

Tema 8: A célula eucariota: membrana e citoplasma.

1. As envolturas celulares: matriz e parede celular.

Tras a membrana das células, atopase unha substancia que recobre a esta célula. Dependendo do tipo de célula eucariota, temos ~~dois~~ dous tipos de envoltura:

→ A matriz extracelular: é propia das células eucariotas animais.

A matriz defínese como o espazo extracelular que está ocupado por unha complexa rede de macromoléculas que son o resultado da secreción.

Está composta por proteínas fibrosas, coma a elastina, o coláxeno e fibronectina, que se engloban nunha rede de peptidoglicanos. Desta rede, depende a consistencia da matriz, que pode ser de xelatinosa a dura.

A función da matriz é facilitar o intercambio entre o medio extracelular e o citoplasma, mediante as proteínas integrinas, que se unen ao citoesqueleto. Ademais, dan protección e sustentación á célula.

→ A parede celular: é característica das células eucariotas vexetais.

Está composta por fibras de celulosa, que grazas ao polisacárido hemicelulosa, se adhíren aí matriz de pectina.

Está constituída por 3 capas:

- Lámina media: máis externa, de pectina, que se pode compartir.
- Lámina primaria: delgada. Rede de fibras de celulosa cementadas por polisacáridos e glicoproteínas.
- Lámina secundaria: só en células maduras. Pódelle engadir a esta lámina lignina, ceros, cutina e suberina.

A súa función é protexer e dar función ás células vexetais e intervir na creación da presión de turgencia no interior celular. (balance osmótico). Ademais, xa que as paredes celulares de células veciñas se unen, dan consistencia aos tecidos das plantas e tamén, realiza funcións de com. intracelular.

2. A membrana celular: Modelo de Singer-Nicolson.

A membrana celular é a estrutura que individualiza a célula, dándolle entidade propia respecto do seu medio.

A ~~membrana~~ ~~pta~~ estrutura da membrana plasmática explícase co modelo de mosaico fluído de Singer-Nicolson. Así, explica que a membrana é unha bicapa de fosfolípidos á cal se lle adhíren, irregularmente distribuídas, proteínas. Esta bicapa lipídica dálle mobilidade á membrana e tamén fluidez, que aumenta a temperaturas baixas.

As funcións da membrana celular son:

- Controlar o intercambio de substancias entre a célula e o medio (paso selectivo). Algunhas proteínas actúan como bombas e canles o paso destas substancias.
- Aílla a célula físicamente do exterior.
- Actúa como comunicador celular co seu contorno, ~~e tamén como~~

A composición química da membrana:

As membranas biolóxicas están compostas por lípidos, proteínas estruturais e enzimáticas e unha pequena cantidade de glúcidos.

- Lípidos: dentro dos lípidos, destacan os fosfoglicéridos e os esfingolípidos (lípidos complexos → de membrana [T.4]). Nas células animais tamén aparece o colesterol.

Os lípidos confírenlle fluidez á membrana, ~~facendo que ésta~~ debido a que se poden mover libremente.

A razón de que a membrana teña estrutura de bicapa é debido ao comportamento anfipático destes lípidos, que teñen unha cabeza polar hidrófila, e dúas cadeas hidrocarbonadas hidrófobas. Os movementos que os lípidos experimentan son:

- Difusión lateral: prodúcese cando un fosfolípido intercambia a súa posición con outro situado na mesma monocapa, desprazándose lateralmente.

→ Rotación: prodúcese cando os fosfolípidos xiran ao redor do seu eixe longitudinal.

→ Flexión das cadeas hidrocarbonadas: prodúcese cando os fosfolípidos aumentan ou diminúen o seu grao de separación das colas hidrocarbonadas.

→ Translocación ou flip-flop: prodúcese cando un fosfolípido ^{de lípida} ~~de produce~~ verticalmente e ocupa un lugar na monocapa oposta. É moi pouco frecuente.

