



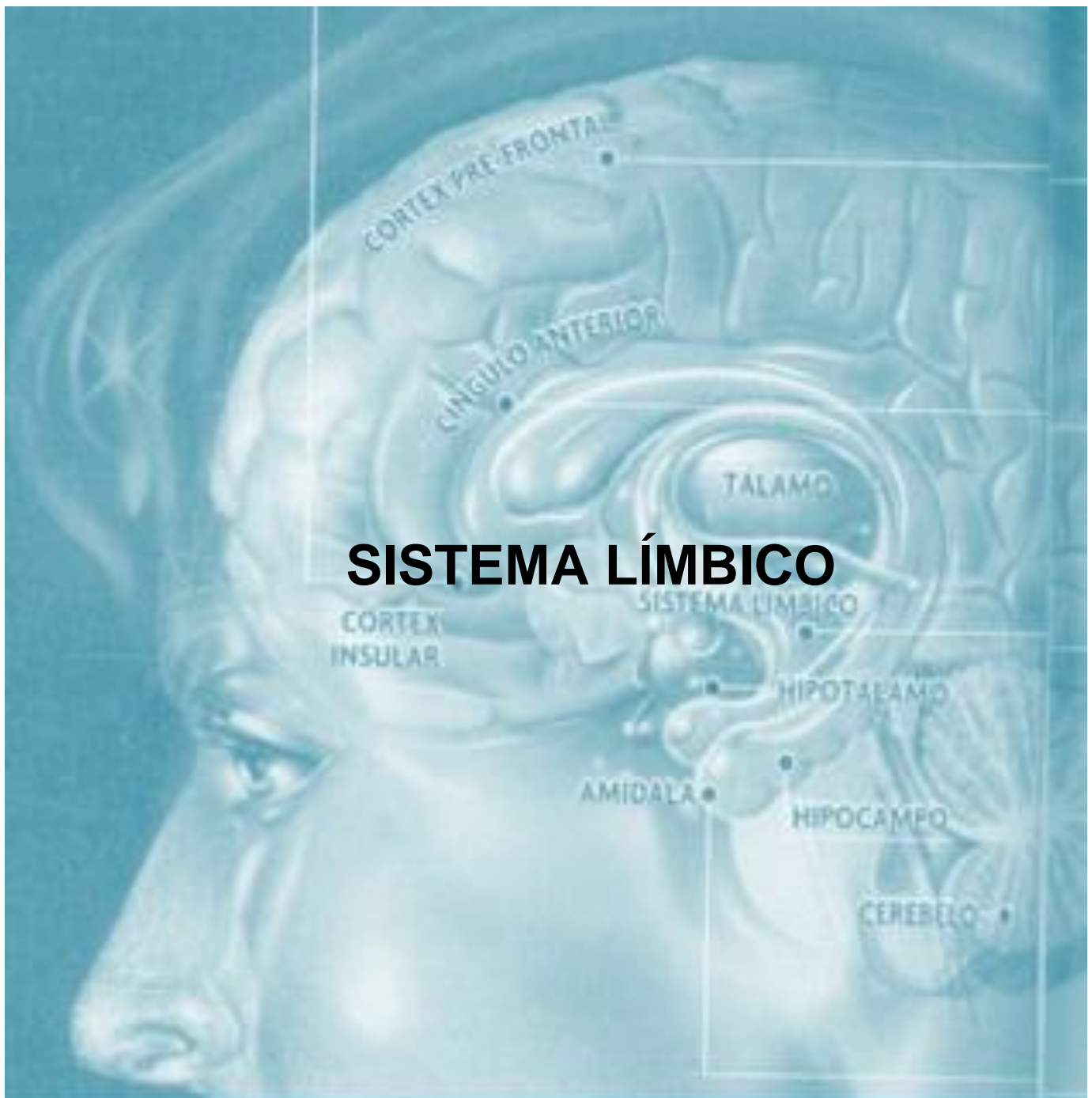
Monografía Curso de Capacitación Docente en Neurociencias

Alumna: WILLSON BARRA LARA

www.asociacioneducar.com

Mail: informacion@asociacioneducar.com

MSN: asociacioneducar@hotmail.com



Sistema Límbico.

En el siglo XIX, Paul Broca llamó le grand lobe limbique, el gran lóbulo (del latín límbus, "frontera"), a las estructuras corticales que se encuentran en el límite entre el cerebro anterior y el tallo cerebral. Estas estructuras incluían la circunvolución cingulada (que se arquea alrededor del margen superior del cuerpo calloso), la circunvolución subcallosa, la circunvolución callosa, la circunvolución parahipocámpica y al hipocampo.

En 1952, Paul MacLean hipotetizó que cierto número de estructuras, que incluían este anillo cortical, constituían un sistema funcional al cual nombró Sistema Límbico. Aun que existe cierto desacuerdo acerca de las bases para incluir una estructura particular en este sistema, e incluso en torno a la propia validez del concepto de sistema límbico, las estructuras que tradicionalmente se consideran parte del sistema límbico incluyen, además de las áreas corticales que serán mencionadas, tales como el Septum, la Amígdala, el hipotálamo, y el núcleo anterior del tálamo entre otros.

El sistema límbico recibe tres principales fuentes de entrada cortical: a) corteza de asociación posterior vía la circunvolución cingulada, el hipocampo y el fórnix, la que conecta al hipocampo con los cuerpos mamilares en el hipotálamo posterior; b) desde la corteza inferotemporal vía la corteza enterrorial; y c) desde la corteza prefrontal. Cada una de estas fuentes de entrada portan información desde las cortezas de asociación y proporcionan al sistema límbico información altamente procesada acerca del ambiente.

Existen tres fuentes principales de eferentes límbicos hacia la corteza. La circunvolución cingulada recibe entrada desde los cuerpos mamilares vía el tálamo anterior: Además, la corteza prefrontal recibe la entrada límbica desde el hipotálamo y desde la amígdala.

El hipotálamo, además de su papel en la regulación de la función autónoma y endocrina, también influye en la regulación de la conducta emocional, incluyendo la conducta irascible. Además, el Septum y también partes del hipotálamo producen intenso placer cuando se les estimula eléctricamente. La amígdala está involucrada en el procesamiento emocional,

de manera particular en el medio condicionado. También está involucrada en el comportamiento social. El sistema límbico incluye al hipocampo, giro cingulado y amígdala, estructuras que están implicadas en la memoria, motivación y emoción. (ANEXO 1)

Para finalizar, aun cuando existe poca evidencia de que el hipocampo está involucrado de manera directa en la emoción, es vital para la memoria normal. El daño bilateral a esta estructura provoca una profunda incapacidad para recordar algo nuevo, una condición conocida como amnesia anterógrada. No es sorprendente que las mismas estructuras o el sistema de estructuras puedan mediar tanto la memoria como la emoción, ya que los dos terrenos están relacionados en su funcionamiento.

Amígdala

La amígdala está constituida por diferentes núcleos con fibras que conectan con el hipocampo, ganglios basales, hipotálamo, tálamo y núcleos del tronco cerebral.

Desempeña un papel fundamental en el procesamiento emocional, aprendizaje y modulación de la atención. La amígdala está constituida por una serie de masas neuronales y fibras nerviosas de asociación, constituyendo un gran complejo nuclear ubicado en el polo temporal del encéfalo. Se encuentra en la porción dorsomedial de dicho polo, en parte profunda a la corteza del uncus de la circunvolución parahipocampal, a la circunvolución semilunar y a la ambiens. Su ubicación es rostral al extremo anterior de la prolongación temporal del ventrículo lateral, al que forma las paredes ventral (inferior), dorsal (superior) y medial; Caudalmente está relacionada con la porción ventral y rostral del Hipocampo y se une con el extremo del núcleo caudado. El que cursa sobre el techo del asta inferior del ventrículo lateral. El complejo amigdalino comparte su origen embriológico con el cuerpo estriado, y debido a esto permanece estrechamente relacionado con el mismo. Superiormente se continua, en parte, con el borde inferomedial del Claustro; fibras de la cápsula externa y la sustancia gris subestriada la separan incompletamente del putamen y el globo pálido. A través de la cisterna crural se relaciona estrechamente con el tracto óptico. En dirección caudal el complejo amigdalino

se halla en continuidad con la cola del núcleo caudado y medialmente a este se sitúa la estría terminal; en esta misma dirección una zona de transición lo fusiona con la porción medial de la cabeza del hipocampo. En su región posterior el complejo amigdalino se ubica dorsalmente a la porción rostral del asta temporal del ventrículo lateral, formando en esta región la mitad medial del techo de la cavidad; a su vez, la cavidad forma el límite inferior de esta región. El extremo anterior del asta temporal es un estrecho fondo de saco cuyo límite anterior y superior es el complejo amigdalino, y se encuentra aproximadamente a 3cm del polo temporal y a 2cm del surco rinal. La fisura coroidea separa el asta temporal de las cisternas crural y ambiens, es un surco localizado entre el tálamo y el fórnix y es el sitio de inserción del plexo coroideo en el ventrículo lateral.

