



(تشریح مغز)

مواد و وسایل مورد نیاز : مغز گوساله ؛ سینی تشریح ؛ اسکالپل ؛ پنس ؛ قیچی و سوند.

روش نگهداری مغز :

علت استفاده از مغز گوساله جهت تشریح : ۱- شباهت نسبی مغز گوساله به مغز انسان ۲- قابل دسترس بودن ۳- راحتی کار با آن . جهت نگهداری نیازی به گذاردن درون محلول نیست ؛ کافی است روز قبل از تشریح تهیه و در ظرف در بسته درون یخچال نگهداری شود .

مکانیسم های حفاظتی مغز و نخاع :

مغز و نخاع به خاطر اهمیت ویژه ای که در بدن دارند توسط مکانیسم های خاصی محافظت می شوند که عبارتند از :

۱- استخوان بندی جمجمه و ستون مهره ها ۲- سد خونی مغزی ۳- پرده های مننژ ۴- مایع مغزی نخاعی

۱- استخوان بندی جمجمه و ستون مهره ها :

مغز و نخاع به سبب اهمیت ویژه ای که دارند توسط استخوانهای جمجمه و ستون مهره ها حفاظت و نگهداری می شوند. قسمت سر که به دو بخش جمجمه و چهره قابل تقسیم می باشد مجموعاً از ۲۲ قطعه استخوان تشکیل شده که ۸ قطعه آن جعبه استخوانی جمجمه را تشکیل می دهند که مربوط به نگهداری مغز است . نخاع هم در ادامه مغز درون سوراخ ستون مهره ها؛ از اولین مهره گردن آغاز و به دومین مهره کمر ختم می شود . در بدو تشکیل جنین ؛ طول نخاع با طول ستون مهره ها تا هفته ششم برابر است ؛ بتدریج روند رشد نخاع کاهش یافته تا زمان تولد که نخاع در موازات مهره کمری L۳ قرار می گیرد ؛ بعد از تولد روند رشد طولی استخوانها افزایش می یابد تا در سن بلوغ انتهای نخاع در موازات مهره کمری L۱ و L۲ واقع می شود .

۲- سد خونی مغزی :

مویرگ های مغزی برخلاف سایر نقاط بدن فاقد منافذ می باشند بنابراین به جز اکسیژن و گلوکز سایر موادی که در متابولیسم سلول های مغزی نقشی ندارند و عوامل میکروبی نمی توانند از دیواره مویرگ ها عبور نمایند و به بافت مغز وارد شوند که این شکل حفاظتی را سد خونی مغزی می گویند .

۳- پرده های مننژ : عبارتند از : ۱- سخت شامه ۲- عنكبوتیه ۳- نرم شامه

۱- سخت شامه (Dura mater) :

از جنس بافت پیوندی متراکم به همراه عروق خونی فراوان است . دو لایه ای بوده که لایه خارجی آن چسبیده به استخوان جمجمه است و لایه داخلی آن به سمت بافت مغز قرار دارد . این پرده از تماس مستقیم بافت مغز به استخوان که دردناک می باشد جلوگیری می کند . این پرده در داخل جمجمه ایجاد پیش رفتگی هایی می کند که یکی از این پیش رفتگی ها ایجاد یک

شیار عمیق طولی به نام داس مغزی (Falx cerebri) را می‌نماید که دو نیمکره چپ و راست را از هم مجزا می‌سازد. این پیش رفتگی در سمتی که نیمکره های مخ به طرف مخچه قرار دارد ادامه یافته و حدفاصل مخچه و نیمکره های مخ چادر مخچه (Tentorium cerebella) را بوجود می‌آورد. یک پیش رفتگی دیگر در محل کرמینه بین نیمکره های مخچه به نام داس مخچه (Falx cerebella) وجود دارد. در مجموع پرده سخت شامه داخل جمجمه را به سه حفره تقسیم می‌کند: یکی سمت نیمکره های مخچه؛ یکی نیمکره های مخ و یکی هم مخچه را از نیمکره های مخ جدا می‌کند.

