

Ciclo Celular

Catarina Moreira

Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa

CITAÇÃO

Moreira, C. (2014)

Ciclo Celular,

Rev. Ciência Elem., V2(04):249

doi.org/10.24927/rce2014.249

EDITOR

José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

RECEBIDO EM

20 de outubro de 2009

ACEITE EM

16 de março de 2010

PUBLICADO EM

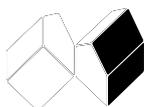
31 de dezembro de 2014

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.

Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



O Ciclo celular é definido como a sequência de acontecimentos que levam ao crescimento e a divisão da célula, de forma contínua e repetitiva. Considera-se, assim, que o ciclo celular compreende a mitose e o tempo que decorre entre duas mitoses, a interfase (FIGURA 1).

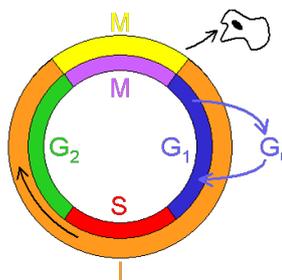


FIGURA 1. Esquema do ciclo celular I - interfase; M - mitose. (A duração da fase mitótica em relação às outras fases encontra-se exagerada.)

A interfase é um período relativamente longo quando comparado com a mitose, podendo demorar horas, anos ou até perpetuar-se até à morte da célula, sem que nova divisão ocorra (ex. maioria das células nervosas e musculares). Durante este período ocorre a síntese de diversos constituintes que conduzem ao crescimento e à maturação celulares, para que a célula esteja preparada se ocorrer uma nova divisão.

À interfase correspondem três períodos: G1, S e G2 (alguns organismos unicelulares, como a levedura não possuem G2).

- Período G1: a designação desta etapa deriva de 'gap' do inglês intervalo, e decorre imediatamente após a mitose. É um período de intensa atividade bioquímica, no qual a célula cresce em volume e o número de organelos aumenta. Ocorre a síntese de RNA no sentido de a célula sintetizar (fabricar) proteínas, lípidos e glícidos.
- Período S: de síntese do inglês 'synthesis' é caracterizado pela replicação do DNA. Às novas moléculas de DNA associam-se proteínas básicas chamadas histonas, formando-se cromossomas, constituídos por dois cromatídeos ligados pelo centrómero.
- Período G2: síntese de mais proteínas e produção de estruturas membranares que serão utilizadas nas células-filhas resultantes da mitose.

A fase mitótica embora varie em aspetos mínimos de uns organismos para os outros, é basicamente semelhante na maior parte das células eucarióticas. Esta fase em que uma célula se divide em duas células-filhas, podem ser considerada 2 processos consecutivos:

a Mitose propriamente dita ou a Cariocinese (divisão do núcleo) e a Citocinese (divisão do citoplasma).

A mitose pode ser dividida em quatro fases embora seja um processo contínuo: profase, metafase, anafase e telofase (gerando a célebre mnemônica “PRÓximo da META a ANA TELefonou”) (FIGURA 2). Neste processo, associado à divisão de células somáticas, o material genético sintetizado no período S da interfase é dividido igualmente por dois núcleos resultantes. A mitose é regulada por diferentes classes de proteínas, iniciando-se quando uma delas, as ciclinas, atingem determinada concentração no citoplasma e ativa o fator promotor da mitose (MPF) proteico citoplasmático, que inicia a condensação dos cromossomas.

Nas células animais e vegetais a diferença no processo de mitose é a ausência de centrômeros nas células vegetais e, por consequência, a formação do fusos multipolares.

Fases da Mitose

- Profase: É a etapa mais longa da mitose. Nesta fase a cromatina condensa-se gradualmente em cromossomas bem definidos, sendo por vezes visível que são compostos por dois cromátídeos enrolados um no outro (o DNA já tinha sido duplicado durante a fase S da interfase). Os centróssomas (dois pares de centríolos) afastam-se para pólos opostos, formando entre eles o fuso acromático (em plantas os fusos são multipolares por ausência de centrômeros). As fibras do fuso acromático são feixes de microtúbulos ligados a complexos proteicos especializados – cinetócoros – desenvolvidos nos centrômeros durante a profase. O nucléolo desintegra-se determinando o final da etapa e o invólucro nuclear desagrega-se.
- Metafase: os cromossomas atingem a sua máxima condensação. Os cromossomas no centro do fuso, alinham-se no plano equatorial da célula, formando a chamada placa equatorial. Os dois cromátídeos de cada cromossoma estão em posição oposta, permitindo que se separem na fase seguinte.
- Anafase: divisão pelo centrômero e separação simultânea de todos os cromátídeos (cada cromátídeo passa agora a ser designado por cromossoma). Os cromossomas iniciam a ascensão polar ao longo dos feixes de microtúbulos. No final da Anafase dois conjuntos idênticos de cromossomas encontram-se em cada pólo da célula.
- Telofase: inicia-se a organização dos núcleos das células-filhas. Forma-se o invólucro nuclear em torno dos cromossomas, a partir do retículo endoplasmático rugoso. As fibras do fuso acromático desorganizam-se, os cromossomas começam a descondensar, tornando-se novamente indistintos. O nucléolo é reconstituído e cada célula-filha entra na interfase.

