

MENINGES



Clase Dr. Henríquez

Son 3: la duramadre, la aracnoides y la piamadre.

En el embrión hay una sola hoja, luego se divide en una hoja gruesa (paquimeninge) y una hoja delgada (leptomeninge). La paquimeninge va a formar la duramadre y la leptomeninge la aracnoides y la piamadre.

Duramadre:

- Es la meninge más externa. Es una membrana fuerte, densa y fibrosa que envuelve la médula espinal y la cauda equina. Tiene un color blanco nacarado.
- Se continúa a través del foramen magnum con la duramadre que recubre el encéfalo.
- En la parte inferior de la M.E., forma el fondo de saco dural que se extiende hasta S2. Bajo esta vértebra sacra la duramadre se continúa rodeando al filum terminal y su unión forma el ligamento coccígeo que se inserta en el cóccix.
- Se continúa en los forámenes intervertebrales rodeando a los nervios espinales, con el nombre de epineuro.
- Está separada de las paredes del canal vertebral por el espacio epidural, que ocupa 2/5 del canal vertebral.
- **Espacio Epidural:** Este espacio existe sólo en el canal vertebral, en el cráneo no.
- En cada una de las salidas que hace cada nervio, las meninges lo acompañan formando parte de la envoltura del nervio, es decir, el epineuro. Por lo tanto en ningún momento el líquido que está dentro de ese espacio tiene posibilidad de salir a través del paso de los nervios, por que es la misma envoltura de la duramadre la que continua como envoltura fibrosa del nervio. Es imposible que se escape el líquido a través de las salidas de los nervios.

La duramadre se comporta como una única hoja que va ascendiendo a lo largo de la columna vertebral. Una vez que entró a nivel del foramen magno, esta duramadre ya no es una hoja sino que son dos hojas:

Hoja Endostal:

Esta hoja va siempre adherida a los huesos. Por lo tanto, al ir la hoja endostal adherida directamente al hueso no existe el espacio epidural en el cráneo (no hay grasa semifluida ni plexos venosos). Se dice que la duramadre a este nivel es parte del hueso porque las células que reparan el hueso que provienen del periostio no existen a este nivel, y son reemplazadas por duramadre. Si se fractura un hueso los nuevos osteocitos se forman desde el periostio formando un callo óseo. Pero esto no puede ocurrir dentro del cráneo por que la presencia de un callo óseo puede traer alteración neurológica por compresión. Por lo tanto no existe periostio en la cara interna del hueso del cráneo, sólo existe la hoja endostal de la duramadre. En el caso de una fractura a nivel del cráneo, el hueso no solda, por eso que al hacer una trepanación en una hemorragia intracraneal, se adhiere con corchetes el trozo de hueso sacado. En el caso de un pedazo de hueso fracturado por un trauma, se reemplaza por placas.

Hoja Meningea:

Esta hoja está adosada a la Hoja Endostal, pero hay lugares en que se separa, dejando un espacio triangular que corresponde a un seno venoso.

Existe una arteria que va entre la duramadre y el hueso y corresponde a la arteria menígea media (que proviene de la rama maxilar del Nervio Trigémino), la cual cuando se rompe produce las hemorragias extradurales, donde la sangre ocupa el espacio virtual que habría entre la dura y el hueso.

La **falce cerebral** forma la hoja menígea de la duramadre. Es decir, la duramadre a través de la hoja menígea se proyecta entre los hemisferios cerebrales casi hasta la misma región del cuerpo calloso y separa ambos hemisferios. Por lo tanto tiene una circunferencia mayor que es la que va asociada al hueso y una circunferencia menor en relación al cuerpo calloso, por allí donde va el seno sagital superior arriba y el seno sagital inferior abajo.

Parte desde la región de la Cripta Galli, la cual sirve para fijar la falce cerebral por delante. Esta falce cerebral llega solamente hasta el nivel del Inion, porque allí hay una segunda formación que es horizontal y que separa el espacio que ocupa el cerebelo del espacio que ocupa el cerebro. Esta formación es la Tenda del Cerebelo o Tentorio.