• Proteínas: son as responsables da comunicación celular. Existen varios tipos de proteínas:

- Integradas ou intrínsecas: teñen unha parte hidrofóbica que se pon en contacto coas colas hidrocarbonadas mentres que os extremos son hidrófilos. Atravesan a membrana (de transmembrana) e participan na transmisión de sinais.

- Periféricas: aquelas que se atopan maioritariamente no medio interno, aínda que tamén están no externo.

- Ancoradas: son proteínas periféricas que se fixan a lípidos ou ao citoesqueleto.

Ademais, coma nos lípidos, as proteínas presentan certo movemento:

• Difusión lateral: ao longo da membrana.

• Rotación: ao redor do eixe perpendicular á membrana.

• Glúcidos: as proteínas e os lípidos pódense unir aos oligosacáridos, formando glicolípidos e glicoproteínas de membrana. Estes glúcidos abundan na cara externa da membrana, onde forman unha capa protectora, o glicocalix, cuxa función é a de comunicación e reconecemento intracelular.

2. A membrana celular: Modelo de Singer-Nicolson.

A membrana celular é a estrutura que individualiza a célula, dándolle entidade propia respecto do seu medio.

A ~~membrana~~ ~~pta~~ estrutura da membrana plasmática explícase co modelo de mosaico fluído de Singer-Nicolson. Así, explica que a membrana é unha bicapa de fosfolípidos á cal se lle adhíren, irregularmente distribuídas, proteínas. Esta bicapa lipídica dálle mobilidade á membrana e tamén fluidez, que aumenta a temperaturas baixas.

As funcións da membrana celular son:

- Controlar o intercambio de substancias entre a célula e o medio (paso selectivo). Algunhas proteínas actúan como bombas e canles o paso destas substancias.
- Aílla á célula físicamente do exterior.
- Actúa como comunicador celular co seu contorno. ~~e tamén como~~

A composición química da membrana:

As membranas biolóxicas están compostas por lípidos, proteínas estruturais e enzimáticas e unha pequena cantidade de glúcidos.

- Lípidos: dentro dos lípidos, destacan os fosfoglicéridos e os esfingolípidos (lípidos complexos → de membrana [T.4]). Nas células animais tamén aparece o colesterol.

Os lípidos confírenlle fluidez á membrana, ~~facendo que esta~~ debido a que se poden mover libremente.

A razón de que a membrana teña estrutura de bicapa é debido ao comportamento anfipático destes lípidos, que teñen unha cabeza polar hidrófila, e dúas cadeas hidrocarbonadas hidrófobas. Os movementos que os lípidos experimentan son:

- Difusión lateral: prodúcese cando un fosfolípido intercambia a súa posición con outro situado na mesma monocapa, desprazándose lateralmente.

→ Rotación: prodúcese cando os fosfolípidos xiran ao redor do seu eixe longitudinal.

→ Flexión das cadeas hidrocarbonadas: prodúcese cando os fosfolípidos aumentan ou diminúen o seu grao de separación das colas hidrocarbonadas.

→ Translocación ou flip-flop: prodúcese cando un fosfolípido se produce ^{duplaxa} verticalmente e ocupa un lugar na monocapa oposta. É moi pouco frecuente.

• Proteínas: son as responsables da comunicación celular. Existen varios tipos de proteínas:

- Integraís ou intrínsecas: teñen unha parte hidrofóbica que se pon en contacto coas colas hidrocarbonadas mentres que os extremos son hidrófilos. Atravesan a membrana (de transmembrana) e participan na transmisión de sinais.

- Periféricas: aquelas que se atopan maioritariamente no medio interno, aínda que tamén están no externo.

- Ancoradas: son proteínas periféricas que se fixan a lípidos ou ao citoesqueleto.

Ademais, coma nos lípidos, as proteínas presentan certo movemento:

• Difusión lateral: ao longo da membrana.

