**Ciclo da Mitose**

A reposição de células mortas do organismo e o aumento do número de células durante o período de crescimento é dado por um processo de divisão celular denominado **mitose**. Neste trabalho será explicado detalhadamente como se dá esse processo e a explicação de suas respectivas fases: prófase, metáfase, anáfase e telófase.

**MITOSE ou CARIOCINESE (mito = tecer ; kinesis = movimento)**

A mitose está sempre presente nos organismos e pode ser considerada como processo fundamental da divisão celular dos seres vivos. É um mecanismo que garante uma distribuição de coleções idênticas de genes para as células formadas: uma célula diplóide que possui cromossomo aos pares, ou 2n se divide em duas células-filhas também diplóides.

Nos procariontes, como as bactérias, esta distribuição é relativamente simples. O DNA bacteriano se duplica, enquanto o citoplasma se estrangula em duas partes, ficando cada uma delas com uma das cópias.

Nos eucariontes, o material genético se modifica durante a divisão, passando na forma de filamentos de cromatina espalhados no nucleoplasma para a forma compacta de cromossomos. O processo pode ser observado ao microscópio comum e em algumas células dura vinte minutos; em outras, pode durar algumas horas. Algumas células muito especializadas, como as células musculares e nervosas, param de se dividir quando estão totalmente maduras.

Existem mecanismos, ligados à natureza química do glicocálix, que controlam a divisão celular.

**Fases da Mitose**

A mitose é estudada em quatro fases: prófase – fase preparatória, a mais longa; metáfase – fase de ordenação dos cromossomos; anáfase – fase de separação dos cromossomos; telófase – fase da divisão celular.



**Prófase (pro = antes):**

Inicia-se com mudanças físico-químicas no citoplasma, passando água deste para o interior do núcleo, tornando-o mais volumoso e menos denso. Entra em atividade o centro celular que evolui e acaba por originar dois outros, funcional e estruturalmente iguais. Esse fato é a primeira indicação efetiva que a célula vai dividir-se.

Os dois centro celulares iniciam um movimento de aproximação e afastamento, deslocando-se nas proximidades do núcleo. Após, eles migram cada um, para um dos pólos da célula (é a migração polar). À medida que se verifica a migração dos centros celulares, começa, por entre eles, a formação de finas fibrilas citoplasmáticas protéicas (estas fibrilas são constituídas por moléculas de proteínas ligadas por pontes de enxofre) que, em conjunto formarão o fuso acromático, que se estende de um pólo a outro da célula, há o surgimento do áster, este é um feixe de microtúbulos que surge em cada pólo da célula. Sendo que o aparelho mitótico é o conjunto formado pelo áster e pelo fuso acromático.Pela hidratação do núcleo, facilitada pela permeabilidade da carioteca, diminui a viscosidade da cariolinfa e o volume do núcleo aumenta, facilitando, posteriormente, a movimentação dos cromossomos.

A essa altura, os cromossomos tornam-se visíveis como delgados filamentos espiralados, de diâmetros irregulares e desdobrados longitudinalmente em duas cromátides, unidas pelo centrômero; o nucléolo está visível, tendendo a diminuir de tamanho e desaparecer até o final da fase.

No início da divisão, quando os filamentos de cromatina aparecem enovelados, na forma de cromossomo, eles já estão duplicados (foram duplicados na interfase). Contudo, a região conhecida como centrômero demora um pouco mais para se duplicar. Dessa forma, os cromossomos resultantes da duplicação permanecem algum tempo presos pelo centrômero. Enquanto permanecem assim, cada cromossomo recebe o nome de cromátide, e o conjunto das duas cromátides presas pelo centrômero são cópias exatamente iguais do filamento inicial de cromatina.

Ao longo da prófase, os filamentos de cromatina sofrem um progressivo enrolamento, tornando-se suficientemente condensados para serem visualizados ao microscópio óptico sob a forma de cromossomos. Os nucléolos desaparecem (seus grãos se espalham no citoplasma e dão origem aos ribossomos).

**Prometáfase:**

Alguns defendem a existência , após a prófase, de uma fase denominada prometáfase. Ela seria um curto período de transição da prófase para metáfase. As transformações deste período, na maioria das vezes, englobada, são a desintegração da membrana nuclear (ela incorpora-se ao retículo) e a conseqüente “queda” dos cromossomos no citoplasma. Estes então se dirigem à região equatorial da célula, aonde vão se prender as fibras do fuso por meio de seus centrômeros.

