



Adriana Itzel Gallegos Gómez.

Luis Enrique Guillen Reyes.

Transporte de sustancias a través de las membranas celulares.

Fisiología.

PASIÓN POR EDUCAR

2do semestre.

“B”.

Comitán de Domínguez Chiapas, marzo 2023.

Transporte de sustancias a través de la célula.

La estructura de la membrana que cubre el exterior de cada célula consta casi en su totalidad de una bicapa lipídica con un gran número de moléculas de proteínas en el lipido. (muchas penetran completamente a través de la membrana).

La bicapa lipídica: no es miscible con el líquido extracelular o el intracelular.

- Constituye una barrera contra el movimiento de moléculas de agua y sustancias solubles en agua entre los compartimientos de LEC y LIC.

Las moléculas de proteína de membrana interrumpen la continuidad de la bicapa lipídica.

Muchas de las proteínas penetrantes pueden funcionar como proteínas de transporte.

Algunas tienen espacios acuosos a lo largo de la molécula y permite el libre movimiento del agua, así como de iones o moléculas seleccionados: proteínas de canal.

Otras llamadas proteínas portadoras, se unen con moléculas o iones que deben ser transportados.

Proteínas de canal y transportadoras: suelen ser selectivas para los tipos de moléculas o iones que pueden atravesar la membrana.

"Difusión" frente a "transporte activo".

Difusión o transporte activo: transporte a través de la membrana celular, directamente a través de la bicapa lipídica o a través de proteínas.

Difusión: movimiento molecular aleatorio de sustancias molécula a molécula, ya sea a través de espacios intermoleculares en la membrana o en combinación con una proteína transportadora.

Transporte activo:

Movimiento de iones u otras sustancias a través de la membrana en combinación con una proteína transportadora de tal manera que la proteína transportadora hace que la sustancia se mueva contra un gradiente de energía.

Difusión:

Todas las moléculas e iones de los fluidos corporales están en constante movimiento, y cada partícula se mueve por separado.

→ Lo llaman **calor**: cuanto mayor es el movimiento, mayor la temperatura, y el movimiento nunca cesa (excepto a la temperatura del 0 absoluto).

Cuando una molécula en movimiento, A, se acerca a una estacionaria, B, las fuerzas electrostáticas y otras fuerzas nucleares de la molécula A repelen la molécula B.

La molécula B gana energía cinética de movimiento.

La molécula A se ralentiza, perdiendo parte de su energía cinética.

Difusión a través de la membrana celular.

Difusión simple:

El movimiento cinético de moléculas o iones ocurre a través de una abertura de la membrana o a través de espacios intermoleculares sin interacciones con proteínas transportadas en la membrana.

Difusión facilitada:

Requiere la interacción de una proteína transportadora. Ayuda al paso de moléculas o iones a través de la membrana al unirse químicamente y transportarlos a través de la membrana.

Difusión Simple: 2 vías → 1) a través de intersticios de la bicapa lipídica si la sustancia difusora es liposoluble.

2) A través de canales acuosos.

Efecto de una diferencia de presión a través de la membrana:

A veces, se desarrolla una diferencia de presión considerable entre los 2 lados de una membrana difusible.

La presión en realidad significa la suma de todas las fuerzas de las diferentes moléculas que golpean una unidad de superficie en un instante dado.

Tener una presión más alta en un lado de una membrana que en el otro significa que la suma de todas las fuerzas de las moléculas que chocan contra los canales en ese lado de la membrana es mayor que en el otro lado.

> Causado por un mayor número de moléculas que golpean la membrana por segundo en un lado que en el otro.

Efecto de una diferencia de presión a través de la membrana:
A veces, se desarrolla una diferencia de presión considerable entre los dos lados de una membrana difusible.

La presión en realidad significa la suma de todas las fuerzas de las diferentes moléculas que golpean una unidad de superficie en un instante dado.

Osmosis a través de membranas selectivamente permeables: "difusión neta" de agua.

La sustancia más abundante que se difunde a través de la membrana celular es el agua.

Suficiente agua \rightarrow se difunde en cada dirección a través de la membrana de glóbulos rojos 1/segundo \rightarrow para igualar 100 veces el vol de la celda.

El volumen de la celda permanece constante.

Cuando se hace una diferencia de $[]$ para el agua se produce un movimiento neto de agua a través de la membrana celular, lo que hace que la célula se hinche o encoja, según la dirección del movimiento del agua (osmosis).

Las moléculas de agua atraviesan la membrana celular con facilidad mientras que los iones de Sodio y Cloruro solo la atraviesan con dificultad.

Presión osmótica.

Cantidad de presión requerida para detener la osmosis se llama presión osmótica de la solución de cloruro de Sodio.

Importancia del número de partículas osmóticas ($[]$ molar) en la determinación de la presión osmótica.