Se extiende desde el foramen interventricular a través del cuerpo, atrio y asta temporal donde se ubica en el borde interno, entre la fimbria en relación inferolateral y la estría terminal en relación superomedial. A este nivel el plexo coroideo se encuentra adherido a ambas estructuras por delgadas membranas endimarias llamadas tenias: la tenia fimbria y la tenia coroidea. Por esta última ingresan y egresan al sistema ventricular las arterias coroideas y las venas ventriculares. El extremo anterior de la fisura coroidea se llama punto coroideo y es una importante referencia anatómica por encontrarse justo caudal al complejo amigdalino. (ANEXO 2)

Lateralmente el complejo amigdalino se relaciona con la sustancia blanca del lóbulo temporal, la que le forma también el límite inferior, exceptuando la región posterior que se relaciona con el receso del uncus y el ventrículo lateral. Medialmente el complejo amigdalino se relaciona y es profundo a los segmentos anterior y posterior del uncus. Anteroinferiormente y anterosuperiormente el complejo amigdalino se relaciona, respectivamente, con el área entorrinal y con la circunvolución semilunar. Esta última corresponde a una protrusión del núcleo amigdalino cortical; y está separada de la circunvolución ambiens por el surco semilunar, anular o amigdalino. El borde medial del complejo amigdalino está cubierto por la circunvolución ambiens y por parte de la corteza entorrinal que forma la superficie anteroinferior de esta región. La región anterior del complejo amigdalino es una zona de transición

difícilmente reconocible con precisión, incluso en estudios histológicos. Esta zona de transición lo conecta con la sustancia perforada anterior y la corteza prepiriforme

Funciones

El complejo amigdalino juega un rol fundamental en la coordinación de las representaciones corporales de las emociones y de la percepción consciente de las mismas (sentimientos). A pesar de recibir gran cantidad de impulsos olfatorios, su importancia para el sentido del olfato no está determinada (más bien parece ser pobre).

El complejo amigdalino recibe una gran variedad de estímulos sensoriales con un elevado nivel de procesamiento (corticales y subcorticales). Las células del complejo amigdalino pueden responder selectivamente o a varias combinaciones de diferentes modalidades sensoriales, incluyendo somatosensoriales, visuales, auditivas y todos los tipos de estímulos viscerales. Estas aferencias tienen su origen en distintas regiones del tronco del encéfalo, diencefalo y corteza cerebral y alcanzan el complejo amigdalino viajando en dirección contraria junto a las vías eferentes del mismo. En su mayoría las conexiones son recíprocas y se encuentran organizadas de manera topográfica. Las proyecciones de la corteza tienen su origen en la corteza prefrontal medial y orbitaria (cingulada anterior y límbica), corteza prefrontal lateral (conteniendo una porción rostral de la corteza insular), la corteza de la ínsula (somatosensorial, visceral y gustativa), las cortezas olfatorias y el hipocampo (subiculum y CA1). Estas fibras descargan sus neurotransmisores en la división basolateral del complejo amigdalino, en mayor proporción en los núcleos amigdalinos laterales.

Las proyecciones subcorticales hacia esta división del complejo amigdalino provienen del tálamo (núcleo dorsomedial). La porción sublenticular de la amígdala ("Extended Amygdala") por el contrario no recibe proyecciones directas de la corteza, pero recibe proyecciones del bulbo olfatorio (en forma olfatoria a través de la estra olfatoria lateral y en forma indirecta a través de la corteza olfatoria y de la amígdala basolateral), del tálamo (núcleo dorsomedial), hipotálamo (núcleo ventromedial y área hipotalámica lateral), área septal y

recibe estímulos directos, viscerales y sensoriales, de grupos nucleares del tronco del encéfalo (núcleo del tracto solitario, núcleo parabraquial, sustancia gris periacueductal, etc.).

Existe en el complejo nuclear amigdalino una clara y precisa organización de circuitos intra-amigdalinos. Los mismos están formados por tres clases de conexiones: internucleares, interdivisionales e intradivisionales. Las conexiones internucleares se dan entre dos núcleos, cada núcleo está formado por subdivisiones separadas que se encuentran conectadas por conexiones interdivisionales, a su vez, cada subdivisión posee sus propias conexiones intradivisionales. Estas conexiones respetan algunas características principales. 1) las conexiones intradivisionales se extienden rostro-caudalmente a lo largo de las porciones de los núcleos del complejo amigdalino excepto en el núcleo lateral, donde las proyecciones intradivisionales solo se extienden por un corto segmento en una determinada subdivisión; 2) las distintas divisiones de un núcleo dado tienden a estar interconectadas, pero existen algunas excepciones; 3) las proyecciones interdivisionales son típicamente unidireccionales; 4) las conexiones internucleares son en su mayoría recíprocas. La organización de las conexiones intra-amigdalinas del núcleo amigdalino central es diferente a la de los distintos núcleos del complejo amigdalino; aún cuando recibe proyecciones de los distintos núcleos, envía paupérrimas proyecciones recíprocas hacia los demás núcleos. Estos datos sugieren que la mayor función de estos núcleos es ejecutar los comandos de salida en lugar de modular la información que está recibiendo.

Las proyecciones que provienen de áreas de procesamiento de la información sensorial alcanzan el complejo amigdalino principalmente a través del núcleo lateral; las proyecciones de la corteza entorrinal terminan con mayor intensidad en el núcleo basal, pero contadas terminaciones también se encuentran en el núcleo central, lateral y en la corteza periamigdalina; las proyecciones del hipotálamo terminan en los núcleos central, medial, basal y basal accesorio. Como podemos ver, la información que ingresa al complejo amigdalino desde distintos sistemas corticales y subcorticales poseen múltiples representaciones en la amígdala y no son otros distintos de los circuitos intra-

amigdalinos los que procesan e integran la información para elaborar una respuesta emocional concreta. El estudio de las conexiones en las ratas sugiere algunas conclusiones sobre la organización de las conexiones: 1) una vez que el impulso ingrese al complejo amigdalino pronto tendrá varias representaciones que serán procesadas en paralelo; 2) luego de la asociación con información proveniente de otros sistemas funcionales del cerebro, cada uno de los núcleos o subdivisiones de los mismos tendrá una única representación de la calidad del estímulo (esto podría indicar que cada núcleo o subnúcleo procesaría diferentes componentes de un determinado estímulo o se encargaría de diferentes funciones); 3) la superposición de las proyecciones sobre algunos núcleos amigdalinos específicos (núcleo central), podría ser importante, por ejemplo, para la asociación y puesta a punto de la información procesada en paralelo en los circuitos amigdalinos. La convergencia de los estímulos sobre estas áreas podría servir para reunir las representaciones de los estímulos modulados y elegir las respuestas de comportamiento apropiadas. Una vez integradas las respuestas en el complejo amigdalino las mismas viajarán por las vías eferentes para ejercer sus acciones; coordinando la respuesta corporal (autonómica y somática) de las emociones (emotional state) y la percepción consiente de dichas emociones (sentimientos). El núcleo amigdalino central está recíprocamente conectado con su estructura blanco a través de dos proyecciones eferentes: la estría terminal y la vía amigdalófuga ventral. La estría terminal proyecta al hipotálamo, al núcleo del lecho de la estría terminal y al núcleo accumbens. La vía amigdalófuga ventral proyecta sobre el tronco del encéfalo, el núcleo mediodorsal del tálamo, y sobre la corteza de la circunvolución del cíngulo y la corteza orbitofrontal.

Muchas de las manifestaciones autonómicas de la respuesta corporal son mediadas a través de sus conexiones con el hipotálamo y tronco del encéfalo y la influencia sobre la percepción consiente de la emoción es mediada a través de sus proyecciones a la circunvolución del cíngulo y la corteza prefrontal. La estimulación eléctrica del núcleo amigdalino central produce un incremento de la frecuencia cardíaca, presión sanguínea y respiración; como se observa durante el condicionamiento del miedo. El núcleo central también proyecta de manera directa e indirecta (a través del núcleo del

lecho de la estría terminal) al núcleo paraventricular del hipotálamo, el cual puede tener un papel relevante en mediar las respuestas neuroendocrinas a los estímulos del miedo y estresantes. En particular, el núcleo central juega un papel importante en la regulación del estado de activación y la percepción consciente de la emoción, las proyecciones del núcleo central que median este estado de activación, no son solo directas a los distintos núcleos, sino que también son indirectas a través del núcleo basal. Se sabe hoy que el complejo amigdalino juega un rol importante en el almacenamiento de las memorias psicotraumáticas, en el que existen mecanismos beta adrenérgicos involucrados en el almacenamiento de los eventos emocionales.

