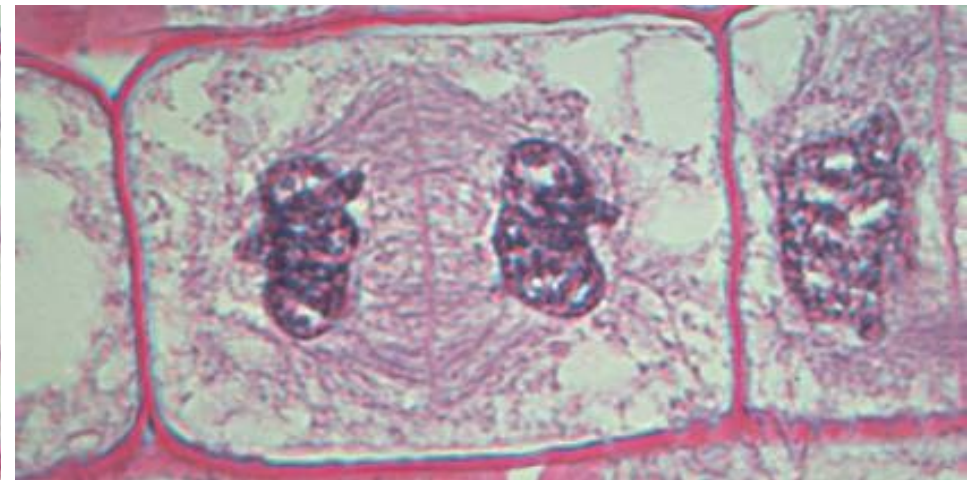
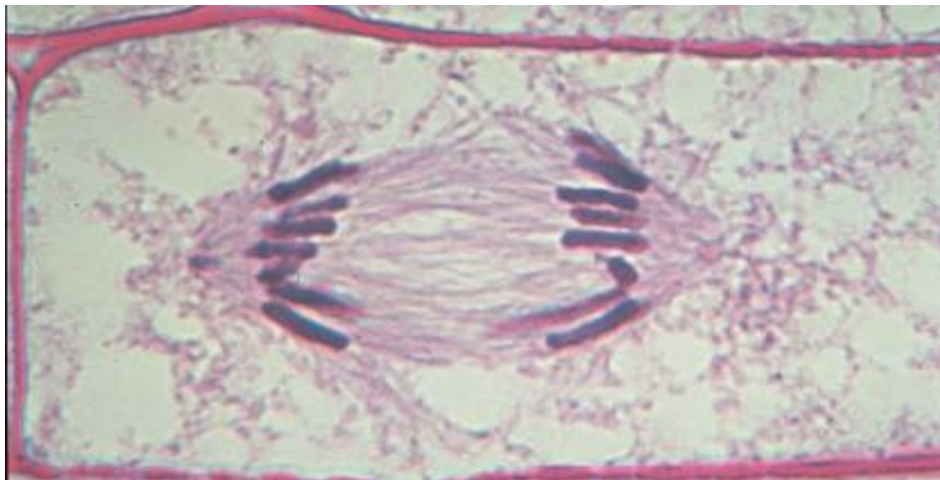
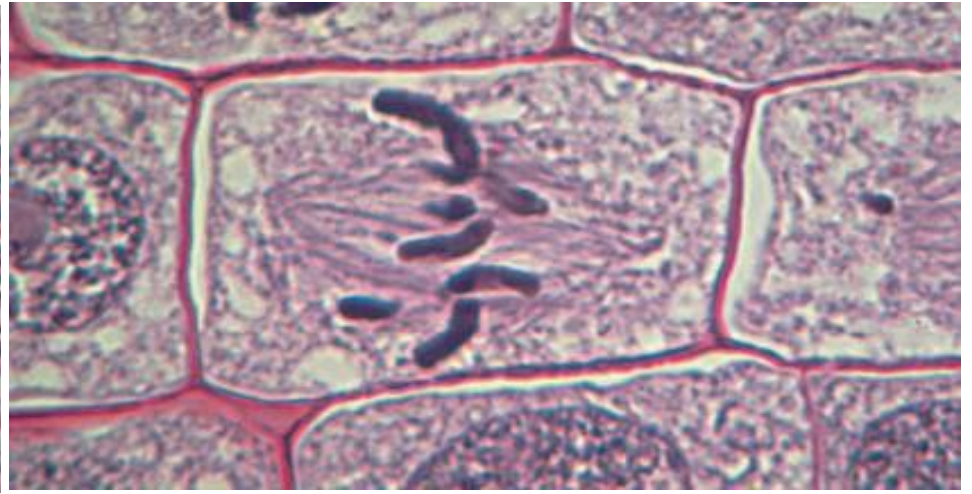
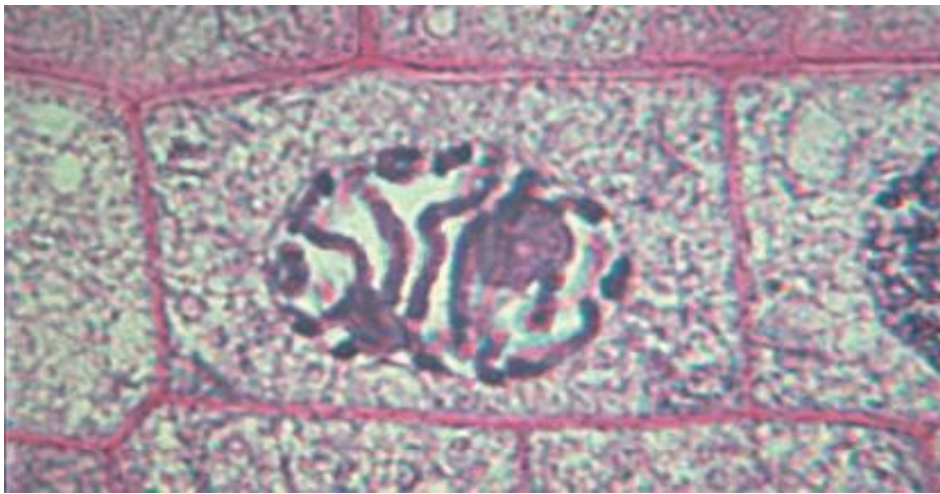


La reproducció de la cèl·lula eucariota



La reproducció de la cèl·lula eucariota

- **La divisió cel·lular. Tipus.**
- **El cicle cel·lular. La interfase.**
- El cicle cel·lular. La divisió cel·lular o fase M
- Formes de reproducció cel·lular.
- La meiosi
- Els cicles biològics.

Introducció

En els organismes eucariotes pluricel·lulars distingim dos tipus de cèl·lules:

Cèl·lules diploides ($2n$)

Cèl·lules haploides (n)

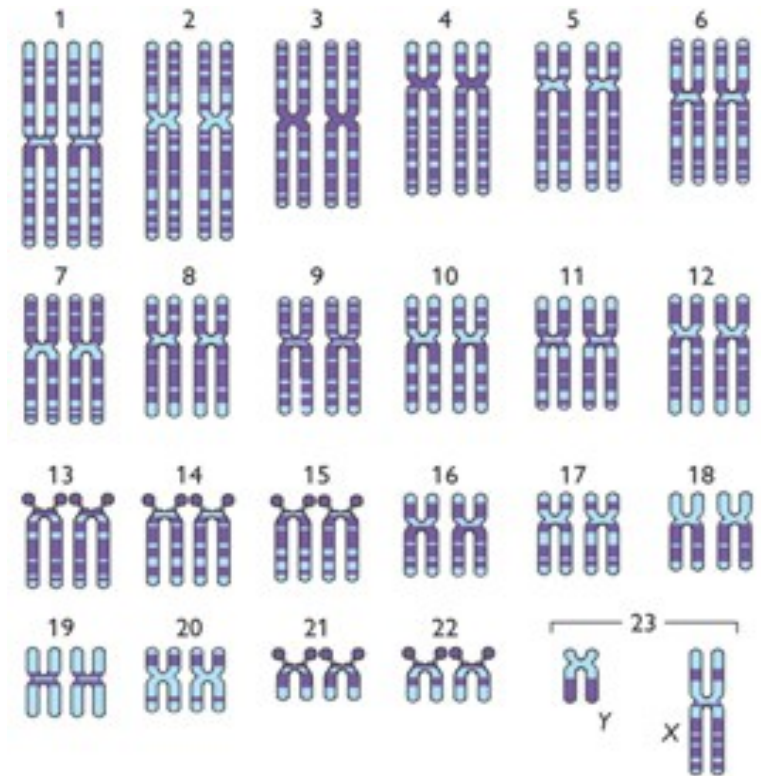
Cèl·lules diploides (2n)

Dos exemplars de cada cromosoma (un heretat del pare i un de la mare).

Formen l'estructura del cos: **cèl·lules somàtiques**.

Es generen a partir de la **mitosi**.

Humans: $2n = 46$ cromosomes.



Cèl·lules haploides (n)

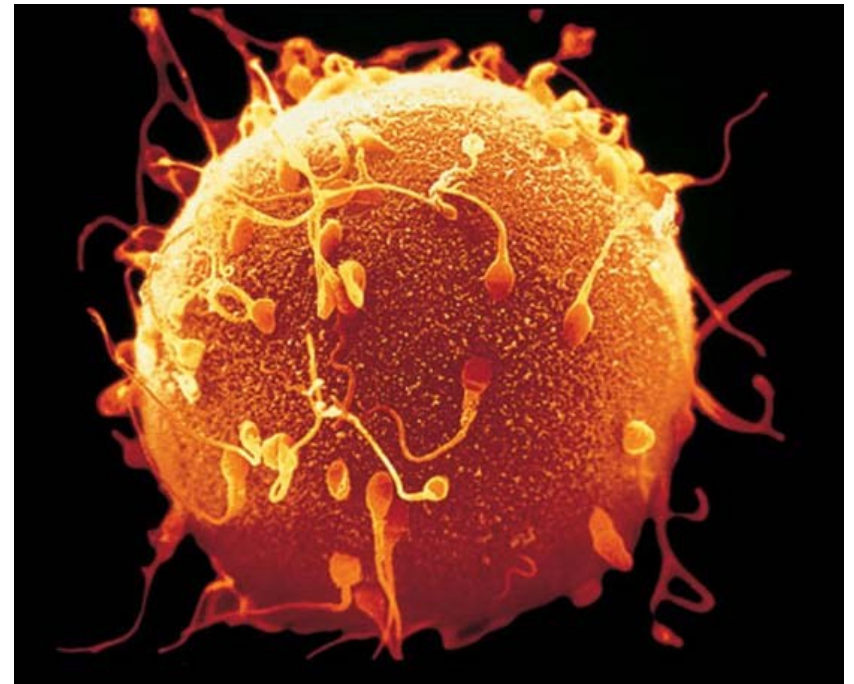
Un exemplar de cada cromosoma

Serveixen per generar un nou individu: **cèl·lules reproductores.**

Es formen a partir de la **meiosi.**

Humans: $n = 23$ cromosomes.