۲- عنكبوتیه (Arachnoid):

پس از پرده سخت شامه لایه میانی را لایه عنكبوتیه می‌نامند. (عنكبوتیه حاوی فیبروبلاست؛ رشته های کلاژن و مقداری رشته های الاستیک می‌باشد) این لایه فاقد عروق خونی بوده و دارای استتاله ها یا داربستهایی می‌باشد که این داربست ها ایجاد فضایی به نام تحت عنكبوتیه را می‌نمایند. این فضا از خارج تمام مغز ونخاع را احاطه نموده است. در این فضا مایع مغزی-نخاعی در جریان است و این مایع از خارج کل مغز ونخاع رافرا می‌گیرد بعبارت دیگر مغز ونخاع در این مایع شناورند. به این ترتیب مغز ونخاع به هیچ قسمتی از دیواره استخوان جمجمه یا ستون مهره ها تماس نداشته و تنها اتصالات، رگها و اعصابی است که به مغز وارد یا از آن خارج می‌شوند. مایع مغزی نخاعی مرتبا از سمت بصل النخاع به فضای تحت عنكبوتیه هدایت شده و در سینوس های ساژیتال تخلیه می‌شود.

سینوس ساژیتال: در زیر فرق سر سیاهرگی داریم که جنس آن از جنس سخت شامه است (بافت پیوندی متراکم). به سیاهرگ های داخل جمجمه که دیواره آنها از جنس سخت شامه می‌باشد، سینوس هاس سیاهرگی می‌گویند. این سینوس سیاهرگی به نام سینوس ساژیتال فوقانی خوانده می‌شود. به درون این سینوس زوآندی شبیه پل نفوذ کرده اند که به آنها پرزهای عنكبوتیه (آراکنوئید ویلی) می‌گویند. در یک طرف پرزها مایع مغزی نخاعی و در طرف دیگر آن خون (داخل سینوس ساژیتال) وجود دارد. مایع مغزی نخاعی از داخل این پرزهای عنكبوتیه به درون سینوس سیاهرگی تراوش می‌شوند. بخصوص زمانی که ایستاده هستیم خون تحت نیروی جاذبه به سمت پایین تمایل دارد خلاء نسبی یا فشار منفی ایجاد می‌شود که باعث مکیده شدن مایع مغزی نخاعی از طریق پرزها به داخل سینوس سیاهرگی می‌شود.

درفشار منفی چرا دیواره ها روی هم نمی‌خوابند؟ چون جنس دیواره از جنس سخت شامه است.

در **بیماری مننژیت** (التهاب پرده های مننژ) پرزهای عنكبوتیه نمی‌تواند تخلیه مایع مغزی نخاعی را به درون سینوس سیاهرگی بخوبی انجام دهد در نتیجه فشار مایع بالا می‌رود و باعث سردردهای شدید می‌شود که درمان آن سخت است.

۳- نرم شامه (Piamater):

پرده سوم به سمت داخل را نرم شامه می‌نامند. این پرده نرم و پراز عروق خونی می‌باشد. به سختی با چشم غیر مسلح دیده می‌شود و دارای ظاهری درخشان در سطح مغز است. عروق خونی موجود در این پرده نقش تغذیه کنندگی قسمت های داخلی مغز را بر عهده دارند. (به عنكبوتیه و نرم شامه مجموعاً **لپتومنژ** به معنی غشاهای نازک هم گفته می‌شود) بین پرده نرم شامه و عنكبوتیه فضاهایی ایجاد می‌شود که این فضاها در قسمت های فوقانی خیلی کم است ولی در قسمت هایی که

ایجاد انحنای می‌کند؛ بخصوص بین مخچه و نیمکره‌های مخ؛ مخچه و بصل النخاع و در قسمت تحتانی؛ در کف بطن فضاها را به نام بن بست یا مخزن ایجاد می‌شود که محل جمع‌آوری مایع مغزی نخاعی است. حجم بیشتری از مایع مغزی نخاعی این قسمت‌ها را اشغال می‌کند چون پرده نرم شامه در تمام شیارها و فرورفتگی‌ها نفوذ می‌کند ولی پرده عنکبوتیه فقط بصورت مستقیم روی بافت مغز را فرا گرفته است.

