Unidad 4

# **Cap. 16 La microcirculación y el sistema linfático**

## **Intercambio del líquido capilar, liquido intersticial y flujo linfático.**

1. **¿Qué es la microcirculación?**

Es el transporte de nutrientes hacia los tejidos y eliminación de los restos celulares.

1. **¿Cuántos capilares tiene la circulación periférica?**

Alrededor de 10.000 millones de capilares.

1. **¿Qué ramificaciones da una arteria nutricia?**

En arteriolas.

1. **¿Qué características presentan las arteriolas?**

Son vasos muy musculares y sus diámetros van de 5 a 9 micrómetros.

1. **¿Cuál es la fibra muscular lisa que rodea al capilar?**

El esfínter pre capilar.

1. **¿Cuál es el grosor de la pared del capilar y su diámetro interno?**

* 0,5 micrómetros de grosor.
* 4 – 9 micrómetros de diámetro interno.

1. **¿Cuáles son los 2 poros que se encuentran en la membrana capilar?**

El espacio intercelular y las caveolas (Vesículas de plasmalema).

1. **¿Qué es el espacio intercelular?**

Es un canal curvo a modo de hendidura fina que descansa en la base y se encuentra entre células endoteliales adyacentes.

1. **¿Cuál es el tamaño del espacio intercelular?**

Tiene una anchura de 6 – 7 nm algo menor al diámetro de una molécula de albumina.

1. **¿Qué solutos difunden con facilidad en este espacio intercelular?**

Moléculas de agua, la mayoría de los iones de hidrosolubles y de los pequeños solutos.

1. **¿Qué son las caveolas (pequeñas cuevas)?**

Son oligomeros de proteínas llamadas caveolinas que están asociadas a las moléculas de colesterol y esfingolipidos

1. **¿Cuál es la función de las caveolas?**

Tienen función de endocitosis (Proceso por el cual la célula atrapa material del exterior de la misma).

1. **¿Qué moléculas traspasan las uniones entre las células endoteliales capilares del cerebro?**

Agua, oxígeno y dióxido de carbono.

1. **¿Qué moléculas traspasan los espacios entre las células endoteliales del hígado?**

Proteínas plasmáticas y sustancias disueltas en el plasma.

1. **¿Qué moléculas se filtran en las fenestraciones capilares glomerulares del riñón?**

Cantidades enormes de moléculas muy pequeñas e iones (pero no proteínas).

# **Flujo de sangre en los capilares, Vaso-motilidad.**

1. **¿Qué es la vasomotilidad?**

Es el fenómeno en que la sangre no fluye continuamente a través de los capilares, sino que fluye de forma intermitente apareciendo y desapareciendo cada pocos segundos o minutos.

1. **¿Cuál es el factor que afecta al cierre y apertura de las metaarteriolas y de los esfínteres precapilares?**

Es la concentración de oxígeno en los tejidos.

# **Intercambio de agua, nutrientes y otras sustancias entre la sangre y el líquido intersticial.**

1. **¿Cómo se transfieren las sustancias entre el líquido intersticial y el plasma?**

Por difusión.

1. **¿Qué es la difusión?**

Es consecuencia del movimiento térmico de las moléculas de agua y de otras sustancias disueltas en el líquido.

1. **¿Qué moléculas no atraviesan los poros sino que difunden directamente a través de la membrana celular del capilar?**

El oxígeno y el dióxido de carbono.

1. **¿Qué sustancias hidrosolubles y no liposolubles difunden a través de los poros?**

Son las propias moléculas de agua, los iones de sodio, cloruro y la glucosa.

1. **¿Cuál es el peso y permeabilidad de la mioglobina, hemoglobina y la albumina en relación al agua?**

* 17,600/0,03 Mioglobina.
* 68,000/0,01 Hemoglobina.
* 68,000/0,001 Albumina.

1. **¿Cuál es el peso molecular y la permeabilidad de la glucosa y la inulina?**

* 180/0,6 glucosa.
* 342/0,4 sacarosa.
* 5,000/0,2 inulina.

