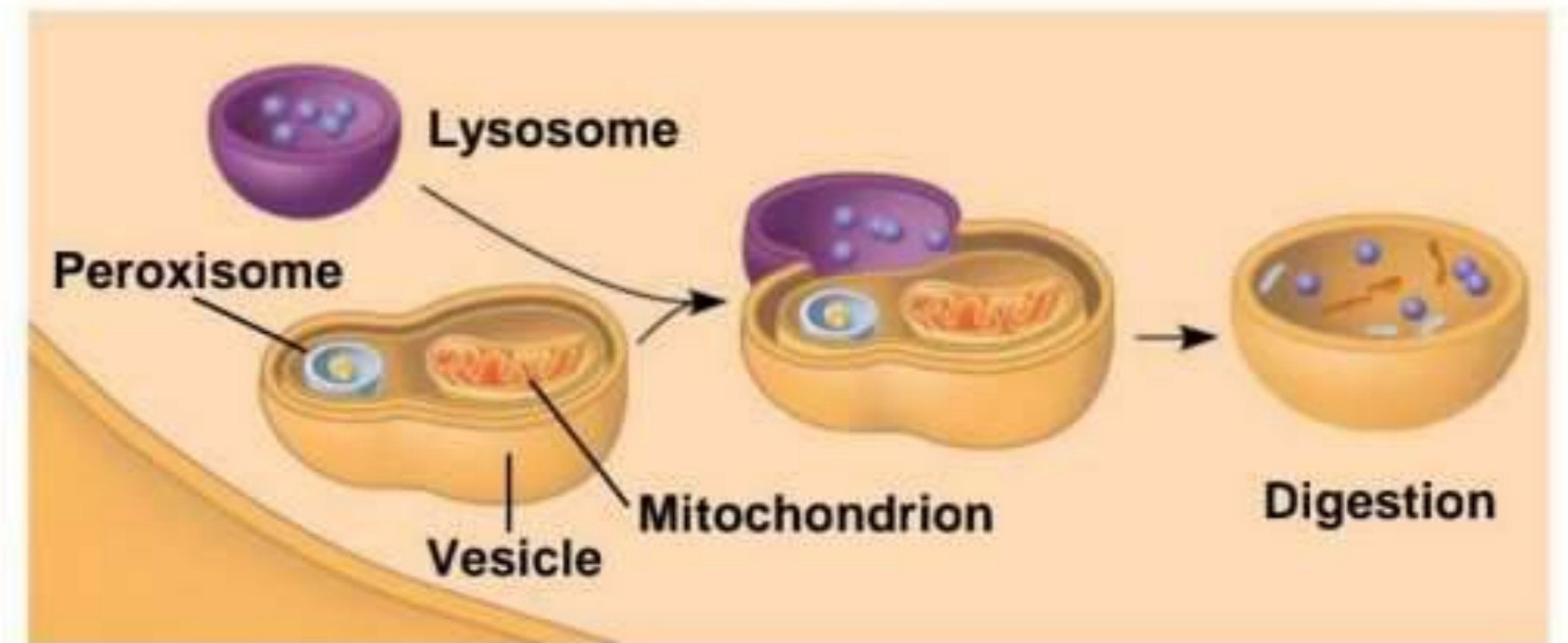
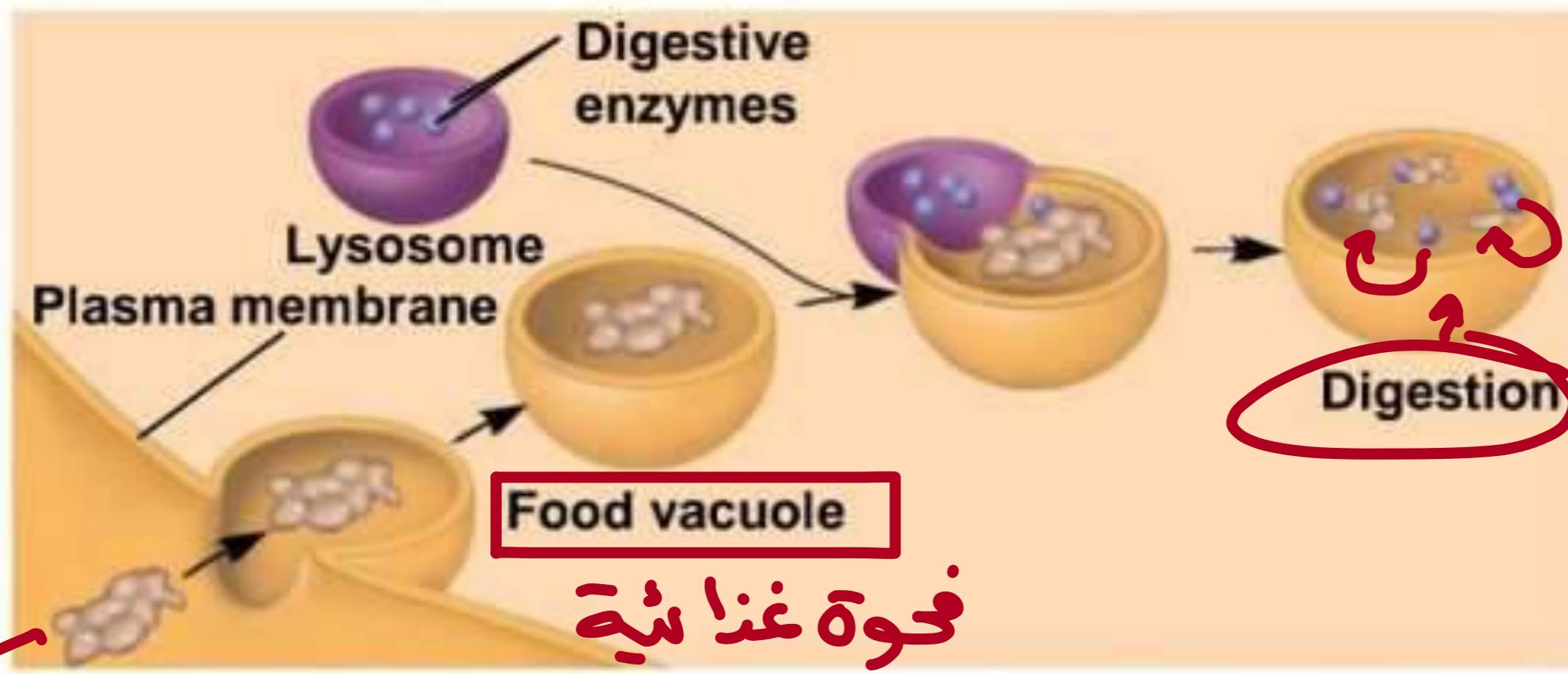
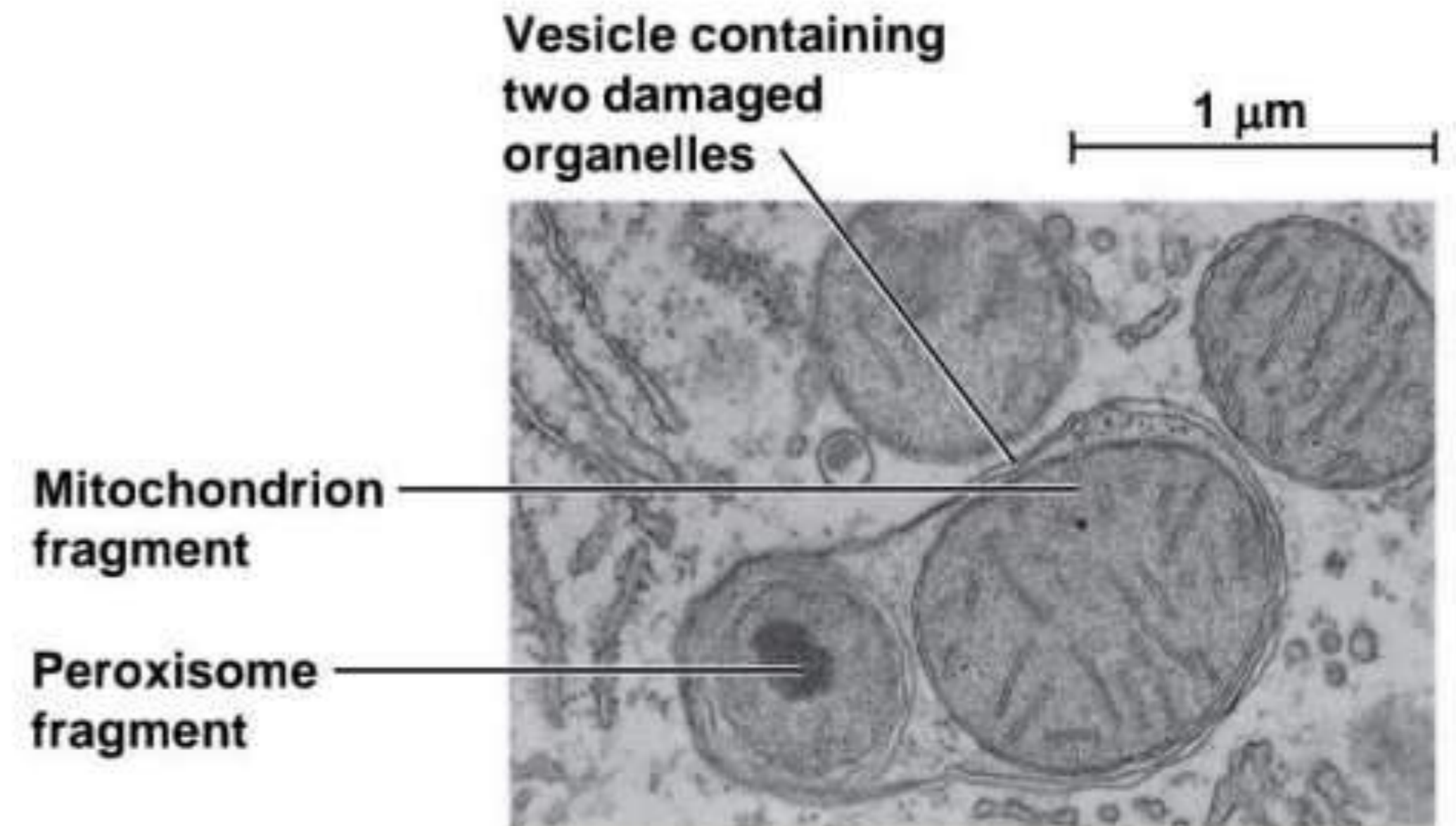
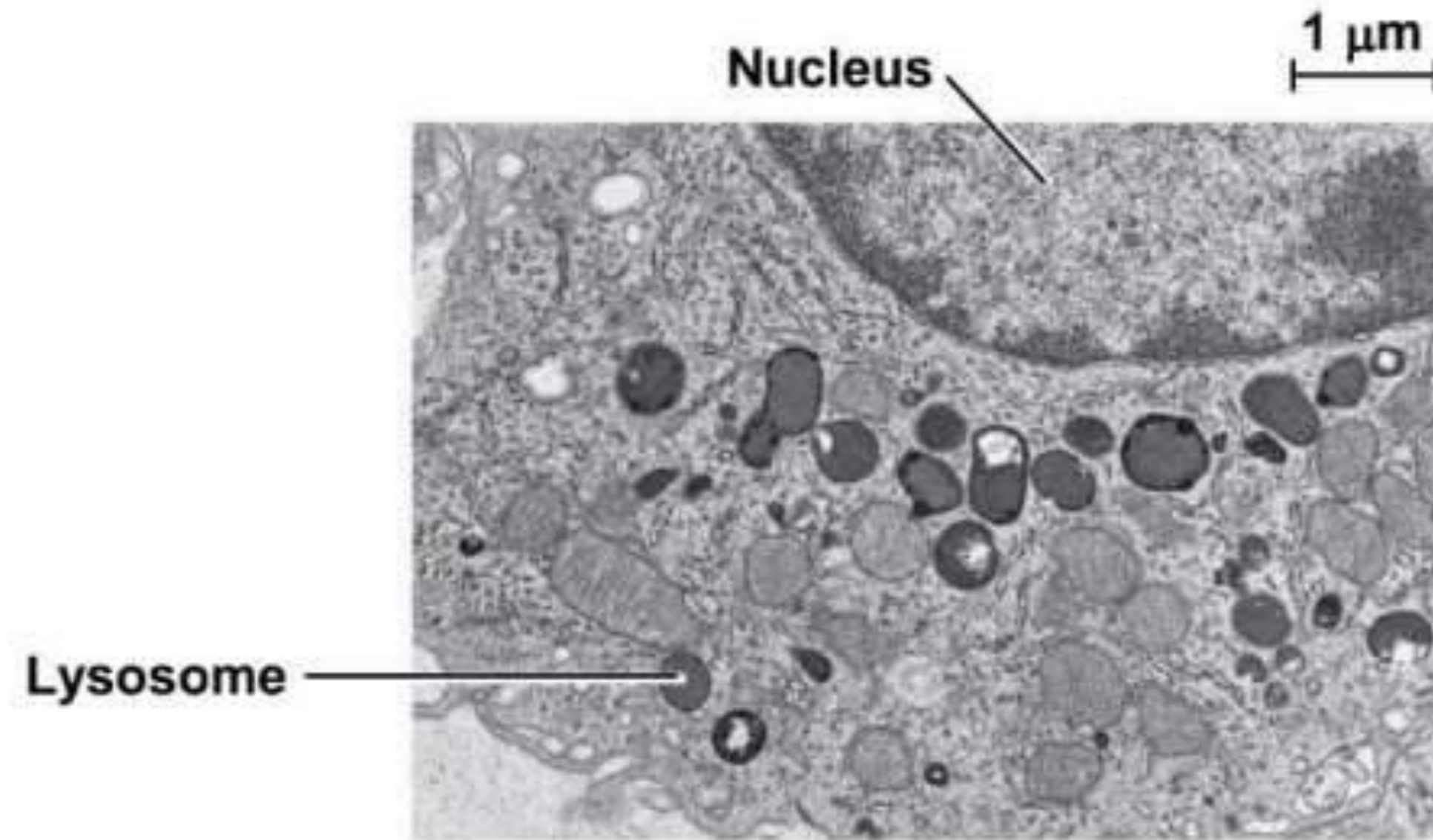
Cancer cells