۴- مایع مغزی - نخاعی (CSF) : Cerebro Spinal Fluid

بطن‌های چهارگانه مغزی بقایای ساختار لوله‌ای لوله عصبی دوران جنینی هستند که متسع شده‌اند. داخل این بطن‌ها شبکه مویرگی کوروئید وجود دارد؛ پرده‌ای به نام مشیمیه این عروق را پوشش می‌دهد. این شبکه مایع مغزی نخاعی را از آب پلاسما تراوش می‌کند. این مایع شفاف و بیرنگ بوده و تقریباً تمام ترکیباتی که داخل آب پلاسما وجود دارد داخل این مایع هم هست اما با درصد‌های متفاوت. بطور مثال؛ درصد پروتئین؛ گلوکز؛ پتاسیم و کلسیم آن خیلی کمتر و در عوض کلر؛ سدیم و منیزیم آن بالاست. مویرگ‌های این شبکه از نرم شامه به داخل بطن‌های چهارگانه مغزی گسترش می‌یابند.

مایع مغزی نخاعی به میزان بیشتر در بطن‌های ۱ و ۲ و به میزان کمتر در بطن ۳ و سقف تحتانی بطن ۴ تراوش می‌شود. در سقف بطن چهار در مثلی که سقف بطن را می‌سازد در سه زاویه آن سه سوراخ داریم دو سوراخ در طرفین به نام **لوشکا** و یکی در راس پائینی به نام **ماژندی**. مقدار زیادی از مایع از طریق سوراخ‌های یادشده به فضای تحت عنکبوتیه وارد شده و مقداری هم از ابتدای نخاع وارد کانال اپاندیم شده و تا انتهای آن حرکت می‌کند و در بن بست کمری تخلیه می‌شود بطن چهار فضای لوزی شکل است که راس پائینی آن امتداد کانال مرکزی نخاع است و راس بالایی در امتداد مجرای است که قنات مغزی نام دارد (از دو مثلث تشکیل شده مثلث پائینی سطح پشتی بصل النخاع و مثلث بالایی سطح پشتی پل مغزی را می‌سازد) ادامه قنات مغزی به بطن سوم منتهی می‌شود. (بطن‌های ۱ و ۲ از طریق مجرای مونوربا بطن ۳ و بطن ۳ از طریق مجرای سیلویوس (قنات مغزی) به بطن ۴ ارتباط دارد)

در هر میلی‌متر مکعب مایع مغزی - نخاعی بین یک تا هشت عدد لنفوسیت وجود دارد. پرده‌ای از بافت اپاندیم سطح داخلی بطن‌ها را می‌پوشاند؛ سلول‌های این بافت از بافت اپیتلیوم هستند و ساختار آن استوانه‌ای مژکدار یا بدون مژک است که مژک‌ها با ضربان خود در حرکت مایع CSF نقش دارند.

طبق قانون پاسکال مایع مغزی - نخاعی از صدمه به مغز و نخاع به علت فشار به استخوان‌های مجاور جلوگیری می‌کند. این مایع در جلوگیری از صدمات ناشی از ضربه مغزی اهمیت داشته و از مغز و نخاع حفاظت می‌کند. طبق این قانون فشار وارده به یک سیال بطور یکسان به تمام نقاط آن منتقل می‌شود. بنابراین اگر ضربه‌ای به جمجمه وارد شود این ضربه به مایع مغزی نخاعی منتقل شده و در سرتاسر جمجمه پخش می‌شود؛ در نتیجه از صدمه به مغز در آن نقطه کاسته می‌شود و در واقع این نقش حفاظتی مایع مغزی - نخاعی را نشان می‌دهد.

بخش ها و شیارهای مغز :

هر نیمکره دارای سه سطح است : ۱- سطح فوقانی ۲- سطح داخلی که توسط داس مغزی ایجاد می شود . ۳- سطح تحتانی که در قسمت تحتانی نیمکره های مخ قرار دارند . در سطح نیمکره ها چین ها و شیارهای زیادی دیده می شود که باعث افزایش سطح قشر هر نیمکره می گردد . قشر مخ یا کورتکس به ضخامت ۲ تا ۵ میلی متر سطح خارجی نیمکره های مغز را پوشانده و چین خورده میباشند . درجائیکه جمعیت سلول ها زیاد است قشر خاکستری ضخیم می شود و در جائیکه جمعیت سلول ها کمتر است این قشر نازکتر است .

