# Escola 1º e 2º graus Polivalente

Estudos dirigidos sobre:

Mitose

&

Meiose

# I – Introdução

# - Sumário -

# I – Introdução p.2

II – Desenvolvimento p.4

2.1 – Mitose p.4

2.1.1 – Interfase p.4

2.1.2 – Prófase p.4

2.1.3 – Prometáfase p.5

2.1.4 – Metáfase p.5

2.1.5 – Anáfase p.6

2.1.6 – Telófase p.7

2.2 – Meiose p.8

2.2.1 – Prófase I p.8

2.2.2 – Prometáfase I p.8

2.2.3 – Metáfase I p.8

2.2.4 – Anáfase I p.8

2.2.5 – Telófase I p.9

2.2.6 – Intercinese p.9

# III - Conclusão p.10

# II – Desenvolvimento

## 2.1 – Mitose

A mitose ou divisão indireta ocorre nas células somáticas da maior dos organismos, sendo também designada por divisão celular somática. É através desse processo que se verifica o crescimento dos pluricelulares.

Ela consiste na divisão de urna célula em duas, ocorrendo uma divisão longitudinal dos cromossomos, que se distribuem eqüitativamente às células filhas, permanecendo, assim, constante o número de cromossomos por célula. As divisões do núcleo e citoplasma, na mitose, são denominadas cariocinese e citocinese*,* respectivamente. A célula em mitose apresenta uma figura mitótica constituída das partes cromática e acromática. A primeira compreende os cromossomos e nucléolos, e a segunda o centro celular e fuso fibrilar.

Didaticamente, a mitose pode ser subdividida em cinco fases: primeira fase prometáfase, metáfase, anáfase e telófase.

### 2.1.1 – Interfase

O período que separa duas divisões consecutivas é denominado terfase. Nesse período os cromossomos são pouco perceptíveis, sendo, porém, observáveis suas regiões heterocromáticas.

Após a duplicação do ADN, que ocorre na interfase, cada cromossomo mitótico é constituído de dois filamentos denominados *cromonemas*, unidos pelo centrômero*.* O nucléolo ou nucléolos são ainda facilmente visíveis

2.1.2 – Prófase

Ao iniciar-se a prófase os cromossomos, que já são duplos, apre­sentam-se como filamentos delgados, espiralados longitudinalmente, e bem perceptíveis. Durante a prófase, os crornossomos sofrem encurralamento e espessamento. Eles distribuem-se por todo o núcleo, mantendo certo afastamento entre si. Observa-se que o nucléolo ou nucléolos vão se tornando cada vez menos perceptíveis.

O centríolo divide-se deslocando-se os dois resultantes para pólos opostos. Surge ao redor de cada centríolo o áster, e entre os centríolos organiza-se um conjunto de filamentos de origem citoplasmática, que constitui o fuso central. Nos vegetais geralmente falta o centro celular, sendo a mitose anastral, enquanto que nos animais e plantas com centro celular a mitose é astral ou anfiastral.

Os cromossomos iniciam um movimento para a periferia do núcleo, iniciando-se a prometáfase.

2.1.3 – Prometáfase

Caracteriza-se pela desintegração da membrana nuclear, com exceção de certos protozoários e algumas formas mais elevadas, onde a mitose é intranuclear. Na prometáfase o nucléolo desaparece, os cromossomos espiralizam-se e separam-se longitudinalmente. Apesar da replicação do ADN já ter ocorrido na interfase, os filamentos somente se afastam na prometáfase. Cada cromossomo fica constituído por duas *cromátides* presas entre si na região do centrômero.

Nessa fase de divisão os cromossomos convergem para a região equatorial da célula.

2.1.4 – Metáfase

A metáfase compreende o período entre o final do movimento de ­convergência dos cromossomos para o equador da célula e o início do movimento de divergência dos mesmos para os pólos.

O fuso é constituído de microtúbulos, denominando-se *fibras cromossômicas* ou *fibras do manto* as que vão do centro celular ao cromossomo e *fibras continuas* as que vão de um pólo a outro, sem estarem ligadas aos centrômeros.

Os cromossomos dispõem-se nas fibras pela região do centrômero formando a placa equatorial eqüidistante dos dois pólos. Nas células animais os cromossomos distribuem-se em forma radial na periferia do fuso, enquanto que nas células vegetais se dispõem irregularmente ocupandotodo o plano equatorial. Observou-se que em ambos os casos podem aparecer situações intermediárias. Geralmente, quando existem cromossomos pequenos, estes se localizam preferencialmente no inte­rior e os maiores ficam*,* geralmente, na periferia.

2.1.5 – Anáfase

Os centrômeros dividem-se simultaneamente em todos os cromos­somos e os resultados repelem-se, iniciando-se a separação das cromá­tides pelas suas partes proximais, em relação ao centrômero. O deslo­camento das cromátides é autônomo e depende do afastamento entre as constrições primárias. Como resultado desse movimento, as cromá­tides ascendem em direção aos pólos até mais ou menos 2/3 desse percurso.

Quando o movimento autônomo das cromátides se interrompe, o fuso começa a se modificar. Sua região central entre os centrômeros, segundo alguns autores, se distenderia impelindo as cromátides para os pólos, completando assim a separação entre as mesmas que recebem, então, o nome de cromossomos. Essa parte mediana do fuso que se distenderia, é conhecida como *corpo* *impulsor.* A separação das cromátides por dis­tensão do fuso não é, admitida por vários autores.