Development ④

وجدوا العلماء انه ال lysosomes تسهم في تطور ال organisms
 مثال: اصابع الجنين الي بيشبهو الضفدع، مع تطور اشهر الحمل بتعمل ال
 lysosomal enzymes على تحليل هذه الاغشية الي بين اصابع الجنين
 مثال ثاني: ذيل صغير الضفدع (ابو ذنبية)

الدكاترة يستخدمو هاي التقنية
 كعلاج للخلايا غير الطبيعية
 والخلايا السرطانية، بيعطو
 المريض دواء بيعمل على تحليل
 ال lysosomal membrane،
 فال lysosomal enzymes
 بيصير في بينها linkage
 وتتسرب للخلية وبتصير تهضمهم
 الخلية بحالها

Figure 6.13



(a) Phagocytosis

(b) Autophagy

© 2011 Pearson Education, Inc.

→ Food for cells

البلع الذاتي
abnormal cells →

Phagocytosis

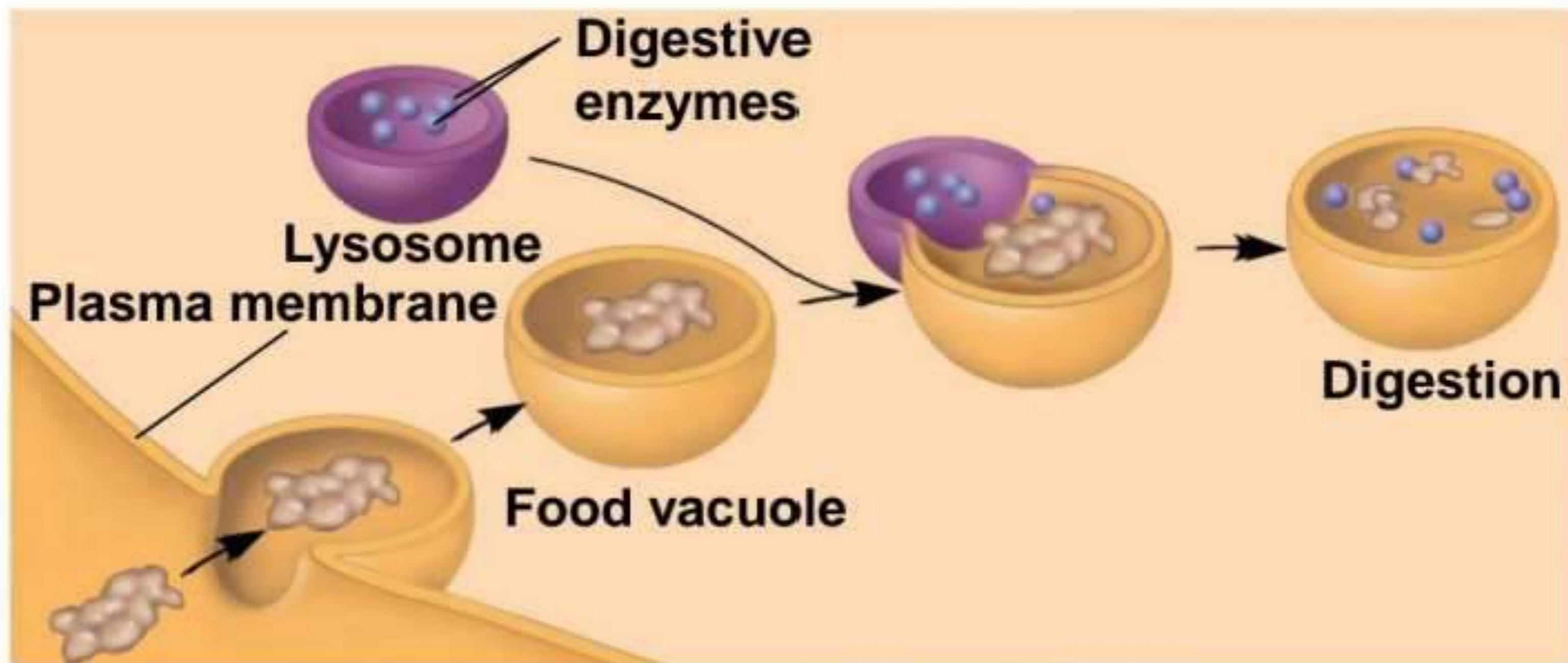
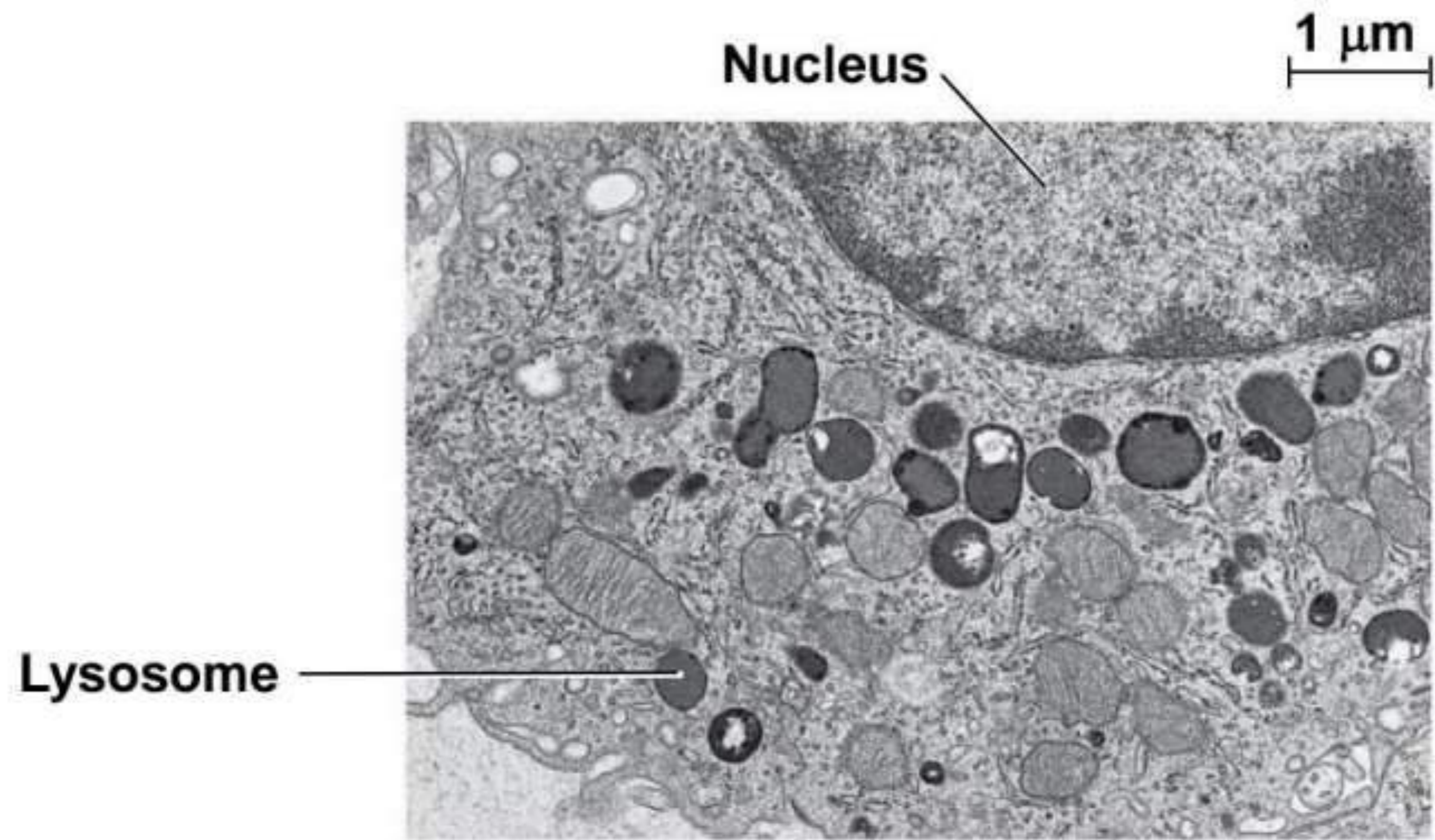
عندما يدخل الخلية غذاء على شكل بكتيريا بتعمل الـ **white blood cell** على احاطة البكتيريا بجزء من الـ **membrane** وتصبح بداخل الخلية ومخزنة داخل الـ **food vacule** مثل ما كانت بدون ما تتحلل لتحللها الـ **lysosomes** حيث تهضم عن طريق الـ **lysosmer enzymes** وتحلل الى موادها الاولية