قشر خاکستری مخ از نظر عملکردی به سه ناحیه قابل تقسیم است : ۱- نواحی حسی : دریافت پیام های ورودی از اندام های حسی . ۲- نواحی حرکتی : کنترل حرکات ارادی ۳- نواحی ارتباطی : ارتباط نواحی حسی و حرکتی و مسئول تفکر ، هوش ، حافظه ، قضاوت ، یادگیری ، زبان ، شخصیت و است . عقده های قاعده ای نقش مهمی در هماهنگی حرکات دارند .

سطح خارجی نیمکره های مخ سطحی است وسیع و محدب که در مجاورت کاسه سر قرار گرفته و توسط سه شیار به چهار لوب **پیشانی ، آهیانه ، گیجگاهی و پس سری** تقسیم شده است . این شیارها عبارتند از :

۱- **شیار رولاندو یا مرکزی**: که لوب پیشانی و آهیانه را از هم مجزا می کند .

۲- **شیار سیلویوس یا جانبی**: که لوب گیجگاهی و پیشانی را از هم جدا می سازد .

۳- **شیار آهیانه - پس سری** : که لوب آهیانه را از پس سری مجزا می کند .

هر لوب توسط شیارهای کم عمق به شکنج تقسیم می شود . به برآمدگی ها **گیروس** و فرورفتگی ها **سالکوس** گفته می شود .

بخش هایی که در سطح شکمی مغز از پایین به بالا مشاهده می شوند عبارتند از :

۱- **نخاع (مغز تیره)**: از اولین مهره گردن آغاز و به دومین مهره کمر ختم می شود . به قطر حدود یک سانتیمتر . در نخاع ماده سفید در برگیرنده ماده خاکستری است . در سطح مقطع نخاع دو بخش دیده می شود :

الف) بخش خاکستری در وسط به شکل H اجتماعی از جسم سلولی نورونها ، دندریت ها ، آکسون های بدون میلین ، سلول های گلیا و از همه مهمتر ارتباطات سیناپسی .

ب) بخش سفید که اجتماع میلیون ها فیبر عصبی میلین دار می باشد . شامل راههای بالارو (هدایت پیام از نخاع به مغز) و راههای پایین رو (هدایت پیام ها از مخ به اعصاب حرکتی)

شکل مقطع نخاع در سرتاسر نخاع یکسان نیست . در ناحیه خاجی و کمر و ناحیه گردنی ، نخاع قطورتر است چون در این دو قسمت تجمع جسم سلولی نورون ها بیشتر است . تعداد اعصاب نخاعی ۳۱ جفت است (۸ جفت گردنی ، ۱۲ جفت پستی ، ۵ جفت کمری ، ۵ جفت خاجی و ۱ جفت دنبالچه ای) که از سوراخ بین مهره ای خارج می شود . این عصب مختلط می باشد (هم

شاخه حسی وهم شاخه حرکتی) از هر سطح نخاع چهار ریشه خارج می شود دو ریشه پشتی که با اعصاب حسی در ارتباط می باشد جسم سلولی نورون های این قسمت در عقده های شوکی قرار دارد . و دو ریشه شکمی که با اعصاب حرکتی مرتبط می باشد و جسم سلولی این نورون ها در بخش خاکستری نخاع قرار دارد . در وسط نخاع کانال اپاندیم قرار دارد که حاوی مایع مغزی نخاعی می باشد .

۲- بصل النخاع (مدولا یا پیاز مغز تیره) : ادامه نخاع به شکل صفحه پهن هرم مانندی است که راس آن به طرف نخاع و قاعده آن به طرف بالا است . ماده سفید در بر گیرنده ماده خاکستری است . از طرفین بصل النخاع چهار جفت از اعصاب مغزی و از شیار بین بصل النخاع و پل مغز سه جفت دیگر از این اعصاب خارج می شوند . این قسمت مرکز تنظیم اعمال گوارشی ، گردش خون ، تنظیم فشار خون و قطر رگها ، بلع ، عطسه ، سرفه ، استفراغ و مرکز کند کننده ضربان قلب قرار دارد .

