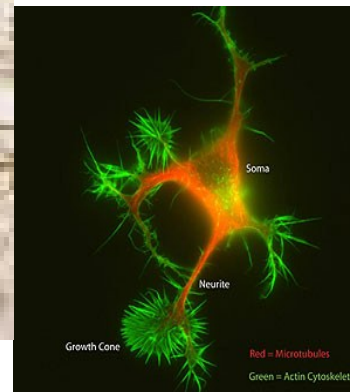


La cèl·lula

Unitat d'estructura i funció



La cèl·lula: unitat d'estructura i funció

- El descobriment de la cèl·lula.
- La teoria cel·lular.
- **Concepte de cèl·lula.**
- **Els virus: formes acel·lulars.**
- **Forma i mida de les cèl·lules.**
- L'estructura de les cèl·lules.
- Microscòpia òptica i electrònica.

Concepte de cèl·lula

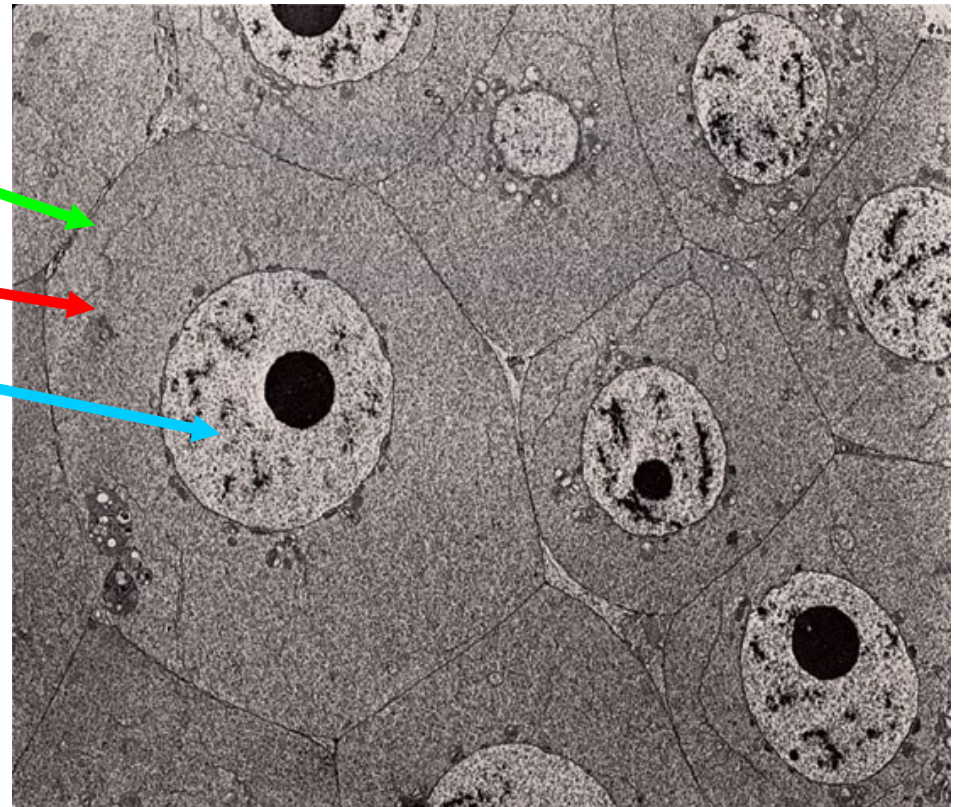
La cèl·lula és la unitat estructural i funcional dels éssers vius.

Les cèl·lules són **estructures** constituïdes per tres elements bàsics: membrana plasmàtica, citoplasma i material genètic, amb capacitat de fer les tres funcions vitals (nutrició, relació i reproducció).

Membrana plasmàtica

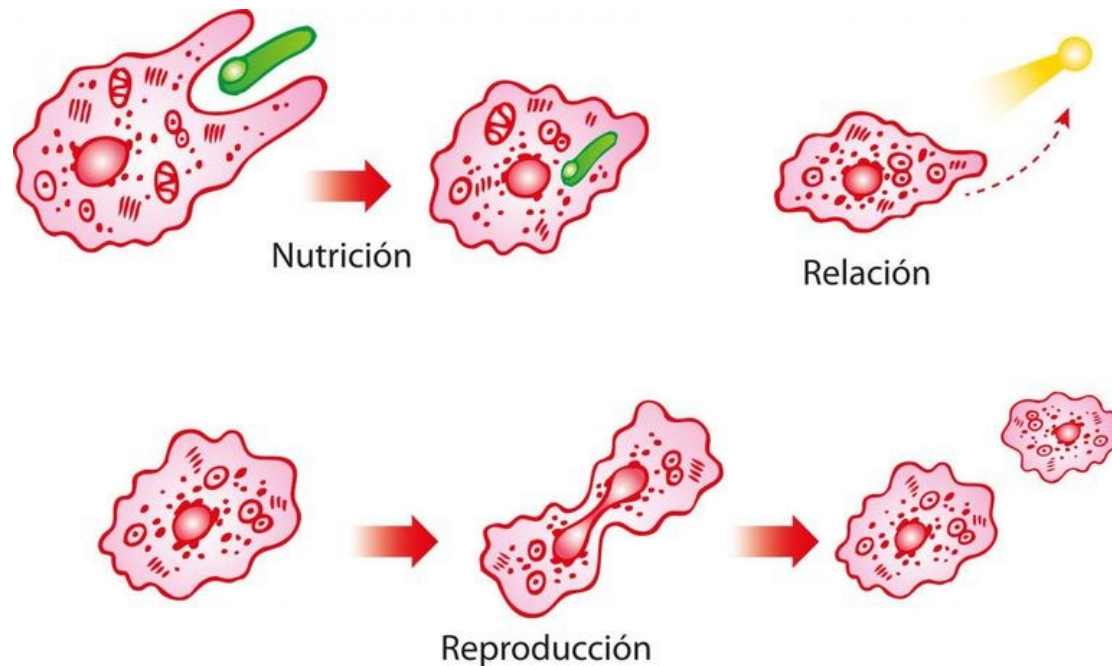
Citoplasma

Material genètic



Les cèl·lules són estructures constituïdes per tres elements bàsics: membrana plasmàtica, citoplasma i material genètic, amb **capacitat de fer les tres funcions vitals** (nutrició, relació i reproducció).

- **Nutrició:** la cèl·lula obté matèria i energia de l'entorn, i es desfà dels residus.
- **Relació:** la cèl·lula capta estímuls i hi dona respostes adequades.
- **Reproducció:** la cèl·lula genera descendència.

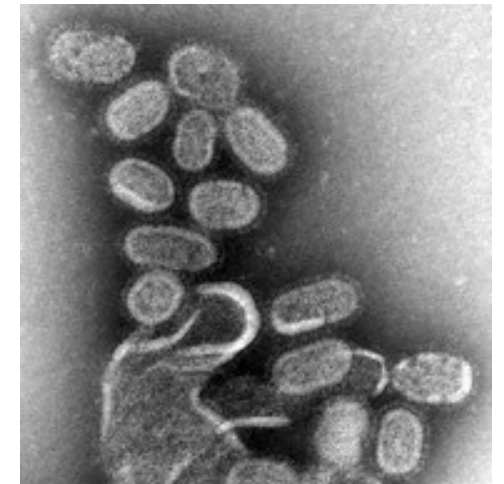
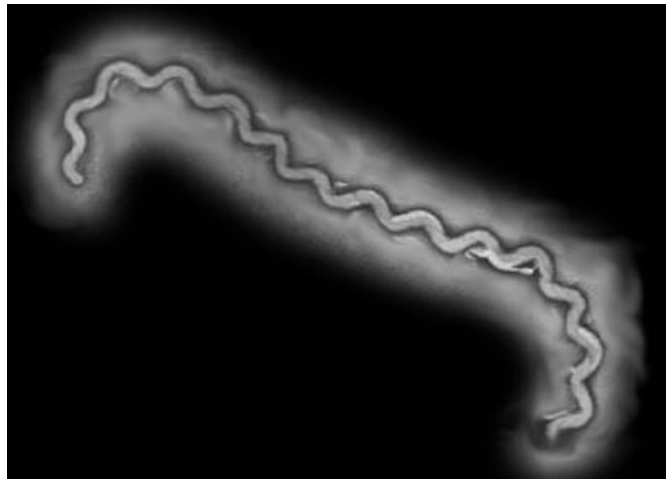
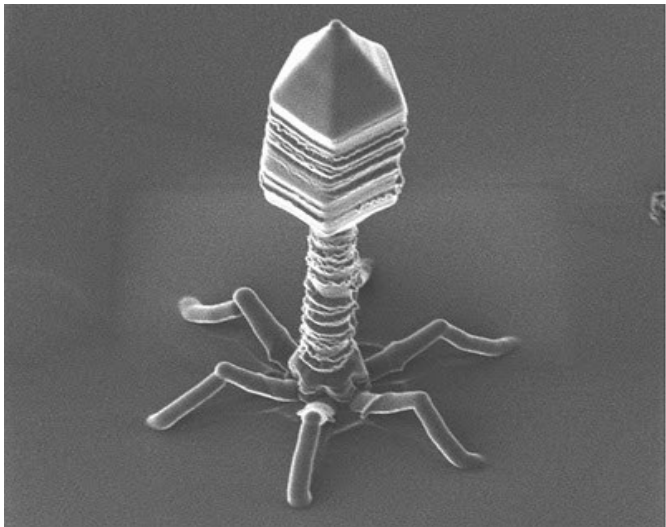