En la parte inferior existe una segunda falce, en la vallécula (espacio en la cara inferior del cerebelo). Aquí existe una pequeña entrada hacia arriba, la cual es ocupada parcialmente junto con la incisura posterior del cerebelo por esta segunda falce que corresponde a la **Falce Cerebelosa**, es decir, el cerebelo en esta zona hace justamente una situación similar a la del cerebro pero pequeña, por lo tanto hablamos de una gran estructura que es la falce cerebral y una pequeña estructura que es la falce cerebelosa. Ambas están dispuestas en sentido anteroposterior en la línea media, porque separan un hemisferio cerebeloso del otro y un hemisferio cerebral del otro respectivamente. Ambas estructuras son dependientes de la hoja meníngea de la duramadre.

Entre las estructuras transversas está la **Tienda del Cerebelo** o Tentorio, la cual separa las fosas cerebelosas de las fosas cerebrales. Con esta disposición de la duramadre, el cerebelo está absolutamente separado del cerebro, por lo tanto la presencia de infección o tumor en el cerebelo es una situación muy diferente que cuando ocurre en el cerebro, porque las vías de abordaje a ambas estructuras es diferente por la presencia de la tienda del cerebelo. Esta estructura en la parte anterior tiene un reborde que se llama la Incisura de la Tienda del Cerebelo. Esta incisura queda a nivel del mesencéfalo, es decir, el mesencéfalo pasa justo por esa incisura, y muchas veces cuando hay una descompensación por pérdida de líquido cerebroespinal, todo el sistema puede bajar violentamente y enclavarse parte del cerebro, específicamente el área del uncus, el área del hipocampo o parahipocampo, produciendo una hernia con posterior muerte de los pacientes o lesiones irreversibles. También puede haber compresión de los nervios que salen por aquí. Entonces, esta incisura es muy firme y separa totalmente la zona del cerebelo de la zona cerebral.

Otras estructuras importantes que se forman producto del desdoblamiento de la hoja meníngea de la duramadre son: el **Diafragma de la hipófisis** o de la Silla Turca. Debajo de la silla turca encontramos la hipófisis, la cual está completamente cerrada por la duramadre, lo único que queda libre por arriba es un pequeño espacio central por donde sale el tallo pituitario. Por lo tanto hablamos aquí del diafragma de la silla turca y permite aislar totalmente la hipófisis del resto de las estructuras. Normalmente, al extraer un cerebro es muy difícil que éste salga acompañado de la hipófisis por la presencia del diafragma.

También existe un desdoblamiento a nivel del bulbo olfatorio, sobre la lámina cribosa del etmoides, a ambos lados de la crista galli, de tal forma que allí el bulbo está también envuelto por duramadre.

Lo otro que también está envuelto por duramadre es el Ganglio del Trigémino, formando lo que se llama **Cavo Trigeminal**.

Aracnoides :

- Se ubica entre la piamadre, más profunda, y la duramadre, más superficial.
- Es una membrana delgada e impermeable que recubre totalmente la médula espinal.
- Tiene una cantidad menor de fibras colágenas que la duramadre, pero una cantidad importante de fibras elásticas.
- Envía prolongaciones en forma de patas de araña hacia la siguiente capa (Piamadre), constituyendo el espacio subaracnoideo, por el cual circula el líquido cerebroespinal que rodea a la médula en toda su extensión y tiene comunicación con el encéfalo.
- Se encuentra separada de la duramadre sólo por un líquido que permite su desplazamiento. El espacio entre ellas es llamado subdural.

Espacio subdural:

Este espacio es un espacio virtual, que sólo presenta una pequeña cantidad de LCR que permite el deslizamiento entre la duramadre y la aracnoides.