۳- پل مغزی یا برجستگی حلقوی (Pons): حاوی راههای حسی - حرکتی زیادی می باشد و در واقع ارتباط دهنده قسمت های فوقانی مغز با بدن و به عکس می باشد . درون ماده سفید هسته های خاکستری قرار دارند که در حرکات تنفسی قفسه سینه نقش بسزایی دارند . آسیب وارده به این قسمت باعث اختلالات حسی و حرکتی مختلف می شود .

۴- پایک های مغزی : دو پایک مغزی در واقع مجموعه ای از راههای عصبی حسی و حرکتی (آوران و وابران) هستند که مراکز فوقانی مغز را با نخاع و بدن در ارتباط قرار می دهند .

۵- جسم پستانی : بین پایک ها توده خاکستری بصورت دو برجستگی نخود مانند دیده می شود که جسم پستانی نام دارد و پس از آن زبانه خاکستری .

۶- غده هیپوفیز : فرورفتگی قابل مشاهده محل غده هیپوفیز است . البته محل غده هیپوفیز در محلی به نام زین ترکی روی استخوان پروانه ای مجسمه قرار دارد و توسط پایه ای به نام ساقه هیپوفیز به مغز متصل است . زمانی که مغز را از کاسه سر خارج می کنیم این غده در محل خود باقی مانده و خارج نمی شود ؛ بنابراین فقط دنباله هیپوفیزی قابل رؤیت است .

۷- کیاسمای بینایی : اعصاب بینایی خارج شده از هر چشم در این نقطه متقاطع می شوند و به سوی نیمکره های مقابل خود در مغز می روند . در ادامه این تقاطع نوار پهنی به نام راه بینایی مشاهده می شود . عصب بینایی بعد از راه بینایی به تالاموس و سرانجام به مرکز اولیه در لوب پس سری خواهد رفت .

۸- لوب های بویایی : بصورت دو طناب عصبی سفید رنگ دیده می شود به نام پیازهای بویایی که در واقع احساس های بویایی وارد این قسمت می شوند . هرچه قدرت بویایی جانور قویتر باشد بزرگتر است .

بخش هایی که در سطح پشتی مغز از پایین به بالا مشاهده می شوند عبارتند از :

۱- نخاع ۲- برجستگی های چهارگانه مغزی ۳- تالاموس ها ۴- اپی فیز

مغز خلفی یا تحتانی

شامل دو بخش مخچه و بصل النخاع می باشد :

مخچه : مخچه شبیه تخم مرغ تغییر شکل یافته است به وزن تقریبی ۱۵۰ گرم که اندازه آن در افراد بزرگ سال تقریباً ۱/۸ کل وزن مغز می باشد. ظاهر برگ برگ مانند دارد که به هر برگ آن فولیا گفته می شود. از دو نیمکره چپ و راست تشکیل شده که توسط بخشی به نام کرینه یا ورمیس به هم متصل می باشند. (کرینه بخش باستانی مخچه است که شبیه کرم بوده و به همین نام هم خوانده می شود) مخچه به معنی مغز کوچک است ولی در مغز خلفی بزرگترین قسمت را تشکیل می دهد. از نظر موقعیت در قسمت عقب بصل النخاع درست زیر چادر مخچه قرار دارد. قسمت فوقانی مخچه مقابل بطن چهار و قسمت تحتانی آن مقابل استخوان پس سری قرار دارد. در مخچه ماده خاکستری در بر گیرنده ماده سفید است (برخلاف ساقه مغز). در مخچه ماده خاکستری در دو جا متمرکز است : بخشی به شکل یک قشر نازک که از خارج همه قسمت های مخچه را احاطه کرده به نام کورتکس (قشر خاکستری مخچه) در زیر قشر ، ماده سفید قرار گرفته و در میان ماده سفید (نه در کرینه فقط در نیمکره ها) چهار توده خاکستری داریم به نام هسته های عمقی مخچه. قشر مخچه به خاطر مساحت زیاد ، دارای چین خوردگی های زیادی است. این پیشرفتگی درون ماده سفید ظاهر درخت مانند را بوجود آورده است به نام **درخت زندگی**. از نظر عملکرد ؛ مخچه علاوه بر حفظ تعادل در یادگیری مهارت های حرکتی و ایجاد هماهنگی بین انقباض و انبساط عضلات اسکلتی و جابجایی بخش های مختلف بدن مثل شنا ، دوچرخه سواری و ... نقش دارد.