Autophagy

هون الخلية بتشتغل على **organelles** موجودة بداخلها، مثلا عند وجود **organelles** لا تعمل بداخل الخلية تعمل هذه الخلية على تفكيكها الى موادها الاولية وبناء نفس الـ **organelles** الطريقة: لما تكتشف الخلية انه هاي العضيات ما بتشتغل بتحيطها بجزء من الـ **membrane** وبخزنهم بداخلها على شكل **vesicles** وليس **vacules** لان الـ **vesicles** اصغر بيحي الـ **lysosome** بيتحد مع الـ **vesicles** ويكونو خلية وحدة وبيبلشو الـ **lysosomer enzymes** على تحليل مكونات الـ **organell** الى مواد الاولية ومن هاي المواد الاولية بتبني **organell** جديد من نفس المكونات

اذا حدث خلل في الـ lysosomes او الـ lysosome enzymes
قد يؤدي ذلك الى ظهور مجموعة من الامراض اسمها
lysosomal storage diseases مثال عليها مرض اسمع
Tay- Sachs disease سببه تراكم الدهون حول الخلايا العصبية،
سبب تراكم هذه الـ lysosomal enzymes هو ان الـ
المسؤولة عن هضم الدهون بتكون غير فاعلة او فيها مشكلة فيتصل
الدهون نفس ما هي وتتراكم حول الخلايا العصبية، ويعاني
صاحب هذا المرض من تشنجات ومن مشاكل في الاعصاب