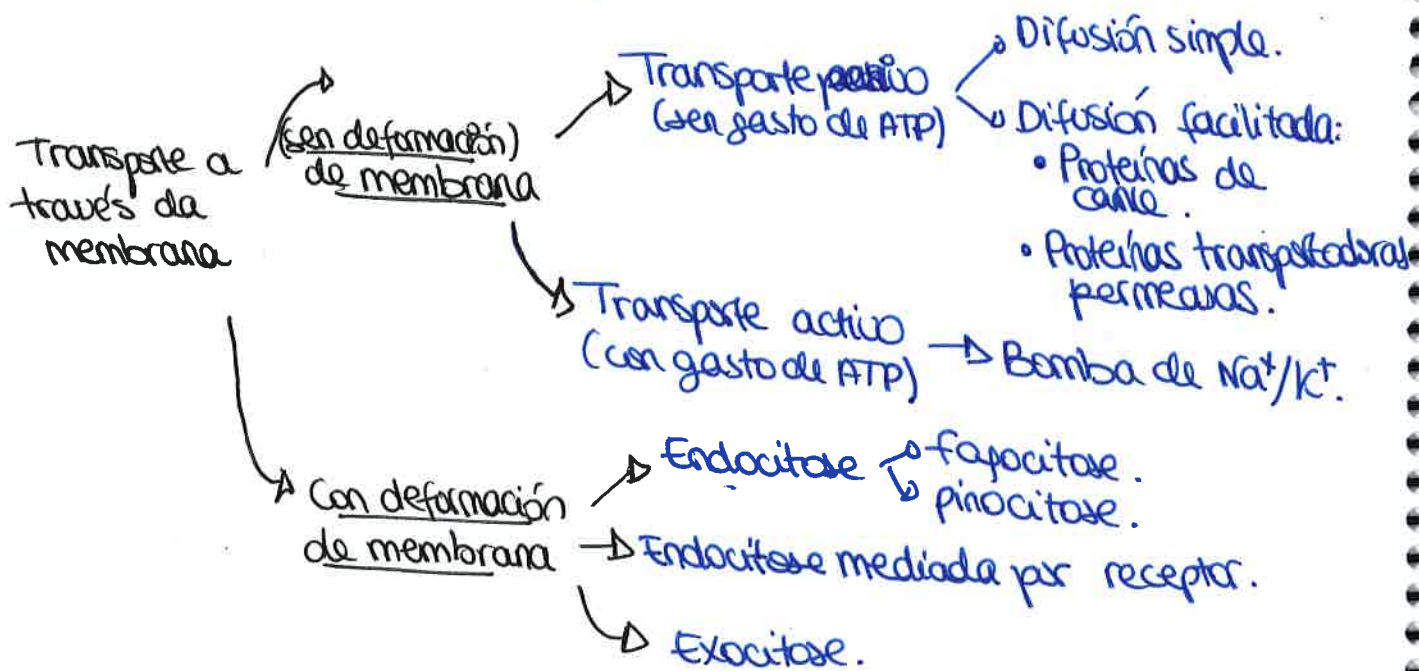
• Rotación: ao redor do eixe perpendicular á membrana.

• Glúcidos: as proteínas e os lípidos pódense unir aos oligosacáridos, formando glicolípidos e glicoproteínas de membrana. Estes glúcidos abundan na cara externa da membrana, onde forman unha capa protectora, o glicocalix, cuxa función é a de comunicación e recoñecemento intracelular.

3. O transporte a través da membrana.

A membrana celular ten a función de permitir o paso de substancias entre o medio interno e externo. Non obstante, este proceso é selectivo e ademais, non todas as substancias o fan da mesma maneira.

Este proceso pódese realizar de xeito pasivo (sen gasto de enerxía) ou de xeito activo (con gasto de enerxía). O xeito pasivo funciona a favor de gradiente químico (de onde a concentración é maior a onde é menor), e o activo, en contragradiente, polo que se necesitará o gasto de enerxía.