Hipotálamo

El Hipotálamo es una glándula hormonal del volumen de un guisante situado en el centro del cerebro, que controla y regula cada glándula y a la vez cada una de las funciones del organismo. Su función principal es la homeostasis, que es el proceso de devolver alguna cosa a la neutralidad, a su punto de partida. Esta estructura se encuentra en la zona más anterior e inferior del diencefalo, está formada por más de 90 núcleos. Pesa alrededor de 4 grs. El extremo anterior, limita con la lámina terminalis. Hacia dorsal y de delante hacia atrás, se relaciona con la comisura blanca anterior y con el surco hipotalámico. Caudalmente delimita con el mesencefalo, en la parte media forma las paredes laterales del 3 ventrículo y por último, lateralmente, está en contacto con el subtálamo. Y el límite inferior está dado, de adelante atrás, por el quiasma óptico, infundíbulo y cuerpos mamilares. (ANEXO 3)

EL hipotálamo se divide en dos partes, el Hipotálamo Media y Lateral. El Hipotálamo Medial es en donde se concentra la mayor cantidad de núcleos, y esta zona es la que contiene una mayor cantidad de somas y menor de fibras.

El hipotálamo Lateral: Cuenta con una baja población de somas neuronales pero a la vez es rico en fibras.

Los elementos que separan al hipotálamo medial del lateral son las Columnas del Fórnix y un fascículo que nace desde el cuerpo mamilar y que asciende de nuevo hacia el tálamo: el Fascículo Mamilotalámico.

Las funciones principales del Hipotálamo son regular:

- Homeostasis o equilibrio interno. Lo hace a través de la vía endocrina y del sistema nervioso autónomo.
- Vía Endocrina. El hipotálamo genera sus propias hormonas a través del núcleo paraventricular y supraóptico, las que se almacenan en la hipófisis. Además produce factores liberadores que estimulan a la adenohipófisis.
- Los factores liberadores drenan a través del sistema porta hipofisiario y estimulan a las células que sintetizan tirotrófinas, gonadotrofinas, prolactina, etc., todas aquellas hormonas que son estimulantes de otras glándulas.
- En cambio la neurohipófisis tiene sus propias hormonas que son la vasopresina u hormona antidiurética y la oxitocina que participa en la contracción de la musculatura lisa uterina.
- Sistema nervioso autónomo. Si se estimula al hipotálamo anterior es como si se estimulara al sistema parasimpático y el estimular al hipotálamo posterior es como estimular al sistema simpático.
- También tiene función reguladora de temperatura, sueño y vigilia, es decir, ritmo circadiano. Una lesión del hipotálamo posterior produce sueño.
- El centro del hambre se encuentra en el hipotálamo lateral al igual que el metabolismo de las grasas. El núcleo ventromedial regula la saciedad.
- La temperatura, la presión sanguínea, la función muscular - el sistema inmunitario, el comportamiento sexual.

El hipotálamo depende de factores externos y recibe la información a través de cada parte del cuerpo, a la vez que, continuamente cambia y reajusta las funciones del organismo.

La información proviene de varias fuentes: del nervio Vago, que informa de la presión sanguínea y de la distensión del estomago (cuando éste está lleno); del tronco encefálico recibe información de la temperatura de la piel; del nervio Óptico recibe información sobre la luz y la oscuridad; y del Sistema

Límbico y nervios olfatorios recibe información que le ayudan a regular las emociones, la comida y el comportamiento sexual.

El Hipotálamo también tiene su propio centro de control de la regulación del sueño-vigilia, y la temperatura.

El Hipotálamo después de procesar la información envía instrucciones al resto del cuerpo de dos maneras. La primera es a través del Sistema Nervioso Autónomo (vía medula espinal) y la segunda a través de la Glándula Pituitaria (sistema endocrino).

Lo que hace es adaptar el individuo al entorno y a la situación donde éste se encuentre, equilibrando los dos medios, interno y externo. En situaciones de conflicto emocional lo que hace es recibir información principalmente a través del Sistema Límbico y al procesarlo activa el organismo para hacer frente. Inicialmente lo hará a través de cambios químicos en forma de emociones, sentimientos, intuiciones, sensaciones... y en el caso que éstas sean ignoradas por la Mente, el cuerpo activará el organismo creando síntomas, con el objetivo de protegernos y guiarnos, siempre, y cuando la situación se resuelve satisfactoriamente para el individuo, el Hipotálamo puede devolver el organismo a la neutralidad y los síntomas desaparecer.

Las conexiones aferentes de hipotálamo pueden ser funciones viscerales, olfativas y del sistema límbico. Las aferencias viscerales y somáticas que llegan al hipotálamo como colaterales de los sistemas lemniscales, vía formación reticular, las cuales pasando por las vías corticales llegan al hipotálamo directamente desde la corteza frontal.

Las aferencias provenientes del hipocampo, vía Fórnix-núcleos mamilares, pueden ser aferencias del núcleo amigdaloides vía estría terminalis, también aferencias del tálamo, provenientes de los núcleos dorsomediano y de la línea media y otras aferencias también pueden ser provenientes del tegmento mesencefálico.

Conexiones eferentes del hipotálamo estas pueden ser numerosas y muy complejas de las cuales se exponen como: Eferencias mamilotalámicas hacia el núcleo anterior del tálamo, para luego proyectarse a la corteza cingulada,

Eferencias mamilotegmentales que permiten conexiones con la formación reticular del tegmento mesencefálico, también existen las eferencias descendentes al tronco encefálico y médula espinal. Las cuales permiten que el hipotálamo pueda influir en los centros segmentarios simpáticos y parasimpáticos tales como: núcleo accesorio del oculomotor, núcleos salivatorios superior e inferior, núcleo dorsal del vago, núcleos simpáticos del asta lateral, núcleos parasimpáticos de la región intermedio lateral de la médula sacra. El hipotálamo también establece conexiones con la hipófisis de dos maneras diferentes. Una de ellas es a través del tracto hipotálamo-hipofisiario, y la otra es a través de un sistema porta de capilares sanguíneos.

Tracto Hipotálamo-Hipofisiario: Permite que las hormonas vasopresina y oxitocina, que son sintetizadas por neuronas de los núcleos supraóptico y paraventricular, respectivamente, sean liberadas en los terminales axónicos que contactan con la neurohipófisis. Estas hormonas actúan produciendo vasoconstricción y antidiuresis (vasopresina) o contracción de la musculatura uterina y de las células mioepiteliales que rodean los alvéolos de la glándula mamaria (oxitocina), en la mujer.

Sistema porta hipofisiario: Está formado por capilares que forman una red que desciende al lóbulo anterior de la hipófisis. Este sistema porta lleva factores de liberación hormonal que son sintetizados en el hipotálamo y cuya acción en el lóbulo posterior de la hipófisis inducirá la producción y liberación de hormonas tales como: adenocorticotrofina (ACTH), hormona folículo estimulante (FSH), hormona luteinizante (LH), hormona tirotrófica (TSH), hormona del crecimiento (GH), etc.

Funciones del hipotálamo

Una de las funciones vitales que tiene el hipotálamo es el manejo de nuestro sistema interno, de la homeostasis o equilibrio interno. Este control lo hace a través de dos vías: Vía endocrina y Vía de S.N.A .

Vía Nerviosa

El Hipotálamo además controla el sistema nervioso autónomo. Distintos centros del hipotálamo ajustan y coordinan actividades de centros

visceromotores del tronco encefálico y de médula espinal, para regular el funcionamiento del corazón (frecuencia), presión arterial, respiración, actividad digestiva, etc.

Por ejemplo, si estimulamos al hipotálamo anterior es como si estimuláramos al Sistema Parasimpático y si estimulamos al hipotálamo posterior es como estimular al Sistema Simpático.

Por lo tanto, el hipotálamo se relaciona con la coordinación entre funciones voluntarias y autonómicas. Cuando un individuo enfrenta situaciones estresantes, el corazón late a un ritmo más acelerado, la frecuencia respiratoria se altera, se puede producir sudoración, redistribución de flujo sanguíneo, etc.

También tiene función reguladora de temperatura, sueño y vigilia, es decir, ritmo circadiano.

- Una lesión del hipotálamo posterior produce sueño.
- El Núcleo Ventromedial es el de la Saciedad.

Vía Endocrina:

Por esta vía, el hipotálamo genera sus propias hormonas a través del Núcleo Paraventricular y Supraóptico, las cuales van a ir a almacenarse en la Hipófisis. Así también, va a generar Neurosecreción (factores liberadores) que van a estimular la Neurohipófisis. Van a existir Factores Liberadores para cada una de las Hormonas Trofinas que hay en la Adenohipófisis. Estos factores liberadores drenan a través del Sistema Porta Hipofisiario y van a estimular a las células que forman hormonas como: Tirotropinas, Gonadotropinas, Prolactina y todas aquéllas hormonas que son estimulantes de otras glándulas.

En cambio, la Neurohipófisis tiene sus propias hormonas que son la: ADH (hormona antidiurética) y la Oxitocina (participa en la contracción de la musculatura lisa uterina).

Participación en comportamientos emotivos. Específicas regiones del hipotálamo se activan para llevar a cabo comportamientos específicos. Por ejemplo, cuando se activan los centros del hambre (hipotálamo lateral), se

producen deseos de comer o cuando se activan los centros de la sed dan deseos de ingerir líquidos.

