

Tema 27: “Protección del sistema nervioso central: Estructura ósea y meninges”

- Protección ósea del sistema nervioso: el cráneo.
- Protección ósea del sistema nervioso: la columna vertebral.
- Protección meníngea del sistema nervioso.

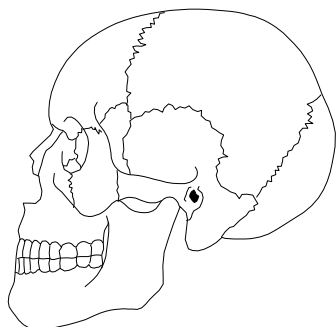
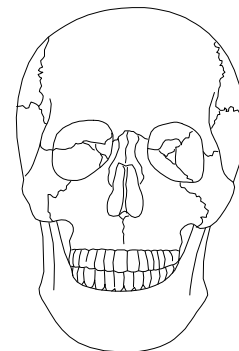
OBJETIVOS

- I. Conocer los distintos huesos que componen el cráneo y su localización.
- II. Reconocer el papel que las suturas y fontanelas desempeñan dentro del cráneo en las primeras edades.
- III. Identificar el papel que la columna vertebral desempeña en la protección de la médula espinal.
- IV. Localizar y diferenciar las tres capas meníngeas señalando en qué consiste su función protectora.

CONTENIDOS A DESARROLLAR

Protección ósea del Sistema Nervioso: El cráneo.

El *cráneo* está formado por ocho huesos: un frontal, dos temporales, dos parietales, un occipital, un etmoides y un esfenoides. Estos dos últimos son los huesos más pequeños y están situados en la cara basal del cráneo (el último de ellos, con forma de murciélago con las alas abiertas, contiene los senos esfenoidales, cuya inflamación origina la sinusitis). Los otros seis huesos dan nombre a los lóbulos de la corteza cerebral situada inmediatamente debajo de ellos.



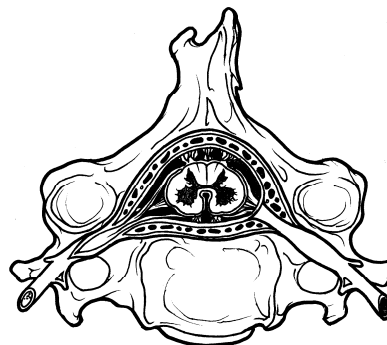
Los distintos huesos se unen entre sí a través de un tejido inicialmente membranoso y blando (tal y como se puede palpar en la cabeza del recién nacido), el cual crece a una tasa más rápida que el propio hueso durante las primeras etapas de la vida. Este tejido recibe el nombre de *sutura* (allí donde se unen dos huesos del cráneo) y *fontanela* (allí donde se unen más de dos huesos, y la zona membranosa alcanza una mayor extensión).

La fontanela más importante, por su tamaño, es la anterior, situada en la parte superior y delantera de la cabeza, precisamente allí donde se unen los dos huesos parietales y el frontal. De forma irregular cuadrangular debe cerrarse espontáneamente, por soldadura de los huesos citados, entre el 12º y 18º mes de vida. El fallo en el cierre de las fontanelas (tanto por demasiado prematuro, como por demasiado tardío), puede provocar importantes y graves anomalías y dismorfias craneales.

Estas suturas y fontanelas, por su flexibilidad y elasticidad, aseguran el crecimiento adecuado del cráneo durante la primera infancia y, mientras permanecen abiertas, dan cierta flexibilidad al perímetro craneal en casos de hipertensión intracraneal, como ocurre, por ejemplo, en la patología que conocemos como hidrocefalia y que es debida a una acumulación anormal de líquido cefalorraquídeo en el sistema ventricular.