3.1. O transporte pasivo.

Este pode ser de dous tipos:

- Difusión simple: consiste en que moléculas sinxelas atravesen a membrana plasmática pendéndose na bicapa lipídica. É o caso do O_2 , CO_2 e algunhas hormonas lipídicas.
- Difusión facilitada: prodúcese cando determinadas moléculas polares usan proteínas intrínsecas de membrana para entrar ou saír das células. Faise a favor de gradiente. Hai dous tipos:

- Proteínas transportadoras de transmembrana ou permeasas, que se unen especificamente á molécula que transportan e a liberan ao outro lado da membrana, despois de sufrir un cambio de forma.
- Proteínas integrais de membrana, ou canles, que forman estruturas tubulares cheas de auga que atravesan a membrana, facilitando a entrada e saída de moléculas.

3.2. O transporte activo.

Caracterízase polo uso de enerxía derivada do metabolismo celular para se desprazaren. Pode ser de dúas formas:

- Activo primario, que utiliza directamente proteínas bombas. É o caso da bomba Na^+/K^+ . Este complexo proteico está formado por 2 proteínas de transmembrana, que co gasto de enerxía, expulsa da célula 3 ions Na^+ e introduce 2 ions K^+ , en contragradiente. Isto inflúe na controlación da presión osmótica intracelular e sobre todo, na creación do potencial de membrana preciso para que teña lugar a transmisión do impulso nervioso (sinapse).
- Activo secundario, que utiliza proteínas cotransportadoras que aproveita os gradientes xerados no activo primario para extraer ou introducir moléculas, coma no caso da glicosa.

3.3. Transporte con deformación de membrana.

Este proceso ten lugar no paso de moléculas de gran tamaño. Dous procesos: endocitose (entrada) e exocitose (saída de substancias da célula. A endocitose pode ser:

- Fagocitose: incorporáanse á célula substancias sólidas.
- Pinocitose: incorporáanse á célula substancias líquidas.

- Endocitose mediada por receptores: proceso que require a existência de receptores específicos, que reconhecem a certas substâncias, como as lipoproteínas do colesterol (LDL e HDL) para que tenha lugar. A proteína que forma parte destes receptores é a clatrina. Estas moléculas de clatrina, tras a chegada desta substância, polimerízanse creando unha vesícula que transporta á substancia. A deficiência destas moléculas ~~pode~~ ten orixe xenética e pode explicar o aumento de colesterol no sangue, producindo arteroesclerose. Esta orixe xenética que dá lugar á enfermidade chámase hiperlipidemia familiar.

4. As unións celulares.

Estas unións manteñen ás células unidas para formaren tecidos. Poden ser:

- Unións en fendadura ou comunicantes: máis sinxelas. Unións célula-célula, que permite a rápida transmisión de sinais químicos e eléctricos. Ex: neuronas.
- Unións estreitas ou oculentas: as membranas das células adxacentes únense de forma parcial. Ex: tecidos epiteliais.
- Unións de ancoraxe ou desosomas: unións célula-célula máis fortes. Ex: músculo cardíaco.

A perda destas unións normais desempeña un papel importante en diversas enfermidades e tamén nas metástases.

5. Os orgánulos celulares citoplasmáticos.

O citoplasma é o espazo comprendido entre a membrana plasmática e o núcleo.

O medio acuoso do citoplasma denomínase citosol ou hialoplasma e ten unha composición complexa: auga, proteínas (enzimas a maior parte), aminoácidos, nucleótidos, monosacáridos, etc. (produtos intermedios das reaccións catabólicas e anabólicas).

Assí, o citosol ou hialoplasma é a fracción soluble do citoplasma.

- Citoesqueleto: rede de filamentos lipoprotéicos que determinan a organización interna do citoplasma e o movemento. Temos os microfilamentos (actina e miosina), que permiten a contracción muscular; microtúbulos, estruturas cilíndricas con tubulina como proteína dominante; poden formar os centríolos ou cílios e flagelos; e filamentos intermedios, formados por queratina, formando a lámina nuclear, que vai da zona próxima ó núcleo á periferia.