Control de actividades somatomotoras involuntarias. El hipotálamo es capaz de dirigir patrones somatomotores asociados a emociones de rabia, placer, dolor, actividad sexual, etc.

Participa en la regulación de la temperatura corporal. En estos mecanismos, permite la coordinación con otras regiones del sistema nervioso para inducir mecanismos de producción o disipación del calor.

Controla los ritmos circadianos. El núcleo supraquiasmático es uno de los centros que coordina los ciclos que tienen que ver con la luz y la oscuridad. Este núcleo recibe conexiones directas de la retina y permite, a través de conexiones con otras áreas del hipotálamo, actuar en conjunto con la glándula pineal y formación reticular, en la regulación de estos ciclos que se repiten a lo largo del tiempo.

Ahora podemos dar un resumen de las funciones del Hipotálamo tales como, control del SNA, regulación del sistema endocrino, regulación temperatura corporal, regulación del comportamiento emocional, regulación del sueño y vigilia, regulación de la Ingesta de alimentos, regulación de la ingesta de agua, regulación de la diuresis, generación y regulación del ciclo circadiano.

Tallo encefálico

El tallo encefálico es la región responsable de las reacciones emocionales de los vertebrados inferiores como reptiles y anfibios. Las estructuras involucradas son la formación reticular y el locus coeruleus. Es importante saber que, aun en los humanos, estas estructuras primitivas permanecen activas, no solo como mecanismos de alerta, vitales para la supervivencia, sino también para el mantenimiento del ciclo del sueño.

El tallo encefálico se encuentra en el diencefalo y la medula espinal, está compuesto del cerebro medio (mesencefalo), el puente (metencefalo) y el bulbo raquídeo (mielencefalo). Gran parte del tallo cerebral se enfoca a la regulación

y el mantenimiento de los procesos sustentadores de la vida, como la respiración, la función cardíaca y la homeostasis. También está involucrado en el control del sueño y el estado de vigilia, la emoción, la atención y la conciencia. (ANEXO 4)

El tallo encefálico o tallo cerebral contiene grupos de núcleos motores sensoriales, así como núcleos que ejercen un efecto modulador o regulador sobre centros cerebrales superiores mediante la liberación de neurotransmisores específicos. Un ejemplo de estos núcleos es la sustancia negra, un gran sitio de síntesis de dopaminas. Los axones que se proyectan desde los núcleos liberan dopamina hacia la sinapsis en áreas muy vastas de la parte anterior del cerebro anterior, como los ganglios basales y la corteza prefrontal. Además de los muchos núcleos, el tallo cerebral tiene grandes de sus tractos ascendentes (sensoriales) y descendentes (motores) de sustancia blanca que lo recorren.

Puede ser tentador, en el contexto de considerar la función cerebral de orden cerebral de orden superior, estimar al tallo cerebral como un siempre conducto a través del cual fluye la información de ida y vuelta entre el cerebro anterior y la medula espinal. Sin embargo, esto sería un error. Como se ha indicado, el tallo cerebral juega un papel central en el control neuronal de ciertas funciones extremadamente complejas que son esenciales para la sobrevivencia y participa en la regulación de un número considerable de funciones de orden superior. (Damasio, 1999).

El cerebro medio: El cerebro medio se encuentra entre el cerebro anterior y el posterior. Se localizan diversas masas nucleares en su superficie posterior, el tectum (techo) encima del acueducto de Silvio. Cuatro de estas masas nucleares se presentan como elevaciones pequeñas: las dos superiores, o cuerpos cuadrigéminos superiores, participan en los reflejos visuales, en especial la coordinación de los movimientos de rastreo visual, y los dos inferiores, o cuerpos cuadrigéminos inferiores se relacionan con la audición. Los cuatro se conocen como cuadrigéminos. Dos grandes tallos divergentes salen en forma ventral de cada mitad de cerebro, y forman la parte anterior del cerebro medio. Los tallos se llaman pedúnculos cerebrales;

constituyen la principal conexión motora entre el cerebro anterior y el posterior. La porción media del mesencéfalo, conocida como tegmentum, contiene importantes vías aferentes y eferentes. El tegmento contiene también al núcleo rojo, que conecta con el cerebelo; este núcleo participa en movimientos motores y reflejos posturales. El mesencéfalo o cerebro medio constituye la porción más cefálica del tronco, de una longitud aproximada de 2.5 cm. Comunica al puente y cerebelo con estructuras diencefálicas, tras pasar por la abertura que existe en la tienda del cerebelo (escotadura tentorial).

La curvatura cefálica aparece en el mesencéfalo durante el desarrollo del SNC y permite que el prosencéfalo se oriente ventralmente. Esto ocasiona que la cara posterior del mesencéfalo sea más extensa que la anterior, y que el prosencéfalo se ubique anterosuperiormente al mesencéfalo.

Esta constituido principalmente por los Pedúnculos Cerebrales, que en número de dos, deben unir los hemisferios cerebrales con el tronco encefálico, el surco Ponto-peduncular lo separa del puente. Estos Pedúnculos cerebrales corresponden a un conjunto de fascículos que llevan fibras corticofugales de la corteza cerebral a varios centros subcorticales, y las fibras corticoespinales ocupan tres quintos en el pedúnculo cerebral y están flanqueadas a cada lado por las fibras corticopontinas.

También la corteza cerebral presenta ciertos pliegues y hendiduras. Los pliegues se denominan circunvoluciones. En ella se producen las más complejas interconexiones neuronales, que proporcionan al hombre su capacidad intelectual y emocional.

Tálamo

La importancia de los núcleos medio dorsal y anterior del tálamo sobre la regulación de la conducta emocional no se debe al tálamo mismo, sino a las conexiones entre estos núcleos con otras estructuras del sistema límbico. El núcleo medio dorsal tiene conexiones con las zonas corticales del área prefrontal y con el hipotálamo. El tálamo es mucho más grande que el hipotálamo, aunque sólo ocupa una pequeña parte en el conjunto del encéfalo.

También es un centro fundamental para el procesamiento de la información sensorial, y junto a ésta desempeña otras importantes funciones:

- El tálamo es un centro para la coordinación sensorial. A través de él pasa la gran mayoría de la información sensorial que alcanza la corteza cerebral. Sólo las aferencias olfatorias acceden primero a la corteza cerebral, aunque también llegan a ella a través del tálamo.
- También transmite a la corteza cerebral información procedente del hipotálamo.
- El tálamo además es fundamental para transmitir al nivel cortical las señales del cerebelo y de estructuras subcorticales que participan en funciones motoras modulando las vías descendentes de la corteza cerebral.

Por lo tanto el tálamo es clave para mantener la actividad cortical.

Características

Una de las 3 vesículas primarias del Sistema Nervioso denominada procencéfalo, origina a 2 vesículas secundarias al Telencéfalo y al Diencefalo, siendo este último el que formará al Epitálamo, Tálamo, Subtálamo y al Hipotálamo, estos dos últimos divididos por el Surco hipotalámico.

Los tálamos son dos núcleos voluminosos de sustancia gris situados a cada lado del tercer ventrículo. Miden 40mm de longitud, 20mm de amplitud y 22mm de altura. (ANEXO 5)

Descripción y relaciones

Ambos tálamos, derecho e izquierdo están separados por el tercer ventrículo. Lateralmente, la cápsula interna separa al tálamo del núcleo lenticular. Por detrás, corresponde a la parte central del ventrículo lateral y adelante la cabeza del núcleo caudado y el fórnix. Abajo, adelante y hacia atrás al hipotálamo, a la región subtalámica y al mesencéfalo.

Tiene forma ovoide, está dirigido anteromedialmente; sus extremos superiores están separados por las columnas del fórnix, entre sus

extremidades posteriores se encuentran los tubérculos cuadragésimos y la glándula pineal.

Se describen 4 caras y 2 extremos:

Cara superior: es libre en casi toda su totalidad. Está limitado por el surco optoestriado que la separa del núcleo caudado y medialmente por la habénula. Esta cara esta recorrida por el surco coroideo oblicuo hacia adelante y medialmente en el que se sitúan los plexos coroideos. Este surco separa un ala lateral que forma el piso del ventrículo lateral, un ala media cuya parte posterior ensanchada constituye el pulvinar: en la parte posteromedial, a cada lado del extremo posterior del 3° ventrículo, una región situada inferiormente; el triángulo de la habénula limitado por los pedúnculos del cuerpo pineal.

Cara medial: En sus dos tercios anteriores se forma la pared lateral del 3° ventrículo. Aquí se halla unida al tálamo opuesto por la comisura gris. Abajo se detiene en el surco hipotalámico o de Monro extendido desde el foramen interventricular o agujero de Monro, hasta el acueducto del mesencéfalo o de Silvio. Este surco es el límite entre el tálamo y la region subtalámica. Por detrás, el tercio posterior de esta cara esta unido al colículo cuadrigémimo anterior.