Òvuls i espermatozoides

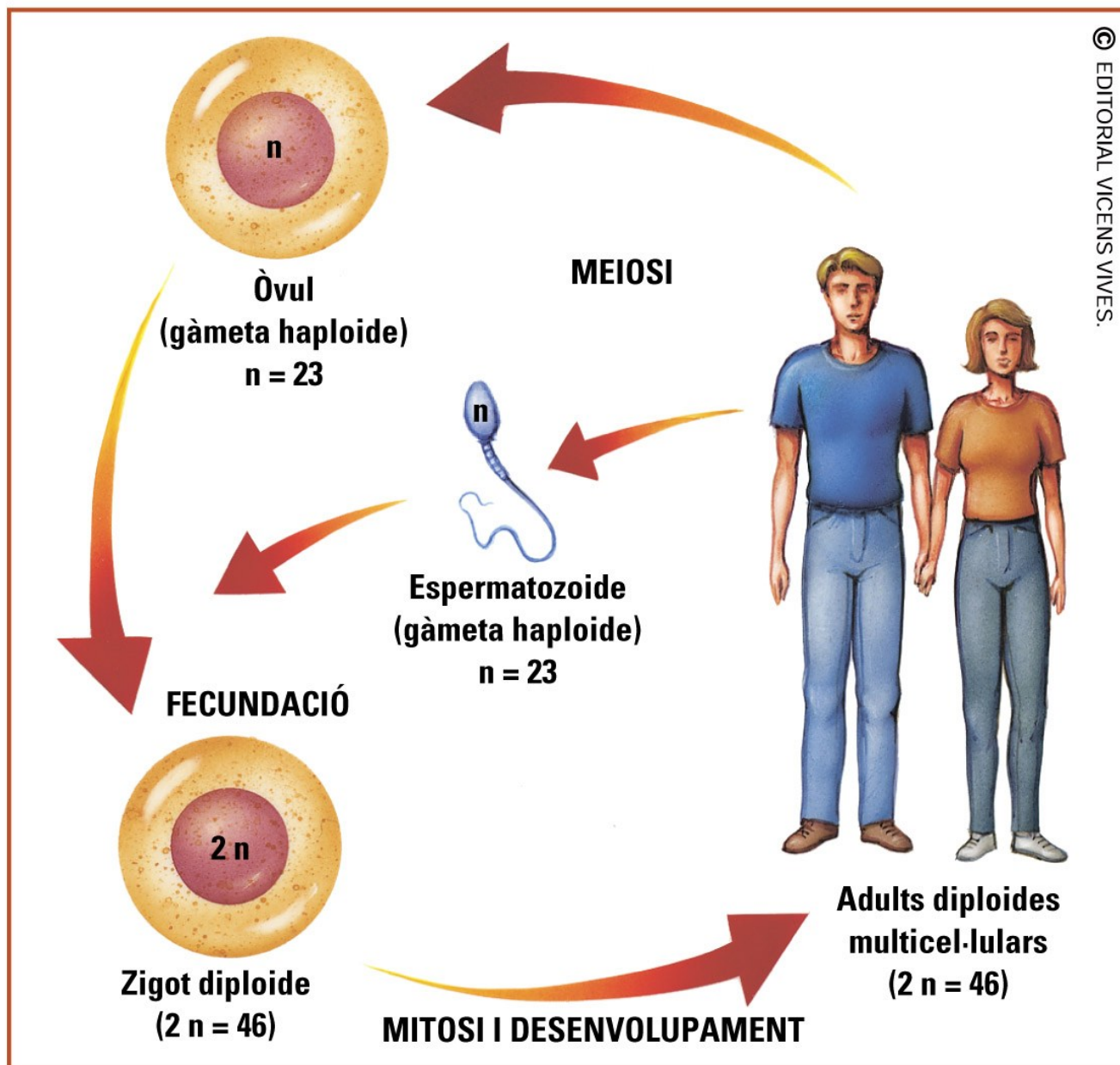


Tipus de divisió cel·lular

2 tipus

La divisió generadora de cèl·lules amb el mateix nombre de cromosomes que la cèl·lula mare: inclou **la MITOSI**

La divisió generadora de cèl·lules amb la meitat de cromosomes que la cèl·lula mare: **la MEIOSI**



**Divisió generadora de cèl·lules
amb el mateix nombre de cromosomes.**

La vida de la cèl·lula

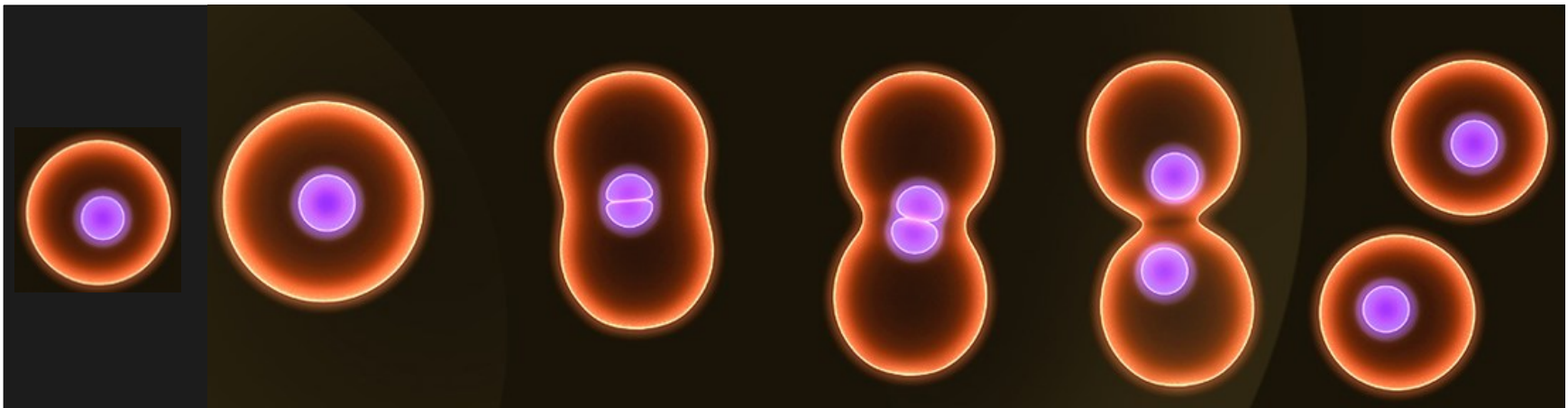
En la vida d'una cèl·lula es distingeixen 4 etapes:

Naixement

Creixement

Diferenciació

Reproducció o mort.

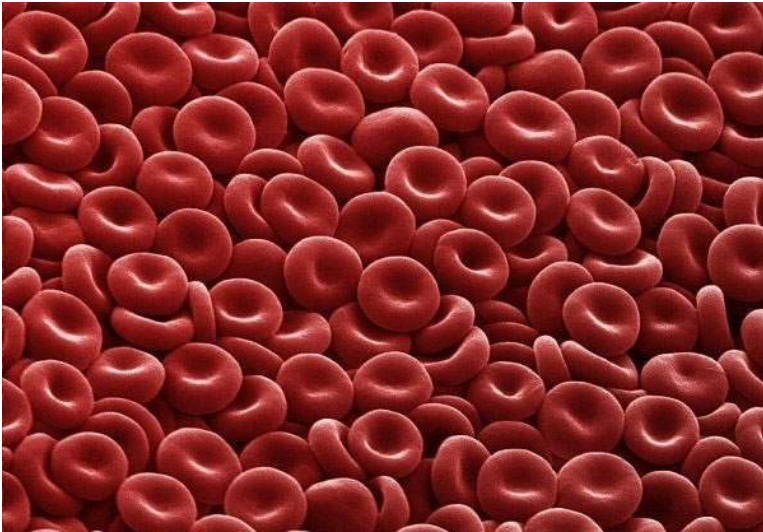


La durada de la vida d'una cèl·lula és molt variable

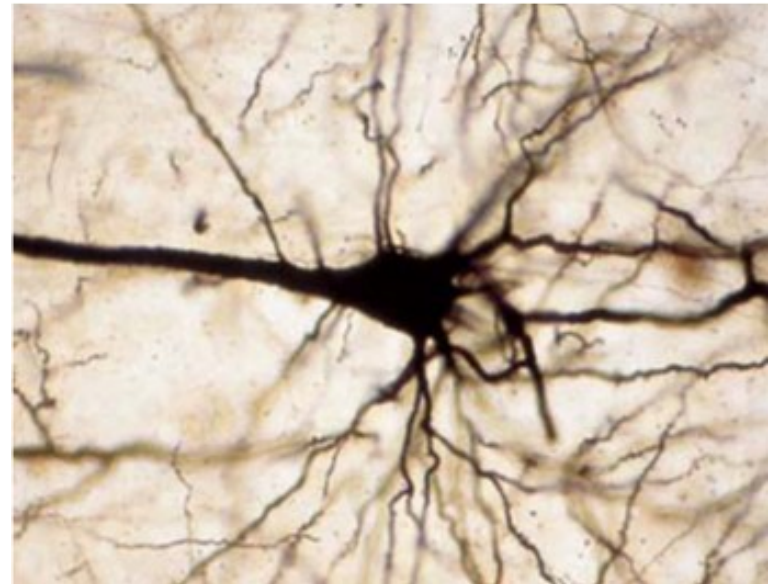
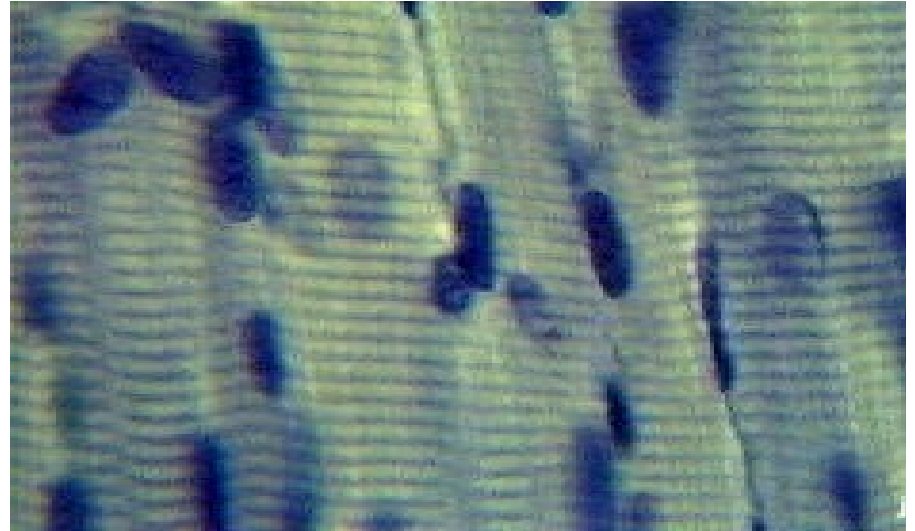
En general oscil·la entre unes 8 hores i 100 dies, depèn del tipus cel·lular.



Les cèl·lules de l'epiteli intestinal, així com les de l'epiteli respiratori o les cèl·lules de la pell es reproduïxen ràpidament.



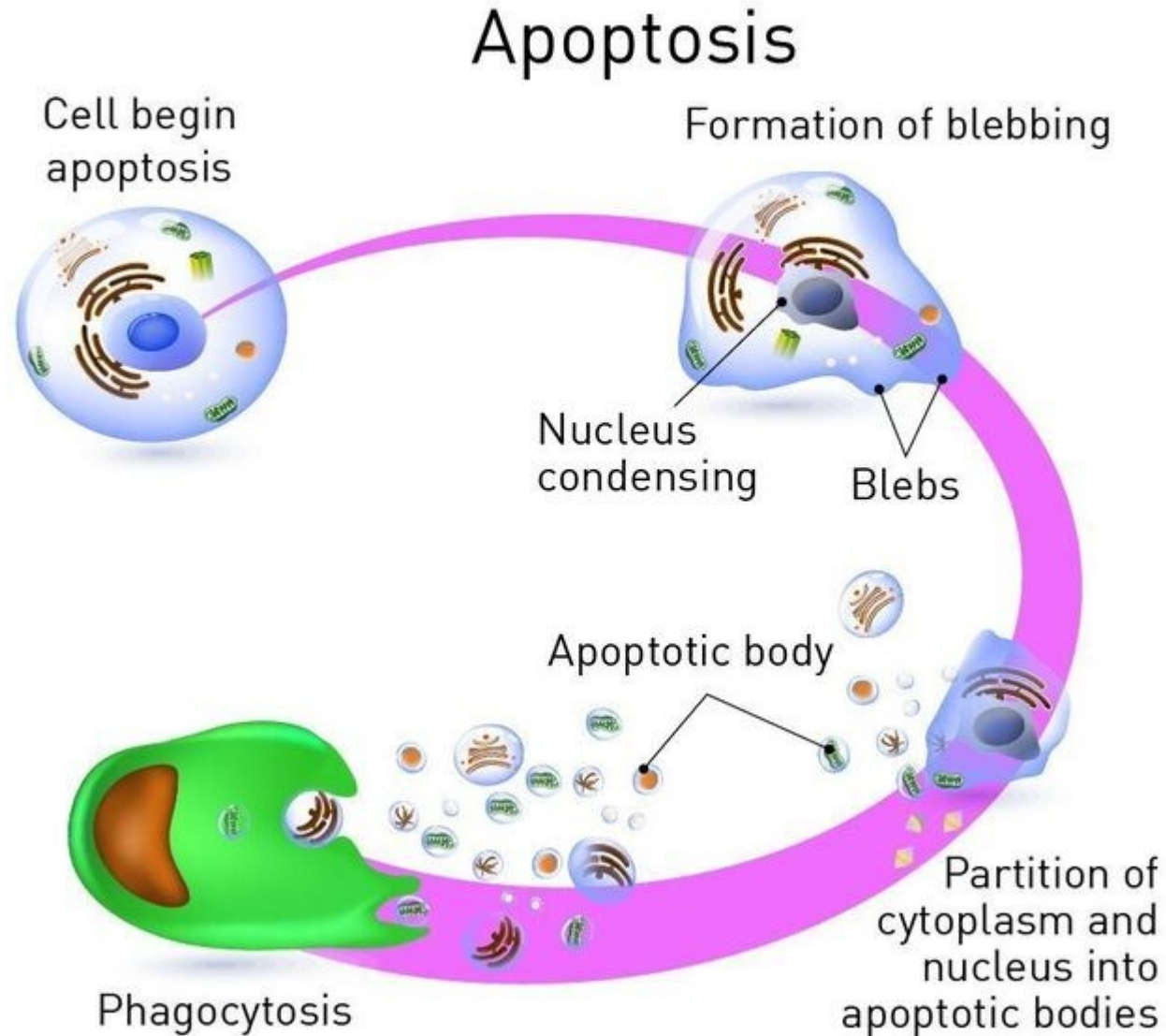
Els eritròcits provenen de cèl·lules que han perdut el nucli i, per tant, no es poden reproduir.