5.1. Órgánulos con membrana non enerxéticos.

- RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO: está constituído por unha serie de sistemas de membrana intercomunicadas e comunicadas tamén coa env. nuclear e plasmática. O RER leva adheridos ribosomas á cara externa e o REL ten vesículas.

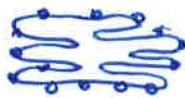
As funcións do RER no ergastoplasma son sintetizar, almacenar e transportar proteínas.

O REL sintetiza, almacena e transporta lípidos.

O R. endoplasmático está relacionado co Aparello de Golgi.



REL



RER ou ergastoplasma.

- APARELLO DE GOLGI: sistema de cisternas que se apilan formando o DICIOSOMA (lumen → espazo interno). Presenta vesículas na cara convexa que proceden do RER. A cara CIS presenta saculos menores e coa membrana máis fina e a cara TRANS, próxima á membrana plasmática, é de maior tamaño e coa membrana máis grega.

Entre as funcións do Ap. de Golgi están a maduración, almacenamento e transferencia de glicoproteínas e glicolípido, a síntese da parede celular e do acrosoma (parte dianteira dun espermatozoide), a formación do tabique telofásico en cél. vexetais (frogmoplasto) e a formación de lisosomas.

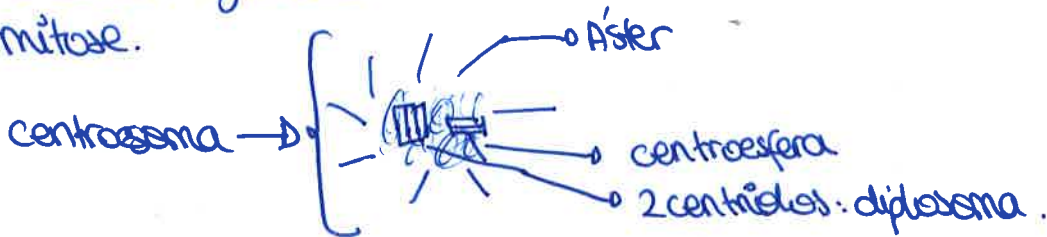
Glicosilación de lípidos e proteínas
(procedentes do REL e RER)

5.2. Órgánulos en membrana.

- RIBOSOMAS: é unha macromolécula compacta en membrana. Pódense atopar pegados ao retículo endoplasmático pola subunidade maior, libres ou agrupados formando polirribosomas ou polisoma (varios ribosomas traducindo o mesmo ARNm). Están formados quimicamente por ARNr e proteínas. A súa función é a de intervir na síntese de proteínas.



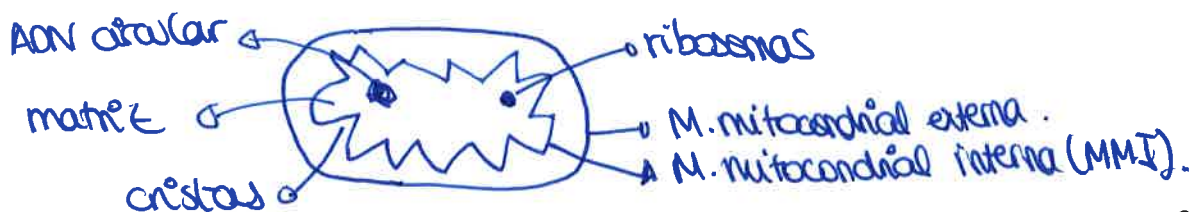
- CENTROSOMA: localízase ao lado do núcleo e está formado por dúas estruturas cilíndricas, denominadas centríolos, dispostos perpendicularmente entre si e rodeados dun material amorfo chamado material pericentriolar. Os microtúbulos tenden a irradiar en todas as direccións a partir do centrosoma. É exclusivo das células animais. É o centro organizador dos microtúbulos e do fuso mitótico durante a mitose.



5.3. Órgánulos de membrana enerxéticos.