Cara inferior: Más ancha atrás que adelante, se corresponde, de adelante hacia atrás, a la región hipotalámica (infundíbulo) y a la región subtalámica.

Cara lateral: Convexa, está en contacto con la cápsula interna que la separa del núcleo lenticular.

Extremo anterior: Está alojado en la concavidad del núcleo caudado; medialmente, responde a la columna del fórnix, separado de él por el agujero de Monro por el cual penetran los plexos coroideos.

Extremo posterior: Constituye el pulvinar, que hace saliente en la parte central o encrucijada del ventrículo lateral. Está contorneado por el pilar correspondiente del fórnix. En su parte inferior se encuentran los 2 cuerpos

geniculados, medial y lateral. Son masas globulosas que unen el tálamo al pedúnculo cerebral: cuerpo geniculado caudal o tubérculo cuadrigémino posterior por el brazo del colículo inferior; el cuerpo geniculado rostral o tubérculo cuadrigémino anterior por el brazo del colículo superior.

Constitución

En un corte frontal, el tálamo presenta una masa gris dividida en núcleos por 2 láminas de sustancia blanca:

- la lámina medular interna: bifurcada por arriba
- lámina medular externa

Entre estas láminas encontramos 4 núcleos: anterior, interno, externo y posterior.

El tálamo es el órgano esencial del diencefalo. Representa principalmente el centro de distribución de los estímulos ascendentes sensitivos y sensoriales que aquí se reagrupan antes de llegar al cortex. A su acción centralizadora se le agregan numerosas conexiones que son:

El eje encefálico: por medio de 3 fascículos:

- la cinta de Reil interna que termina en la parte posteroinferior del núcleo externo. (vía aferente)
- vía cerebrotalámica: une cerebelo, núcleo rojo y tálamo (vía aferente).
- vía talamoolivar (vía descendente).

La corteza cerebral: por medio de fibras dispuestas en 4 pedúnculos:

- pedúnculo anterior: se dirige del polo anterior al lóbulo frontal
- pedúnculo posterior: se dirige a la zona calcarina del lóbulo occipital
- pedúnculo posterior: va del núcleo externo al lóbulo parietal.

- pedúnculo inferointerno: comprende de 2 fascículos --> el fascículo temporotlámico de Arnold que se extiende de la corteza temporooccipital hasta el pulvinar; y el pedúnculo inferointerno propiamente dicho que se extiende desde la región inferointerna del tálamo a la parte anterior del lóbulo temporal y la ínsula.

La cintilla óptica

El cuerpo estriado por medio de fibras talamolenticulares y talamocaudadas.

La región infundibular por medio de fascículos:

Los tálamos se encuentran unidos principalmente por la comisura blanca posterior, también llamada adherencia intertalámica (o masa intermedia).

En cuanto a la anatomía del diencefalo, tenemos que se divide de la siguiente forma: El epitálamo ocupa una posición dorsal respecto del tálamo e incluye las siguientes estructuras:

a) Estría medular talámica

Fibras con una dirección dorsomedial hacia el tálamo y una el área septal (olfatoria media) localizada bajo el extremo rostral del cuerpo caloso en el lóbulo frontal, con los núcleos habenules.

b) Núcleos habenules

Se hallan en el diencefalo caudal, uno a cada lado, dorsomediales en relación con el tálamo. Los núcleos habenules están unidos por la comisura habenules.

c) Glándula pineal

Localizada apenas rostral respecto a los colículos superiores en el techo del tercer ventrículo.

Tálamo (tálamo dorsal):

Al tálamo lo atraviesa una banda de fibras mielinizadas, la lámina medular interna, que separa el grupo de núcleos mediales de los laterales y se divide en porciones rostral y caudal.

La lámina medular externa, forma el límite lateral del tálamo medial con la cápsula interna, entre ellas se encuentra el núcleo reticular del tálamo.

A.- Grupo nuclear anterior

El tubérculo anterior del tálamo se forma con el grupo nuclear anterior. En el hombre éste se constituye de 2 núcleos: el principal anterior y el anterodorsal. El grupo anterior del núcleo talámico tiene conexiones recíprocas con el hipotálamo (cuerpos mamilares) y la corteza cerebral (giro del cíngulo).

El grupo nuclear anterior del tálamo es parte del sistema límbico, que se relaciona con la conducta emocional y mecanismos de la memoria. El daño en el tracto mamilotalámico se acompaña de un déficit específico de la memoria, a largo plazo por episodios.

B.- Grupo nuclear medial.

En el hombre el más desarrollado es el núcleo dorsomedial. Se desarrolla paralelo a la corteza prefrontal (áreas 9, 10, 11 y 12). se conecta a través del pedúnculo talámico anterior y los campos oculares frontales.

C- Grupo nuclear lateral.

Se subdivide en 2 componentes: dorsal y ventral.

1) Subgrupo dorsal. Este incluye los núcleos lateral dorsal, lateral posterior y pulvinar. El lateral dorsal recibe aferentes del hipocampo y una aferencia de los cuerpos mamilares y se proyecta al giro del cíngulo. Para hacer referencia al núcleo lateral posterior y al pulvinar se hace mediante el término de complejo pulvinar-lateral posterior. El núcleo pulvinar es una estación de relevo entre centros visuales subcorticales y sus cortezas de asociación en los lóbulos temporal, parietal y occipital..

El complejo pulvinar-lateral posterior y el núcleo dorsomedial se conocen en conjunto como núcleos talámicos de asociación multimodal.

2) Subgrupo ventral. Comprende los grupos ventrales anterior, lateral y posterior.

- Núcleo ventral anterior. Está colocado en forma más rostral y recibe fibras de varios orígenes:

Globo pálido, parte reticular de la sustancia negra, núcleos talámicos intralaminares y cortezas premotoras y prefrontal. Las aferencias del globo pálido y la sustancia negra son inhibitorias. Las aferencias de la corteza cerebral son excitadoras.

- Núcleo ventral lateral. Los núcleos ventral anterior y lateral comprenden en conjunto el tálamo motor. Las fibras aferentes al núcleo ventral lateral tienen los orígenes siguientes:

Núcleos cerebelosos profundos, globo pálido (segmento interno) y corteza motora primaria.

Las fibras aferentes del núcleo ventral lateral discurren sobre todo a la corteza motora primaria en el giro precentral. El ventral lateral es una estación de relevo en el sistema motor que enlaza el cerebelo, los ganglios basales y la corteza cerebral.

- Núcleo ventral posterior. Se halla en la parte caudal del tálamo. Recibe tractos ascendentes largos que llevan modalidades sensoriales de la mitad contralateral del cuerpo y de la cara. Estos tractos incluyen el lemnisco medial, trigeminal y fascículo espinotalámico.

Se releva información vestibular a la corteza cerebral a través del grupo ventral posterior, el intralaminar y el posterior de los núcleos talámicos.

El núcleo ventral posterior se integra con dos partes: núcleo ventral

posteromedial y núcleo ventral posterolateral. Ambos núcleos captan aferencias de la corteza somatosensorial primaria. Las eferencias de ambos núcleos se proyectan a la corteza somatosensorial primaria en el giro poscentral (áreas 1, 2 y 3).

D. Núcleos intralaminares, de la línea media y reticular.

Los núcleos intralaminares están encerrados dentro de la lámina medular interna en el tálamo caudal. Los reticulares ocupan una posición entre la lámina medular externa y la cápsula interna.

1. Núcleos intralaminares. Se dividen en grupo caudal y rostral. El caudal incluye los núcleos centromediano y parafascicular. El rostral comprende los núcleos paracentral, contralateral y centromedial. Con las conexiones aferentes y eferentes siguientes:

1.1 Conexiones aferentes tienen los orígenes siguientes: Formación reticular del tallo cerebral, cerebelo, lemnisco espinotalámico y trigeminal, globo pálido, corteza cerebral, otras conexiones aferentes.

1.2 Conexiones eferentes. Se proyectan a las siguientes: Otros núcleos talámicos, estriado (caudado y putamen).

2. Núcleos de la línea media. Consisten en numerosos grupos celulares, localizados en el borde medial del tálamo, a lo largo de las márgenes del tercer ventrículo. Incluyen los núcleos paraventral, central

3. Núcleos reticulares. Es una continuación de la formación reticular del tallo cerebral al diencefalo. El núcleo reticular se proyecta a otros núcleos talámicos. El neurotransmisor inhibitor en esta proyección es el ácido gammaaminobutírico (GABA). Los núcleos intralaminares y

reticular reciben en conjunto fibras de varios orígenes, motoras y sensoriales, y se proyectan en forma difusa en la corteza cerebral.