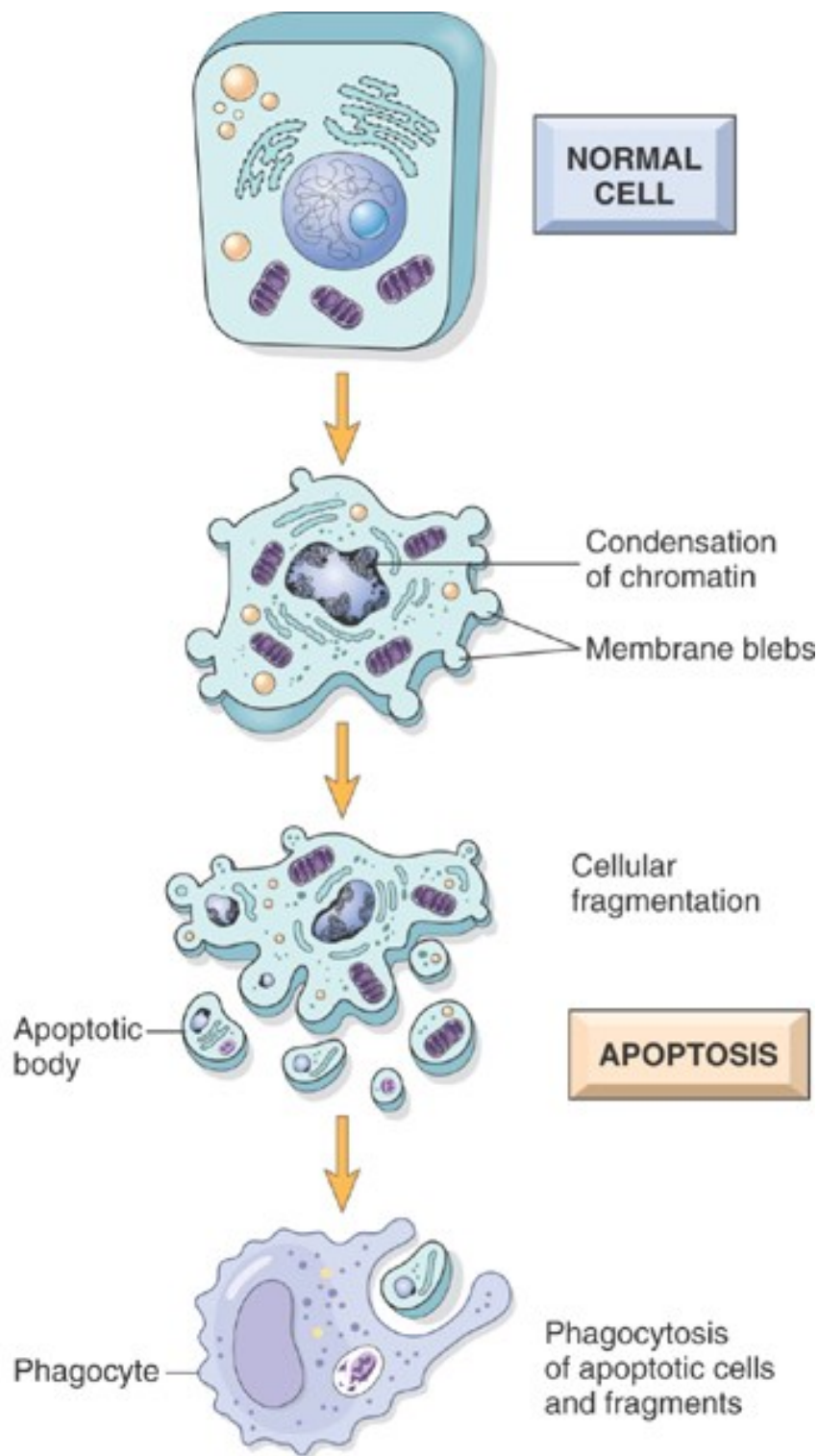


Les cèl·lules musculars esquelètiques i les neurones, que són cèl·lules molt especialitzades, no tenen capacitat de reproducció. Se solen mantenir vives durant anys, la gran majoria durant tota la vida de l'individu.

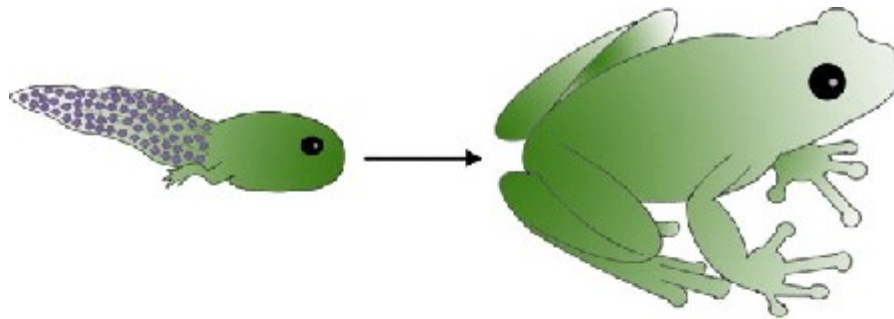
Apoptosi

mort cel-lular programada

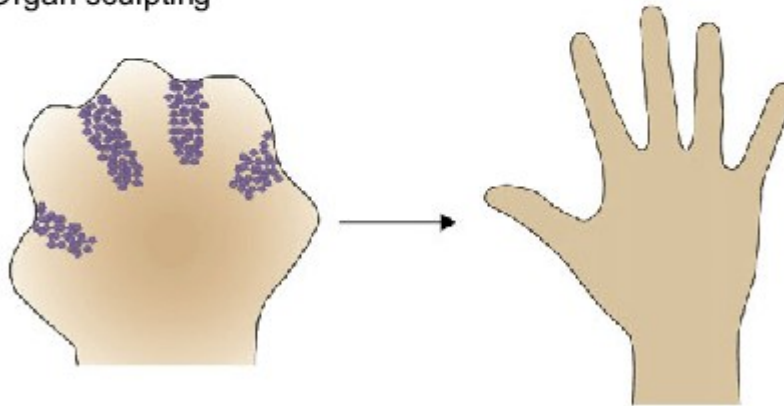




Quan les cèl·lules pateixen mutacions en el DNA i no poden reparar-les, entren en apoptosi.

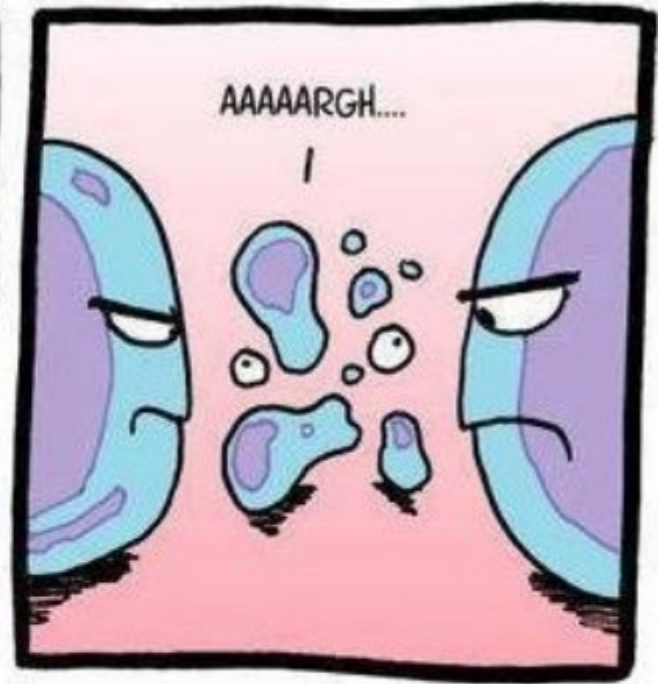
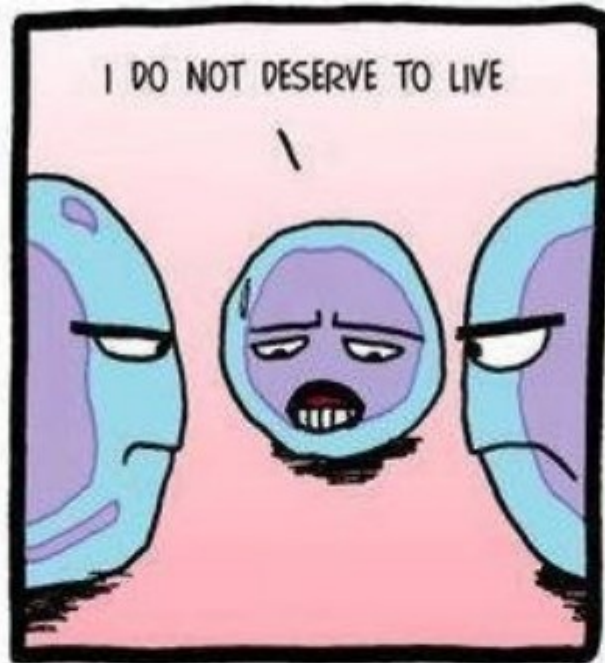
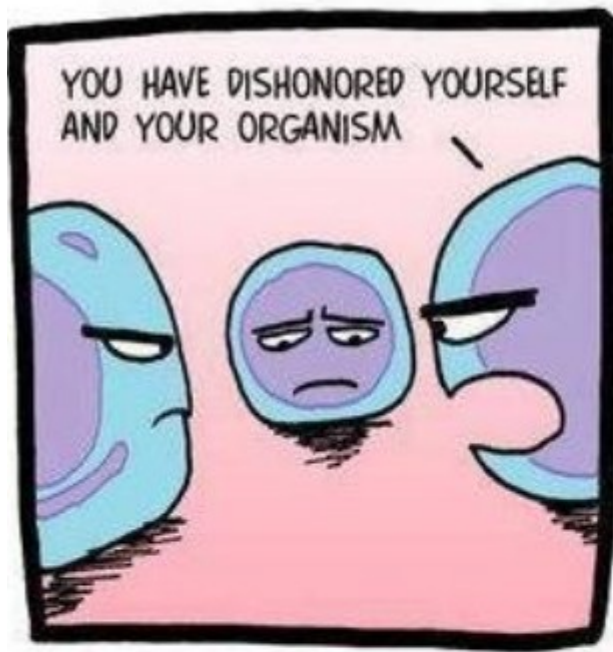


