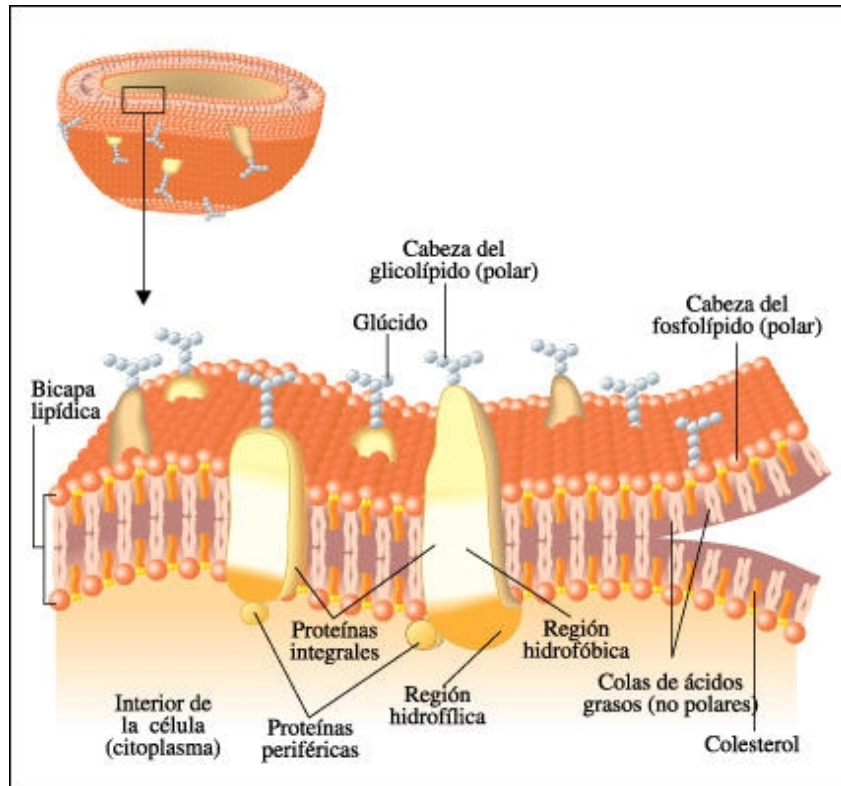


TEMA 7 MEMBRANA PLASMÁTICA: ESTRUCTURA



Modelo asimétrico de Membrana que se conoce como **modelo de mosaico fluido**, que fue propuesto por Singer y Nicolson en 1972: Solución viscosa de proteínas globulares dispersas en la matriz de una bicapa lipídica fluida.

Para ver la estructura:

<http://home.earthlink.net/~shalpine/anim/Life/memb.swf>

http://www.wisc-online.com/objects/index_tj.asp?objid=AP1101

Imágenes con microscopio electrónico

http://www2.uah.es/biologia_celular/LaCelula/Celula2MP.html

Todas las membranas biológicas, incluida la membrana plasmática y las membranas internas de las células eucarióticas tienen una estructura básica común. Está formada por: **lípidos, proteínas y glúcidos**.

1) Una **bicapa lipídica fluida** está formada por:

- **Fosfolípidos** con estructura anfipática, que presentan hacia el exterior la cabeza hidrófila (polar) y hacia el interior dos colas hidrófobas de ácidos grasos (uno saturado y el otro insaturado). Son responsables de la estabilidad de la membrana.
- **El colesterol** se encuentra intercalado entre los fosfolípidos, estabilizando la membrana y proporcionando rigidez.

2) **Las proteínas** pueden dividirse en dos grandes grupos:

- **Proteínas intrínsecas o integrales**. Son aquellas que presentan una parte de su molécula incluida en la bicapa. Pueden atravesar totalmente la bicapa (proteínas transmembrana, que son anfipáticas), o sólo parcialmente. Estas proteínas presentan restos de aminoácidos con radical apolar hacia el exterior que permiten que se inserten entre las colas hidrófobas de la bicapa lipídica.
- **Proteínas periféricas o extrínsecas**. Se sitúan hacia el exterior o interior de la bicapa unidas a lípidos (formando **lipoproteínas** que son receptores de proteínas fibrilares) o a **proteínas integrales**.

Las proteínas de la membrana plasmática actúan como:

Túneles o canales que permiten el transporte de moléculas hidrófilas.

Bombas para el transporte de iones (Na^+ , K^+ , H^+ ...)

Enzimas que catalizan procesos metabólicos asociados a la membrana.

Receptores de mensajeros químicos del entorno.

3) **Los glúcidos** son:

- **Glucolípidos y glucoproteínas**. Actúan como antígenos de membrana, receptores de moléculas (hormonas, virus, toxinas) y lugares de identificación de las células. Situados en la parte externa de la membrana, forman en la célula eucariota el glucocálix. Intervienen en el rechazo a los trasplantes e injertos. En la fecundación (unión de gametos) impiden que se unan gametos de distinta especie.