- MITOCONDRIAS: orgánulos rodeados de dobre membrana. A parte interna da membrana (MMI), presenta unhas formacións denominadas cristas, cara o interior da matriz mitocondrial. Ten ADN e ribosomas propios.

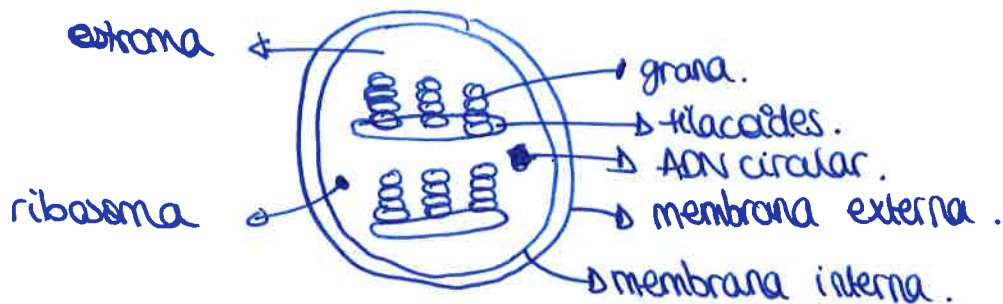
Levan a cabo a respiración celular por medio da oxidación, que libera enerxía en forma de ATP. Sintetizan parte das súas proteínas.



- CLOROPLASTOS: (os plastos son orgánulos exclusivos das células vegetais ricas en pigmentos).

Os cloroplastos teñen dobre membrana. A parte interna presenta ventos chamados TIACOIDES, apiladas formando os grana, ricas en clorofila. Posúen ADN e ribosomas propios.

A súa función é realizar a fotosíntese, producindo materia orgánica a partir da inorgánica e da enerxía solar.



PREGUNTAS DE SELECTIVIDADE

- x Matriz e parede celular.
- x MEMBRANA PLASMÁTICA.
 - Modelo Singer-Nicholson.
 - Funcións
 - Composición química.
- x Transporte a través da membrana.
- x Dos orgánulos celulares:
 - Saber estrutura, composición e función.

Tema 9: O núcleo.

O núcleo celular é un órgano no que ~~se~~ se atopa o material xenético que contén toda a información necesaria para poder controlar o funcionamento das células.

A súa forma está relacionada coa actividade celular. Adoita presentar forma esférica, pero no caso das fibras musculares, este é alongado.

Adoita haber un núcleo por cada célula. Mais hai exemplos de células sen el (glóbulos vermellos) e con máis de un (células musculares estriadas).

Está composto por ADN, proteínas histonas, proteínas non histonas, enzimas para a duplicación e a transcripción (polimerasas), proteínas estruturais e ARN.

1. A estrutura do núcleo.

O núcleo está composto das seguintes partes:

→ Envoltura nuclear: é dobre. A cara interna ten unhas proteínas (dos filamentos intermedios) chamadas láminas, que forman a lámina nuclear, que estabiliza a envoltura e organiza o cromatina.

A cara externa ás veces prolóngase co R.E. En zonas onde se fusionan, fórmase un poro nuclear, con estrutura complexa, que ten a función de dirimir o paso de substancias selectivo.

Ten forma de ollal e hai nucleoporinas.

O espazo entre as dúas membranas é o espazo perinuclear.

→ Nucleoplasma: é o medio interno celular. No seu interior está o nucleolo, a maior parte do ADN celular, cantidade variable de ARN e numerosas proteínas.

→ Matriz nuclear: é un armazón de proteínas, análogo ó citoesqueleto e ademais de ter función estrutural (a cromatina asocíase coa matriz para organizarse en zonas concretas do núcleo), ten f. enzimática → contén enzimas.

Ten tamén a lámina nuclear, con proteínas filamentosas, en contacto coa membrana interna do núcleo.