Organ sculpting



Key  Apoptotic cell

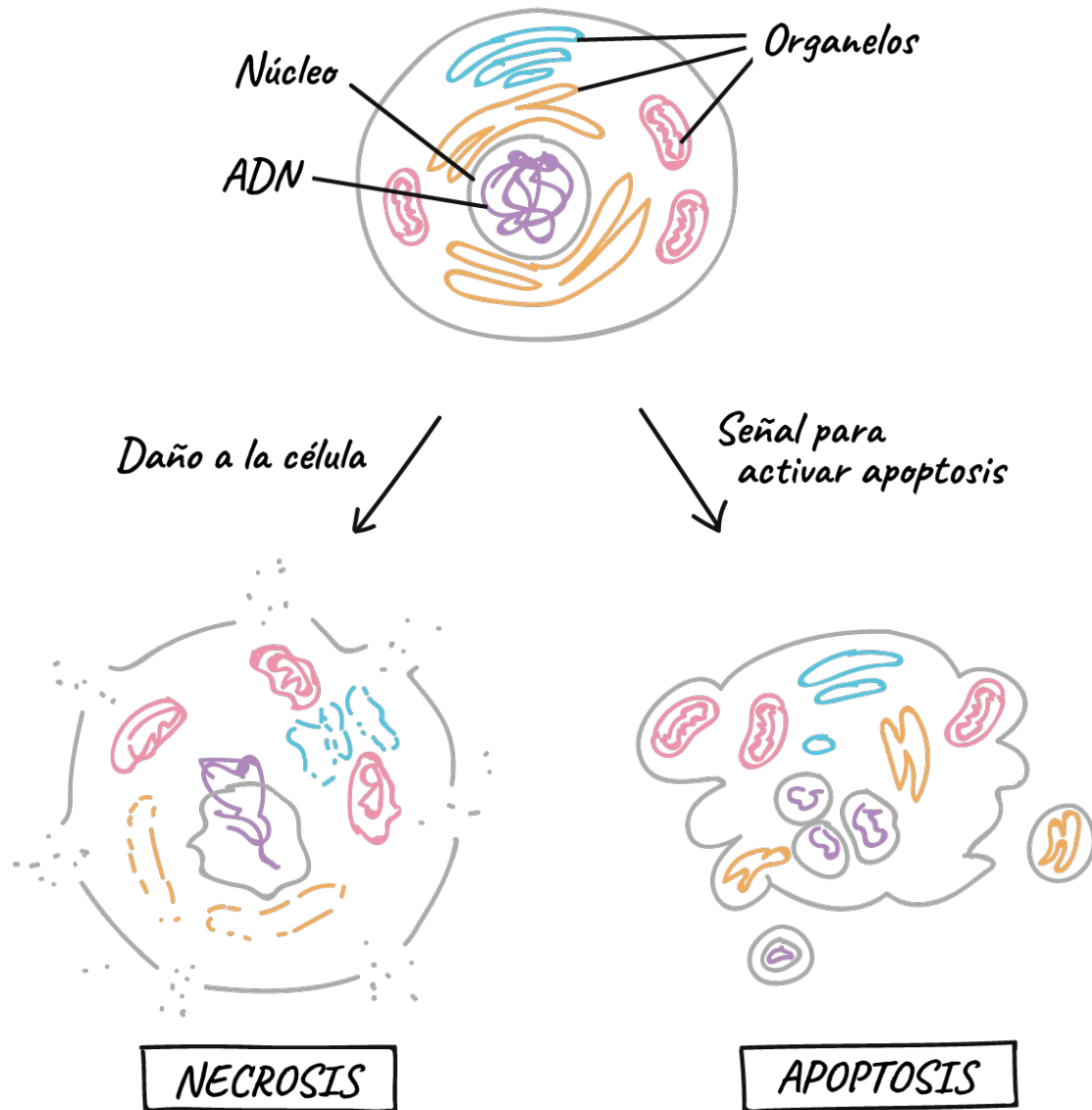
En molts organismes, la mort cel·lular programada és una part normal del desenvolupament

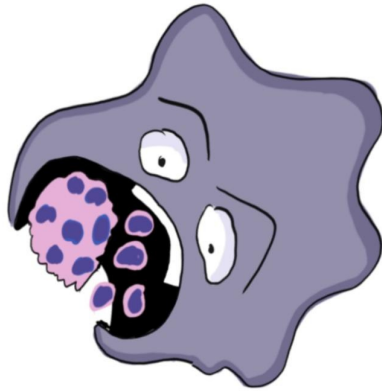


APOPTOSIS
cellular
harakiri

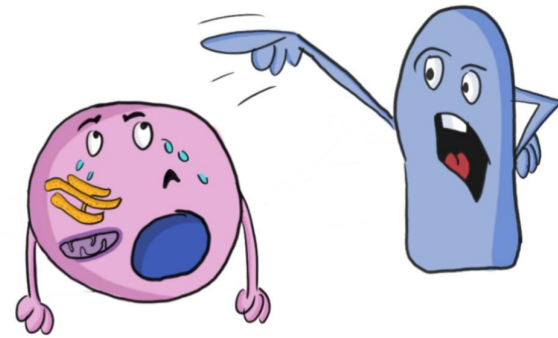
© 2010

L'**apoptosi** (mort cel·lular programada) és diferent a la **necrosi** (mort cel·lular provocada per agents externs nocius, com lesions, substàncies tòxiques, etc).





5.
Phagocytosis of
Apoptotic Bodies
(No Inflammation)



1. Elimination of Unwanted cells
Programmed Cell Death

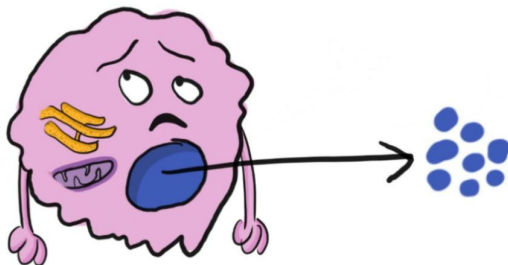


4.
Apoptotic Bodies

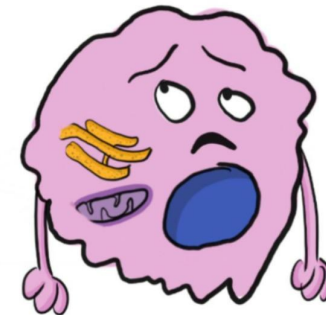
Apoptosis

Creative-Med-Doses

©2019 Priyanga Singh

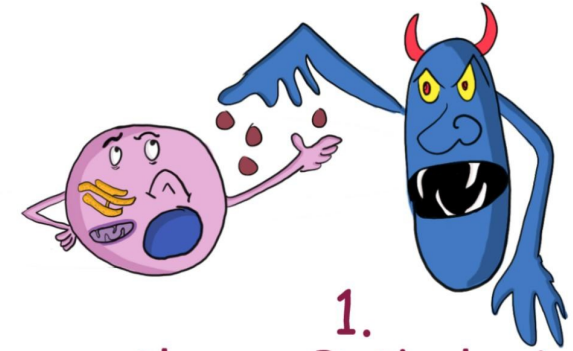
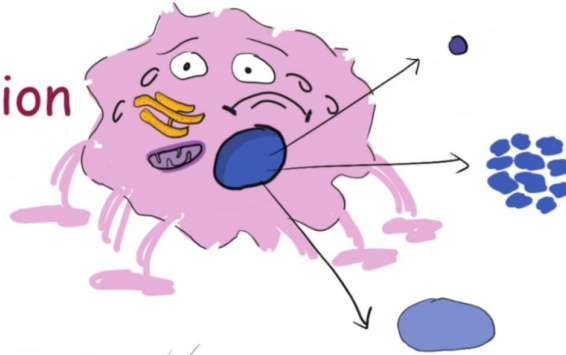


3. Nuclear Fragmentation



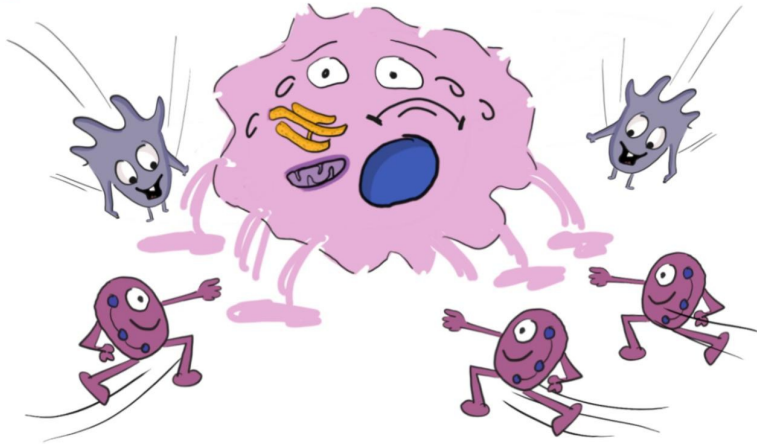
2. Cell Shrinks

6. Nuclear Degeneration

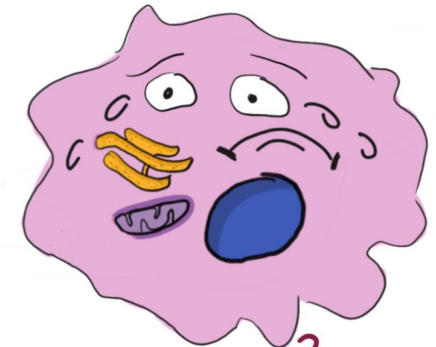


1. Always Pathological

5. Inflammation

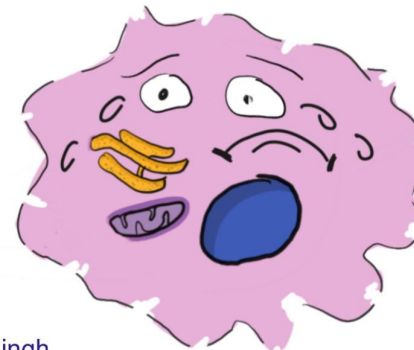
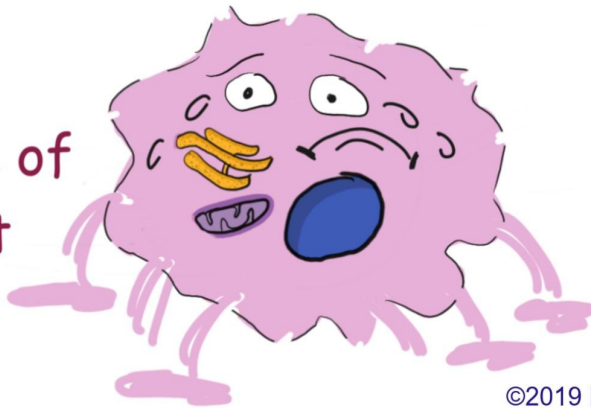


Necrosis



2. Cell Enlargement

4. Leakage of Content



3. Loss of Membrane Integrity

El ritme de reproducció cel·lular

Cada **tipus cel·lular** te el seu propi ritme de reproducció, controlat mitjançant unes proteïnes anomenades ciclines i cinases.

A més també depèn d'altres factors com són:

- La relació nucleoplasmàtica
- La relació superfície / volum
- La disponibilitat d'espai
- La presència d'hormones en el medi
- etc

... Factors que determinen la divisió cel·lular

Gran augment de mida del citoplasma respecte al nucli
(RNP inferior a un valor determinat)



El nucli no pot controlar tota la cèl·lula



Inducció a la divisió

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

RNP=relació nucleoplasmàtica
Vn= volum del nucli
Vc=volum cel·lular

... Factors que determinen la divisió cel·lular

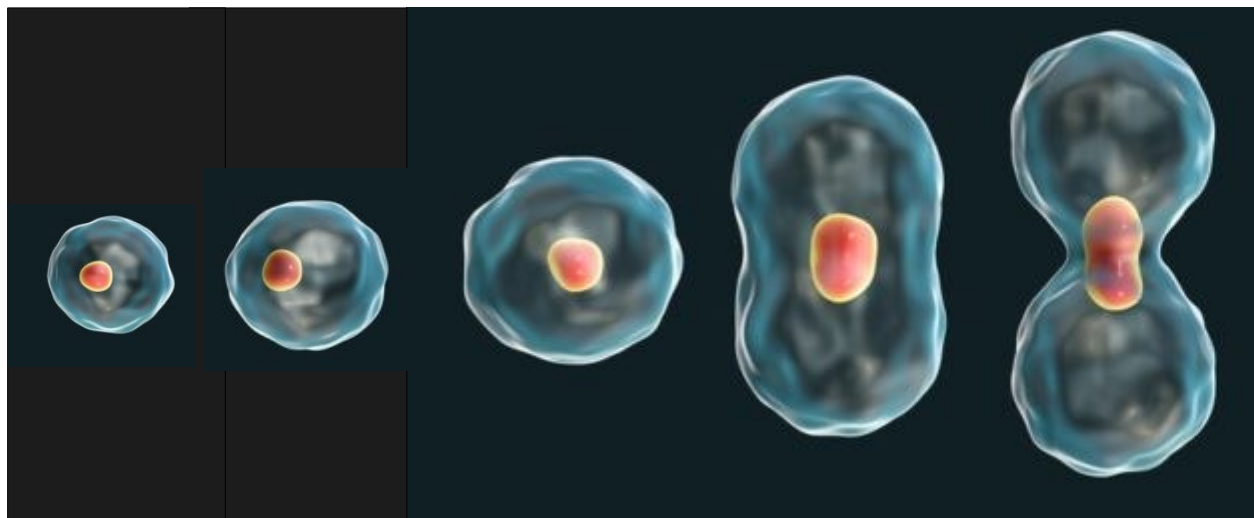
Gran augment de mida de la cèl·lula
(relació S/V molt petita)