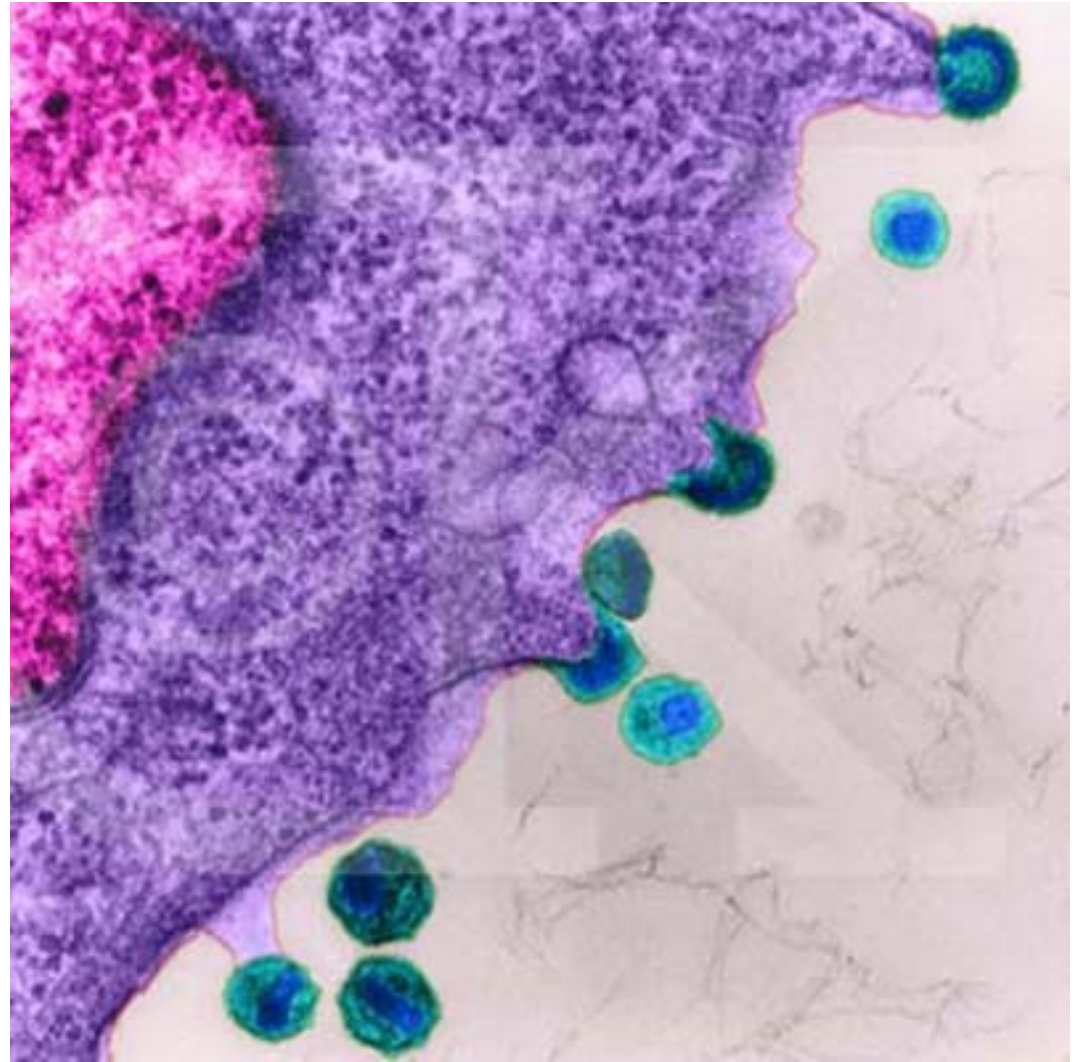
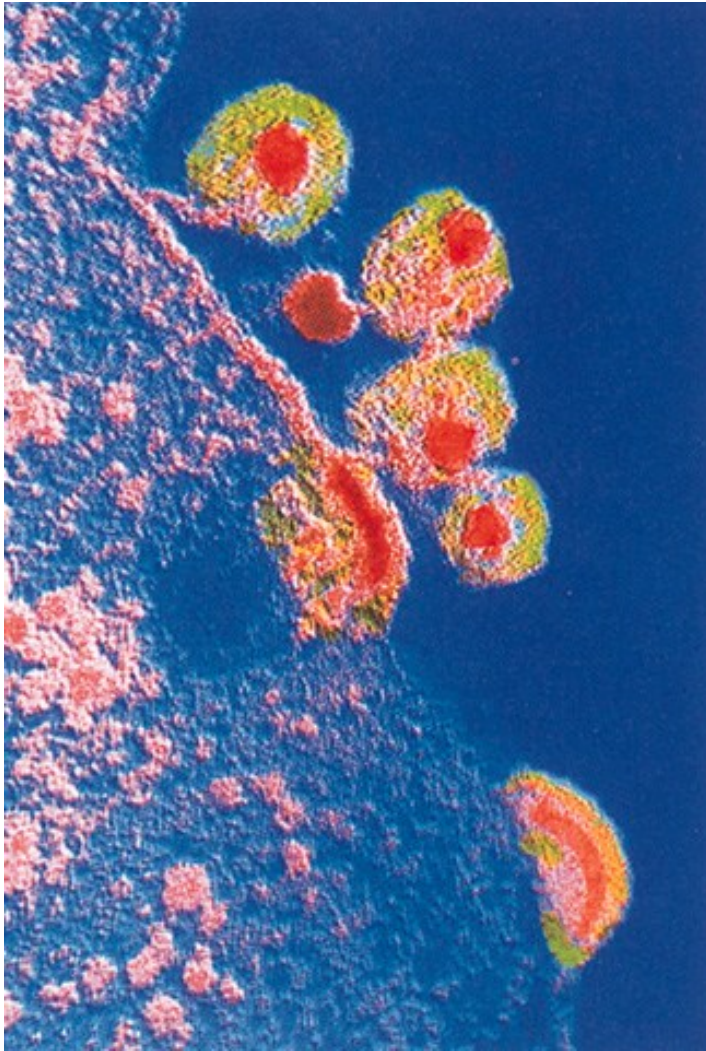
Els virus: formes de vida acel·lulars

Són partícules microscòpiques molt senzilles constituïdes per un **àcid nucleic** envoltat per una **càpsula proteica** i de vegades per una **coberta membranosa**.