Os termos *cromonema, cromátide* e *cromossomo* utilizados para designar fases diferentes da duplicação. Quando ocorre duplicação do material cromossômico os filamentos filhos continuam aparentando um único filamento. Nessa fase esses filamentos filhos são conhecidos como *cromonemas*. Quando os cromonemas se separam longitudinalmente, mas ainda continuam presos por um único centrômero, eles são denominados *cromátides* quando, finalmente o centrômero se divide longitudinalmente e as duas cromátides se separam ficando independentes, elas passam a ser designadas como *cromossomos*.

2.1.6 – Telófase

Quando os dois grupos de cromossomos filhos alcançam os pólos, desaparece o fuso fibrilar. Á medida que desaparecem as calotas do fuso, forma-se nova membrana nuclear ao redor de cada lote cromossômico Os cromossomos descondensam-se, desespiralizam-se e em con­seqüência, distendem-se aumentando o comprimento. Ao fim da telófase os cromossomos hidratam-se novamente e tornam-se pouco perceptíveis. Os nucléolos reaparecem em regiões heterocromáticas específicas dos assim chamados cromossomos nucleolares. Essas regiões organizadoras dos nucléolos localizam-se em constrições secundárias, freqüentemente nos cromossomos que possuem satélites.

Ocorre divisão do citoplasma e distribuição dos seus componentes como condrioma e complexo de Golgipara as células filhas. A divisão do citoplasma processa-se diferentemente em células animais e vegetais. Nas primeiras, o citoplasma estrangula-se na região equatorial, separando-se finalmente as duas células filhas. Nas células vegetaisas fibras do fuso desfazem-se progressivamente do centro para as margens, permanecendo uma *placa celular* onde se forma a membrana celular.

No fim da mitose, o centro celular de cada célula torna-se menor ficando o áster progressivamente imperceptível.

O tempo necessário para que se processe uma mitose é muito variável, dependendo do organismo. A prófase é a etapa mais demorada, a prometáfase, metáfase e anáfase são etapas curtas e a telófase é uma etapa demorada, mas em geral não maior que a prófase.

2.2 – Meiose

A meiose é um tipo de divisão celular que ocorre em todos os organismos, vegetais ou animais, que se reproduzem sexuadamente. Nos animais superiores é realizada pelos citos de 1.ª ordem durante o período de maturação da gametogênese, embora iniciada pelos citos jovens no período de crescimento. Constando a meiose de duas divisões nucleares para apenas uma divisão longitudinal dos cromossomos, os gametas produzidos são haplóides, isto é, contêm um só cromossomo de cada tipo (n), enquanto que as células somáticas são diplóides e contêm dois cromossomos de cada tipo (2n).

Além da redução numérica dos cromossomos, nessa divisão observa­-se atração, pareamento, troca de partes e separação posterior dos cromossomos homólogos. A troca de partes entre os cromossomos homólogos,­ conhecida como permutação ou permuta (crossing-over) é um processo de recombinação gênica de grande importância, pelo fato de promover a variabilidade genética na descendência.

As duas divisões meióticas são designadas por *divisão I e II*, sendo a interfase muito curta ou inexistente. Como na mitose, essas divisões podem ser estudadas em cinco fases: prófase, prometáfase, metáfase, anáfase e telófase.

2.2.1 - Prófase I

A prófase I é realizada pelos citos jovens durante o periodo de crescimento da gametogênese. Esta tase é muito prolongada envolvendo uma serie de fenômenos e para facilidade de estudo é dividida e vários estágios: leptóteno, Zigóteno, paquíteno, diplóteno e diacinese.

2.2.2 – Prometáfase I

Desaparece a membrana nuclear, organiza-se o fuso de fibrilas, os bivalentes contraem-se mais, deslocando-se para o equador e começam a associar-se com o fuso em formação. Pode-se observar a espiral maior e a menor em cada cromossomo.

### 2.2.3 – Metáfase I

Nessa fase termina o período de crescimento do cito jovem, que é então designado cito de 1.ª ordem. Cada bivalente tem dois centrômeros, pertencendo a um cromossomo materno e outro ao homólogo paterno. Os cromossomos materno e paterno, de cada bivalente, dispõem-se separadamente no fuso fibrilar a iguais distâncias acima e abaixo do equador, isto é, entre o equador e os pólos.

2.2.4 – Anáfase I

Nesta fase dá-se a separação dos cromossomos homólogos de cada bivalente.

Os centrômeros não se dividem como ocorre no mitose, apenas em deslocam-se em direção aos respectivos pólos, forçando a separado das cromátides homólogas, que ainda estão presas pelos quiasmas terminais. Separam-se primeiremente os cromossomos menores, com quiasmas já terminalizados e posteriormente os cromossomos maiores, com quiasmas ainda não terminailzados.

2.2.5 – Telófase I

A telófase I não difere da telófase mitótica, por nenhum aspecto importante. Os cromossomos chegam aos pólos, reaparece a membrana nuclear, divide-se o citoplasma, formando-se duas células que são dois citos de 2.ª ordem.

2.2.6 - Intercinese

Nem sempre existe intercinese entre as duas divisões da meiose, ou tão curta que pode ser considerada como inexistente.

#### III – Conclusão