Figure 6.13a



(a) Phagocytosis

Figure 6.13aa

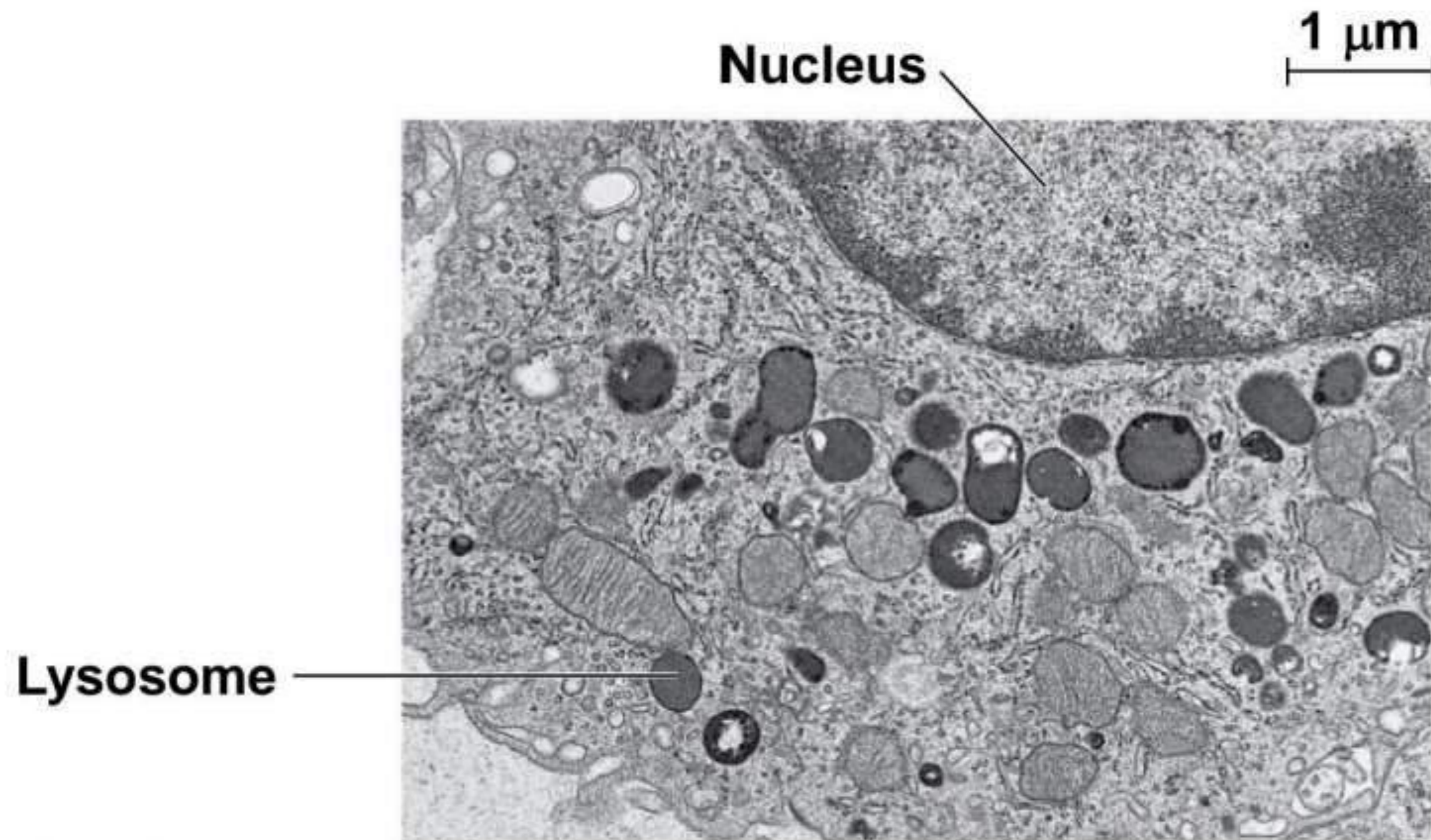