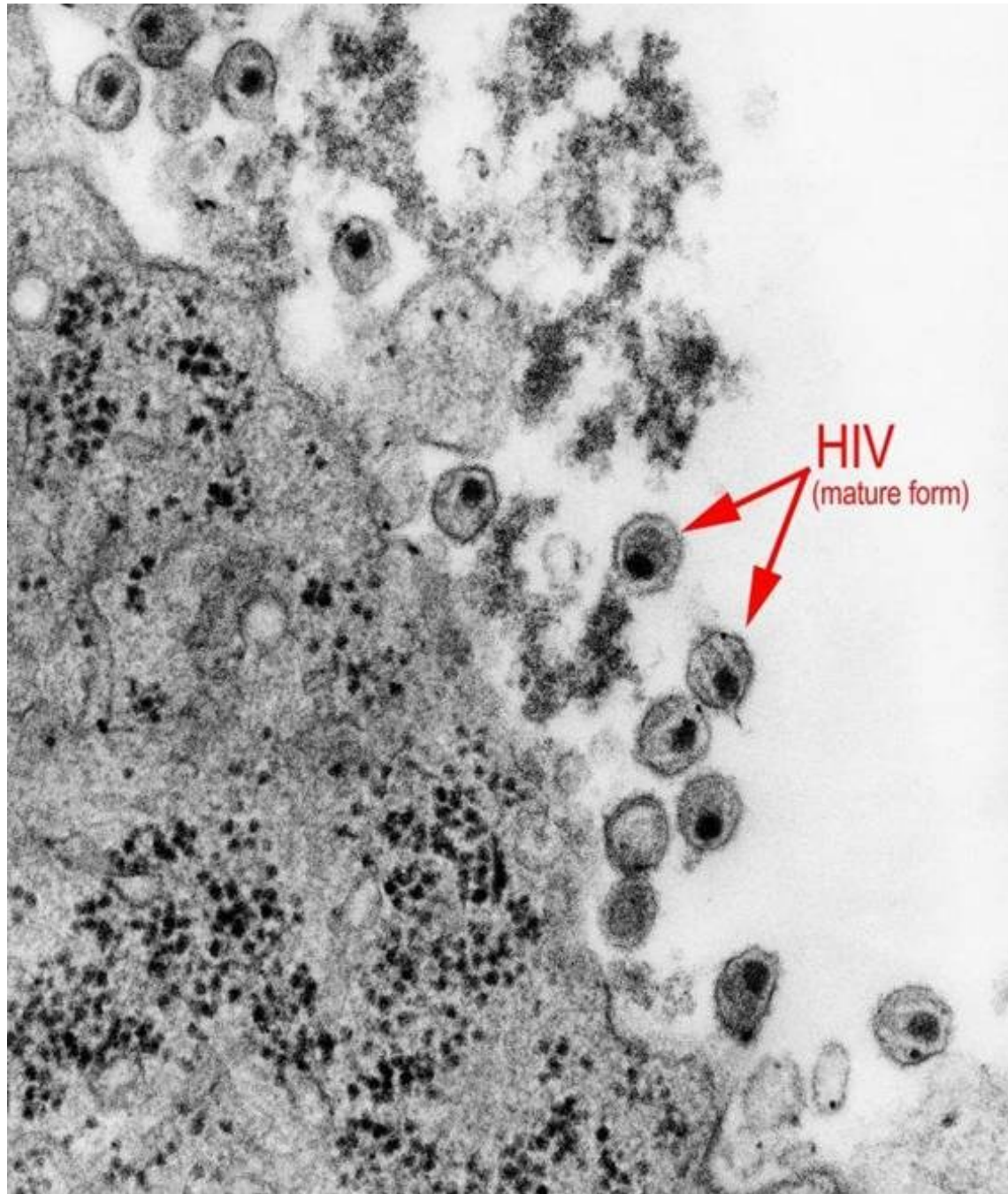
Són **formes de vida acel·lulars** que...

- No poden reproduir-se per ells mateixos, han d'infectar cèl·lules.
- No duen a terme el metabolisme (nutrició), necessiten els enzims d'altres organismes.





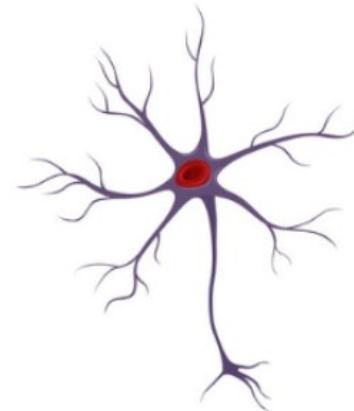
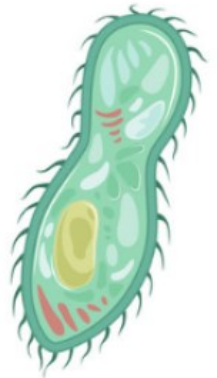
Virus infectant cèl·lules



Forma de les cèl·lules

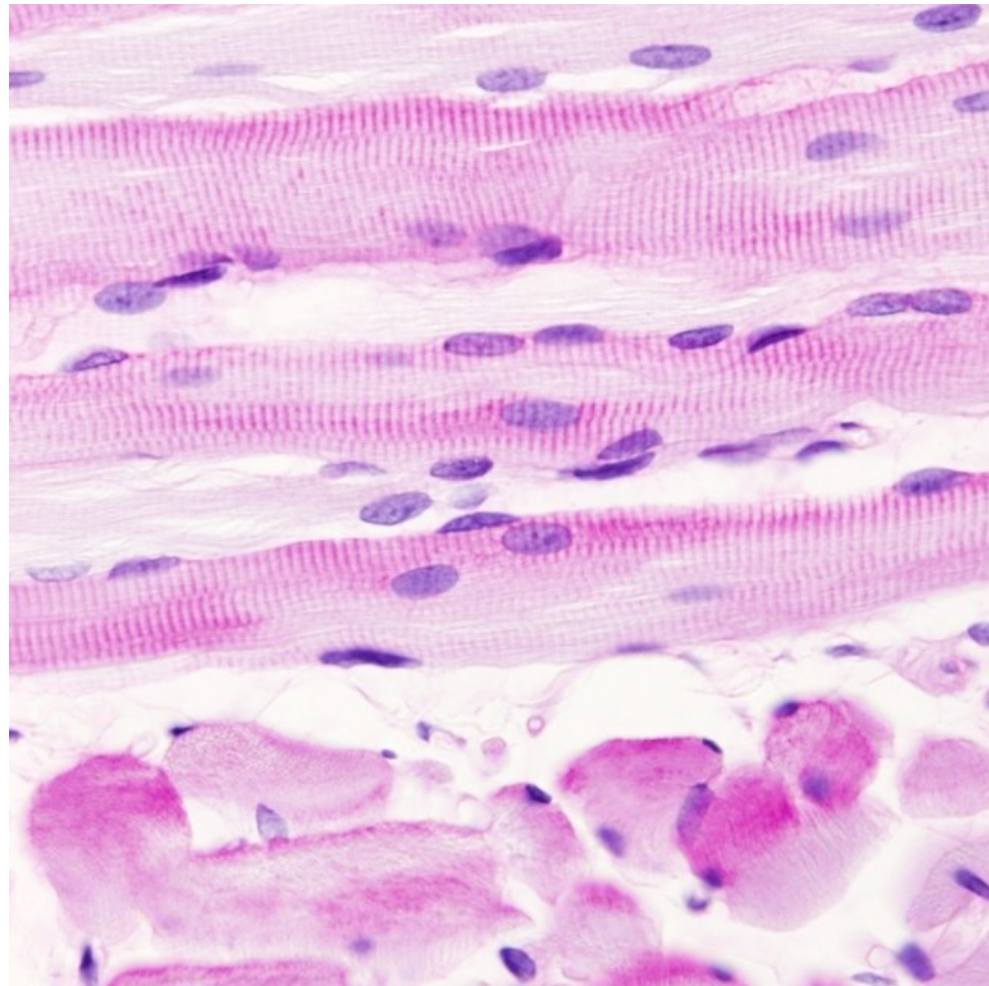
Hi ha una gran variabilitat de formes cel·lulars: arrodonides, fusiformes, el·líptiques, prismàtiques, aplanades, etc.

La forma de les cel·lules està estretament relacionada **amb la funció que exerceixen.**