Es importante en el cerebro cuando por traumatismos craneanos puede haber ruptura de las arterias meníngeas que circulan por el lugar (formándose así los llamados hematomas subdurales, que comprometen de forma importante la salud del paciente).

Espacio Subaracnoideo:

Este espacio rodea todo el encéfalo y prosigue inferiormente a través del foramen magnum hasta el borde inferior de S2, en donde la duramadre y la aracnoides se fusionan con el filum terminale no dejando espacio alguno.

Su importancia radica en que contiene el líquido cefalorraquídeo.

El espacio subaracnoideo es atravesado por finas trabéculas aracnoideas que se unen a la piamadre.

Piamadre

- Es una capa única y delgada de carácter vascular que se adosa íntimamente a la médula espinal (Se introduce en todas las fisuras y surcos)
- Se puede dividir en dos capas: La más externa o Epipia, que está en contacto con el líquido cerebroespinal, siendo la más importante, por circular en ella los vasos sobre la M.E.; y La más interna que está adosada a la médula

- La piamadre va adherida directamente a la médula , por lo tanto llega sólo hasta L2, y de allí hacia abajo, ella se proyecta en una estructura muy alargada y fina llamada Filum Terminale, que no es otra cosa que piamadre que envuelve algunas células neuróglícas y que se proyecta hacia abajo hasta el extremo del cono de la duramadre, una vez que atraviesa el cono de la dura se envuelve con la duramadre y se continua hasta el coxis formando el Ligamento Coxigeo, que es el que mantiene en posición al cono de la duramadre.
- La piamadre envía prolongaciones hacia la duramadre en forma de dientes de sierra llamadas ligamentos dentados

Ligamentos Dentados

Se ubican desde el foramen magno a L1

Por las caras laterales de la médula, a igual distancia entre las raíces posteriores y anteriores de los nervios espinales, éstas 21 extensiones membranosas puntiformes de la piamadre van a insertarse firmemente a la cara interna de la duramadre y aracnoides.

Son utilizados como puntos de referencia para procedimientos quirúrgicos

Facilitan la suspensión de la médula espinal justo en medio del saco dural. En tal función también participan:

- la continuidad con el tronco encefálico
- la presión ejercida por el LCR
- el filum terminale.

Las meninges son inervadas y vascularizadas.

Cuando hay irritación y distensión de las meninges hay cefaleas. Los nervios cervicales I, II y III, dan inervación a las meninges. También la inervación sensitiva está a cargo del V. Como tienen irrigación a través de la arteria meníngea media también hay fibras simpáticas que producen vasoconstricción de estos vasos.