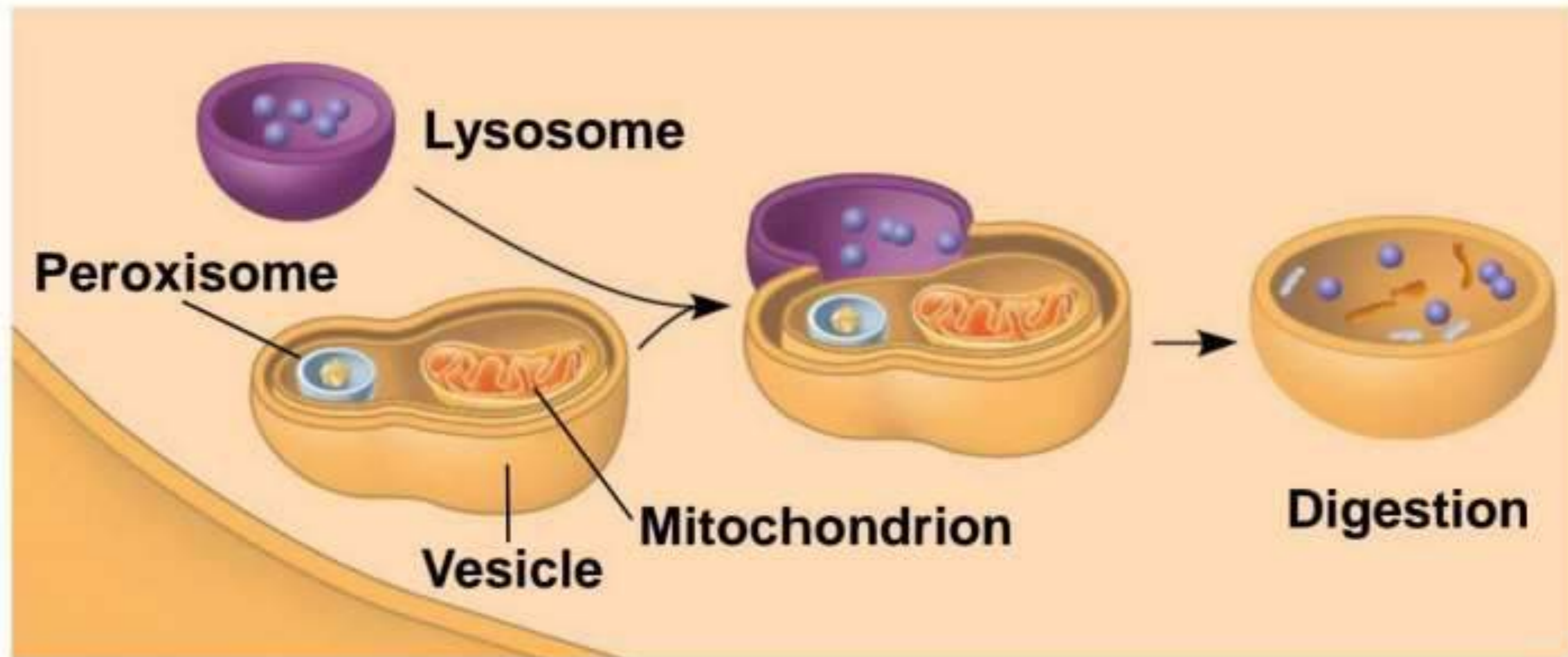
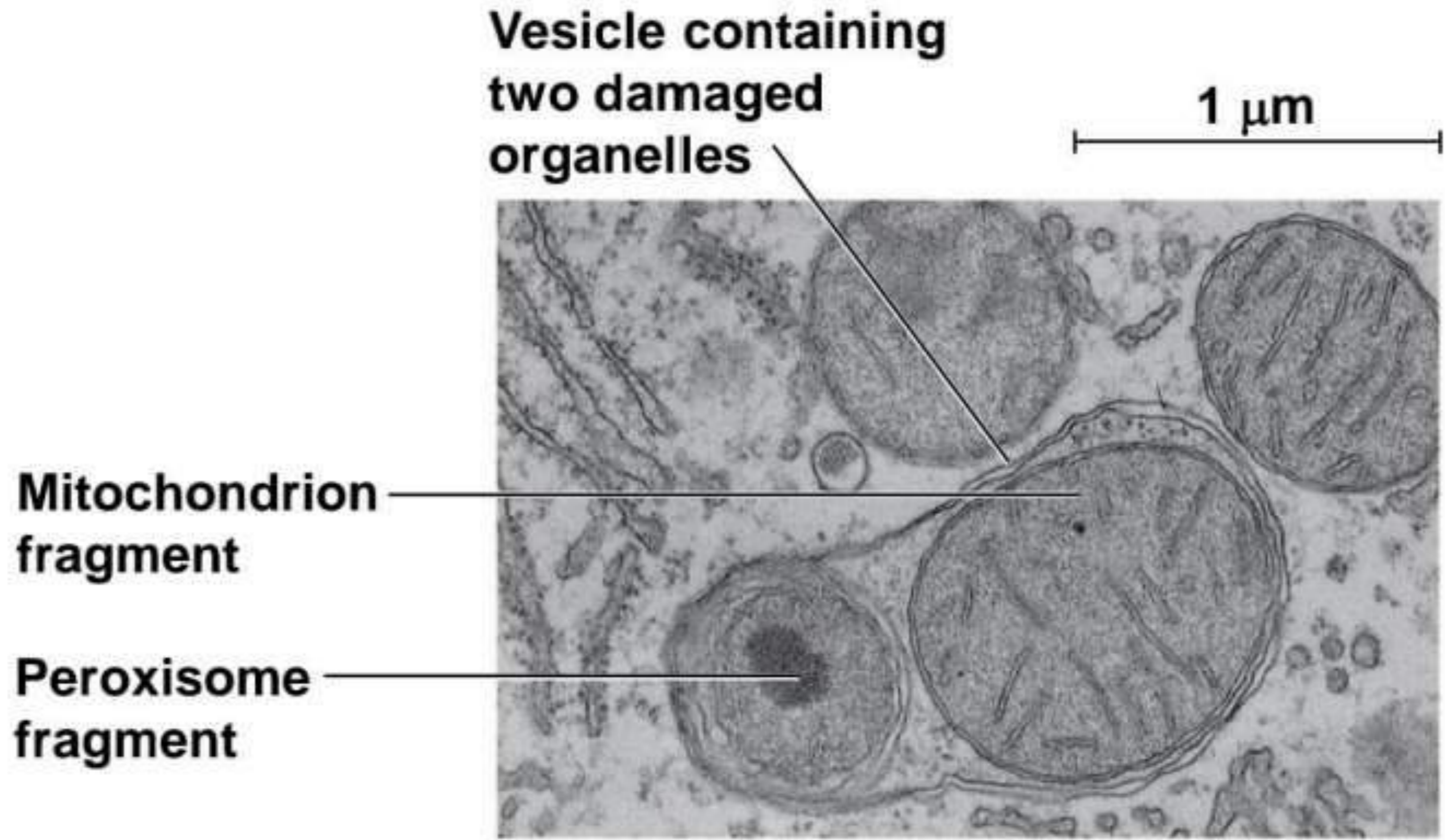
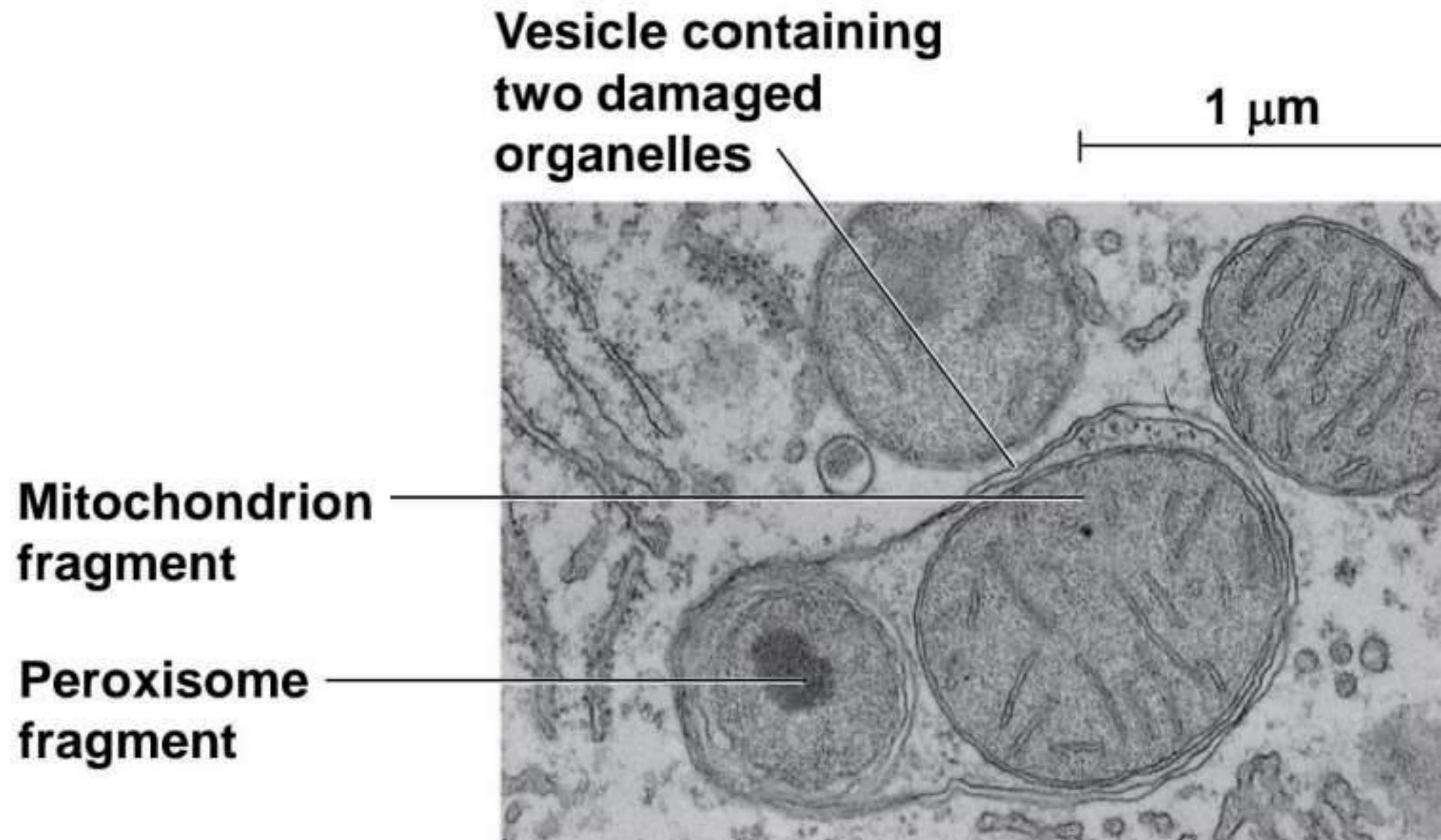


