

LA MITOSI

E' un processo di divisione equazionale che riguarda le cellule eucarioti con corredo genetico diploide.

Il termine equazionale sta ad indicare che una cellula madre diploide, per originare due cellule figlie con lo stesso patrimonio genetico, deve dapprima attivare il processo di duplicazione del suo corredo genetico e successivamente ripartirlo in parti uguali nel nucleo delle cellule figlie.

Se la mitosi riguarda le cellule degli organismi unicellulari si ha un aumento del numero di individui che appartengono ad una certa popolazione di una determinata specie.

Se la mitosi riguarda le cellule somatiche degli organismi pluricellulari si ha un aumento di dimensioni dell'organismo. In genere, connessi con questo ultimo fenomeno, ci sono anche i processi di sviluppo e di differenziamento cellulare, dal punto di vista morfologico e funzionale.

Si immagini di avere un cromosoma isolato, in cui si mettono in evidenza la posizione del centromero e la disposizione della doppia elica del DNA: si tratta di un cromosoma singolo, isolato.

Esso contribuirà, come entità aploide (n), alla costituzione del corredo genetico diploide (2n) della cellula di cui fa parte.

Nel nucleo di una cellula diploide ci devono quindi essere n-1 coppie di cromosomi omologhi (o autosomi) e una sola coppia di cromosomi sessuali (eterocromosomi o cromosomi sessuali).

La fecondazione è la fusione del contenuto del nucleo dello spermatozoo con quello della cellula uovo.

Al momento della fecondazione si ottiene dunque la combinazione, per ogni coppia di cromosomi omologhi e sessuali, di un cromosoma di origine paterna e di un cromosoma di origine materna.

L'ovulo fecondato è detto zigote ed è la prima cellula diploide da cui si svilupperà il nuovo individuo.

Per ciò che riguarda i cromosomi sessuali:

- o la cellula uovo può solo contenere il cromosoma X;
- o lo spermatozoo può contenere o il cromosoma X o il cromosoma Y.

La combinazione per la determinazione del sesso tende a seguire le leggi della probabilità e della statistica, per cui in una popolazione abbiamo circa il 50% di maschi e circa il 50% di femmine.

		Corredo possibile della cellula uovo		Osservazioni
		X	X	
Corredo possibile dello spermatozoo	X	X X	X X	50% di femmine
	Y	X Y	X Y	50% di maschi

Quando una cellula diploide si è originata come cellula figlia a partire da una cellula madre, a sua volta diventa cellula madre che potrà seguire la mitosi e originare altre due cellule figlie diploidi.

Questo si verifica alla fine della citodieresi precedente.

Nel corso della fase S dell'interfase si attiva la duplicazione del DNA.

Per ogni coppia di cromosomi omologhi, vengono raddoppiati sia il cromosoma di provenienza maschile, sia il cromosoma di provenienza femminile.

Si vengono quindi a creare due diadi (o bivalenti), costituite una da due cromosomi paterni e una da due cromosomi materni.

In ogni diade i cromosomi rimangono ravvicinati nella regione del centromero e le due entità possono essere definite cromatidi fratelli.

PROFASE

Nel nucleo:

- i filamenti di cromatina si spiralizzano;
- diventano visibili le diadi cromosomiche;
 - ogni diade cromosomica è costituita da due cromatidi fratelli, uniti a livello del centromero;
- si originano le fibre cinetocore (da parti opposte, sul centromero) che collegano i cromatidi alle fibre del fuso;
- scompaiono i nucleoli.

Nel citoplasma:

- si origina il fuso mitotico che è:
 - costituito da una nuova organizzazione dei microtubuli del citoscheletro;
 - una complessa struttura che assicurerà la corretta migrazione dei cromatidi fratelli verso i poli opposti della cellula.

Nelle cellule animali:

- ai poli opposti di ogni cellula si dispongono due diplosomi;
 - ogni diplosoma è costituito da due centrioli, con i rispettivi assi disposti a 90° tra loro.

Comincia a dissolversi l'involucro nucleare.

METAFASE

Durante la metafase:

- l'involucro nucleare è completamente dissolto;
- l'asse del fuso mitotico collega idealmente i due diplosomi (cioè le due coppie di centrioli) che sono ai poli opposti della cellula;
- il piano equatoriale della cellula è perpendicolare all'asse del fuso mitotico;
- i cromatidi delle rispettive diadi cromosomiche si dispongono sul piano equatoriale, formando la piastra metafasica;
- nella piastra metafasica (se colorata opportunamente) si possono osservare e contare le diadi cromosomiche ed i cromatidi costituenti.

ANAFASE

Durante l'anafase:

- i due cromatidi fratelli di ogni diade cromosomica si separano a livello della regione del centromero comune;
- ogni cromatidio è tornato ad essere un cromosoma isolato;
- i due cromatidi fratelli (ora cromosomi isolati) si allontanano specularmente dal piano equatoriale;
- i centromeri e la regione del cinetocoro si agganciano alle fibre del fuso;
- i centromeri e la regione del cinetocoro sono le porzioni dei cromosomi che si allontanano più velocemente dal piano equatoriale;
- i due cromatidi fratelli (ora cromosomi isolati) migrano verso i rispettivi diplosomi (= coppie di centrioli) che si trovano ai poli opposti della cellula.

TELOFASE

Durante la telofase:

- i cromatidi fratelli (ora cromosomi isolati), già migrati da parti specularmente opposte rispetto al piano equatoriale, arrivano nei pressi dei rispettivi diplosomi (coppie di centrioli);
- presso ogni diplosoma, il cromosoma di origine materna si avvicina al suo omologo di origine paterna (lo stesso vale anche per i cromosomi sessuali o eterocromosomi);
- si riforma l'involucro nucleare;
- i filamenti di cromatina dei cromosomi si despiralizzano;
- i cromosomi diventano sempre meno visibili come strutture ben definite.

Già durante la telofase terminale può avere inizio la divisione del citoplasma cellulare (citodieresi).

CITODIERESI

Nelle cellule animali:

- la divisione del citoplasma procede dall'esterno della cellula;
- il solco divisionale si attua generalmente in modo asimmetrico;
- la strozzatura anulare della membrana e del citoplasma è provocata da movimenti contrattili dei microfilamenti del citoscheletro;

Nelle cellule vegetali:

- la divisione del citoplasma procede dall'interno della cellula;
- l'apparato di Golgi produce e rende disponibili delle vescicole che si dispongono sul piano equatoriale del fuso mitotico;
- le vescicole provenienti dall'apparato di Golgi si fondono e costituiscono il fragmoplasto;
- le vescicole del fragmoplasto si fondono con altre vescicole prodotte e migrate dalla zona della circonferenza equatoriale (a ridosso della membrana cellulare);
- si costituisce la nuova parete tra le due cellule figlie.