**Metáfase (meta = depois):**

Cada cromossomo sofre uma contração nuclear; diminui o número de espirais, o diâmetro aumenta e torna-se regular, uma conseqüência do acúmulo de DNA. Algumas fibrilas do fuso acromático, denominam-se fibras cromossômicas, prendem-se ao centrômero dos cromossomos por uma estrutura denominada cinetócoro; outras fibrilas estendem-se de um centro celular a outro (são as fibras contínuas), sem contactarem com os cromossomos.Os centríolos já estão ocupando pólos opostos na célula. Os cromossomos duplicados estão presos pelo centrômero às fibras do fuso acromático, ocupando a região mediana da célula. Os cromossomos alinhados nessa região formam a chamada placa equatorial, com as cromátides-irmãs (as que se prendem no mesmo centrômero) voltadas uma para cada pólo da célula. Essa é a fase de maior visualização dos cromossomos, por isso é chamada fase do cariótipo, para facilitar o estudo cromossômico, a divisão celular pode ser interrompida na metáfase, por substâncias como a colchinina e vimblastina, que impedem a polimerização das proteínas do fuso mitótico.

**Anáfase (Ana = para cima):**

Os centrômeros finalmente se dividem, permitindo a separação das cromátides, que são arrastadas para pólos opostos da célula (metacinese), pelo encurtamento dos filamentos do fuso. As cromátides, agora cromossomos-filhos, afastam-se em direção aos centros celulares opostos, com as extremidades dos braços voltadas para o plano mediano da célula. No deslocamento dos cromossomos-filhos agem simultaneamente duas forças: tração, por parte das fibras cromossômicas, devido ao encurtamento das fibrilas por perda das moléculas protéicas; impulsão por parte das fibras contínuas. Enquanto estes fatos ocorrem, inicia-se o estrangulamento citoplasmático de fora para dentro. A igualdade das cromátides-irmãs e a posição que ocupavam na metáfase garantem uma distribuição idêntica de material genético para os dois pólos e, conseqüentemente, para as duas células que vão se formar, assim no final dessa fase, em cada pólo há número de cromossomos igual ao que havia na célula que iniciou a divisão, embora agora com apenas um filamento cada um. Tem início a desespiralização dos cromossomos.

**Telófase (telo = final):**

A chegada dos cromossomos filhos aos pólos da célula marca o início da telófase. Uma vez nos pólos, inicia-se a desespiralização dos cromossomos, que se transformam em massas de cromatina. Estas são circundadas por cisternas do retículo endoplasmático, que depois se soldam umas às outras dando origem a novas membranas nucleares.Os cromossomos desespiralizados estão dispostos em 2 conjuntos, um em cada pólo. O núcleo também ressurge. Os nucléolos reaparecem sendo formados a partir da zona SAT de certos cromossomos. As fibras de áster e do fuso desaparecem. Finalmente, verifica-se, em células animais, que na região equatorial da célula a membrana nuclear se invagina formando um sulco de divisão, e, à medida que se aprofunda, aumenta o estrangulamento nessa região, ocorre a separação das 2 células-filhas. É a citodierése (plasmodierése ou citocinese) . Esse estrangulamento ocorre de fora para dentro, razão pelo qual, a citocinese animal é dita centrípeta. Durante a citocinese há distribuição dos componentes citoplasmáticos às células filhas em quantidades aproximadamente iguais. Assim, ao final da mitose surgem 2 células-filhas com o mesmo número de cromossomos que a célula-mãe, embora não visível no final da divisão, pois o núcleo de cada uma já se encontra no estado interfásico.

**Bloqueio da Mitose**

Certos agentes físicos e químicos são capazes de inibir a mitose. Alguns desses inibidores são usados no tratamento do [câncer](https://www.coladaweb.com/doencas/cancer), pois inibem a proliferação de células cancerosas.

Há dois tipos de inibidores da mitose: inibidores da síntese de DNA e inibidores do fuso.

Entre as substâncias químicas capazes de inibir a síntese de DNA, podem ser citados o iperita ou gás de mostarda e o 5-fluoracilo. Os raios X são agentes físicos que inibem a síntese de DNA.

A inibição da formação do fuso é feita por uma substância química denominada colchinina. Ela, ao ser adicionada a uma célula em início da divisão, permita que esta progrida somente até a metáfase. As radiações são capazes de destruir as ligações entre os cromossomos e o centrômero. Com isso, os cromossomos não migram aos pólos, sendo bloqueada a divisão.