Entrada insuficient de nutrients per mantenir la cèl·lula



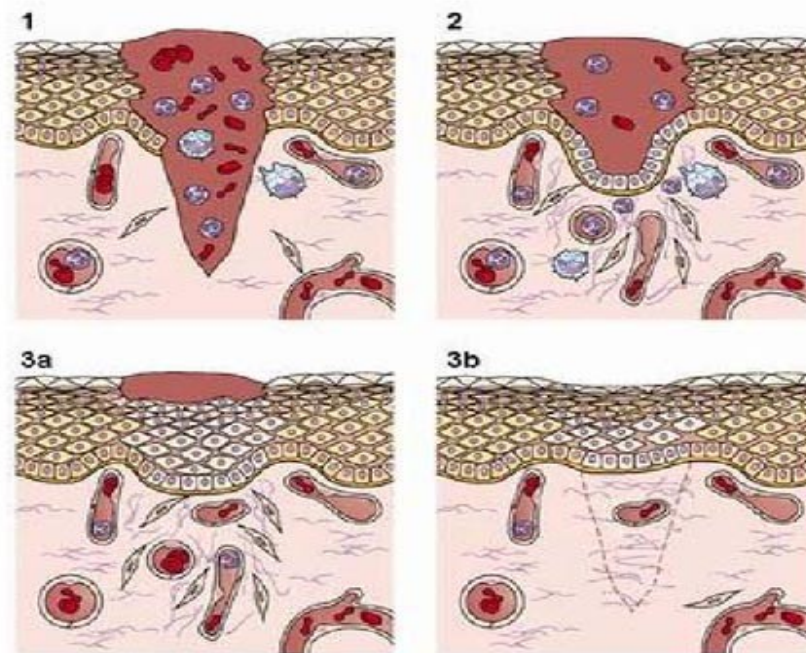
Inducció a la divisió



... Factors que determinen la divisió cel·lular

Hi ha disponibilitat d'espai en un teixit
(no hi ha l'**efecte inhibitor per contacte**)

Exemple: regeneració ferida

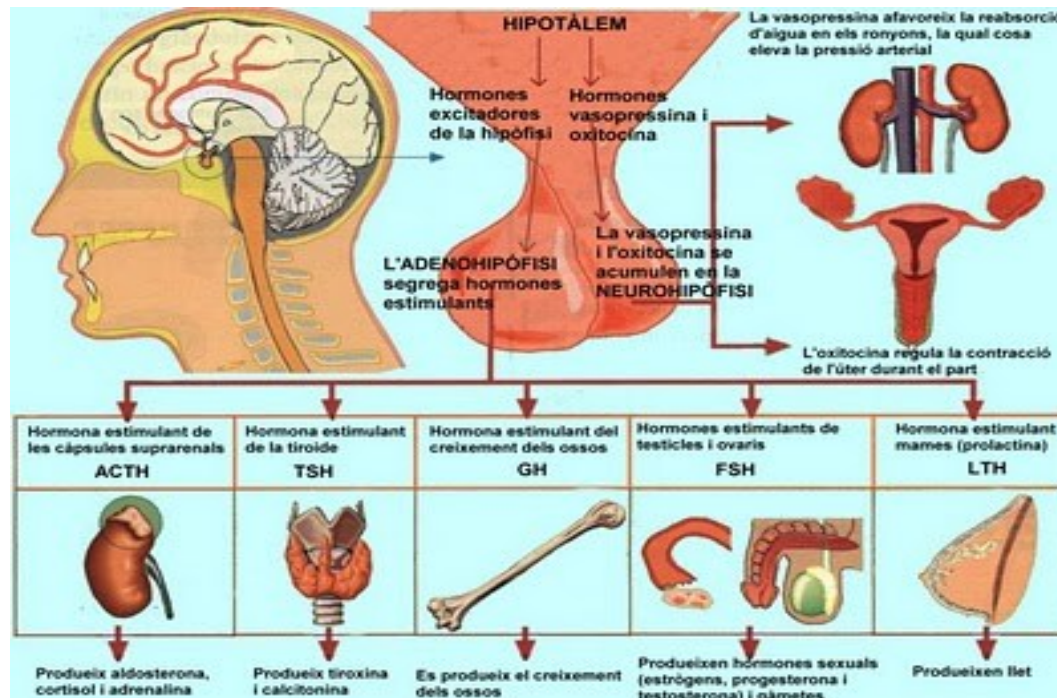


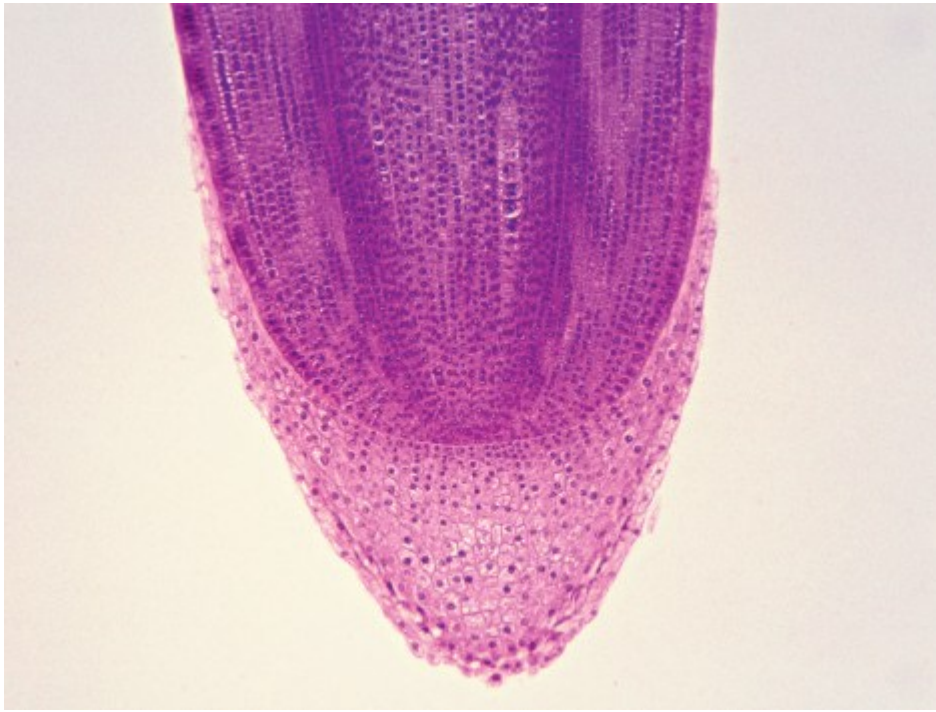
Dins un teixit es produeix l'anomenada **dependència d'ancoratge** entre les cèl·lules (a la que falta una d'elles hi ha la necessitat de divisió)

... Factors que determinen la divisió cel·lular

Presència en el medi de substàncies químiques anomenades **factors de creixement** o **agents mitògens**.

Exemples:
necrohormones produïdes per cèl·lules lesionades,
hormones hipofisiàries en animals,
auxines en vegetals, etc





Les cèl·lules meristemàtiques de les arrels de les plantes tenen un ritme de reproducció elevat