تفاوت بین مخچه با نیمکره های مخ :

۱- هر نیمکره مخچه مسئول تنظیم تعادل حرکات همان طرف بدن می باشد و لی در نیمکره های مخ هر نیمکره قسمت مقابل خود را در بدن کنترل می کند.

۲- قشر خاکستری در تمام جهات مخچه ضخامت یکسان دارد ولی ضخامت قشر مخ بین ۱/۵ تا ۴ میلی متر متغیر است.

هر نیمکره مخچه توسط سه پایک (پدانکل) به ساقه مغز متصل است :

(۱) **پایک فوقانی :** اتصال مخچه به مغز میانی (مزانسفال)

(۲) **پایک میانی :** اتصال مخچه به پل مغزی

(۳) **پایک تحتانی :** اتصال مخچه به بصل النخاع و قسمت های انتهایی نخاعی.

جنس پایک از ماده سفید است. در واقع پایک میلیون ها فیبر عصبی است که از ساقه مغز به مخچه وارد می شود و یا به عکس.

مخچه را به سه قسمت تقسیم می کنند : ۱- **مخچه باستانی** ۲- **مخچه قدیم** ۳- **مخچه جدید**.

این سه قسمت بصورت هسته های خاکستری پراکنده درون ماده سفید و قشر مخچه قرار دارند.

مخچه باستانی : از نظر تکاملی قدیمیترین بخش مخچه است. این قسمت مرکز حفظ تعادل بدن بوده و در ارتباط با عضلات در حرکات می باشد. منشا این قسمت از گوش داخلی بوده و به نام مرکز تعادل دهلیزی هم نامیده می شود. عملکرد این قسمت بصورت غیر ارادی می باشد.

مخچه قدیم : این قسمت بعد از مخچه باستانی ظاهر می شود و در انقباض عضلات و وضعیت حرکت اندامها نقش داشته و به عنوان مرکز تعادل است که از عضلات و مفاصل منشا می گیرد. ادراک در آن نقش نداشته و کنترل تعادل به صورت غیرارادی صورت می گیرد.

مخچه جدید : بعنوان آخرین قسمتی است که تکامل پیدا می کند و در ارتباط با کنترل حرکات ارادی بدن می باشد. این قسمت سبب توازن و نرمی و دقت در حرکات بدن شده و اطلاعات خود را از قشر مخ دریافت می دارد. هرگونه بی نظمی در این قسمت باعث حرکات غیرارادی و انقباضات متناوب می شود.

بصل النخاع یا پياز مغز تيره :

این قسمت پس باز شدن مخچه بطور کامل دیده می شود بطول ۳ سانتی متر؛ به شکل یک هرم که قاعده آن در بالا و راس آن در پایین قرار می گیرد. در سطح فوقانی با پل مغز و در قسمت تحتانی با نخاع ارتباط دارد. در کف بصل النخاع؛ بطن ۴ را داریم که حفره لوزی شکلی بوده در این حفره پرده ای فوقانی سقف بطن ۴ را تشکیل می دهد و پرده در قسمت تحتانی هم دیده می شود. از ۱۲ جفت عصب مغزی که از مغز خارج می شود ۷ جفت در حدفاصل بصل النخاع تا پل قرار دارد. مهمترین مراکز حیاتی بدن مثل مرکز کنترل ضربان قلب و کنترل تنفس در این قسمت می باشد. این دو مرکز را گره حیات یا قلم کتابت می نامند.

اگر فردی دچار مرگ مغزی شود و هیچ کنترل یا حرکتی نداشته باشد؛ چون این دو مرکز در حال کار می باشند در واقع بافت های بدن اکسیژن و موادغذایی را بر اثر حرکات تنفسی و گردش خون دریافت می کند لذا این فرد در حال حیات بوده وچنین فردی می تواند اهدا کننده پیوند باشد.

مغز میانی (مزانسفال)

در این قسمت برجستگی های چهارگانه و پایک های مغزی قرار دارد.