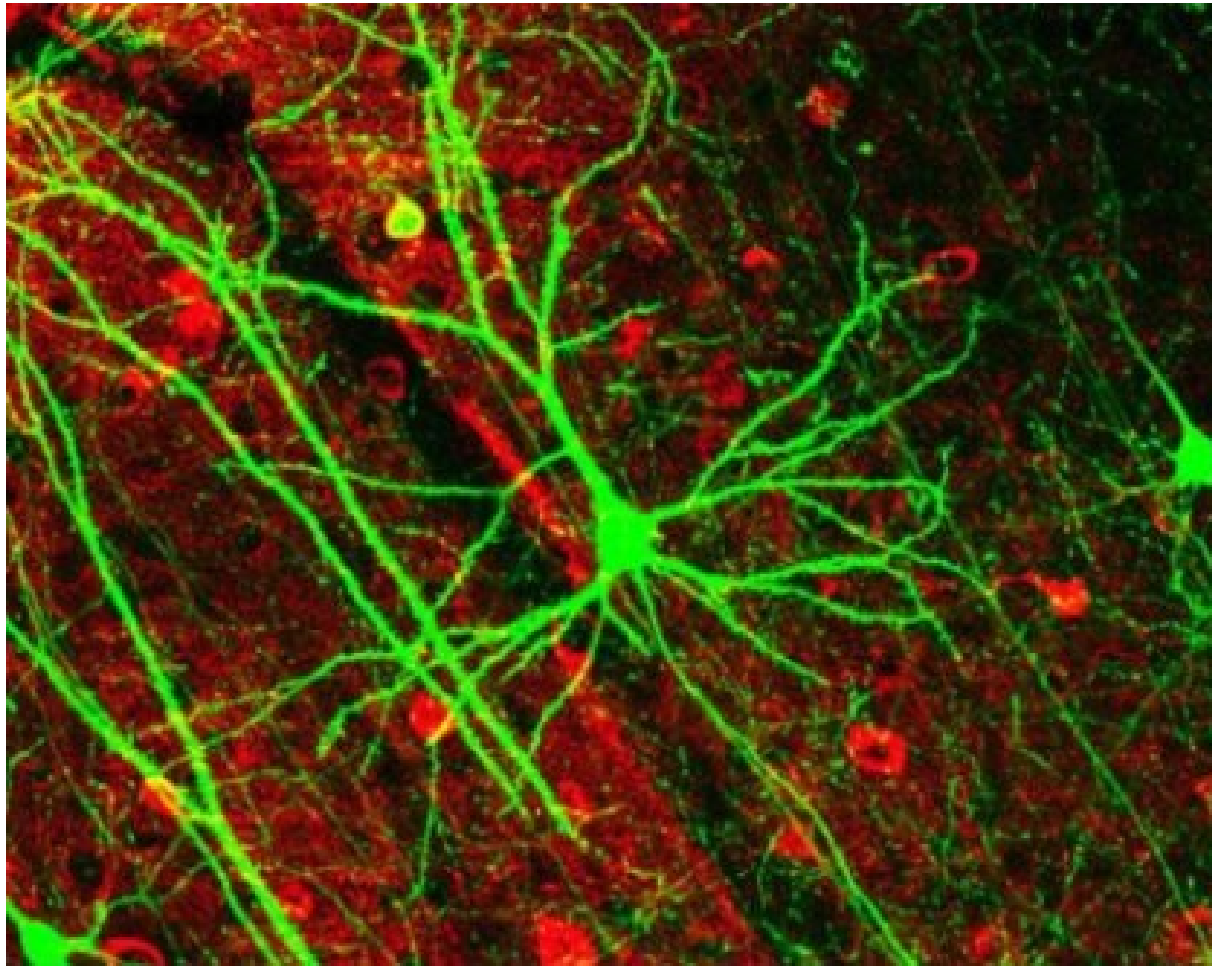
Cèl·lules musculars

Allargades i fusiformes per poder contraure's i relaxar-se.



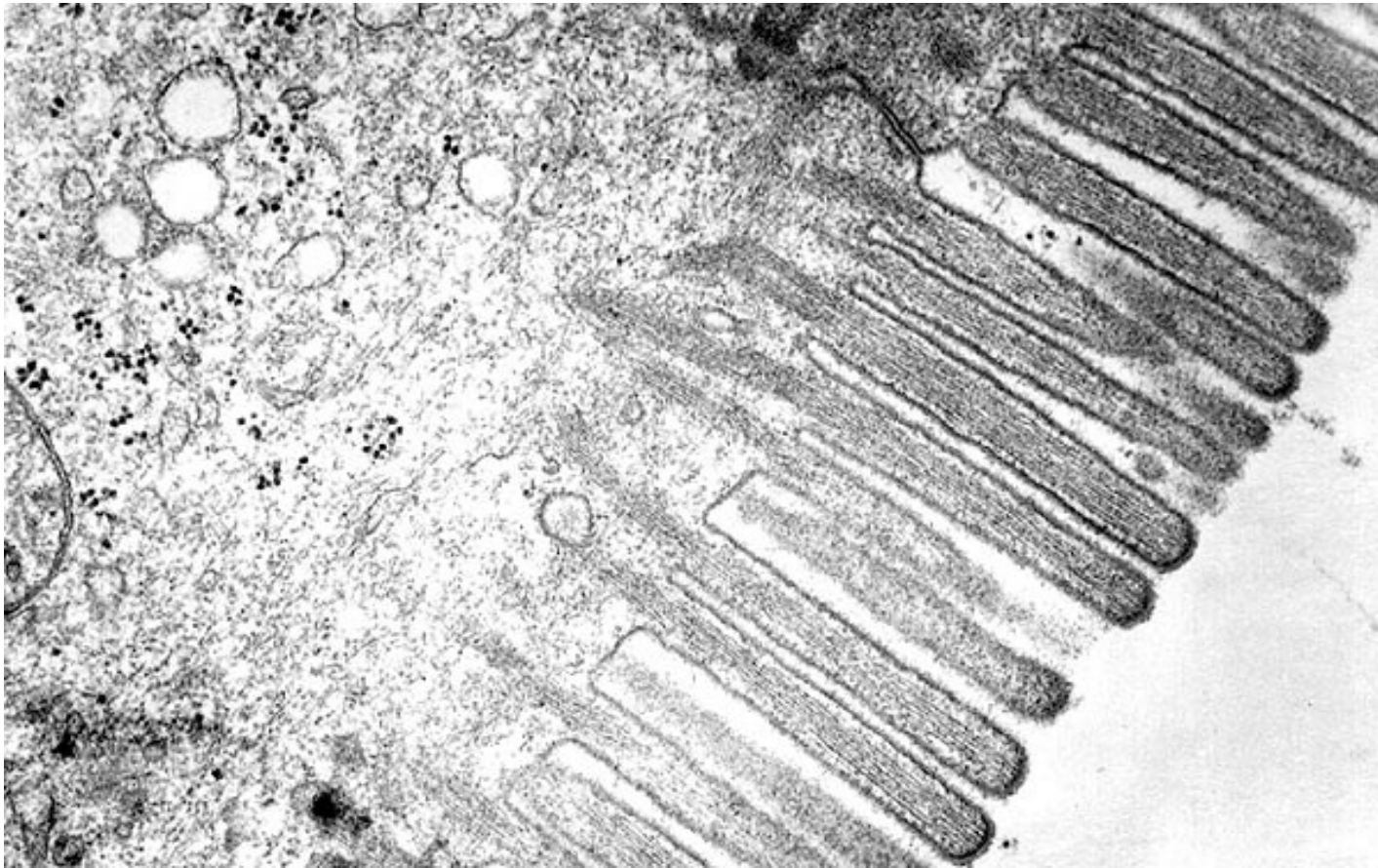
Neurones

Estrellades i amb nombroses prolongacions per poder transmetre l'impuls nerviós.