Figure 6.13b



(b) Autophagy

Figure 6.13bb



Vacuoles: Diverse Maintenance Compartments

- A plant cell or fungal cell may have one or several **vacuoles**, derived from endoplasmic reticulum and Golgi apparatus

تنتج الفجوات من

يتخزن فيها الغذاء

- **Food vacuoles** are formed by phagocytosis
- **Contractile vacuoles**, found in many freshwater protists, pump excess water out of cells
- **Central vacuoles** found in many mature plant cells, hold organic compounds and water

الطلائعيات

من خلالها بنقدر نفرق بين الـ plant و الـ animal cell الـ plant cell عندها large central vacuole وبسبب حجمها الكبير بتدفع النواة الى طرف الخلية

Osmoregulation

تنظيم الضغط الاسموزي

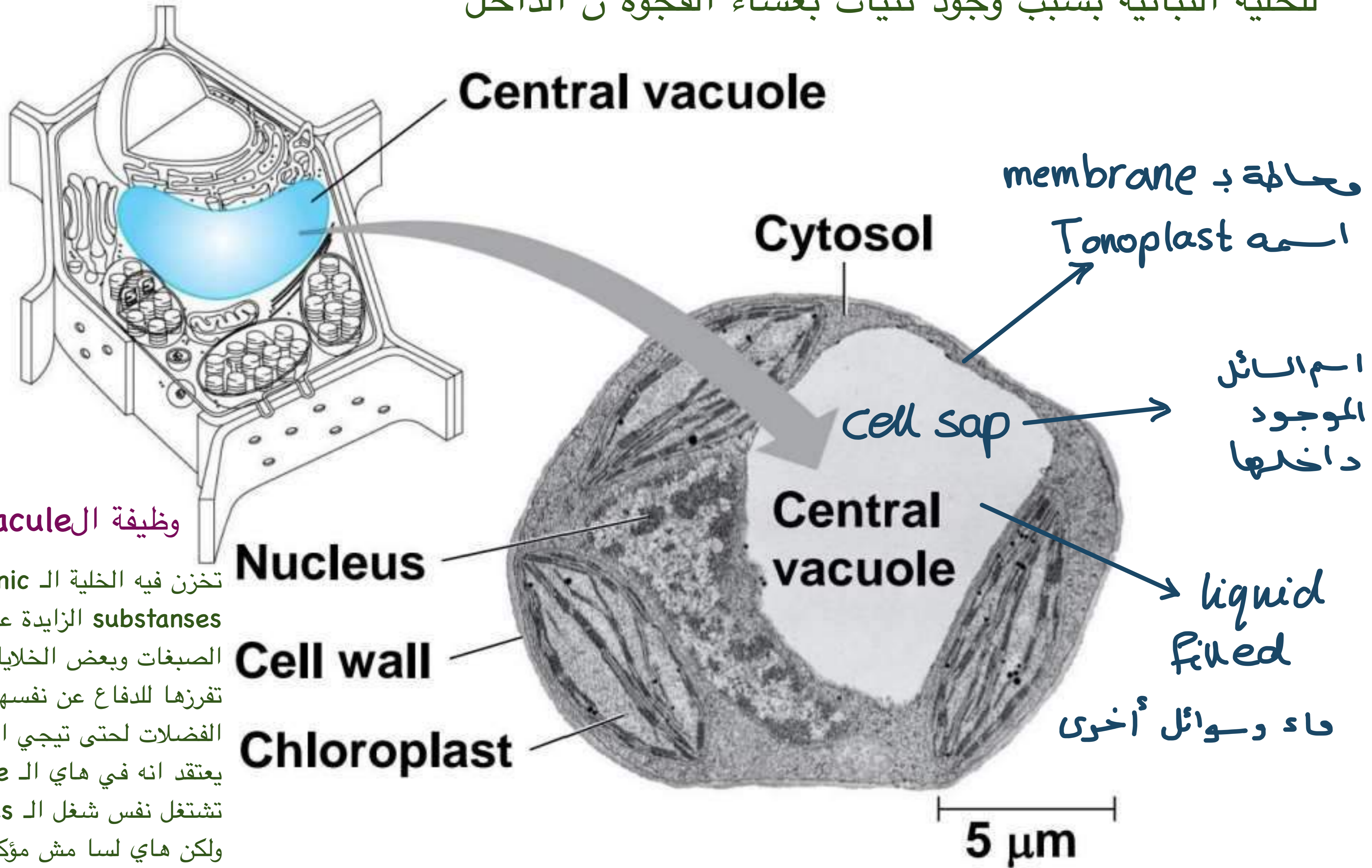
تكون في خلايا الكائنات الحية التي تتكون من خلية واحدة مثل الطلائعيات مثل البراميسيوم او الاميبا، هاي الكائنات بتعيش بالماء فبتخل المي على اجسامهم فتخزن الزائد منها في contractile vacuule فهاي الـ vacules لما تتملى مي بتصير منتفخة ولما بدها تتخلص من المي تنقبض