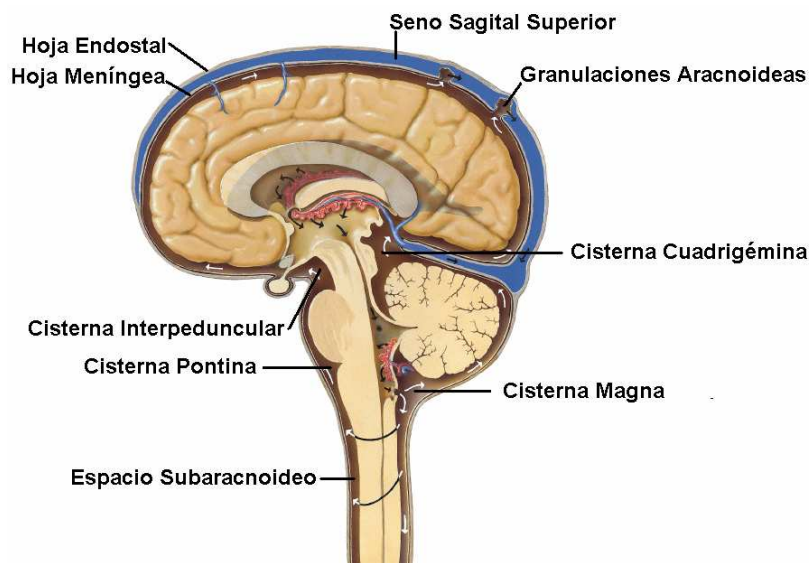
LÍQUIDO CEREBROESPINAL

FORMACIÓN DEL LÍQUIDO CEREBROESPINAL

- El líquido cerebroespinal es formado en los ventrículos. Se obtiene de la filtración del plasma, el cual va cayendo dentro de los espacios por diferencia de presión.
-
- Su formación está dada en unas estructuras denominadas Plexos Coroideos, los cuales son ovillos de vasos envueltos por piamadre y que sobresalen o entran hacia un espacio que es el ventrículo.
- Por lo tanto, la piamadre que sigue toda la trayectoria que tiene el tejido nervioso se introduce a través de la Fisura Transversa (fisura de Bichat, con forma de U en la base del cerebro), llegando hasta los mismos ventrículos, y los vasos sanguíneos que vienen desde afuera también forman los plexos coroideos.
-
- Estos espacios son variables en la producción de líquido cerebroespinal, el cual se produce en mayor cantidad en la porción frontal, porción central, encrucijada ventricular y la porción temporal o esfenoidal de los ventrículos laterales. Sin embargo, la única porción que no produce y no tiene plexos coroideos es la porción occipital de los ventrículos laterales.
- En el tercer ventrículo también hay producción de líquido cerebroespinal, aunque mucho menor que en los ventrículos laterales. Esta producción es mayor en la parte superior del tercer ventrículo.
- También en el cuarto ventrículo hay una constante producción del líquido, pero mucho menor que en los otros ventrículos. Por lo tanto el 80 al 90 % de la producción se realiza en los ventrículos laterales.
-
- El volumen normal de líquido cerebroespinal es de 100 a 120 cc. como promedio, y se va renovando totalmente cada 8 horas.
-
- El líquido que se forma a nivel de los ventrículos va circulando rápidamente y va a pasar de los ventrículos laterales por el foramen interventricular al tercer ventrículo. Del tercer ventrículo va a pasar al cuarto ventrículo a través del acueducto cerebral. En el IV ventrículo la mayor cantidad de líquido sale a través de los forámenes central y laterales al espacio subaracnoideo. Para luego ser drenado al Seno Sagital Superior.

CARACTERÍSTICAS DEL LIQUIDO CEREBROESPINAL.

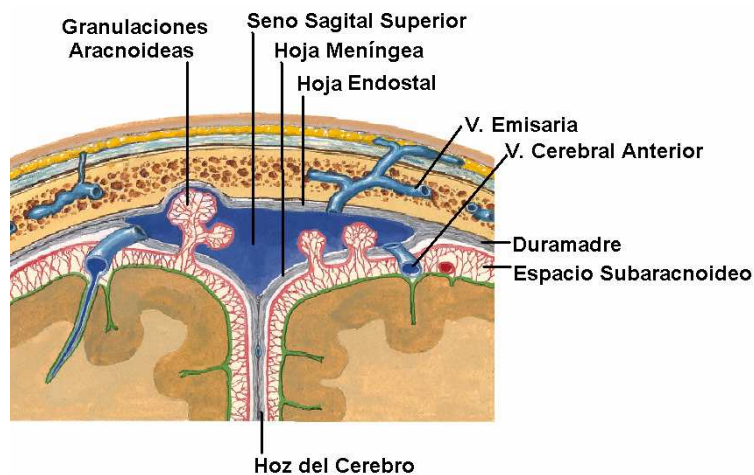
- El líquido cerebro espinal es blanco e incoloro, tipo agua de roca, de tal manera que cualquier tipo de opalescencia, cambio de color o densidad es consecuencia de una infección o inflamación que está ocurriendo dentro del sistema nervioso.