Terminada a divisão nuclear (cariocinese) geralmente inicia-se a divisão citoplasmática (citocinese), completando-se desta forma a divisão celular que originará duas células-filhas. Nas células animais (sem parede celular) o início da citocinese é marcado pelo surgimento de uma constrição da membrana citoplasmática na zona equatorial da célula. Este estrangulamento resulta da contração de um conjunto de filamentos proteicos localizados juntos da membrana plasmática. O resultado é a clivagem da célula mãe em duas células-filhas.

Nas células vegetais a existência da parede celular esquelética não permite a citocinese por estrangulamento. A clivagem da célula mãe ocorre através da formação do fragmoplasto, estrutura formada por vesículas resultantes do complexo de Golgi, contendo diferentes polissacáridos entre os quais celulose e proteínas que são depositadas na região equatorial da célula aproveitando os microtúbulos entre os dois pólos celulares, e formando uma placa celular, a lamela média. À medida que as vesículas de Golgi se vão fundindo, origina-se uma parede celular que acabará por dividir a célula em duas. A deposição de celulose junto à lamela média vai dar origem às duas paredes celulares que, geralmente se formam do centro da célula-mãe para a periferia. As paredes celulares formadas muitas vezes não são herméticas (estanques), existindo poros de comunicação, denominados plasmodesmos, que permitem a comunicação entre o citoplasma das diferentes células.

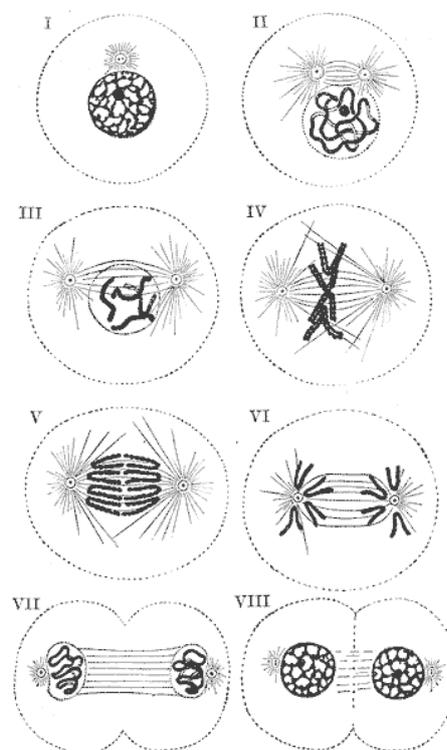


FIGURA 2. Fases da mitose I ao III profase; IV metafase; V e VI anáfase; VII e VIII telófase.

Mitose versus Meiose

São ambos processos de divisão nuclear que ocorrem ao longo do ciclo de vida dos organismos mas apresentam aspectos que os distinguem.

Mitose	Meiose
Ocorre em células somáticas	Ocorre em células sexuais para produção de gâmetas
Origina duas células-filhas, cujo número de cromossomas é igual ao da célula mãe	Origina quatro células-filhas com metade do número de cromossomas da célula mãe
Origina duas células-filhas, cujo número de cromossomas é igual ao da célula mãe	Nunca ocorre em células haplóides
Não há emparelhamento de cromossomas homólogos (cada cromossoma comporta-se de forma independente do outro)	Há emparelhamento de cromossomas homólogos
Quase nunca ocorre crossing-over	Há crossing-over entre cromatídeos de cromossomas homólogos
As células-filhas podem continuar a dividir-se	As células-filhas não podem sofrer mais divisões meióticas
Centrómeros dividem-se longitudinalmente na anafase	Centrómeros dividem-se longitudinalmente apenas na anafase II (divisão equacional)
Só ocorre uma divisão	Ocorrem duas divisões sucessivas (primeira dita reducional e a segunda equacional, semelhante à mitose)

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências:

1. Apoptose, a morte celular - Como acontece?