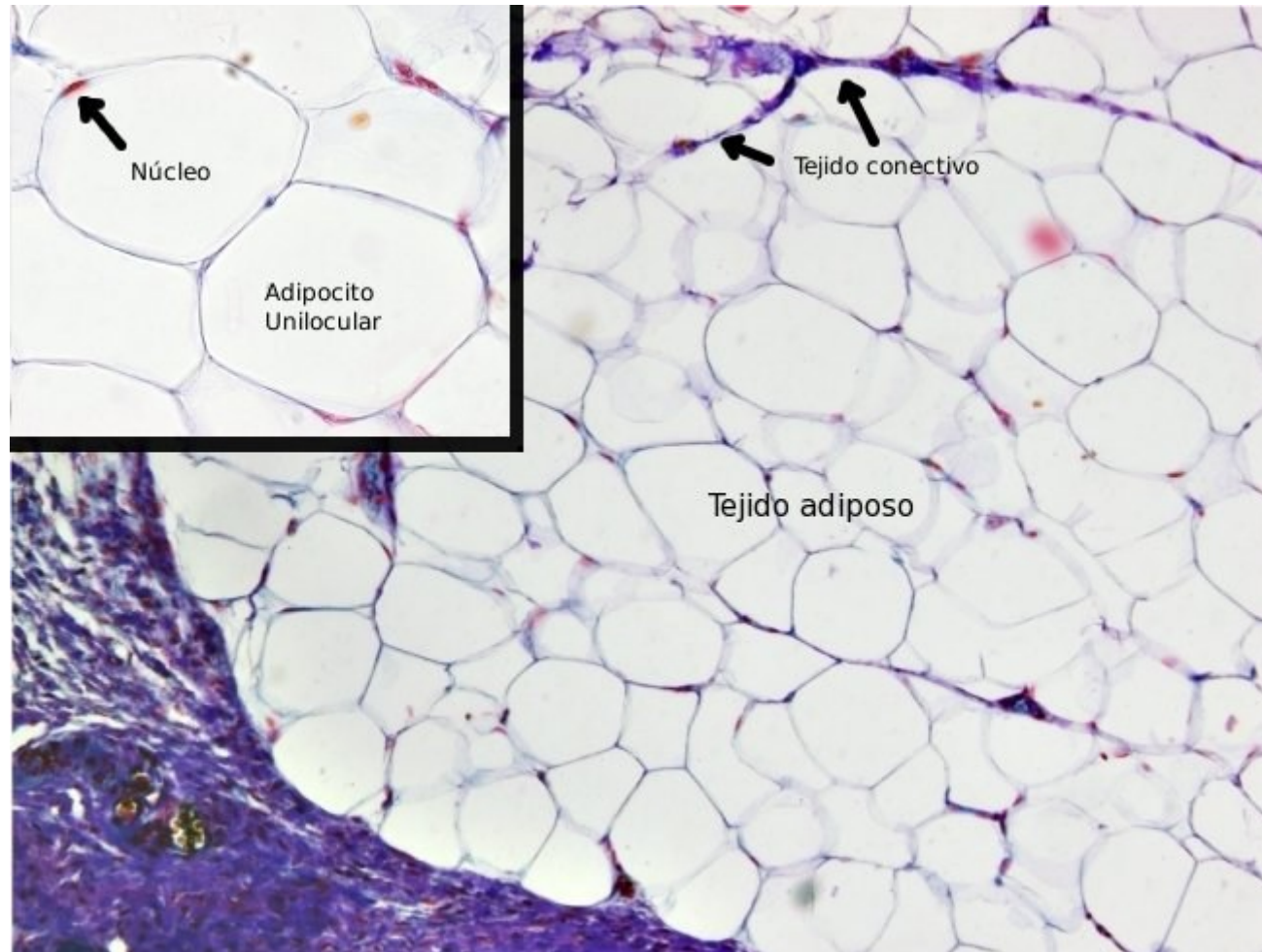
Cèl·lules de l'epiteli intestinal

Amb plects per augmentar la superfície d'absorció.



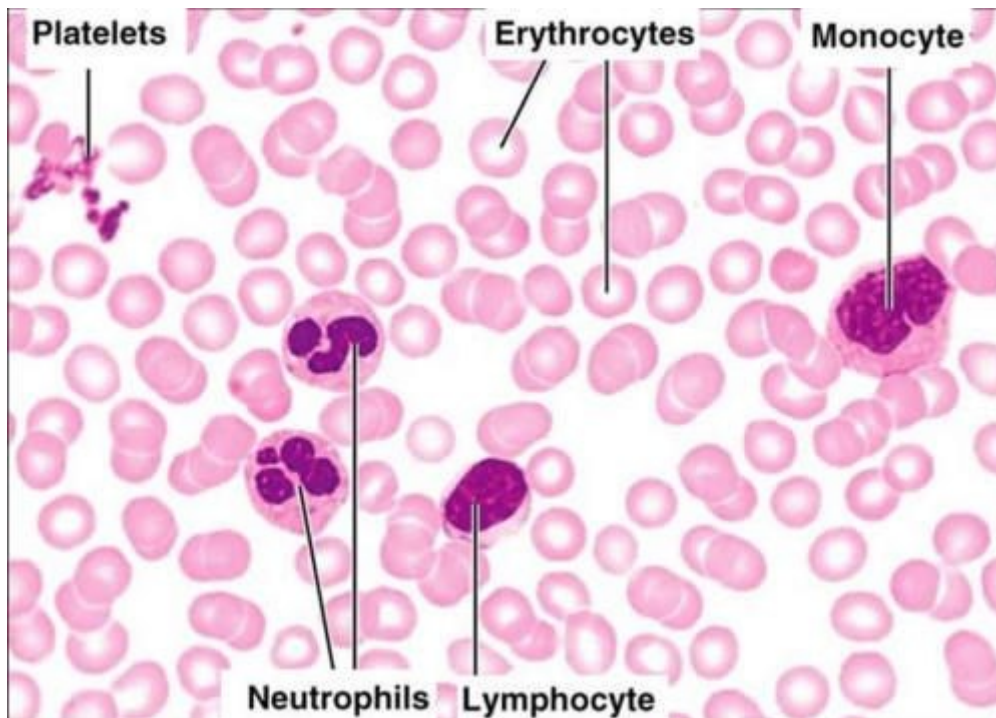
Adipòcits

Arrodonides per acumular gotes de greix al seu citoplasma.



Generalment, les cèl·lules lliures tenen formes globulars.

Algunes (gràcies a la capacitat d'emetre pseudòpodes) canvien de forma per desplaçar-se i per fagocitar partícules.

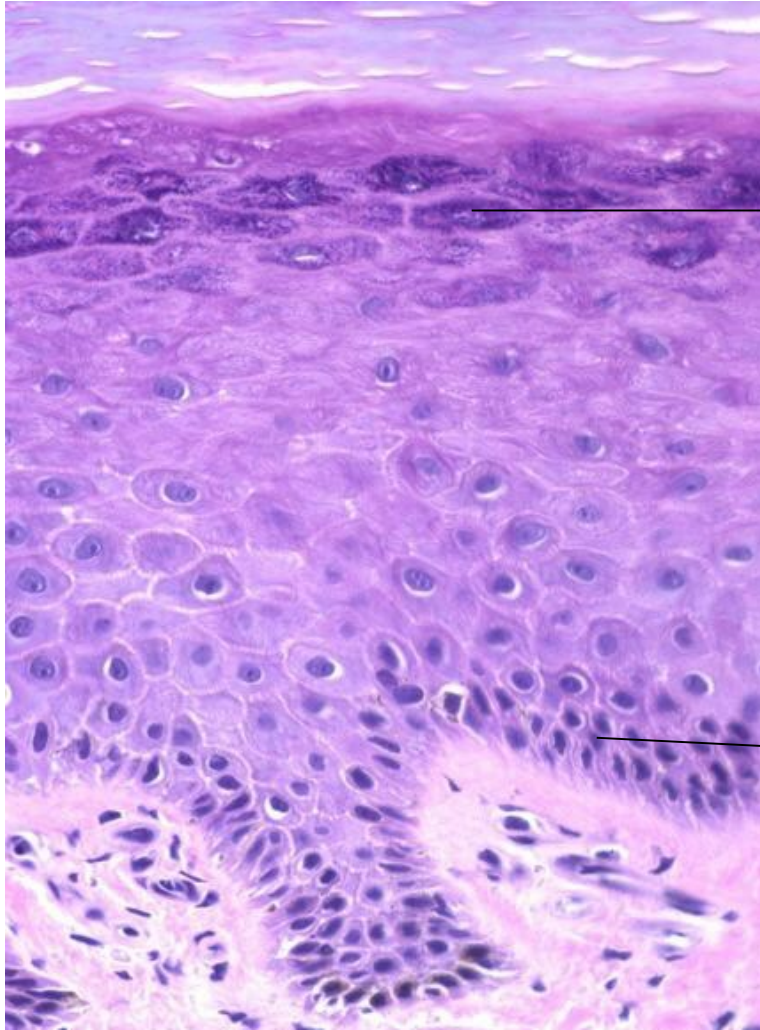


Cèl·lules sanguínies



Protozous

Les cèl·lules que formen part de teixits adopten formes que depenen de la tensió que generen les cèl·lules veïnes.