- En el trayecto subaracnoideo el líquido se encuentra con ciertos espacios que son de mayor tamaño que el espacio general llamados Cisternas. Así vamos a encontrar una **Cisterna Magna** o Cerebelomedular, la cual está entre el cuarto ventrículo y el cerebelo. Es una expansión bastante grande y corresponde al punto donde el líquido está saliendo y está siendo drenado.
- Después, sobre el cerebelo y en relación a la lámina cuadrigémina o el tecto, encontramos una cisterna llamada **Cisterna Superior**, que corresponde también a un gran espacio donde se acumula líquido cerebroespinal.
- Por delante de los pedúnculos cerebrales hay un espacio interpeduncular donde se encuentra la **Cisterna Interpeduncular** (que se conecta con la región hipofisiaria por delante).
- Luego hay otra cisterna entre bulbo y puente denominada **Cisterna Pontina**.
- Todos estos lugares representan acumulo de líquido cerebroespinal, y que por algún motivo hay mayor cantidad de líquido que en la circulación.

ABSORCIÓN DEL LÍQUIDO CEREBROESPINAL

- Este líquido se reabsorbe a nivel del Seno Sagital Superior, y aquí hay unas formaciones especiales que corresponden a Granulaciones Aracnoideas, las cuales consisten evaginaciones de aracnoides hacia el interior del torrente venoso, conformando como un pequeño globo dentro de la sangre venosa del seno. El líquido que va en el espacio subaracnoideo también entra por aquí y por difusión pasa al sistema venoso, produciéndose la reabsorción del líquido cerebroespinal.
- Hay niños que nacen con algunas anomalías, especialmente a nivel de los conductos del acueducto cerebral o de los forámenes, y van acumulando rápidamente gran cantidad de líquido cerebroespinal dentro del cerebro y la cabeza va agrandando paulatinamente, lo que se denomina hidrocefalia. Esta enfermedad es producto de una malformación congénita. El crecimiento constante de la cabeza en los niños con esta enfermedad se explica por la presencia de las fontanelas, lo que diferencia cualquier situación similar en el adulto donde se produce rápidamente la muerte.
- El aumento del contenido de líquido cerebroespinal se puede deber ya sea a una falla en la reabsorción del líquido, en las vías por donde va circulando, o sobreproducción de líquido. Cualquiera de estas fallas puede producir hidrocefalia.



FUNCIONES LIQUIDO CEREBROESPINAL.

- Protección ante golpes externos como amortiguador.
- Mantiene una temperatura uniforme a nivel de sistema nervioso ya que el líquido esta constantemente circulando.
- Reparte iones a través de todo el sistema nervioso (Na⁺, K⁺, etc).
- También sirve para poner ciertos medicamentos, especialmente en la parte más inferior (las punciones lumbares se realizan por debajo de L2).

BARRERAS HEMATOENCAFÁLICAS

- Habitualmente el cerebro y el tejido nervioso es una zona muy fácil de ser invadida por microorganismos, capaces de producir problemas serios e irreversibles. Por lo tanto el sistema nervioso debe ser protegido por las denominadas barreras protectoras, y debe estar protegido de la sangre, entonces existe una barrera Hematoencefálica, por la cual la pared de los vasos sanguíneos más los pies de los astrocitos que están alrededor de los vasos sanguíneos están formando una especie de barrera para que lo que pase o entre al sistema nervioso corresponda a lo que realmente se necesite, quedando fuera todo lo nocivo. Es, por lo tanto, una barrera semipermeable.
- También existe una barrera Licuoencefálica entre el líquido cerebroespinal y el sistema nervioso. Esta barrera está dada esencialmente por la piamadre que está separando ambas circulaciones.
- Hay una barrera Hemoliquórica que está entre el sistema de vasos y el líquido cerebroespinal. Sin embargo, hay zonas donde no existen barreras. Una zona donde no hay barreras, por lo menos licuoencefálica, es la zona postrema (en el extremo inferior del IV ventrículo), por lo tanto puede haber paso de algún elemento nocivo.