→ Nucleolo: estrutura densa e esférica. O número é variable e o tamaño e morfoloxía depende das células. Nel están os xenes ribosomais (codifican ARNm), nunha rexión do ADN chamada organizador nucleolar, que reúne a todos os xenes ribosomais. Ademais, tamén se encontra aquí a enzima ADN-pol I, para formar RIBONUCLEOPROTEÍNAS, precursoras das subunidades dos ribosomas maduros que saen ó citoplasma polos poros nucleares.

→ Cromatina e cromosomas (mat. xenético)

CROMATINA → Eucromatina (transcripcionalmente activa).
→ Heterocromatina → Constitutiva. } non activa.
→ Facultativa. }

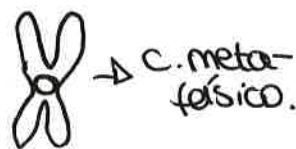
CONSTITUTIVA → mesma en todas as células dun ser vivo.

FACULTATIVA → Ván nos diferentes tipos celulares e contén xenes que non se expresan.

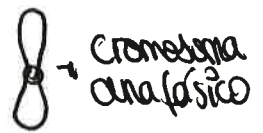
En estado de repouso, o material xenético ou cromatina adapta forma de fibra de nucleosomas e cando se vai dividir, esta condénsase formando os cromosomas, que se articulan ao redor de proteínas estruturais. (páx. 182 → fig. 8).

Os cromosomas teñen forma de bastón, máis ou menos alonxado e poden adoptar dous ~~formas~~ aspectos segundo a etapa da división:

• Metafásicos: formados por 2 cromátidas, dúas copias da duplicación do ADN que ten lugar antes da división celular, que permanecen unidas polo centrómero.



• Anafásicos: presentan unha única cromátida.



- Estrutura dun cromosoma:

Presentan unha constricción primaria (centrómero) que divide ao cromosoma en 2 brazos (anafásico) ou en 4 (metafásico).

A parte máis distal denomínase telómero. En moitos cromosomas hai constriccións secundarias que dan lugar a uns cortes segmentos que se denominan satélites, que conteñen o organizador nucleolar (nucleolo \rightarrow xenes codificadores ARN_r \rightarrow ribosomas).

Nos centrómeros, hai estruturas proteicas chamadas cinetocoros, que permiten aos cromosomas, unirse ó fuso acromático na metafase e polo tanto, facendo que se dividan.

Os cromosomas tamén son clasificados pola posición do centrómero:

- Metacéntricos: brazos iguais (no medio).
- Submetacéntricos: lixeiramente desiguais os brazos.
- Acrocéntricos: brazos moi desiguais.
- Telocéntricos: centrómero nun extremo.

O criterio anterior permite distinguir os diferentes cromosomas dun individuo, ademais do tamaño e do número de constriccións.

Aí, o cariotipo é o conxunto de cromosomas dun individuo ordenados por parellas segundo o seu tamaño e estrutura.

PREGUNTAS DE SELECTIVIDADE

x Que é o núcleo?

x Estrutura do núcleo.

x Da cromatina e cromosomas:

• Tipos de cromosomas.

• Estrutura.

• Conceptos de: cromátida, cromosoma homólogo, cariotipo, etc.

Tema 10: O ciclo celular.

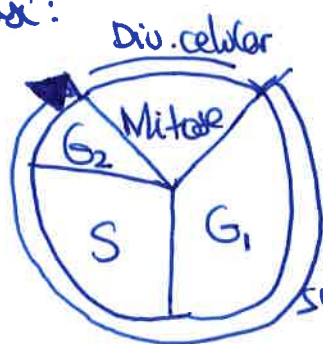
1. Que é o ciclo celular?

A célula é a unidade reproductora dos seres vivos. Cando se altera a relación núcleo - tamaño do citoplasma por crecemento celular, pode desencadear a reprodución. Tamén se induce a división a células que sofren feridas, co obxecto de reparalas e de que cicatricen.

Non todas as células teñen a capacidade de dividirse, coma é o caso das neuronas, células musculares estriadas.