PLAY

Video: Paramecium Vacuole

Figure 6.14

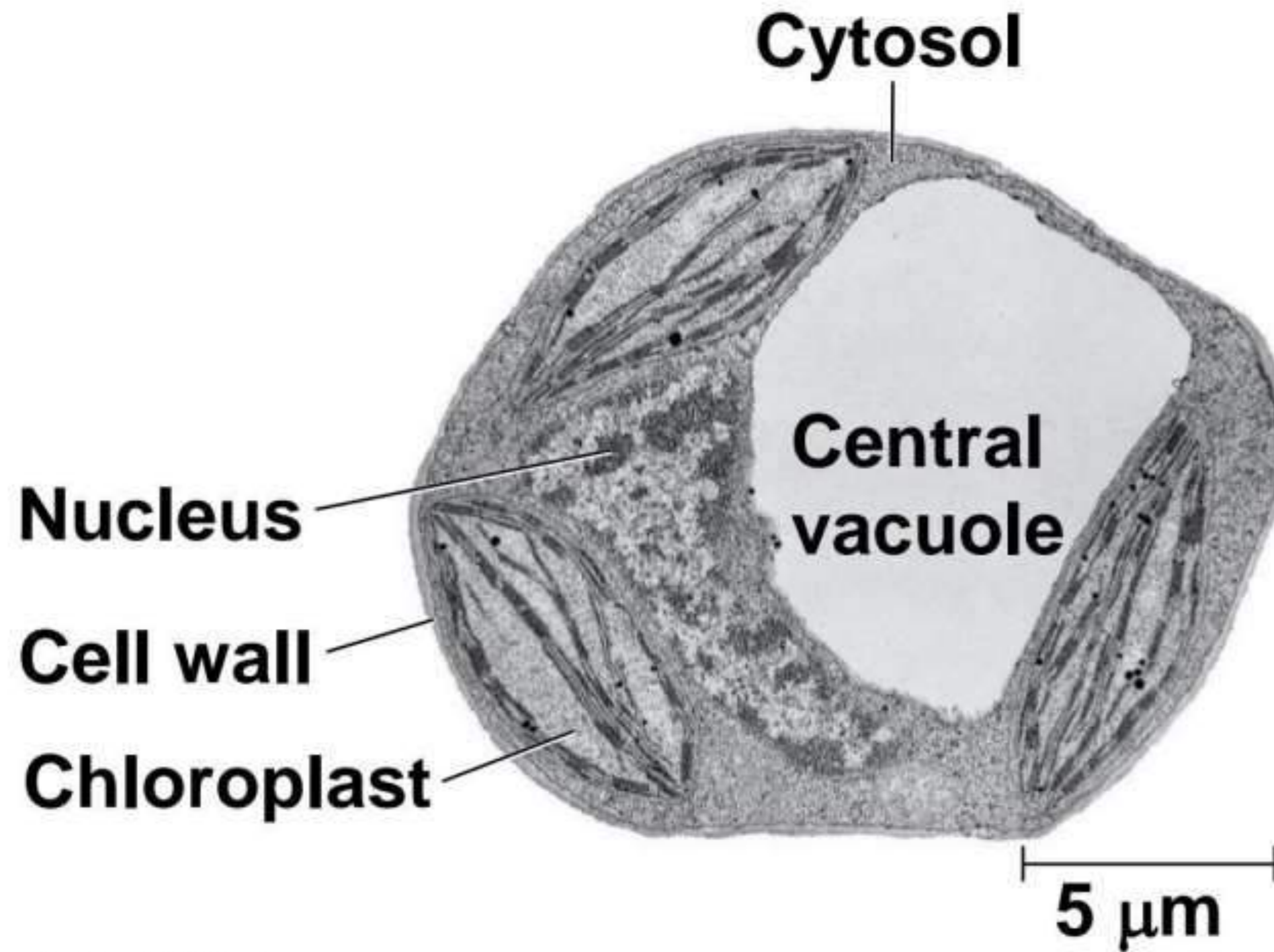
هاد التركيب الكبير يسهم في زيادة مساحة سطح العمل للخلية النباتية بسبب وجود ثنيات بغشاء الفجوة ن الداخل



وظيفة الcontractile vacuule

تخزن فيه الخلية ال organic or inorganic substanses الزائدة عن حاجتها وتخزن فيه الصبغات وبعض الخلايا تخزن السموم التي تفرزها للدفاع عن نفسها وبعض الخلايا بتخزن الفضلات لحتى تيجي الفرصة انها تتخلص منها يعتقد انه في هاي ال vacule يوجد انزيمات تشتغل نفس شغل ال lysosomal enzymes ولكن هاي لسا مش مؤكدة

Figure 6.14a



The Endomembrane System: *A Review*

- The endomembrane system is a complex and dynamic player in the cell's compartmental organization