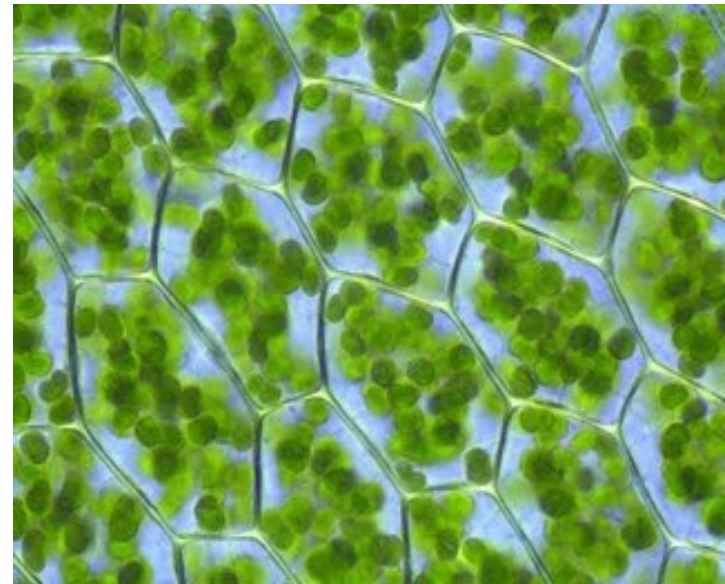
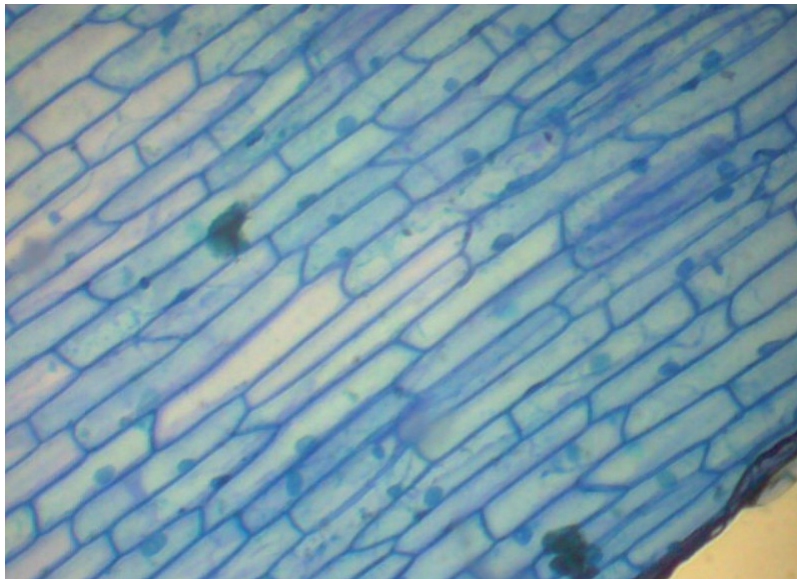


Cèl·lules superficials: **aplanades**, ja que no presenten tensions.

Cèl·lules profundes: **prismàtiques**, ja que presenten tensions per part de les cèl·lules contigües.

Teixit epidèrmic animal

Les cèl·lules proveïdes de paret de secreció rígida com ara els bacteris, les cèl·lules vegetals i els osteòcits presenten formes molt estables.

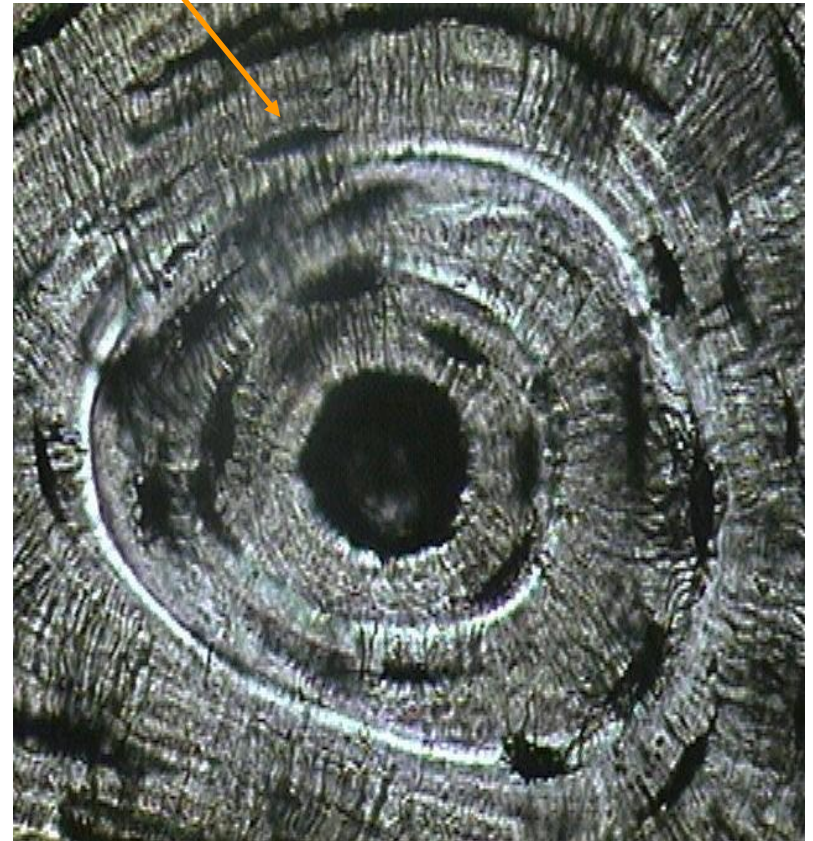
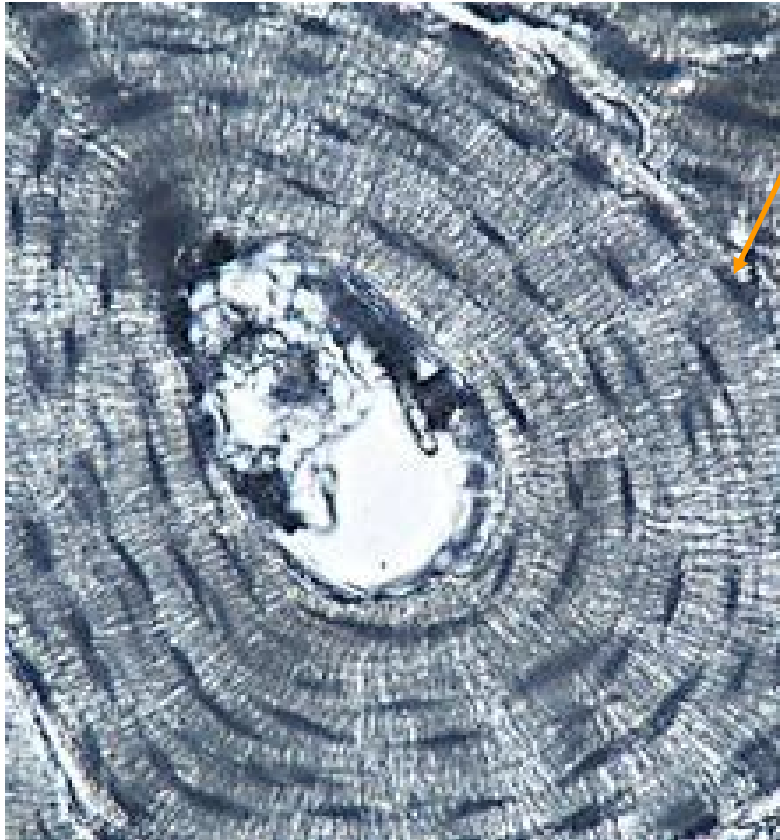


Cèl·lules vegetals: la paret de cel·lulosa és responsable de la forma estable i polièdrica d'aquestes cèl·lules.

Cèl·lules teixit ossi (osteòcits)

envoltades per una matriu òssia molt dura, impregnada de fosfat de calci i magnesi, de carbonat càlcic...

Osteòcits



En resum, la forma de les cèl·lules està determinada bàsicament per la funció que desenvolupen, tot i així pot variar més o menys en relació a...

- La presència o absència de paret cel·lular rígida.
- Les tensions d'unions a cèl·lules contigües.
- La viscositat del citosol.
- Els fenòmens osmòtics.
- El tipus de citoesquelet intern.

Unitats de mesura en citologia

Unitats de longitud

Micròmetre, μm (mida de cèl·lules)

Nanòmetre, nm (mida d'òrgànuls)

Angstrom, Å (distàncies entre molècules)

$$1\text{mm} = 10^3 \mu\text{m}$$

$$1\mu\text{m} = 10^3 \text{nm}$$

$$1\text{nm} = 10 \text{Å}$$

$$1\mu\text{m} = 1 \times 10^{-6}\text{m} \quad 1\text{nm} = 1 \times 10^{-9}\text{m} \quad 1\text{Å} = 1 \times 10^{-10}\text{m}$$

Unitats de mesura en citologia

Unitats de massa

Picogram, pg (massa d'òrgànuls)

Dalton, Da (massa de macromolècules)

Svedberg, S (massa de macromolècules i petites estructures)

$$1\text{pg} = 10^{-12} \text{ g}$$

$$1\text{Da} = 1 \text{ unitat de massa atòmica} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

L'Svedberg (S) és una unitat relacionada amb la velocitat de sedimentació de les partícules o de les macromolècules en ultracentrifugació. Equival a uns 10^{-13} segons.

Mida de les cèl·lules

La mida de les cèl·lules és extremadament variable.

Hi ha cèl·lules molt petites
com alguns bacteris
(0,5-1 μ m)



Hi ha cèl·lules molt grans com els
oòcits d'estruç (7cm \emptyset)

Hi ha cèl·lules molt llargues, com les neurones dels cetacis (uns quants metres de longitud).