Les auxines són hormones que controlen el creixement de les plantes

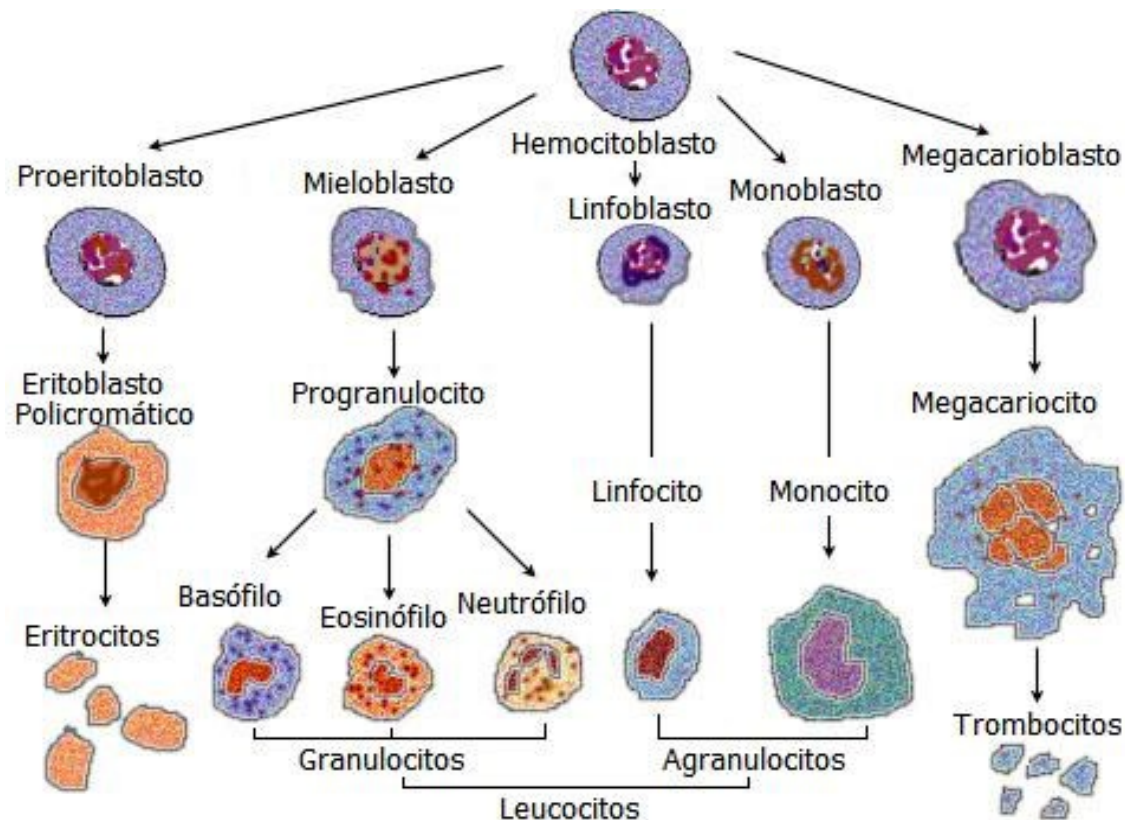
Tumor

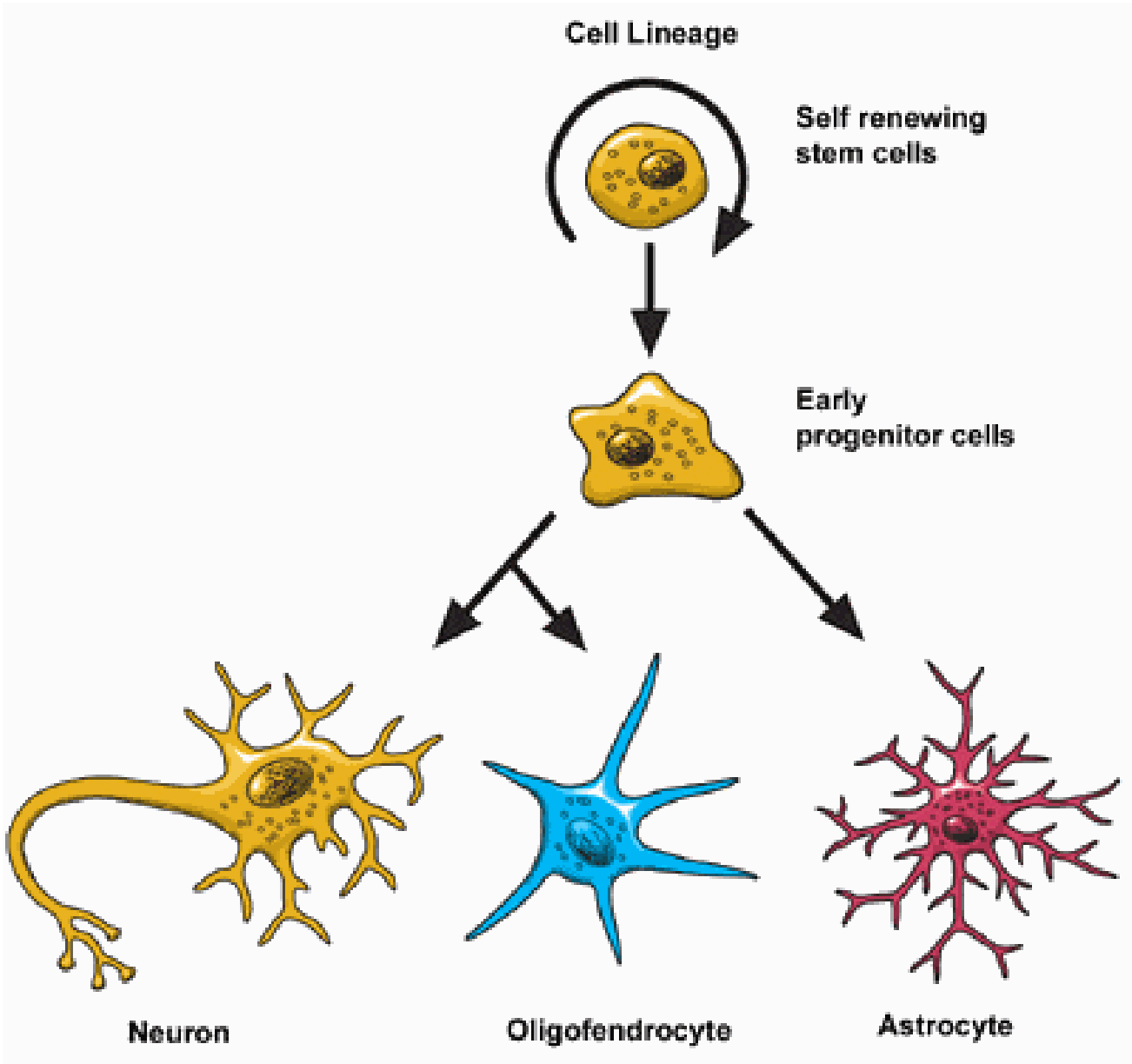
Les cèl·lules es divideixen de forma continua i sense control.

- **Tumor benigne:** cèl·lules es mantenen en el seu teixit.
- **Tumor maligne o càncer:** cèl·lules envaeixen teixits i òrgans veïns, alterant el seu funcionament.

Control diferenciació cel·lular

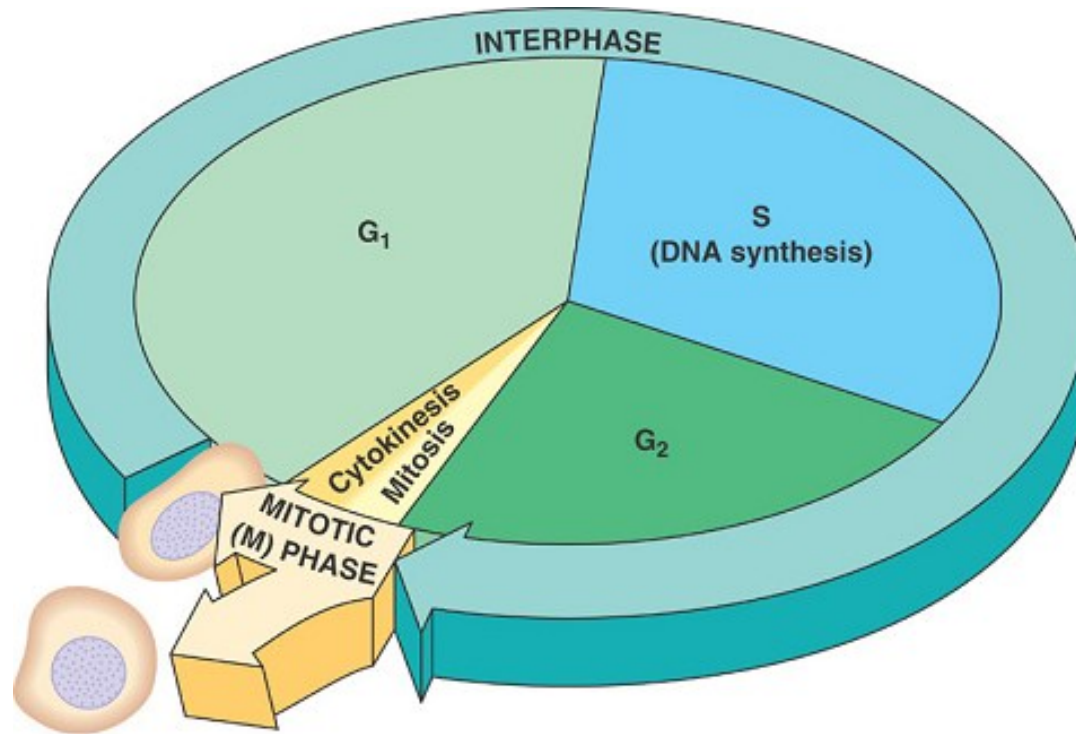
A més d'ahaver un control del ritme de divisió cel·lular, hi ha un control sobre el tipus de cèl·lula que s'ha de formar, és a dir, sobre l'anomenat procés de **diferenciació cel·lular**, que dona lloc als diferents tipus de cèl·lules especialitzades.





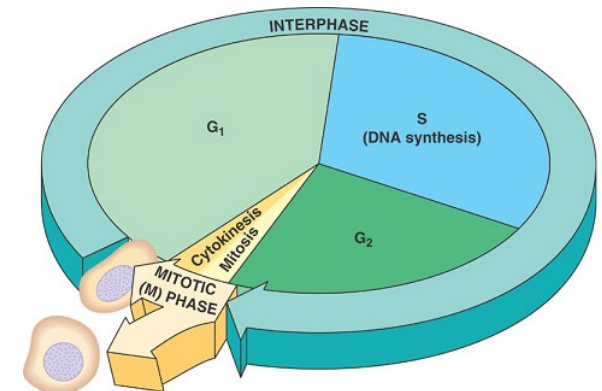
El cicle cel·lular

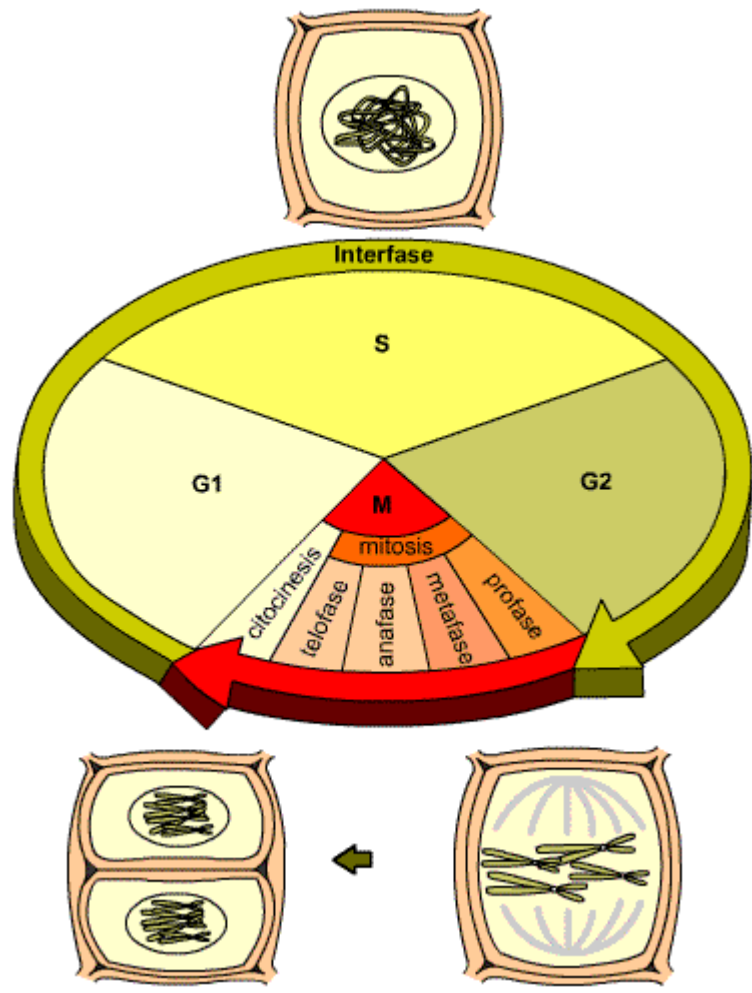
Període de temps que va des que es forma la cèl·lula fins que es divideix i genera noves cèl·lules.



El cicle cel·lular inclou **dues etapes**:

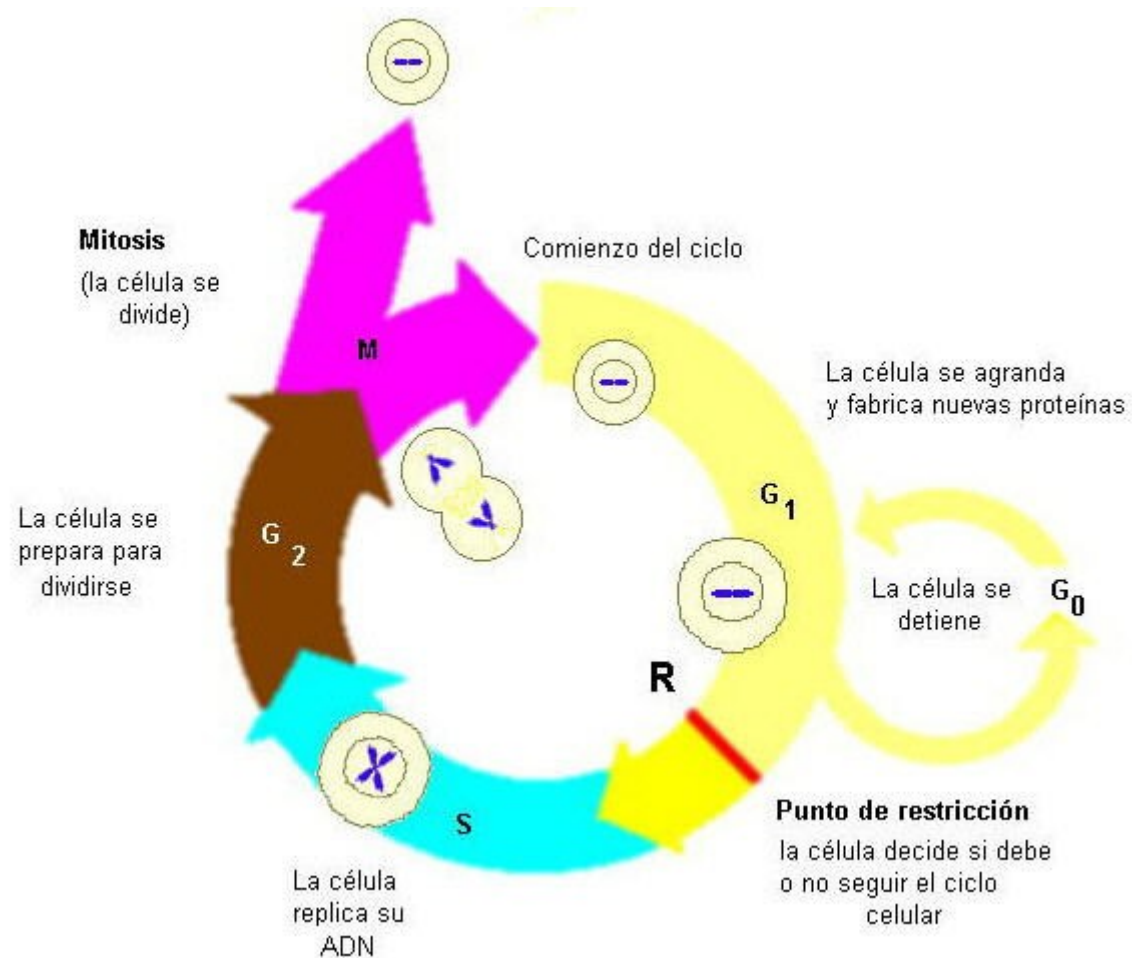
- **Interfase o fase de NO divisió:** llarga (90%), nucli visible, període bioquímicament molt actiu, síntesi DNA. Consta de 3 fases:
 - Fase G_1
 - Fase S
 - Fase G_2
- **Divisió o fase M:** molt curta (10%), cromosomes visibles, síntesi bioquímica mínima, repartiment del DNA. Consta de 2 fases:
 - Divisió del nucli, mitosi o cariocinesi.
 - Divisió del citoplasma o citocinesi.