Protección ósea del Sistema Nervioso: La columna vertebral

La columna vertebral es la otra estructura ósea que se encarga de proteger al sistema nervioso central, en concreto a la región de la médula espinal. Esta columna vertebral está compuesta por 24 vértebras individuales que se reparten en 7 vértebras cervicales (región del cuello), 12 torácicas (pecho), 5 lumbares (parte inferior de la espalda), y 5 vértebras sacras (en la región pélvica) fundidas entre sí y a la región cóccigea final de la columna (cóccix). La médula espinal atraviesa el agujero central de cada una de estas vértebras que, en conjunto, y a lo largo de toda la columna vertebral, forman el agujero espinal o conducto raquídeo. Las raíces nerviosas de la médula espinal (que conforman el arranque del sistema nervioso periférico), salen de ese conducto raquídeo, para inervar la zona corporal concreta que le corresponde (*dermatoma*), por los agujeros intervertebrales existentes entre cada dos vértebras. Es importante recordar que la médula espinal de un adulto ocupa sólo unos dos tercios de la longitud total de la columna vertebral (ya que ésta crece más rápido que la propia médula durante el periodo embrionario). El resto del espacio del conducto raquídeo del adulto contiene un conjunto de raíces nerviosas espinales sueltas que componen la denominada *cola de caballo*. Se trata de raíces nerviosas que bajan por el agujero espinal buscando la salida que les corresponde para inervar su zona corporal.



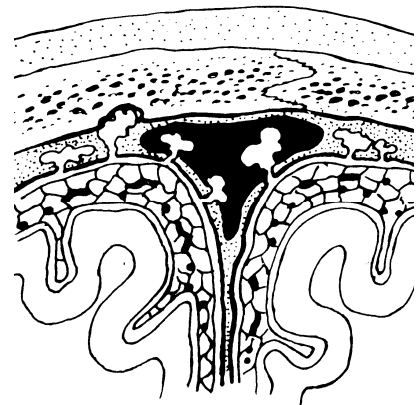
Protección meníngea del SN

La estructura rígida de los huesos del cráneo y de la columna vertebral es un primer bastión de defensa física del cerebro y la médula espinal contra posibles contusiones o traumatismos. La segunda defensa está constituida por las meninges. Estas son tres capas membranosas que recubren todo el sistema nervioso central separándolo de su envoltura esquelética (cráneo y columna vertebral).

Los nombres de las tres meninges son: piamadre, aracnoides y duramadre. Las dos primeras son blandas y se originan de la cresta neural (estructura que da lugar también a los ganglios raquídeos). La *piamadre* se aplica directamente sobre el tejido nervioso siguiendo todos sus recovecos, como un fino telo aplicado sobre él. La *aracnoides*, situada por encima de la piamadre, envuelve los vasos sanguíneos, dejando una zona, justo por debajo de ella, denominada *espacio subaracnoideo*, por donde circulan los vasos y el líquido cefalorraquídeo. La tercera meninge, la *duramadre*, es la más externa y rígida. Se forma la última en el desarrollo embrionario, siendo su origen el tejido embrionario indiferenciado mesenquimatoso que da lugar al tejido conectivo, cartilaginoso y óseo.