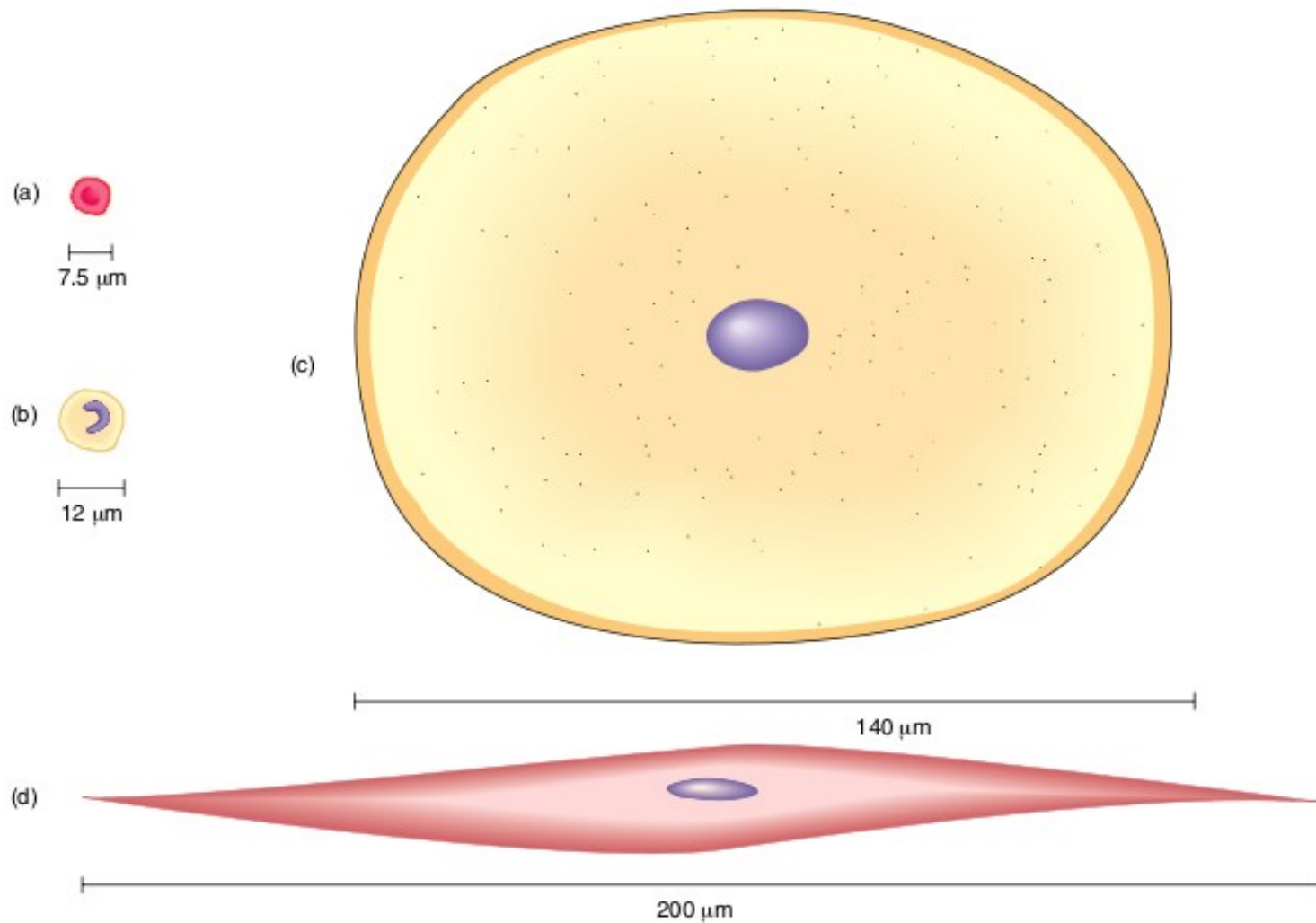


FIGURE 3.1

Cells vary considerably in size. This illustration shows the relative sizes of four types of cells. (a) Red blood cell, 7.5 μm in diameter; (b) white blood cell, 10–12 μm in diameter; (c) human egg cell, 140 μm in diameter; (d) smooth muscle cell, 20–500 μm in length.

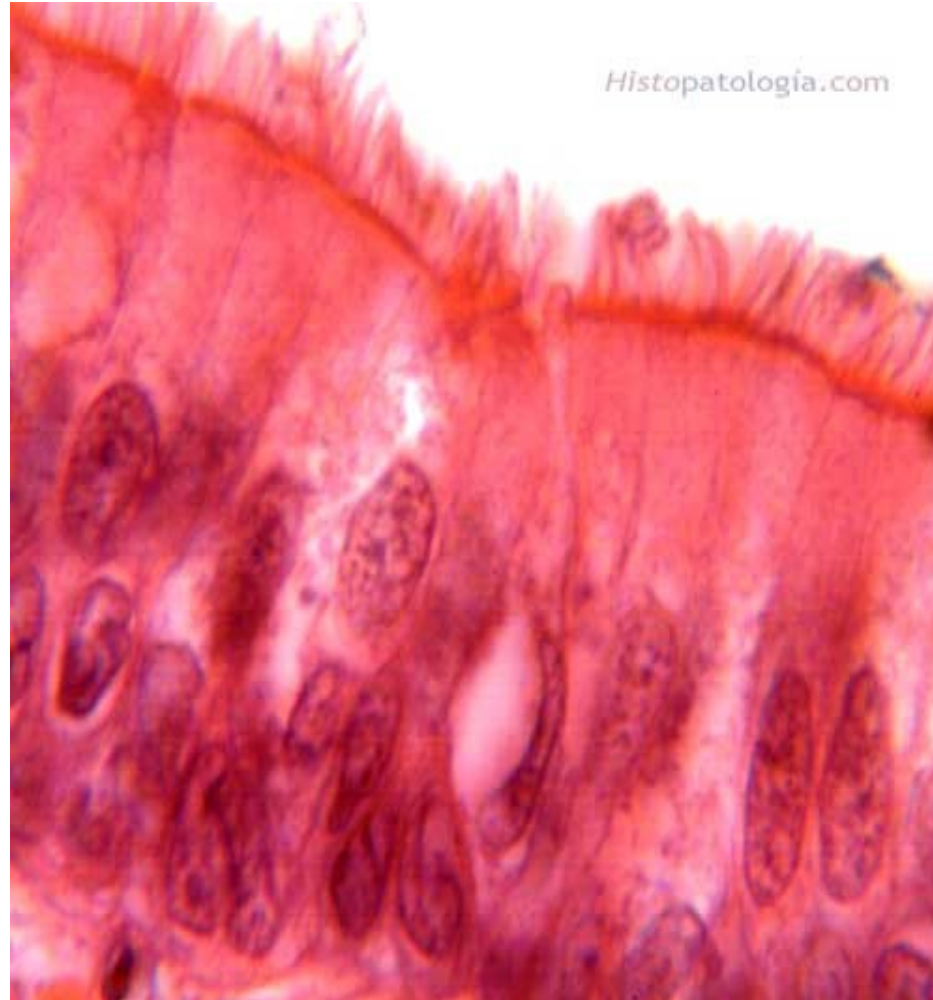
Longevitat de les cèl·lules

La durada de la vida de les cel·lules és molt variable: hores, dies, anys...