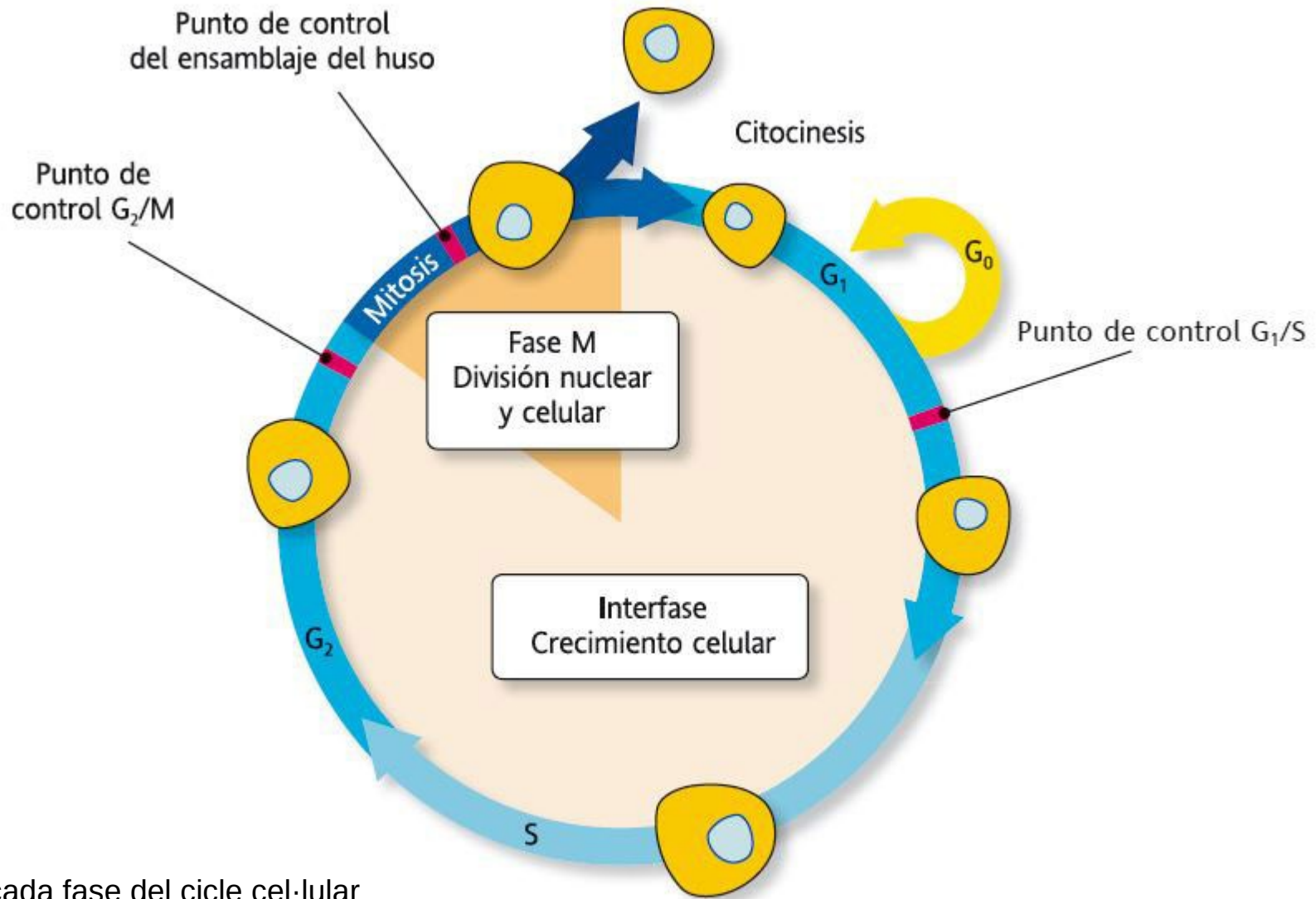




La interfase

Bioquímicament és una etapa molt activa



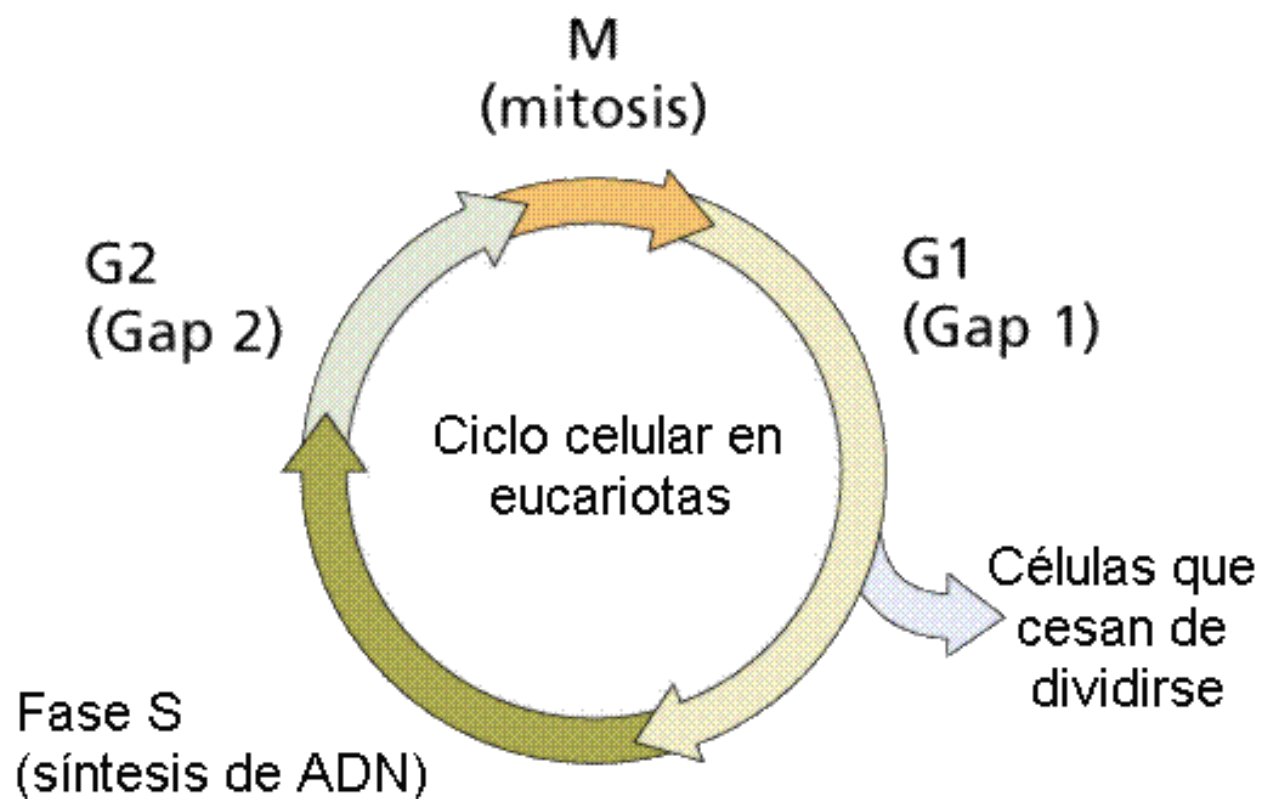


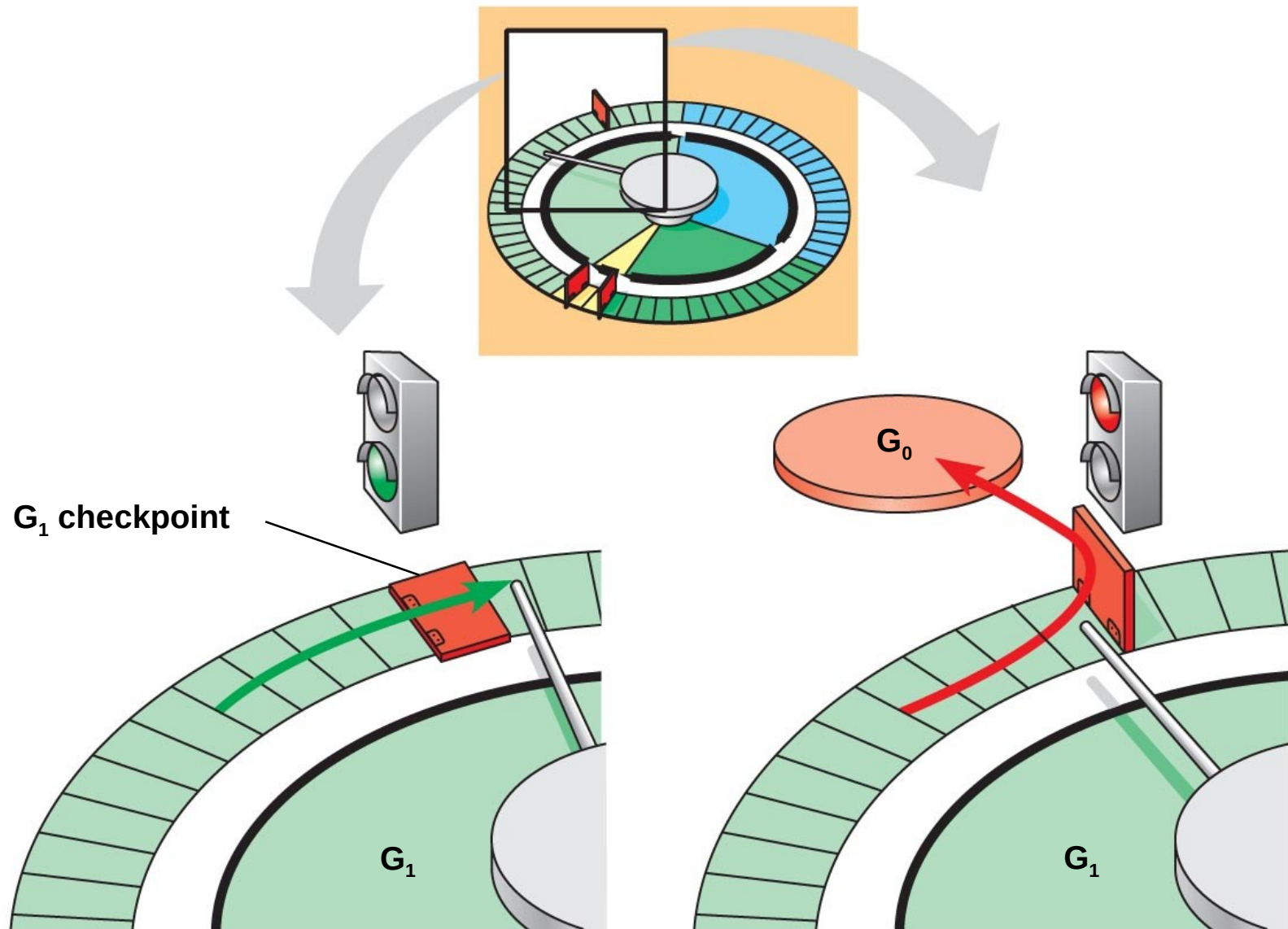
El pas entre cada fase del ciclo celular requiere de señales químicas específicas.

Fase G_1

(Fase de creixement)

- Fase més llarga (hores, dies, anys... depen del tipus cel·lular).
- Síntesi de mRNA (transcripció) i de proteïnes (traducció).
- Síntesi d'òrgànuls.
- Augment de la grandària de la cèl·lula.
- **Punt R** o *restricció*: punt de no-retorn, cap a la fase S, G2 i M.
- Algunes cèl·lules: abans punt R, **diferenciació cel·lular** i entrada en *fase G_0* (fase d'absència de creixement, dies o mesos). Després poden tornar a G_1 i assolir el punt R o morir sense reproduir-se (neurones, cel·lules musculars esquelètiques).





(a) Si una cèl·lula rep un senyal de continuació en el punt de control G1, la cèl·lula continua el cicle cel·lular.

(b) Si una cèl·lula no rep un senyal de continuació en el punt de control G1, la cèl·lula atura el cicle cel·lular i entra en G0, una fase de no divisió.