Entendemos, polo tanto, por ciclo celular o tempo que transcurre desde que unha célula se forma por división ata que se divide e dá orixe a dúas células filias. Consta de dous períodos: interfase e mitose.

Representase así:



Interfase {
- G₁
- S
- G₂

Div. celular {
- Mitose
- Citocinese.

2. Duração do ciclo celular.

A duración do ciclo celular é moi variable. Hai células que se divíden frecuentemente ao longo da vida dun organismo, como as células da medula ósea; outras, cuxa división é estacional, coma as células do tecido meristemático, e que dependen de factores térmicos e nutritivos. Outras nunca se divíden despois de crecer, como as neuronas.

En tempo, a duración varía segundo o tipo celular. Non obstante, as fase S, G₂ e M son relativamente ctes. (7h, 3h e 1h). A que máis varía é a fase G₁, post-mitótica.

3. Control do ciclo celular.

O ciclo celular está controlado por diversas proteínas como quinasas e ciclinas, que activan e desactivan as distintas fases do ciclo en resposta a factores internos e externos. Os puntos de control están ao final da fase G_1 , na G_2 e na metafase.

Algunhas alteracións no control do ciclo poden desencadear a multiplicación incontrolada de células e a formación de tumores.

4. A interfase.

É a fase máis longa do ciclo celular, e transcórra entre dúas mitoses. A duración desta fase faise atendendo a valores bioquímicos e non morfolóxicos. Distínguese 3 etapas:

→ Fase G_1 ou post-mitótica: é a fase de crecemento celular tras a mitose. Nela ten lugar a síntese de ARNm e de proteínas.

→ Fase S ou de síntese: nesta etapa ten lugar a duplicación do ADN do núcleo, e polo tanto, dos cromosomas. Tamén se duplican os centríolos, e ten lugar a síntese de ARNm e de histonas.

→ Fase G_2 ou pre-mitótica: hai síntese de ARNm e de proteínas. Remata cando se empeza a condensar a cromatina.

Ás veces, tamén aparece unha fase G_0 , ou estado ~~de~~ quiescente, onde a molécula se limita a medrar. É como un estado de latencia que pode durar para sempre ou non.



5. A mitose.

A mitose é o proceso de división celular no que a partir dunha célula nai aparecen dúas células fillas con idéntica dotación cromosómica que a progenitora. Ocorren na célula unha serie de cambios morfolóxicos ben definidos que permiten distinguir o proceso en catro etapas, que son:

- Profase: iníciase cando o núcleo incha debido ao paso de auga ao núcleo. Os cromosomas empezan a facerse visibles, e están constituídos por dous filamentos (cromátidas), que se van espiralizando e facéndose máis curtos e grosos.

Ademais, a partir do diplotema, formárase o fuso mitótico ou acromático, ~~en~~ a partir de microtúbulos.

Nas células vexetais, os microtúbulos do fuso organizáranse a partir dos centros organizadores dos microtúbulos.

A etapa remata cando a membrana nuclear desaparece, os nucleolos desaparecen (xa o principio) e se forma o fuso mitótico.

- Metafase: a membrana nuclear desaparece totalmente. Os cromosomas atópanse totalmente espiralizados e situáranse no fuso mitótico, uníndose a el grazas ao cinetecoro; formándose, xa que logo, a placa ecuatorial. Nesta etapa é onde mellor se aprecian os cromosomas.

- Anafase: comeza coa separación dos cromátidas ao escíndirse os centrómeros. Así, sepáranse os "cromosomas fillos" que se dirixen cara os polos, debido ao acurtamentos das fibras ~~traf~~ cromosómicas. Entre as cromátidas que se separan, fórmanse outras novas, as interzonais.

- Telofase: as cromátidas alcanzan os polos e o material xenético empeza a desespiralizarse. A partir das membranas do retículo endoplasmático, ~~oxígnase~~ a nova membrana nuclear e organizárase o nucleolo a partir dos organizadores nucleolares, a partir da reconstitución secundaria de algúns cromosomas.