Figure 6.15-1

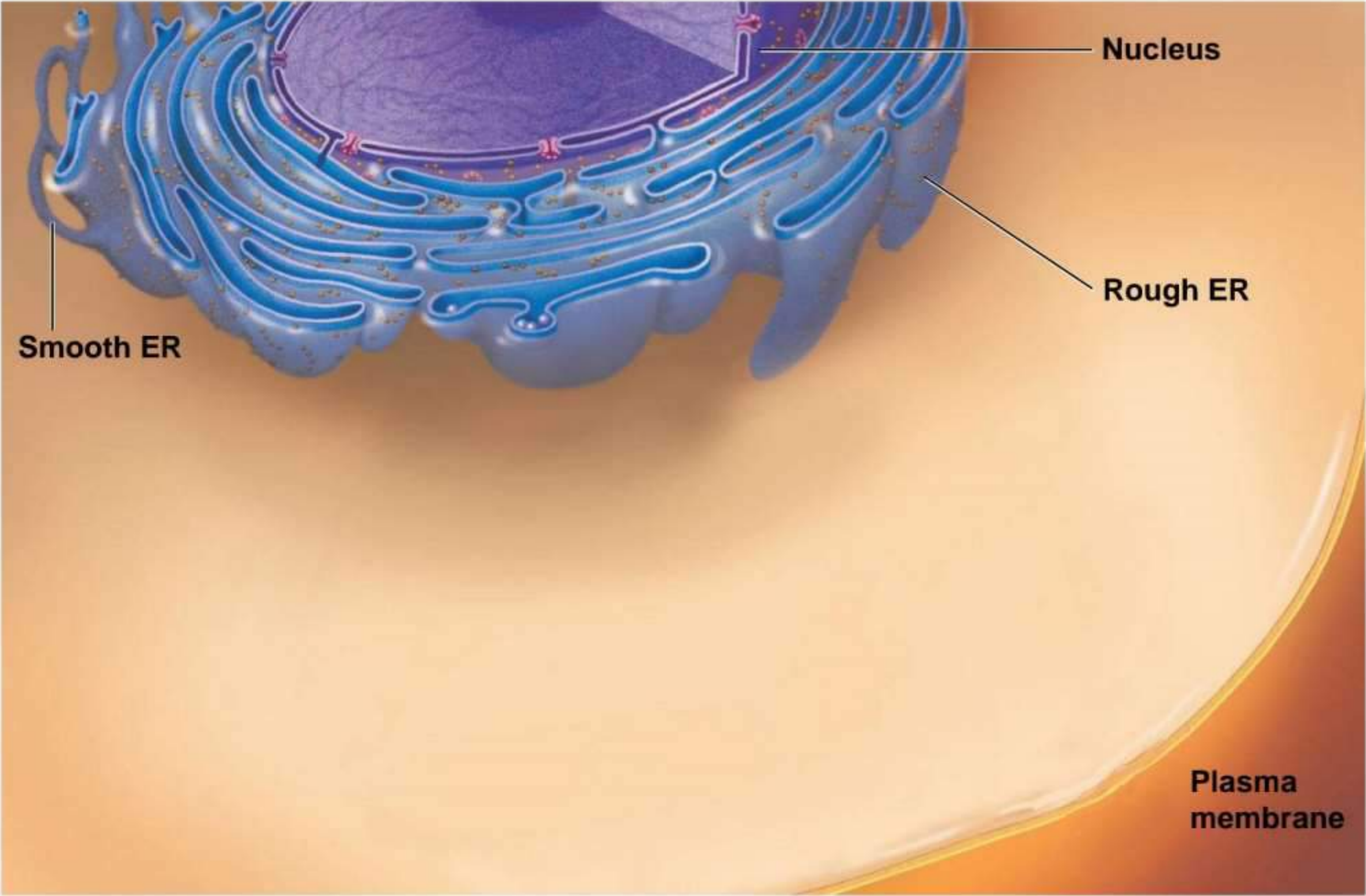


Figure 6.15-2

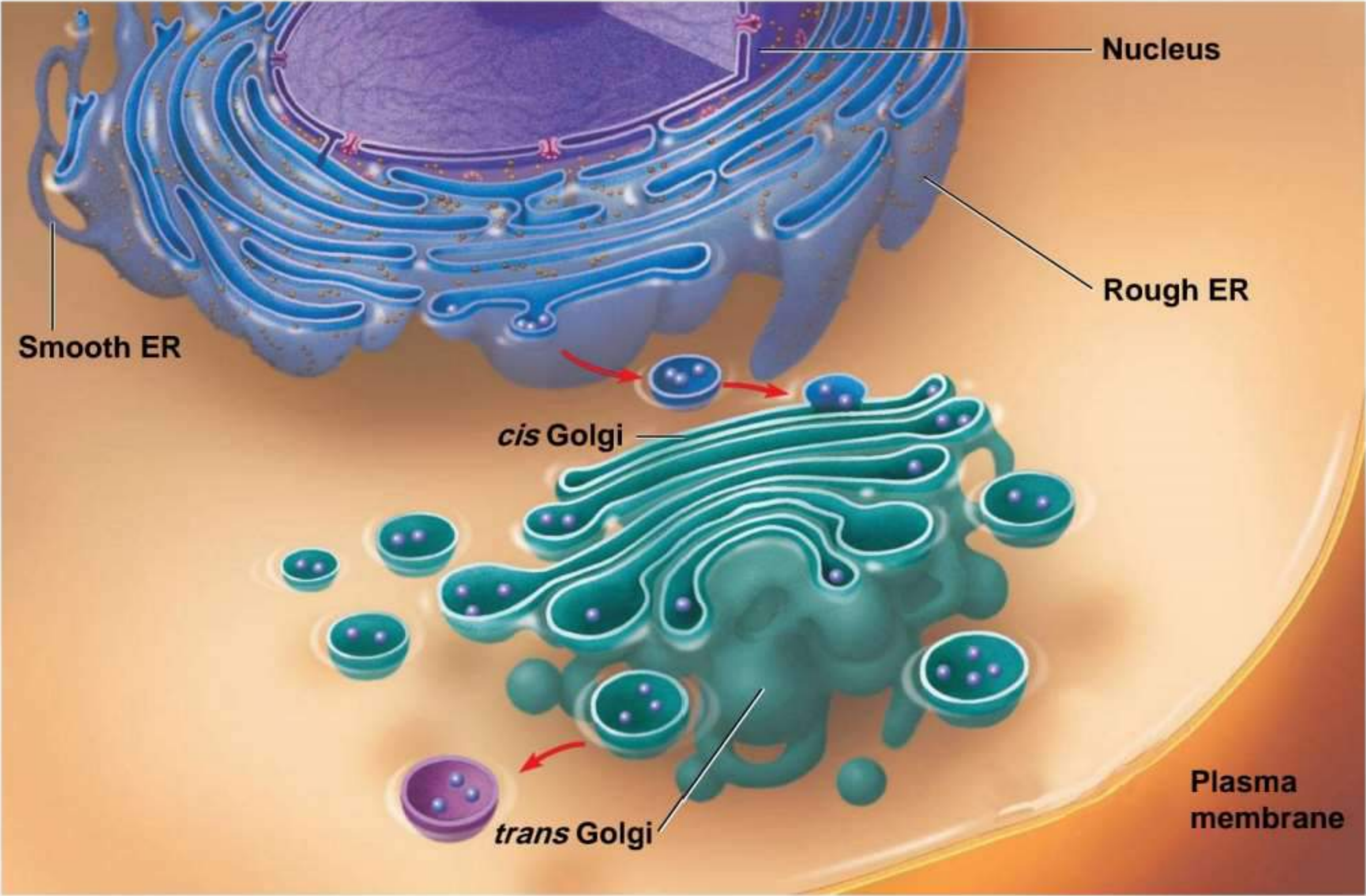
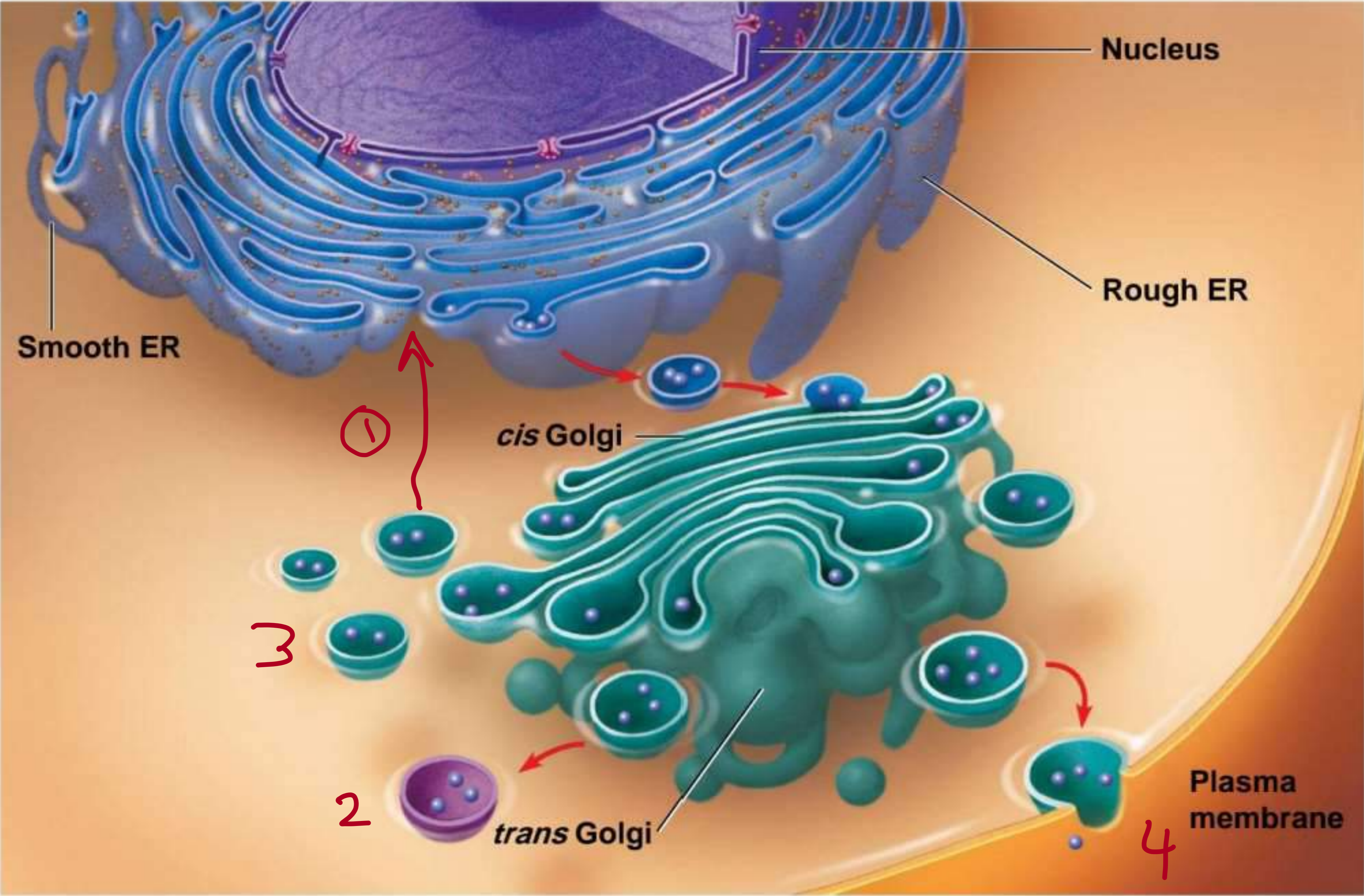


Figure 6.15-3



الوجهة النهائية للـ **transport vesicles**

١- جزء منهم يرجعوا عالـ **ER** حتى يعملو **recycling**

٢- جزء منهم بحالة الـ **animal cell** وبشروط معينة

بيصيرو **lysosomes**

٣- جزء منهم بيعمل الـ **vacule**

٤- وجزء منهم يتحرك باتجاه الـ **plasma membrane**

بيتحد معه والبروتين بيطلع خارج الخلية والـ **membrane**

للـ **vesicle** بصير جزء من الـ **plasma membrane**