La presión osmótica que ejercen las partículas en una solución, ya sean moléculas o iones, está determinada por el no. de partículas por unidad de volumen de fluido, no por la masa de las partículas.

Transporte activo de sustancias a través de membranas

A veces se requiere de una gran $[]$ de una sustancia en el líquido intracelular, aunque el extracelular contiene una sola pequeña $[]$.

Es **IMPORTANTE** mantener bajas las $[]$ de otros iones dentro de la célula.

La difusión simple; equilibra las $[]$ en los 2 lados de la membrana:

Transporte activo: alguna fuente de energía debe causar un movimiento excesivo de iones de potasio hacia el interior de las células y un movimiento excesivo de iones de Sodio hacia el exterior de las células.

Transporte activo primario y secundario.

Dividido según la fuente de energía utilizado para facilitar el transporte.

Solubilidad en lípidos:

De una sustancia es un factor importante para determinar la rapidez con la que se difunde a través de la bicapa lipídica.

- La velocidad de difusión a través de la membrana es directamente proporcional a su solubilidad en lípidos.

Agua: aunque esto es altamente insoluble en lípidos de la membrana, pasa fácilmente a través de los canales en las moléculas de proteínas que penetran por toda la membrana.

- **Poros:** acuaporinas \rightarrow membranas celulares del cuerpo. \rightarrow permiten el paso rápido del agua a través de la membrana.

Difusión a través de poros:

Los poros están compuestos de proteínas integrales de la membrana celular que forman tubos abiertos a través de la membrana y siempre están abiertos.

Diámetro: de un poro y sus cargas eléctricas proporcionan una selectividad que permite el paso de solo ciertas moléculas.

Acuaporinas: permiten el paso rápido del agua pero excluyen otras moléculas.

- Tienen un poro estrecho que permite que las moléculas de agua se difundan a través de la membrana en 1 sola fila.

Canales de proteínas: característicos.

- 1) Son selectivamente permeable a ciertas sustancias.
- 2) Muchos de los canales pueden ser abiertos o cerrados por puertas (regulados por señales eléctricas).

Permeabilidad selectiva de canales de proteínas:

Muchos canales de proteínas son altamente selectivos para el

transporte de uno o más iones o moléculas específicos.

La selectividad resulta de características específicas del canal; **diámetro, forma, naturaleza de las cargas eléctricas y enlaces químicos.**

Activación de canales de proteínas: La apertura de canales de proteínas proporciona un medio para controlar la permeabilidad iónica de los canales.

Apertura y cierre de las puertas:

1) Puerta de voltaje: la conformación molecular de la puerta o sus enlaces químicos responde al potencial eléctrico a través de la membrana celular.

2) Puerta química (ligando): las puertas se abren mediante la unión de una sustancia química (ligando) con la proteína, esto provoca un cambio conformacional o de enlace químico en la molécula de proteína que abre o cierra la puerta.

La difusión facilitada requiere proteínas transportadoras de membrana:

Difusión facilitada = difusión mediada por portadores → debido a que una sustancia transportada de esta manera se difunde a través de la membrana con la ayuda de una proteína transportadora específica.

Factores que afectan la tasa de difusión neta:

La tasa de difusión neta es proporcional a la diferencia de $[]$ a través de una membrana.

Potencial eléctrico de membrana y difusión de iones: potencial de Nernst.

Transporte activo primario:

Cotransporte

Tiene que salir para entrar

La energía deriva directamente de la descomposición del trifosfato de adenosina (ATP) o algún otro compuesto de fosfato de alta energía.

Transporte activo secundario:

La energía se deriva secundariamente de la energía que se ha almacenado en forma de diferencias de $[]$ iónica de sustancias moleculares o iónicas secundarias \pm los 2 lados de la membrana.

Transporte activo primario:

Entre las sustancias que se transportan por medio de este se encuentran: Sodio, potasio, calcio, hidrógeno, cloruro y algunos otros iones.

Transporte activo primario de iones de calcio:

Bomba de calcio \rightarrow los iones de calcio se mantienen normalmente en una $[]$ extremadamente baja en el citosol intracelular de casi todas las células del cuerpo.

- Se logra mediante 2 bombas primarias de transporte activo de calcio

1 \rightarrow Se encuentra en la membrana celular \rightarrow bombea calcio al exterior de la célula.

2 \rightarrow bombea iones de calcio a uno o más orgánulos vesiculares intracelulares de la célula.

Transporte activo primario de iones de hidrógeno:

Importante en 2 lugares del cuerpo:

- 1) Glandulas gástricas del estomago. (mecanismo + potente).
- 2) Tubulos distales tardios y conductos colectores corticales de los riñones. (activo primario).

Bibliografía

Hall, J., & Hall, M. (2016. 14th edición). *Fisiología Médica. Guyton and Hall*. Canadá:
ELSEVIER CASTELLANO.