بصورت دو برجستگی در بالا و دو برجستگی در پایین. برجستگی های فوقانی که بزرگتر هستند در انعکاس های بینایی (مثل انقباض مردمک چشم و چشمک زدن) و برجستگی های تحتانی در انعکاس های شنوایی نقش دارند. مخچه از طریق رابط فوقانی با مغز میانی ارتباط دارد. این برجستگی ها روی مجرای سیلویوس (قنات مغزی) قرار دارند.

پل مغز : به عنوان یک پل ارتباطی بین نخاع و بصل النخاع با بخش های بالاتر مغزی است. این قسمت حاوی مراکزی است که به تنظیم تنفس و خواب کمک می کند. پل مغز از طریق رابط میانی با مخچه ارتباط دارد در پل مغز هسته هایی است که پیام را از مخ به مخچه ارسال می دارند.

مغز واسطه ای یا داخلی (بطن سوم اطراف آن)

شامل غده اپی فیز و تالاموس ها . در قسمت تحتانی شامل کیاسمای بینایی ؛ جسم پستانی و هیپوتالاموس .

وقتی سوند را وارد را وارد مجرای سیلویوس می کنیم وارد فضای بطن سوم می شویم که ادامه سوند به مجرای مونورو که منفذی هلالی شکل است ختم می شود . در واقع بطن سوم در دیواره جانبی دو تالاموس قرار دارد .

غده اپی فیز یک غده هورمونی بوده که در مغز واسطه ای قرار داشته و توسط پایه ای به قسمت تحتانی مغز ارتباط دارد . این غده هورمون ملاتونین را ترشح می کند که در جانوران بخصوص دوزیستان باعث تولید دانه های ملانین در پوست می شود و در تغییر رنگ جانور نقش مهمی را ایفا می کند . این هورمون تنظیم کننده رفتارهای جانور در طول شبانه روز ؛ عادات جفت گیری و خواب زمستانی هم می باشد .

در انسان ترشح این هورمون به میزان نور تابیده شده بر روی شبکیه بستگی دارد . ترشح این ماده در تاریکی است بنابراین زمانی که انسان به خواب می رود و نوری به چشم ها نمی رسد شروع به ترشح می نماید . میزان استاندارد این هورمون در خون باعث می شود که فرد در طی روز بتواند کارهای عادی خود را انجام دهد .

تالاموس ها : بزرگترین هسته های خاکستری نیمکره های مغز هستند و تخم مرغی شکل بوده ؛ توسط رابطی به نام رابط خاکستری به هم ارتباط دارند . این قسمت مرکز تقویت کننده یا رله کننده کلیه احساساتی است که از محیط گرفته می شود به جز بویایی . احساسات پس از اینکه در تالاموس تقویت شدند به سمت مراکز خود در قشر مخ می روند . بسیاری از فرامین حرکتی مثل حرکات ظریف و ماهرانه از تالاموس می گذرد . در تالاموس در قسمت تحتانی دو برجستگی داخلی و خارجی دیده می شود که مرکز رله شنوایی و بینایی است که جسم زانویی خوانده می شود .

هیپوتالاموس : برای دیدن هیپوتالاموس برش ساژیتال را ادامه می دهیم و مغز به دو قسمت تقسیم می شود . در زیر تالاموس هیپوتالاموس و جسم پستانی دیده می شود . هیپوتالاموس کوچکترین قسمت مغز را تشکیل می دهد و وزن آن حدود ۴ گرم است که اندازه وزن آن نسبت به کثرت اعمالی که انجام می دهد همخوانی ندارد . این مرکز از طریق ساقه هیپوفیز به غده هیپوفیز وصل است . نورون های تشکیل دهنده این قسمت هم ماهیت عصبی دارند و هم ماهیت درون ریزی . کف بطن سوم به شکل قیف بوده که دهانه آن به سمت بالا قرار داشته و لوله قیف ساقه هیپوفیزی را می سازد که به غده هیپوفیز وصل است . از جمله اعمال این قسمت : مرکز خواب و بیداری ؛ گرسنگی ؛ تشنگی ؛ افزایش و کاهش دمای بدن ؛ لاغری ؛ چاقی ؛ ارتباط با هیپوفیز و تاثیر مستقیم روی غدد درون ریز و ارتباط با سیستم لیمبیک و تاثیر آن در رفتار و اعمال فرد . قسمت پایین تالاموس (تشکیلات کف بطن سوم) را هیپوتالاموس و قسمت بالای تالاموس (تشکیلات سقف بطن سوم) را اپی تالاموس می نامند .