Metatálamo:

Se refiere a dos núcleos talámicos: geniculado medial y geniculado lateral. El núcleo geniculado medial es un núcleo de relevo en el sistema auditivo. Recibe fibras directas del lemnisco medio, con mayor frecuencia, después de una sinapsis en el folículo superior. El núcleo geniculado medial recibe también fibras de retroalimentación de la corteza auditiva primaria en el lóbulo temporal. El flujo eferente del núcleo geniculado forma la radiación auditiva de la cápsula interna a la corteza auditiva primaria (áreas 41 y 42 de Brodman). Este núcleo puede participar en el análisis espectral de sonidos, el reconocimiento del patrón de sonido, la memoria auditiva y la localización del sonido en el espacio, además de igualar información auditiva con otras modalidades.

El Núcleo geniculado lateral es un núcleo talámico de relevo en el sistema visual. Recibe fibras del tracto óptico que conducen impulsos a ambas retinas. El núcleo geniculado lateral es laminado y la eferencia de cada retina se proyecta en las diferentes láminas (retina ipsilateral a las láminas II, III y V; retina contralateral a las láminas I, IV y VI). Fibras de retroalimentación llegan asimismo al núcleo desde la corteza visual primaria (área 17) en los lóbulos occipitales. El flujo eferente del núcleo geniculado lateral forma la radiación óptica de la cápsula interna a la corteza visual primaria en el lóbulo occipital.

Subtálamo:

El subtálamo es una masa de sustancia gris y blanca en el diencefalo caudal. El hipotálamo lo limita en la parte interna, la cápsula interna en la externa, el tálamo en la dorsal y la cápsula interna en la ventral. Incluye tres estructuras principales: núcleo subtalámico, campos de Forel y zona incierta.

Núcleo subtalámico: El núcleo subtalámico es una masa gris biconvexa que reemplaza a la sustancia negra a niveles diencefálicos caudales. Los dos núcleos subtalámicos se comunican a través de la comisura supramamilar.

Las eferencias del núcleo subtalámico se dirigen a ambos segmentos del globo pálido y la parte reticular de la sustancia negra.

Campos de Forel: Este término se refiere a heces de fibras que contienen eferentes palidales y cerebelosas al tálamo.

Las fibras pálido fugales siguen una de dos rutas. Algunas atraviesan la cápsula interna y se reúnen en un plano dorsal respecto al núcleo subtalámico como fascículo lenticular (campo H2 de Forel); otras forman un asa alrededor de la cápsula interna como el asa lenticular.

Las dos tipos de fibras se unen a las dentadotalámicas en el campo prerrúbico (campo H de Forel) y a continuación se unen al faciculotalámico (campo H1 de Forel) para llegar a sus núcleos respectivos.

Zona incierta Es la continuación rostral de la formación reticular mesencefálica que se extiende lateralmente al núcleo reticular del tálamo. Se encuentra entre los fascículos lenticular y talámico.

Hipocampo

El hipocampo es un área relacionada con la corteza cerebral que se ubica al interior del lóbulo temporal. Se le considera una invaginación de arquicorteza, producida por la formación de la fisura del hipocampo, la que empuja a la arquicorteza (hipocampo) para que haga una prominencia en el piso del cuerno inferior.

Hipocampo se localiza en el polo anterior de los lóbulos temporales, plegado en su interior. Su estructura interna y sus conexiones con otras áreas le permiten representar un importante papel en la entrada de nueva información en la memoria. El hipocampo en sí mismo no es el almacén de nuevos recuerdos, más bien rige procesos que permiten que los recuerdos se almacenen en otra parte del encéfalo (como por ejemplo, en otras regiones del lóbulo temporal)

En cierta medida el Hipocampo se puede representar y identificar por las siguientes características:

El Hipocampo mide aproximadamente 3,5 a 4 cm. de longitud ante posterior y tiene la forma de un caballito de mar (hipocampo). Se puede reconocer su estructura por colores tales: amarillo claro, debido a que está cubierto por una capa de sustancia blanca que se llama Alveo, que corresponde a fibras mielinizadas, es decir, a los axones de las células piramidales del hipocampo.

El alveo esta continuado por la Fimbria que es un paquete de fibras piramidales del hipocampo, que se continúan con los pilares del fórnix. Se encuentra en estrecha comunicación con diversas regiones de la corteza cerebral en lo que podría considerarse un sistema, la Formación Hipocámpica. En él se incluyen además del hipocampo: al Giro Dentado y al Subículo. Desde el punto de vista funcional esta Formación Hipocámpica es considerada parte del llamado Sistema Límbico. (ANEXO 6)

Pasando al significado funcional del hipocampo, éste junto a otras estructuras adyacentes forman lo que se llama la Formación Hipocámpica.

La formación hipocámpica es una invaginación del giro parahipocampal en el cuerno inferior del ventrículo lateral que está formado por regiones.

Giro dentado: Corresponde a Sustancia Gris. Giro formado por Arquicorteza que se extiende hacia atrás, formando la Fasciola Cinerea (Giro Fasciolar) y luego el Inducio Gris sobre el cuerpo calloso.

Subículo: Corresponde al área del giro parahipocampal donde descansa el hipocampo.

La formación hipocámpica tiene una importancia primordial, pues es un centro de memoria y aprendizaje, el hipocampo es el que está relacionado con la memoria de corto plazo, y precisamente, la enfermedad de Alzheimer ataca preferentemente a las neuronas del hipocampo.

Al lado de la Formación hipocámpica se encuentra el Núcleo Amigdaliano, que tiene que ver con las respuestas motoras relacionadas con el

instinto. Además tiene relación con las conductas y emociones; y con el sistema límbico, sin ser parte de la formación hipocámpica. (F.H. Netter, 2011)

Al hipocampo lo podemos dividir en zonas y áreas, pero para ello debemos identificar las zonas histológicas; donde se han llegado a describir 3 capas o estratos celulares:

- Estrato Polimorfo (estrato oriens).
- Estrato Piramidal.
- Estrato Molecular.

Estrato Polimorfo:

Es la zona más superficial y está constituido por neuronas intrínsecas pues sus axones no salen del hipocampo.

- Se caracteriza por tener neuronas de diferentes formas y tamaños, cuyos axones se arborizan alrededor de las células piramidales del segundo estrato, en forma de canasto (células en canasto). Liberan GABA que inhibe a las neuronas piramidales. Cada una de ellas se relaciona con 200 a 500 neuronas piramidales

Estrato Piramidal:

Está constituido por células piramidales grandes y pequeñas.

De acuerdo al tamaño de las neuronas piramidales existe un estrato denso, que es el más superior, de neuronas piramidales de pequeño tamaño; y un estrato menos denso, que está ubicado un nivel más abajo, de neuronas piramidales de mayor tamaño.

Solamente las neuronas de este estrato envían sus prolongaciones fuera del hipocampo, de tal manera que las únicas neuronas que están respondiendo a los estímulos que llegan al hipocampo son ellas.

Sus axones van a constituir el alveo y la fimbria, por lo tanto se puede decir que la célula piramidal es una neurona principal o extrínseca, en cambio, las neuronas de los otros dos estratos son neuronas intrínsecas, por el hecho de que sus axones van a dirigirse a hacer sinapsis con las prolongaciones, con

las dendritas de las células piramidales, formándoles una especie de canasta alrededor, cuyo rol es liberar un neurotransmisor inhibitorio, en el fondo son como controladoras de las células piramidales.

Estrato Molecular:

- Tiene principalmente células de tipo granular.

Áreas del Hipocampo:

- También describiremos las áreas, pues existe el área CA1, CA2, CA3 y CA4 (Cuerno de Amón 1,2,3,4):

CA1: En el hipocampo del hombre, el mayor tamaño lo tiene el área CA1, que está entre el subículo y el hipocampo propiamente tal. CA1 es un área particularmente sensible a la hipoxia. En cambio el área más resistente a la hipoxia es la que está junto al giro dentado, el área CA4 considerada área de transición entre el hipocampo y el giro dentado; el área CA2 y CA3 son medianamente resistentes a la hipoxia.

Hipoxia significa falta de oxígeno, que se puede producir por una aterosclerosis, por lo tanto ésta podría ser una causa de la demencia Senil, es decir, el porqué de cuando vamos aumentando en la edad somos más propensos a ir perdiendo la memoria, una de las causas puede ser la disminución de la irrigación de las neuronas que están comprometidas en el control de la memoria a corto plazo. Por lo tanto, si no ejercitamos nuestras neuronas, vamos perdiendo memoria.

Otros factores que ayudan a prevenir daños en nuestro hipocampo es: dieta adecuada (rica en antioxidantes, baja en colesterol, etc) y ejercicio físico regular (ya que permite que se mejore la oxigenación)

La enfermedad de Alzheimer, también se relaciona con esta área, ya que consiste en una degeneración de neurona hipocámpicas, por formación de sustancia amiloide que se acumula entra las neuronas, desconectándolas entre sí. Por lo que se manifiesta clínicamente como una pérdida de la memoria a corto plazo. Este proceso se puede retrasar, pero no parar.

CA2: Presenta 2 capas celulares (pero una menos marcada).

CA3: Las células piramidales de CA3 presentan un claro árbol dendrítico, que se dirige al centro del hipocampo hacia el giro dentado. En estas dendritas se encuentran numerosas espinas dendríticas que reciben inervación de terminales excitadoras. Esas espinas son de mayor tamaño y son inervadas por fibras mossy.