1. **¿Cuál es el peso molecular y la permeabilidad del cloruro de sodio y de la urea?**

* 58,5/0,96 NaCl.
* 60/0,8 Urea.

# **Intersticio y líquido intersticial.**

1. **¿Cuáles son las dos estructuras del intersticio?**

* Haces de fibras de colágeno.
* Filamentos de proteoglicano.

1. **¿Qué son los filamentos de proteoglicano?**

Son moléculas muy finas enrolladas o retorcidas compuestas por un 98% de ácido hialuronico y un 2% de proteínas.

1. **¿Qué es el gel tisular?**

Es la combinación de filamentos de proteoglicanos y liquido atrapado dentro de tejidos.

1. **¿Qué moléculas se transportan por difusión en el intersticio?**

Agua, electrolitos, nutrientes de pequeño peso molecular, excretas celulares, oxigeno, dióxido de carbono.

# **Filtración de líquidos a través de los capilares.**

1. **¿Qué son las fuerzas de Starling?**

Son las fuerzas que determinan si el líquido sale de la sangre hacia el líquido intersticial o en dirección contraria.

1. **¿Qué es la presión capilar?**

Es la presión que fuerza la salida del líquido a través de la membrana capilar.

1. **¿Qué es la presión del líquido intersticial?**

Es la presión que fuerza la entrada del líquido a través de la membrana capilar.

1. **¿Qué es la presión coloidosmotica del plasma?**

Es la presión que provoca osmosis del líquido hacia el interior a través de la membrana capilar.

1. **¿Qué es la presión coloidosmotica del líquido intersticial?**

Es la presión que provoca osmosis del líquido hacia el exterior a través de la membrana capilar.

1. **¿Qué es la absorción neta de Starling?**

Es cuando las sumas de las fuerzas de Starling son negativas.

1. **¿Cuáles son los métodos experimentales para estimar la presión hidrostática capilar?**

* Canulacion directa de los capilares con el micro pipeta.
* Determinación funcional indirecta de la presión capilar.

1. **¿Cuáles son los métodos experimentales para estimar la** **presión hidrostática del líquido intersticial?**

* Canulacion directa de los tejidos con un micro pipeta.
* Determinación de la presión desde capsulas perforadas implantadas.
* Determinación de la presión desde una mecha de algodón insertada en el tejido.

1. **¿Cuál es la presión del líquido intersticial en el cerebro?**

Es de +4 a +6 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión del líquido cefalorraquídeo que rodea el cerebro de un animal?**

Un promedio de +10 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión capsular que rodea el riñón?**

Es de +13 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión del líquido intersticial renal?**

Un promedio de +6 mmHg.

1. **¿Cuáles son las presiones del líquido intersticial en el espacio intrapleural, sinovial articular y el epidural?**

* Espacio intrapleural: -8 mmHg.
* Espacio sinovial articular: -4 a -6 mmHg.
* Espacio epidural: -4 a -6 mmHg.

1. **¿Por qué es que se dan los cambios de presión cuando se implanta una capsula para medir la presión del líquido intersticial?**

* Cuando la presión arterial aumenta y disminuye.
* Cuando se inyecta un líquido en el espacio tisular circundante.
* Cuando se inyecta un agente coloidosmotico concentrado en sangre que absorba el líquido desde los espacios tisulares.

1. **¿Cuál es la verdadera presión del líquido intersticial en el tejido subcutáneo laxo?**

Un promedio de -3 mmHg.

1. **¿Qué es la presión coloidosmotica o coloide?**

Es la presión osmótica a ambos lados de la membrana producida por proteínas disueltas en el plasma y en el líquido intersticial.

1. **¿Cuál es la presión coloidosmotica del plasma humano?**

Es de 28 mmHg.

1. **¿Cuál es el efecto Donnan?**

Es la presión osmótica extra causada por el sodio, potasio y los demás cationes que las proteínas mantienen en el plasma.

1. **¿Cuál es la concentración media de proteínas en el líquido intersticial?**

Es solo el 40%.