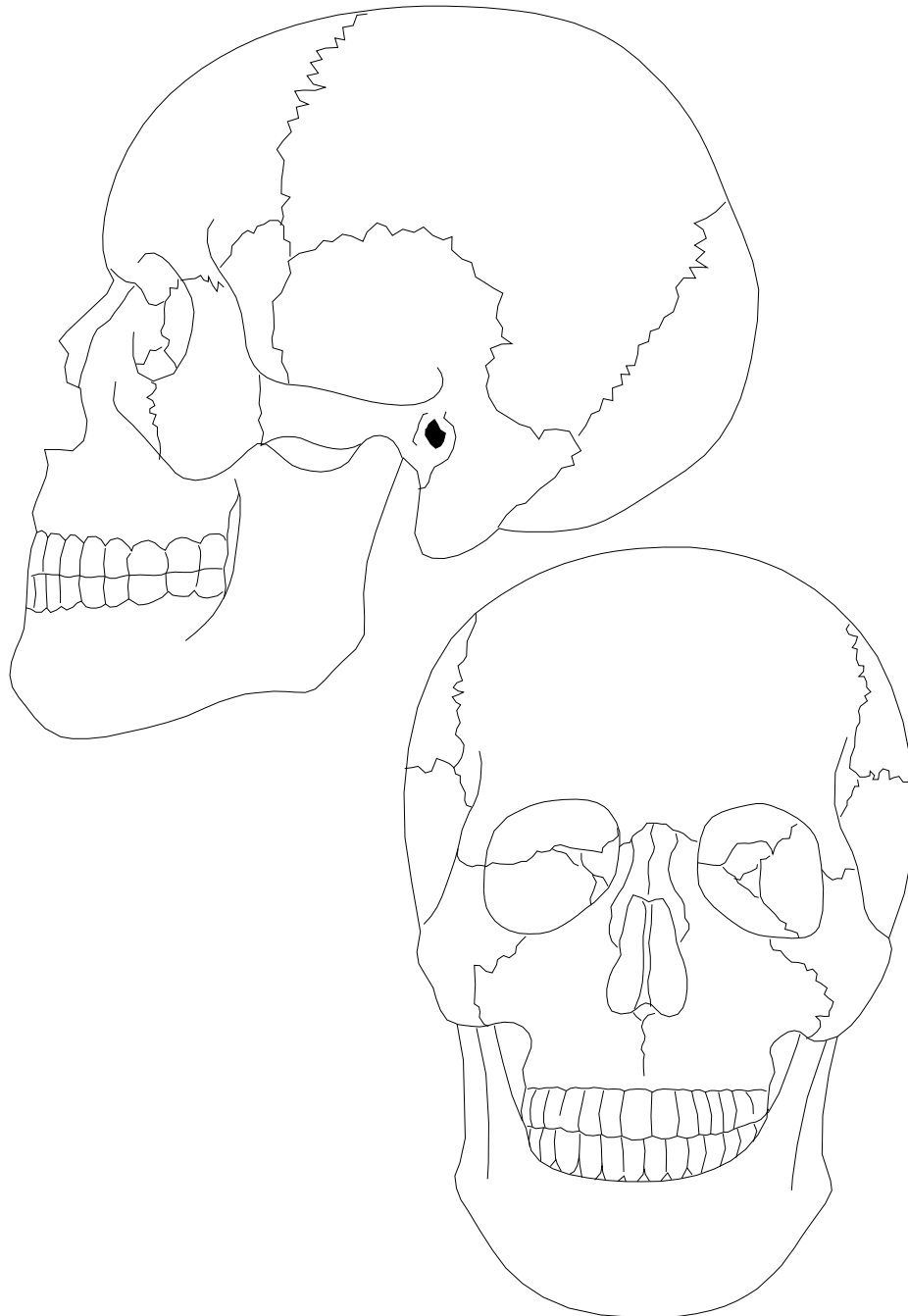
Estas capas membranosas o meninges tienen una función múltiple:

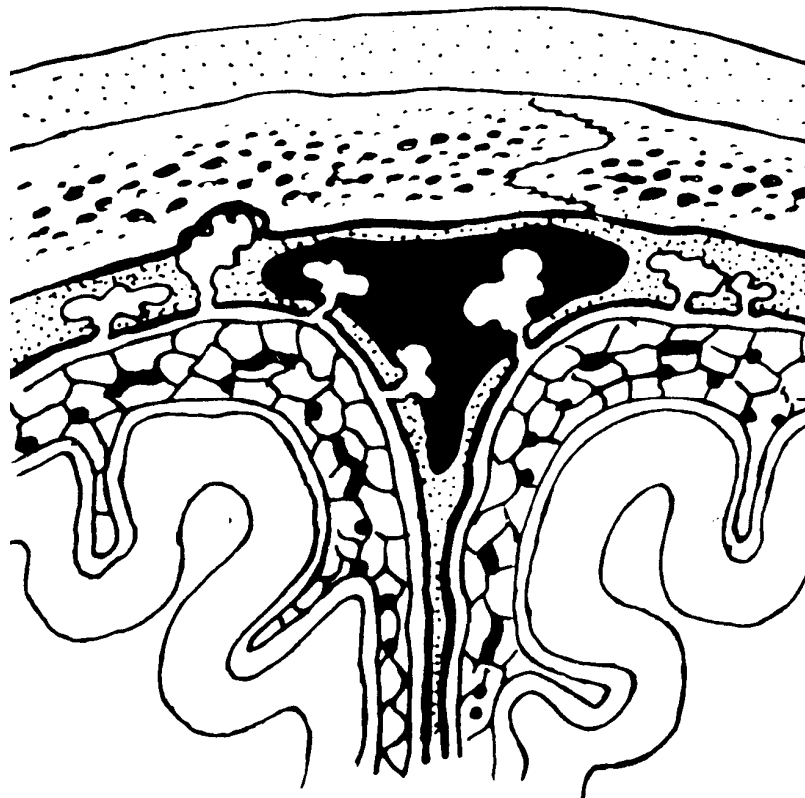
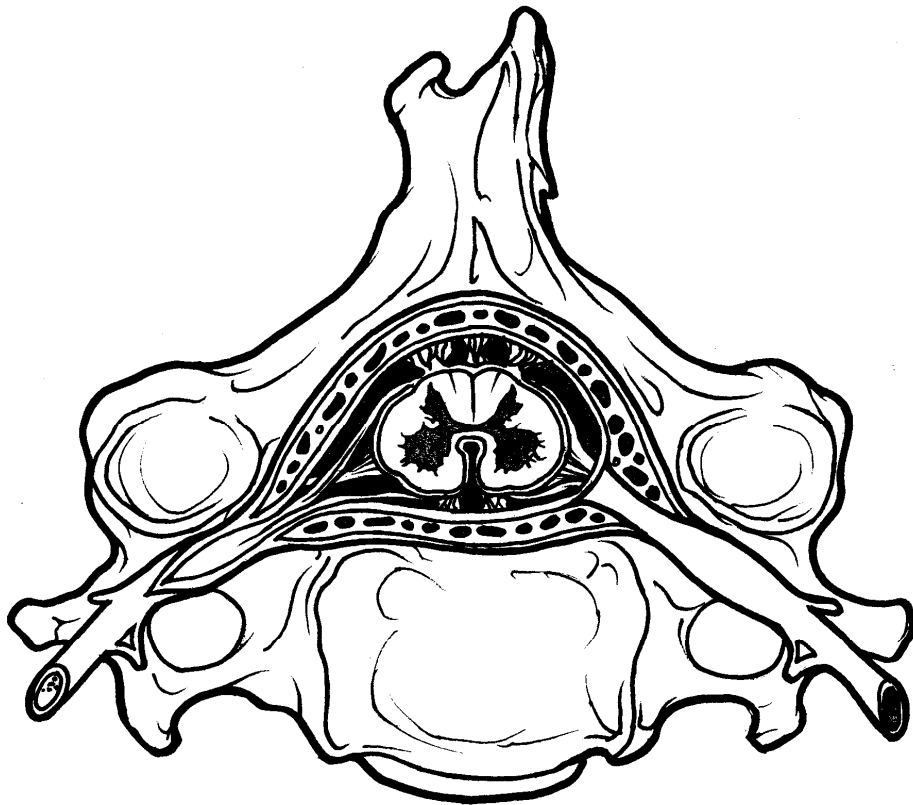
- a) Protección antichoque: constituyen, junto con el propio sistema ventricular, una especie de almohadillado interno, por cuyo interior circula el líquido cefalorraquídeo. Dicho almohadillado otorga al SNC cierta flexibilidad, protegiéndolo de traumatismos incluso con las propias estructuras óseas que le envuelven.
- b) Protección biológica: Las dos capas blandas e internas (piamadre y aracnoides) forman parte de la barrera hematoencefálica que impide el paso de determinadas sustancias al tejido nervioso (por ejemplo, bacterias o incluso antibióticos).
- c) Constitución de los plexos coroideos (piamadre), que es la estructura que, en cada ventrículo, produce líquido cefalorraquídeo a partir de la sangre.