Es importante recordar que una mayor presencia de espinas dendríticas es sinónimo de aprendizaje (mayor sinapsis). Los axones de las células piramidales de CA3 emiten colaterales, llamadas colaterales de Schaffer, que van a inervar a las células piramidales de CA1.

CA4: No presenta organización celular.

Vías del Hipocampo: La información fluye hacia lo largo del hipocampo por medio de 3 vías principales:

Vía Perforante: Ésta vía es la más importante. Circula desde la Corteza Entorrinal del giro parahipocampal a las Células Granulares del Giro Dentado.

Vía de las Fibras Musgosas: Va desde las células granulares del giro dentado a las piramidales de la región CA3 del hipocampo.

Vía Colateral de Schaffer: Proyecta de la región CA3 a la región CA1. El hipocampo recibe además otras vías aferentes que provienen de los núcleos septales, del hipotálamo, del locus ceruleus (el que tiene que ver con el movimiento de los ojos durante el sueño).

Función Hipocámpica:

El hipocampo es la estructura fundamental para el almacenamiento de la memoria explícita, lo cual se fundamenta en las características de plasticidad que presentan sus neuronas.

En el ser humano el sistema hipocámpico se asocia a la llamada memoria episódica y a la memoria espacial. Las personas con daño hipocámpico, en especial en el hipocampo derecho, presentan problemas para

la ubicación de objetos individuales en un ambiente (memoria con contenido espacial).

Sin embargo, la memoria espacial depende también de otras estructuras nerviosas. Así, el lóbulo parietal parece ser importante en relación al conocimiento espacial, tipo de memoria que parece estar presente en diferentes áreas de la corteza de ese lóbulo, en cada una de las cuales puede tener un tipo de representación diferente.

Como la representación espacial es un fenómeno muy complejo, diversas otras estructuras participan en su manejo:

- El lóbulo frontal transforma el conocimiento espacial en acciones.
- La corteza motora usa referencias espaciales para codificar sus programas.
- La corteza premotora tiene una serie de representaciones espaciales diferentes relacionadas con la generación de movimiento.
- La corteza prefrontal maneja también representación espacial y participa en la memoria de corto plazo.

También existen otras capas y sectores que tienen funciones importantes para el ser humano y su desarrollo emocional. Entre estos componentes de sistema Límbico podemos destacar la Corteza cingulada, Área Ventral Tegmental, Septum:

La corteza cingulada tiene un importante efecto sobre la atención, selección de la respuesta y conducta emocional. En la corteza cingulada distinguimos dos regiones, la anterior y la posterior. La región anterior (corteza cingulada anterior) recibe proyecciones fundamentalmente desde la amígdala y, junto con la corteza prefrontal dorsolateral, interviene en la regulación de la conducta en función de las intenciones del sujeto mediante la detección de los errores y señalando la aparición de conflictos durante el procesamiento de la información. Las lesiones del cingulado anterior interfieren con la atención selectiva, monitorización de respuestas competitivas y autoinicio de la conducta. La región posterior (Corteza cingulada posterior) recibe la mayoría

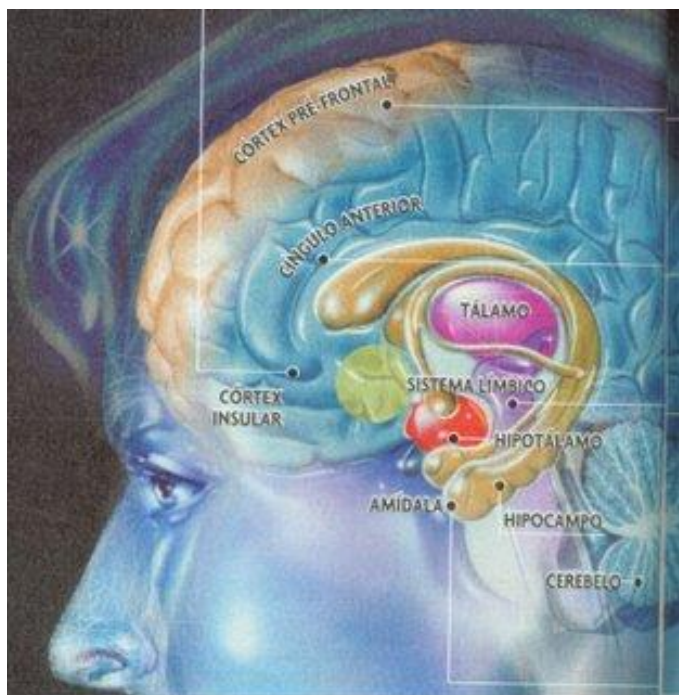
de las proyecciones desde el hipocampo, formando componente emocional del sistema de memoria. (ANEXO 7)

También en segundo lugar nombraremos al área ventral tegmental y Septum que están relacionadas con las sensaciones de placer. Una de ellas se localiza en la parte mesencefálica del tallo encefálico, encerrando grupo compacto de neuronas que secretan dopamina y cuyos axones terminan en el núcleo accumbens. La estimulación Eléctrica de esas neuronas produce sensaciones placenteras, algunas de ellas similares al orgasmo, relacionadas en el campo de las sensaciones placenteras y las necesidades primarias del cerebro.

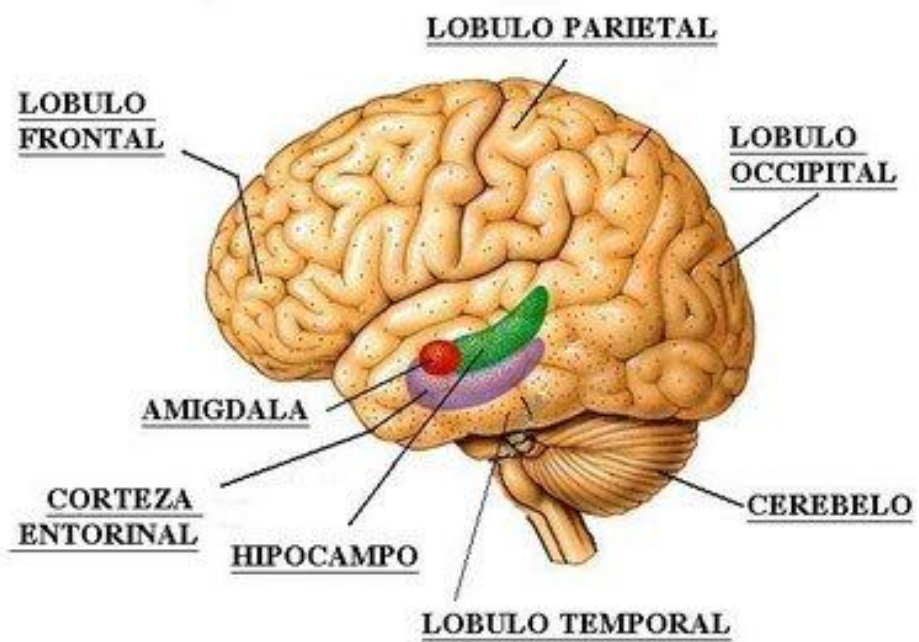
Es importante estar preparada y saber cuáles son las causas de algunos trastornos, dentro de los cuales tendremos que afrontar en el futuro como futura psicopedagoga.

Anexos

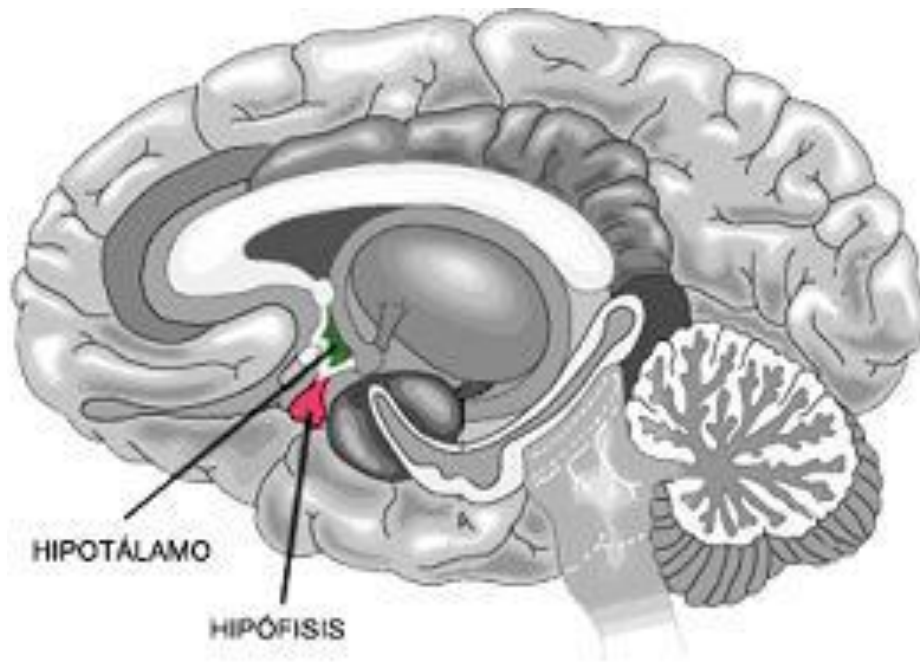
Anexo1 Sistema Límbico:



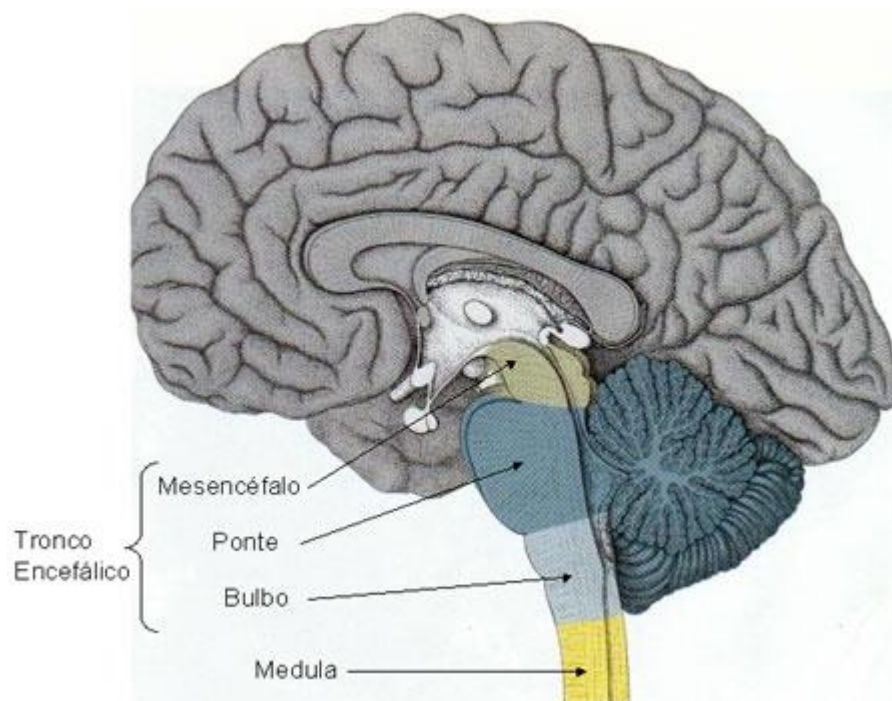
Anexo 2 Amígdala.



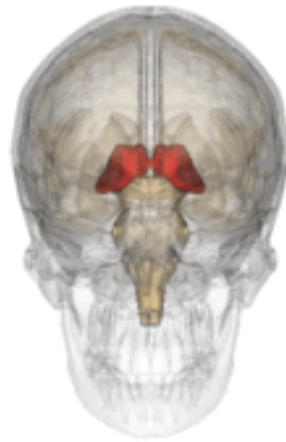
Anexo 3 Hipotálamo



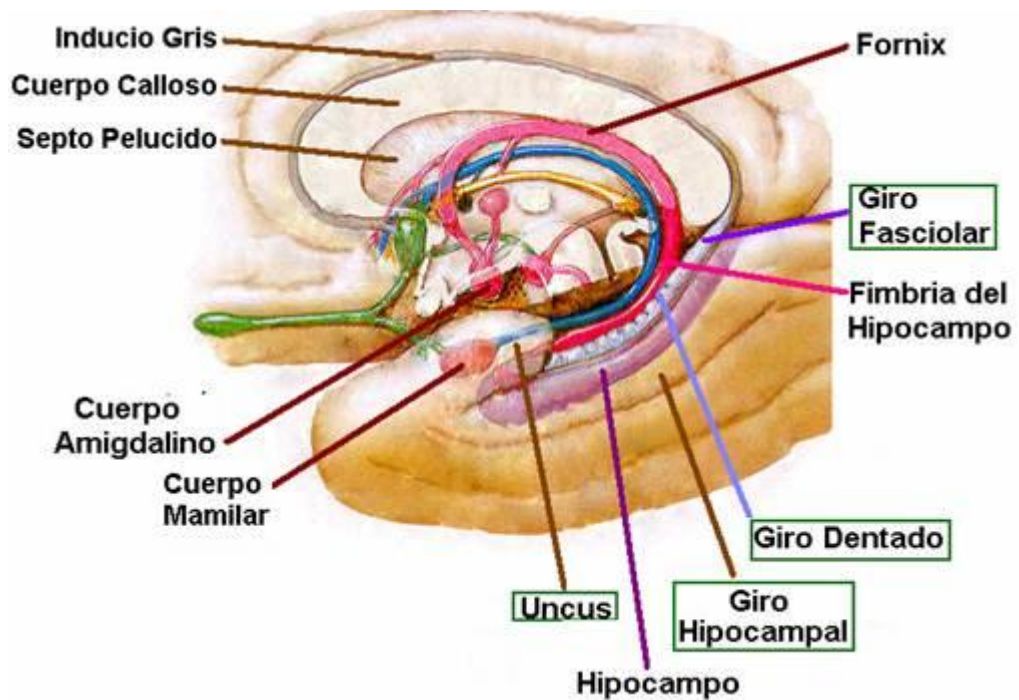
Anexo 4 Tallo encefálico



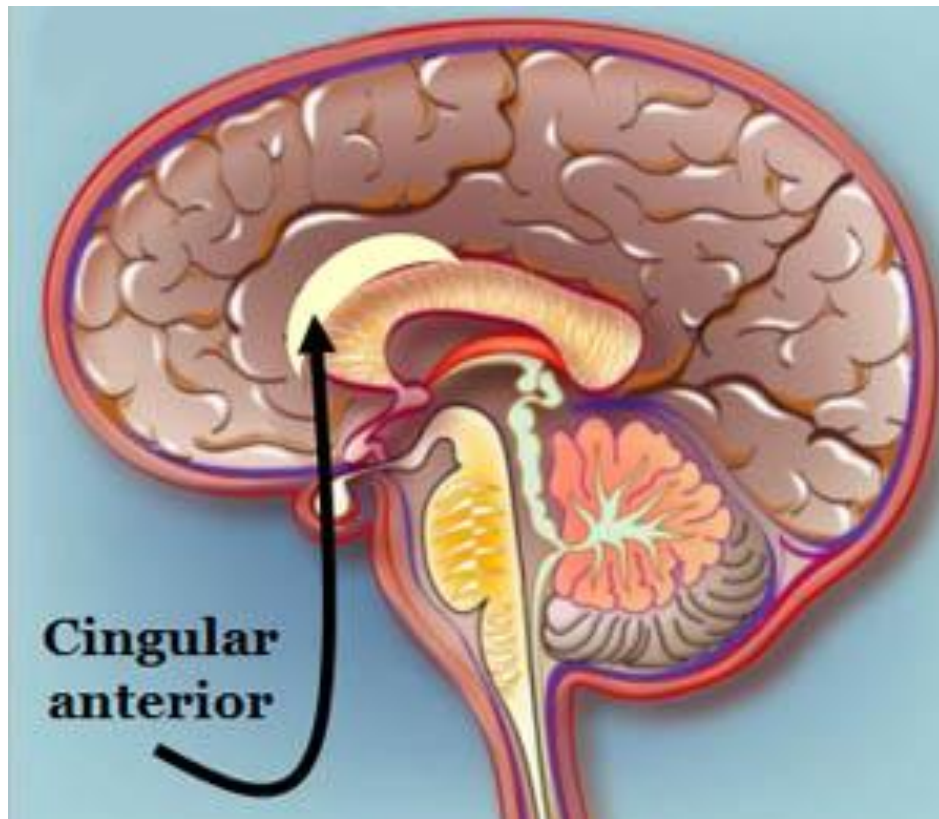
Anexo 5 Tálamo



Anexo 6 Hipocampo



Anexo 7 Cingular Anterior



Bibliografía.

Damasio AR. El error de Descartes la emoción, la razón y el cerebro humano. Barcelona. Edit Critica. 1996.

Dennis, G. Principios de la neuropsicología humana. Mexico. Edit Mc Graw Hill. 2002.

Kandel ER, Schwartz JH, Jessell. Neurociencia y Conducta. Madrid. Edit Prentice Hall. 1997.

Netter, F. .Anatomía Humana 5ta Edición , Barcelona, España. Edit Elsevier 2011.

Smith, E. Kosslyn S. Procesos Cognitivos. Madrid, España. Edit Prentice Hill. 2008.

Tróccoli G, D'Annuncio E, Gutiérrez O. MICROCIROUGÍA DE LA AMIGDALA Y EL HIPOCAMPO MICROANATOMÍA QUIRÚRGICA Y VÍAS DE ABORDAJE. Rev Argent Neuroc 1999.

Williams, Warwick R. ANATOMIA DE GRAY. Barcelona: 36Ta Edición. Edit
Churchill Livingstone.