1. **¿Cuál es la presión coloidosmotica media del líquido intersticial?**

Es de 8 mmHg.

1. **¿Cuál es la presión capilar media en los extremos arteriales de los capilares?**

Es de 15 a 25 mmHg mayor que en los extremos venosos.

1. **¿Cuál es la presión neta de reabsorción en el extremo venoso de los capilares?**

La diferencia de 7 mmHg.

1. **¿Qué es la filtración neta?**

Es el exceso de filtración y es el líquido que debe volver a la circulación a través de los vasos linfáticos.

1. **¿Cuál es la velocidad de filtración neta en todo el organismo?**

Es solo de 2ml/min.

1. **¿Cuál es la presión que provoca una filtración de líquido algo mayor hacia los espacios intersticiales que la reabsorción?**

Es de 0,3 mmHg.

1. **¿Cuál es el coeficiente de filtración capilar corporal total?**

Velocidad de filtración neta de 6,67 ml/min.

1. **¿Cuál es la concentración de proteínas en el líquido intersticial?**

* 1,5 g/dl en músculos.
* 2 g/dl en tejido subcutáneo.
* 4 g/dl en el intestino.
* 6 g/dl en el hígado.

# **Sistema linfático.**

1. **¿Cuál es la importancia del sistema linfático?**

Transportar proteínas y las macropartículas de los espacios tisulares.

1. **¿Hacia dónde se vacían los vasos linfáticos de la mitad inferior del organismo?**

Se vacían en el conducto torácico, luego en la vena yugular interna y por último en la vena subclavia izquierda.

1. **¿Cuál es la totalidad de la linfa filtrada?**

De 2 – 3 litros al día.

1. **¿En dónde se reabsorbe la mayoría de líquido que se filtra desde los extremos arteriales de los capilares sanguíneos?**

Se reabsorbe de nuevo hacia los extremos venosos de los capilares sanguíneos.

1. **¿De dónde se forma la linfa?**

La linfa deriva del líquido intersticial que fluye en los linfáticos.

1. **¿De qué se compone la linfa?**

Proteínas del líquido intersticial.

1. **¿De dónde procede la mayoría de la linfa?**

Del hígado y de los intestinos.

1. **¿Por qué es importante el sistema linfático en el sistema digestivo?**

Por la absorción de todas las grasas del alimento el conducto torácico contiene 1 - 2% de grasa.

1. **¿Si se aumenta la presión en liquido intersticial que ocurre en el sistema linfático?**

Aumenta el flujo linfático si los vasos linfáticos están funcionando bien.

1. **¿Cuáles son los factores por lo cual se consigue el equilibrio del intercambio de líquidos en la membrana capilar sanguínea para aumenta la presión?**

* Elevación de la presión hidrostática capilar.
* Descenso de la presión coloidosmotica del plasma.
* Aumento de la presión coloidosmotica del líquido intersticial.
* Aumento de la permeabilidad de los capilares.

1. **¿Cuáles son las presiones que pueden generar las bombas linfáticas en un vaso linfático muy grande?**

Presiones de hasta 50 – 100 mmHg.

1. **¿Cuáles son los factores externos que comprimen intermitentemente el vaso linfático y provocan también el bombeo?**

* Contracción de los músculos esqueléticos circundantes.
* Movimiento de cada parte del cuerpo.
* Pulsaciones de las arterias adyacentes a los linfáticos.
* Compresión de los tejidos por objetos situados fuera del cuerpo.

1. **¿Cuáles son los factores que determinan el flujo linfático?**

La presión del líquido intersticial y la bomba linfática.

1. **¿Qué controla el sistema linfático?**

* La concentración de proteínas en los líquidos intersticiales.
* El volumen del líquido intersticial.
* La presión del líquido intersticial.

1. **¿Qué ocurre si proteínas llegasen a acumularse en el líquido intersticial?**

Aumenta la presión coloidosmotica.

1. **¿Qué es el edema?**

Es líquido acumulado en los espacios de tejidos donde pierden su presión negativa.