PROPUESTAS DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: A continuación te mostramos diferentes dibujos en los que se puede observar parte de la protección ósea (cráneo y vértebra) y meníngea. Localiza las diferentes partes que en relación a la protección del SN aparecen en el texto de este tema.





ACTIVIDAD 2: Relaciona cada uno de los siguientes conceptos con su definición y completa esta información cuando sea preciso.

Suturas y Fontanelas	Espacio que queda entre la y la piamadre (por de la aracnoides), recorrido por vasos y ocupado por líquido
Meninges	Es la más delgada y flexible que aparece adherida al tejido del nervioso central propiamente dicho (..... y espinal) siguiendo toda su superficie externa.
Piamadre	T..... membranoso y blando que se sitúa entre dos o más del cráneo durante su proceso de osificación o, en el periodo intrauterino y durante la temprana.
Aracnoides	Es la meningea más exterior y menos flexible, inmediatamente por encima de la y justo por debajo de la estructura ósea que protege al sistema central (..... y
Espacio subaracnoideo	Capas membranosas (....., arcnoides y) que recubren y protegen el sistema central y se sitúan entre éste y el hueso (cráneo y columna
Duramadre	Es la meningea intermedia, situada por encima de la (respetando un espacio que se conoce como espacio) y por debajo de la duramadre.
Barrera hematoencefálica	Barrera de física y química, de la que forman parte las meninges y las células gliales, instaurada la sangre y el tejido, para salvaguardar a éste último de posibles agentes tóxicos o infecciosos que puedan ser por la sangre.

FUENTES DOCUMENTALES

Bibliografía recomendada

Netter, F.H. (1991). *Sistema Nervioso. Anatomía y Fisiología. Colección Ciba de ilustraciones médicas*. Barcelona: Salvat.
Sección 1: Cubiertas óseas del encéfalo y médula espinal (pp. 1-20)

Bibliografía para ampliación

Carlson, N. (1999). *Fisiología de la Conducta*. Madrid: Ariel.
Cap. 3: Estructura del sistema nervioso (pp. 65-96)

De Blas, M.R. (1998). Organización general del sistema nervioso (pp. 379-416). En A. Abril, E. Ambrosio, M.R. de Blas, A.A. Caminero, A.A., J.M. de Pablo y E. Sandoval (Eds.). *Fundamentos biológicos de la conducta*. Madrid: Sanz y Torres.

Atlas recomendados

Ferrer, H. y Staubesand, J. (1982). *Atlas de Anatomía Humana Sobotta/Becker. Tomo III*. Barcelona: Toray.
Kahle, W., Leonhardt, H. y Platzer, W. (1985). *Atlas de Anatomía. Tomo 3: Sistema nervioso y órganos de los sentidos*. Barcelona: Omega.
Nienwenhuys, R., Voogd, J. y Huijzen, C. (1990). *SNC. Sinopsis y Atlas del SNC Humano*. Madrid: AC.

CUESTIONES PARA LA VALORACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

- Haz un esquema que resuma las distintas estructuras óseas que protegen el sistema nervioso central y los elementos que las componen
- ¿Cómo se denomina el tejido cartilaginoso que encontramos entre los distintos huesos del cráneo del bebé y qué finalidad tiene?. ¿En qué patología puede estar implicado y qué papel juega en cada una de ellas?
- ¿Qué son las meninges, qué nombres tienen y cuáles son sus características y funciones?