Para identificar los componentes de la membrana:

http://www.whfreeman.com/thelifewire6e/con_index.htm?05

http://www.mhhe.com/biosci/esp/2001_gbio/folder_structure/ce/m3/s1/index.htm

FUNCIONES

1. Recepción de señales y transmisión:

En la superficie de las m. celulares existen unas proteínas que son receptores específicos que se unen a moléculas mensaje ligandos llamados 1^{os} Mensajeros (hormonas esteroideas que atraviesan la membrana, neurotransmisores, factores químicos) y convierten esta unión en señales intracelulares. Si éstos no atraviesan la membrana, se realiza la transducción de señales a través de un 2^o mensajero (AMP_c)

http://www.mhhe.com/biosci/esp/2001_saladin/folder_structure/le/m4/s2/index.htm#1

2. Transporte de pequeñas moléculas a través de la membrana.

El transporte de pequeñas moléculas e iones a través de la membrana plasmática se realiza mediante procesos que no suponen alteraciones en la estructura de la membrana. Este tipo de transporte recibe el nombre de transmembrana. Dentro de él y en función de la disponibilidad de energía, se diferencian a su vez dos tipos:

A) Transporte pasivo. Se realiza a favor de gradiente de concentración, de tal forma que las moléculas viajan desde la zona donde la concentración es mayor hacia la zona donde es menor. Dentro de este tipo de transporte se diferencian:

A1) Difusión simple: Las moléculas atraviesan la membrana por la diferencia de concentración que existe a ambos lados de esta. Se realiza a través de la propia **bicapa lipídica**. De esta forma se transportan pequeñas moléculas apolares.

A2) Difusión facilitada: En este caso, se puede realizar a través de **proteínas integrales de canal** (paso de iones y moléculas polares) o moléculas que se unen específicamente a unas proteínas transportadoras de la membrana, llamadas **permeasas**. Estas proteínas, al unirse con las moléculas, cambian su conformación, lo que permite transportar las moléculas de un lado a otro de la membrana. Así se transportan las moléculas polares (aminoácidos, glucosa...).

B) Transporte activo. Es un tipo de transporte de pequeñas moléculas que se lleva a cabo en contra de gradiente de concentración, de presión osmótica o de un gradiente eléctrico, por lo que se necesita un gasto energético, procedente de la hidrólisis de ATP.

Se realiza mediante la acción de **proteínas transportadoras llamadas bombas**. Entre las más importantes se encuentra la bomba de sodio/ potasio que transporta 3 cationes sodio hacia el exterior celular y 2 cationes potasio hacia el interior, ambos en contra de gradiente, por molécula de ATP hidrolizada.

Para ver el transporte entrar en la dirección

<http://www.northland.cc.mn.us/biology/Biology1111/animations/transport1.html>

http://www.whfreeman.com/thelifewire6e/con_index.htm?05

3. Transporte de macromoléculas y partículas

La endocitosis es el proceso de incorporación de macromoléculas y partículas sólidas al interior de la célula. Tras su unión a la superficie de la membrana, las partículas son rodeadas por una porción de la misma, resultado de su invaginación, formándose una vesícula en la que quedan englobadas. Estas vesículas están

rodeadas por una red de microfilamentos de la proteína clatrina. Las vesículas se separan posteriormente de la membrana, desplazándose hacia el interior celular. Después las porciones de la membrana endocitada vuelven a la superficie sin tener que sintetizar sus componentes.

Fagocitosis. Es un mecanismo de endocitosis utilizado por la célula para introducir grandes partículas sólidas (microorganismos, restos celulares). Se realiza mediante un desplazamiento de la membrana que puede ser una expansión en forma de pseudópodo o una invaginación, que rodea a la partícula y se forma una vesícula llamada vesícula fagocítica. Se asimila al "comer" de las células.

Pinocitosis. También es un mecanismo de endocitosis, en este caso se introducen líquidos y pequeñas moléculas disueltas. Se produce por invaginaciones de la membrana que rodean una gota de líquido y se libera hacia el interior del citoplasma en forma de pequeña vesícula, llamada pinocito. Estas vesículas son más pequeñas que las fagocíticas. Es un proceso comparable al "beber" de la célula.

La exocitosis es el proceso contrario a la endocitosis. Las vesículas intracelulares se fusionan con la membrana plasmática, liberándose al exterior el contenido de estas. De esta forma, las células liberan macromoléculas sintetizadas y productos de desecho. Para ver endocitosis mediada por receptor:

http://www.whfreeman.com/thelifewire6e/con_index.htm?05

4. A) Contactos celulares (en células animales)

• **Las uniones estrechas, impermeables u ocluyentes** consisten en la unión íntima a modo de cremallera de las membranas plasmáticas de dos células adyacentes, sin que quede entre ellas espacio intercelular. Las zonas de unión están reforzadas por filamentos, que impiden el paso lateral de sustancias entre las células. Se encuentran en los endotelios de los vasos sanguíneos y en las células del epitelio intestinal.

• **Las uniones adherentes o desmosomas** están formadas por un material intercelular que se deposita entre las membranas de las células adyacentes, que produce la adherencia de las mismas. En las caras internas de cada una de las membranas se dispone un material denso hacia el que convergen **tonofilamentos** (filamentos intermedios de queratina) que dan soporte mecánico a la estructura. Son las uniones más frecuentes y aparecen en células sometidas a tensión como las del tejido epitelial, el músculo cardíaco o el músculo del útero. Son las uniones más fuertes. En la cicatrización de las heridas de un tejido se produce una intensa reconstrucción de desmosomas.

• **Las uniones en hendidura, comunicantes o tipo gap** son aquellas en las que las células se conectan mediante el alineamiento de proteínas túnel (canales), anclados en cada una de las membranas. Los canales acuosos presentan una estructura cilíndrico-hexagonal. Este tipo de uniones aparecen en las sinapsis químicas que se establecen entre dos neuronas, y en las sinapsis electrónicas de las células musculares del corazón.

4. B) Contactos celulares (en células vegetales)

• **Plasmodesmos:** canales de comunicación de las células vegetales con sus vecinas atravesando todas las capas de la pared celular (ver dirección en pag 1)