Fase S

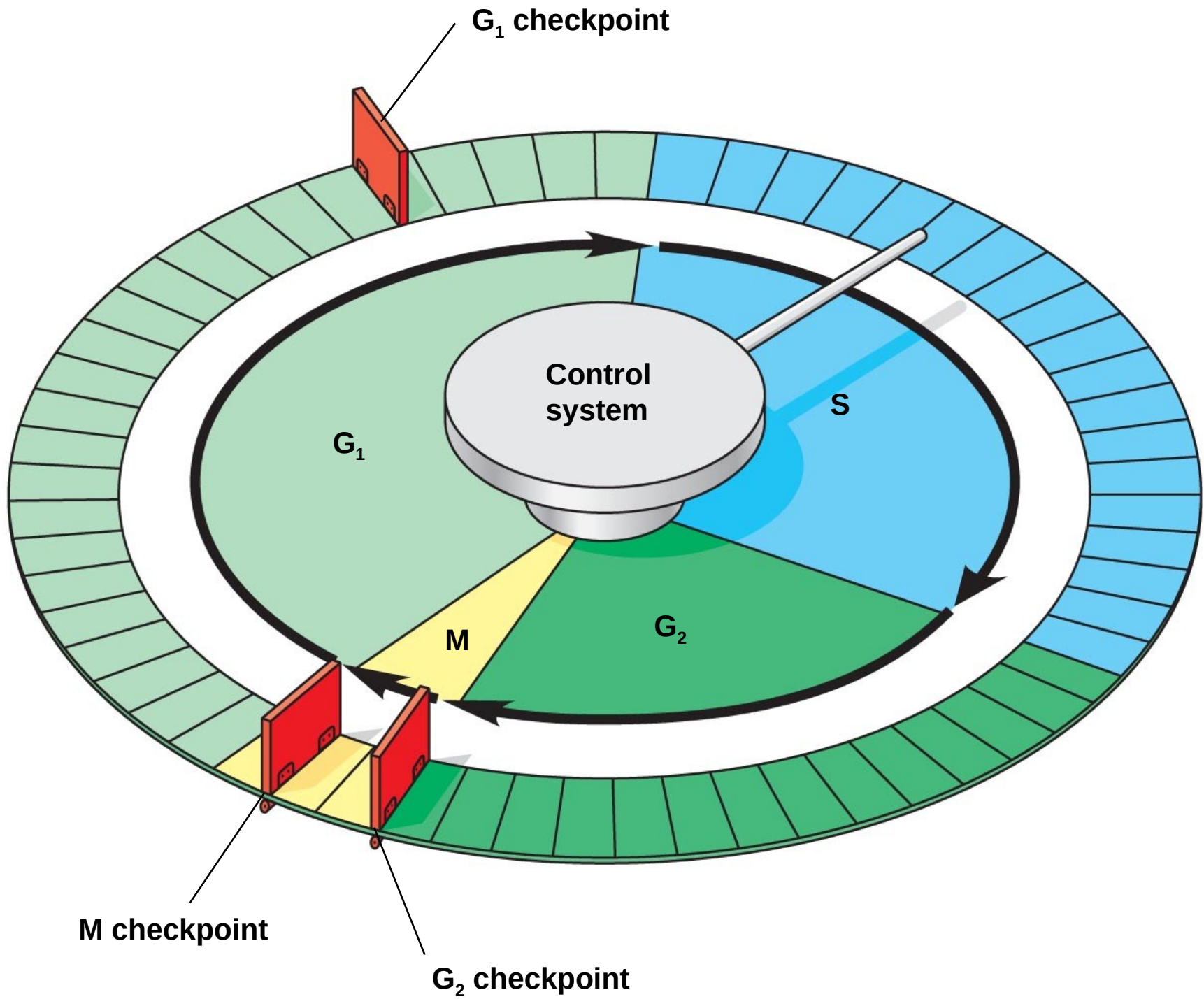
(Fase de síntesi o de duplicació del DNA)

- Segona fase en durada.
- **Duplicació de l'ADN.**
- Transcripció i traducció (especialment histones).
- Síntesi d'òrgànuls.
- Augment de la grandària de la cèl·lula.
- Comença la duplicació dels centríols, es forma un esbós de dos nous centríols: **procentríols**

Fase G₂

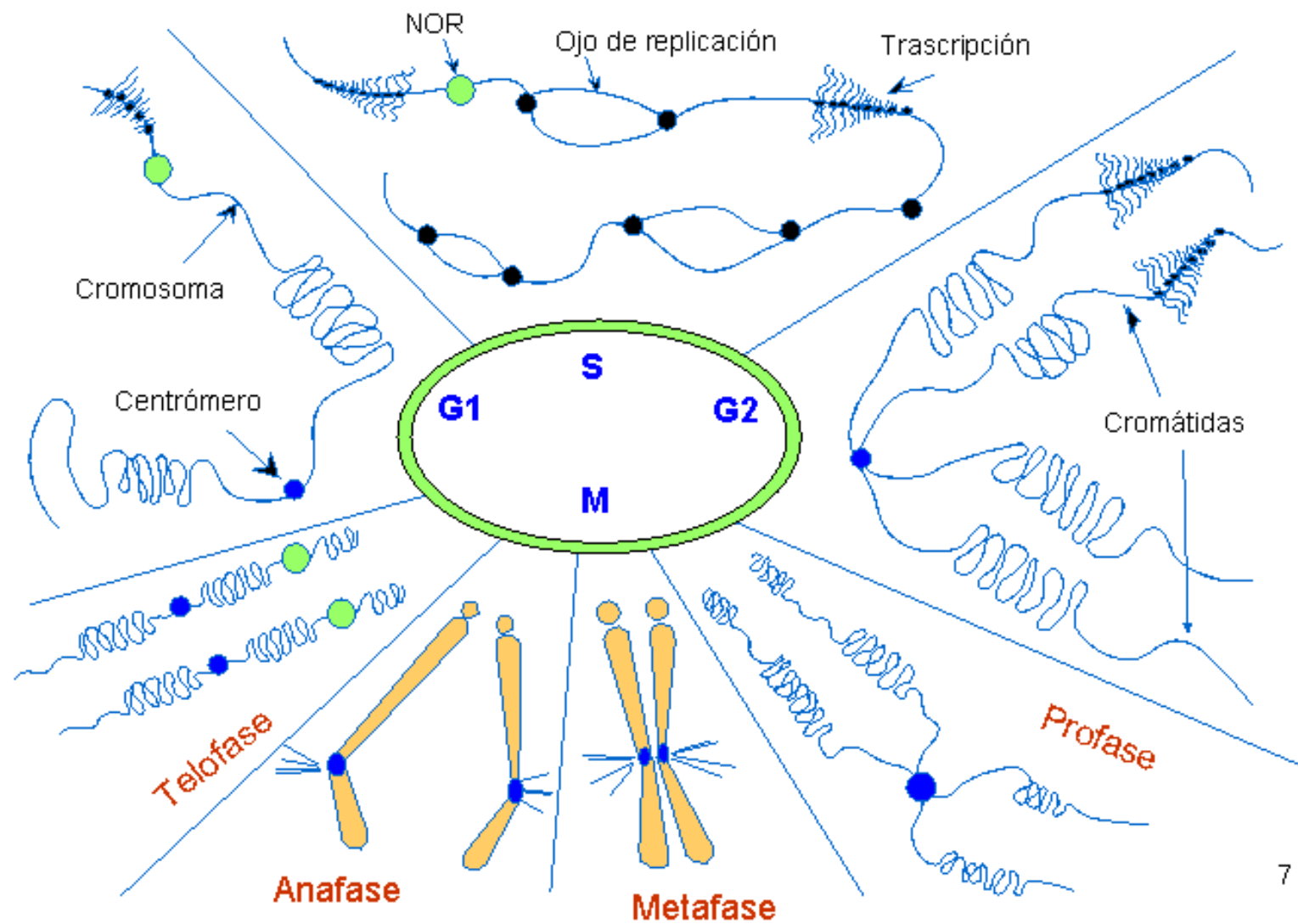
(Fase de creixement i preparació per a la mitosi)

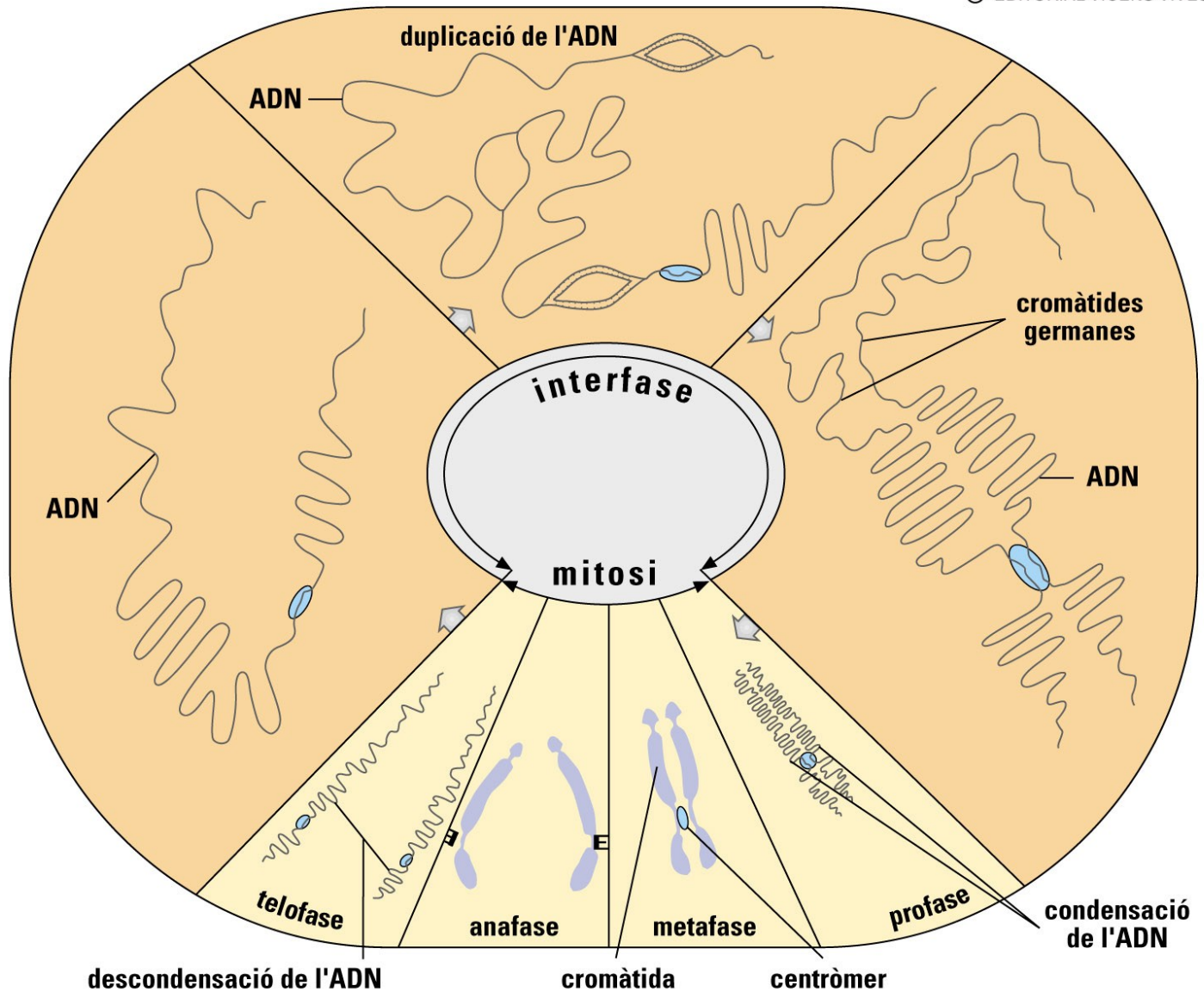
- Tercera fase en durada.
- Comença quan acaba la síntesi d'ADN
- Inici de la **condensació de l'ADN en fibra de 300Å**.
- Transcripció i traducció segons necessitats metabòliques (especialment histona H1, bastida de cromosomes, i proteïnes que formaran els microtubuls del fus mitòtic).
- Síntesi d'òrgànuls.
- Augment de la grandària de la cèl·lula.
- Al final d'aquesta fase: **2 diplosomes immadurs** (cada diplosoma 1 centríol i 1 procentríol)
- Activació del FPM: factor promotor de la fase M.



Durant les 3 fases (G1, S i G2), les cèl·lules creixen i produeixen proteïnes i orgànuls citoplasmàtics. Ara bé, duplicació del DNA només en fase S. Per tant **una cèl·lula creix, continua creixent mentre duplica el seu DNA, i creix a mesura que completa la seva preparació per a dividir-se.**

Trasformaciones del cromosoma durante el ciclo celular.





Variación de la cantidad de ADN de una célula durante un ciclo celular.