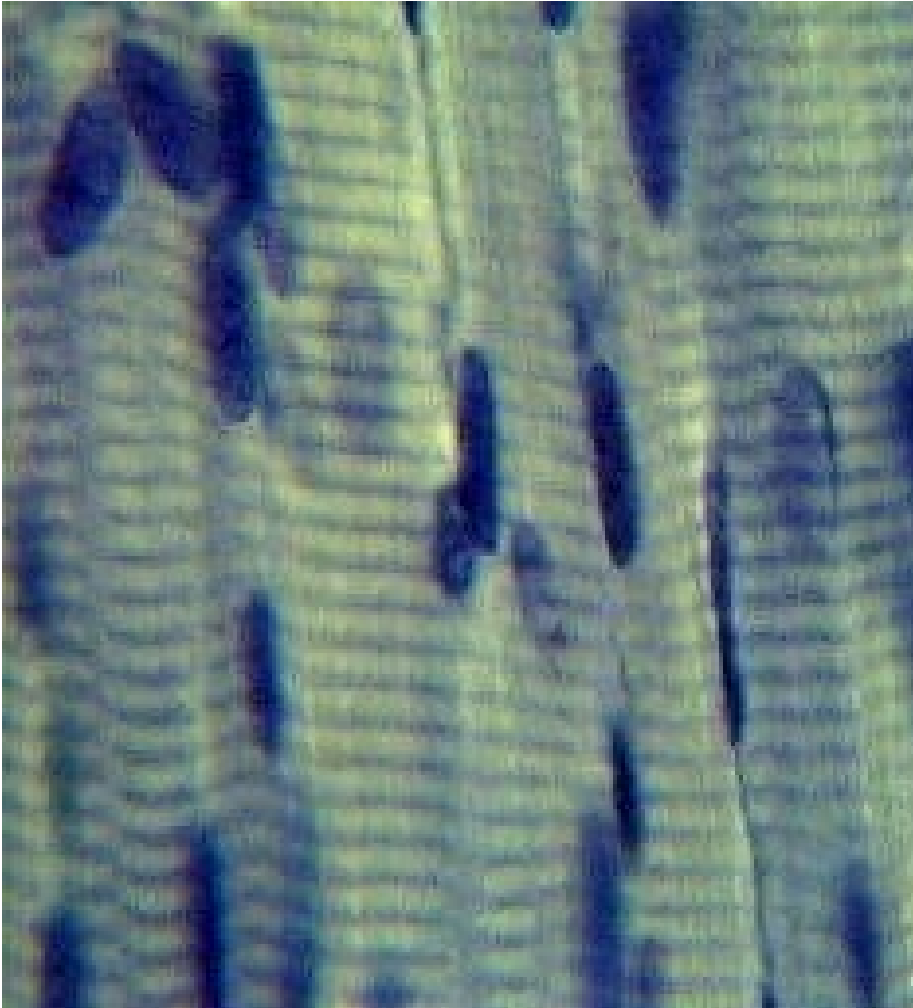
Hi ha cèl·lules que duren tota la vida d'un individu.

Els orgànuls cel·lulars a més, es van renovant al llarg de la vida d'una cèl·lula.

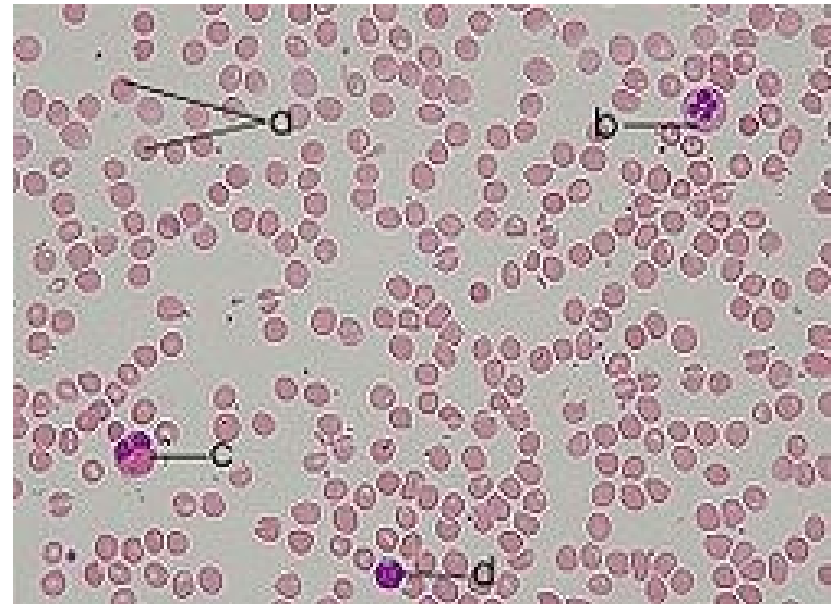
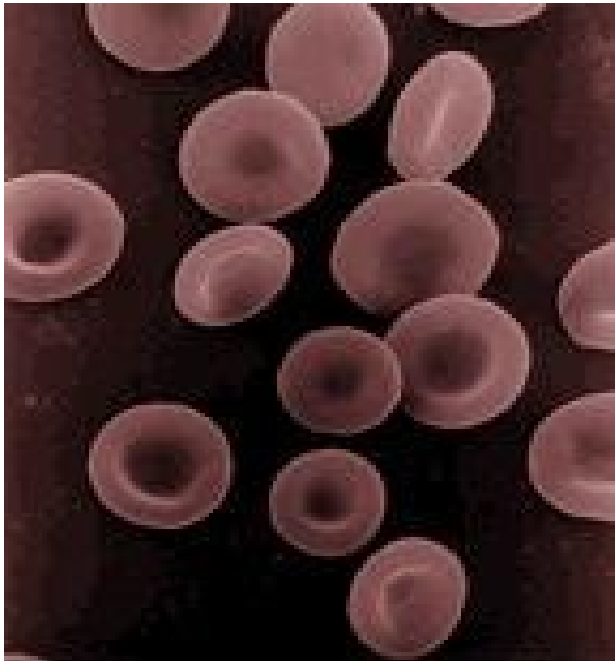
Cèl·lules de l'epiteli pulmonar o intestinal
duren unes 8 hores i després es divideixen



Les cèl·lules del teixit muscular estriat i les neurones han perdut la capacitat de reproducció, duren tota la vida de l'individu.



Els globuls vermells humans perduren uns 100 dies. No poden reproduir-se. La medul·la òssia roja d'alguns ossos s'encarrega d'anar-los substituint constantment.



Factors limitadors de l'augment de mida d'una cèl·lula

Els factors que limiten l'augment de mida d'una cèl·lula són:

1. La capacitat de captació de nutrients del medi que les envolta.
2. La capacitat funcional del nucli.

Factors que limiten l'augment de mida d'una cèl·lula:

Capacitat de captació de nutrients del medi que les envolta.

Quan una cèl·lula esfèrica augmenta de mida, el volum augmenta proporcionalment molt més que la seva superfície (això es deu al fet que, mentre que la superfície creix segons el radi al quadrat, el volum cel·lular ho fa segons el radi al cub).

Això implica que la relació S/V disminueixi, la qual cosa comporta un gran inconvenient per a la supervivència de la cèl·lula, ja que l'entrada de tots els nutrients està en funció de la superfície i, si aquesta resulta insuficient per aportar-los a tots els orgànuls que conté, la cèl·lula morirà o es dividirà.

Factors que limiten l'augment de mida d'una cèl·lula:

Capacitat funcional del nucli

L'augment de volum de les cèl·lules no va acompanyat d'un augment del volum del nucli, ni de l'augment de la dotació cromosòmica.

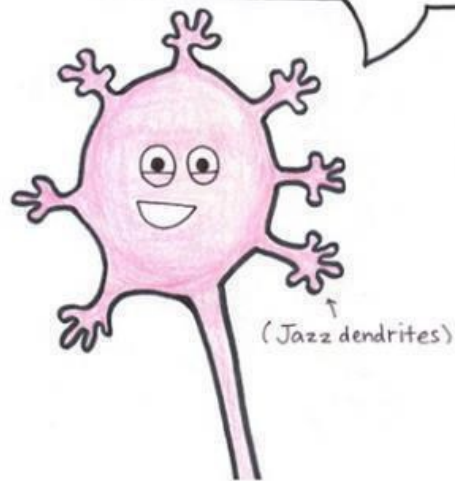
Com a conseqüència, en una cèl·lula extremadament gran, el nucli podria arribar a ser incapaç de controlar les nombroses reaccions metabòliques del seu citoplasma, les quals necessiten molt enzims derivats dels gens.

Dins d'un mateix tipus cel·lular, com més petita és la relació volum nuclear / volum citoplasmàtic (**relació nucleoplasmàtica**), més prop està la cèl·lula a la seva maduresa, és a dir, més prop està a dividir-se, si te capacitat per fer-ho, o morir-se, si no en té.

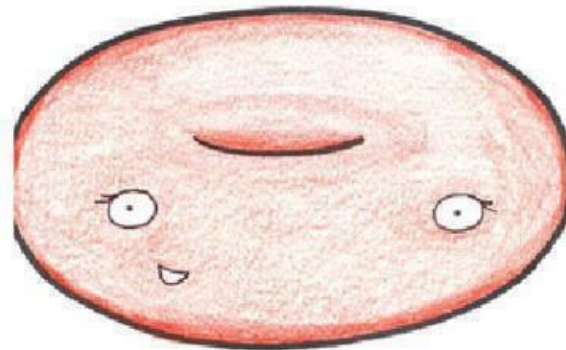
$$RNP = \frac{V_n}{V_c - V_n}$$

RNP=relació nucleoplasmàtica
V_n= volum del nucli
V_c=volum cel·lular

I'm a neuron! I make connections in your brain that process and store information.



I'm a red blood cell! I bring oxygen to your cells!



I'm an adipocyte.
I... I'm sorry...