روابط بین دو نیمکره:

دو نیمکره توسط سه رابط به هم متصل می باشند: ۱- رابط جسم پینه ای یا سخت ۲- رابط پیشین ۳- رابط سه گوش

ابتدا دو نیمکره را به آهستگی از هم باز می کنیم نوار پهن سفیدی دیده می شود که همان جسم پینه ای است. آهسته نوار را با نوک چاقو باز می کنیم پرده ای شفاف دیده می شود که سقف بطن های جانبی را می پوشاند. در قسمت جلو رابط پیشین دیده می شود که این رابط بخش بویایی دو نیمکره را به هم ارتباط می دهد. در قسمت تحتانی کف بطن های جانبی رابط سه گوش دیده می شود. بعد از باز نمودن رابط ها بطن های جانبی دیده می شوند.

دو نیمکره مغز بوسیله چند رابط به هم وصل می باشند که اصلی ترین آنها جسم پینه ای یا جسم سخت یا کورپوس کالوزوم است. رابط های دیگر عبارتند از: فورنیکس، رابط خلفی، رابط قدامی و دو تالاموس بوسیله رابطی به نام رابط بین تالاموسی به هم متصلند.

دیانسفال: بخشی از CNS است که به طور کامل توسط نیمکره های مغز احاطه شده است. بنابراین در نمای بیرونی دیده نمی شود مگر در نیمکره های مغز برش ایجاد کنیم. راس بالایی بطن چهار توسط مجرای قنات مغزی به سمت بالا ادامه پیدا کرده، مزانسفال را پشت سر گذاشته وارد دیانسفال می شود که در دیانسفال به فضای بزرگی به نام بطن سوم تبدیل می شود. بعد از تشکیلات دیانسفال، پروزنسفال قرار دارد که همان نیمکره های مخ می باشند. همانند مخچه ماده خاکستری در برگرفته ماده سفید است و درون ماده سفید هسته های خاکستری به نام **عقد های قاعده ای مغز** قرار دارند. عقده های قاعده ای مغز به همراه تالاموس ها و قشر حرکتی مخ در جهت سازمان دادن حرکات و تنظیم تونوس عضلات اسکلتی عمل می کند.

چه عاملی باعث می شود که سیناپسی تحریکی یا مهاری باشد؟ نوع میانجی و نوع گیرنده میانجی. اگر به فضای سیناپسی یون کلر وارد شود باعث هیپرپلاریزه شدن نورون پس سیناپسی می شود (اثر مهاری) و اگر یون سدیم وارد شود باعث دپلاریزه شدن نورون پس سیناپسی می شود (اثر تحریکی). مثلاً استیل کولین در قلب باعث انقباض عضله می شود. (در این حالت گیرنده ها کانال های پتاسیمی و کلری را باز نموده) و اثر مهاری را به جا می گذارد. و همین ماده در عضله اسکلتی باعث انقباض می شود. (در این حالت گیرنده ها کانال های سدیمی را باز نموده) و اثر تحریکی را به جا می گذارند.

دستگاه عصبی مرکزی (CNS): شامل سه قسمت: ۱- مخ ۲- مخچه ۳- ساقه مغز

ساقه مغز شامل: الف) بصل النخاع ب) پل مغز ج) مغز میانی (مزانسفال)

مزانسفال شامل: الف) برجستگی های چهارگانه مغزی ب) پایک های مغزی

سیستم حاشیه ای مغز یا دستگاه لیمبیک: این سیستم در جهت ارتباط بخش های مختلف با قشر مخ عمل می کند. جنبه های هیجانی رفتار را تحت تاثیر قرار می دهند. این سیستم با هیپوتالاموس مغز در ارتباط بوده و در تنظیم رفتارهای غریزی و

عاطفی مانند پرخاشگری، درد، رنج، لذت، شادی، گریه، خنده و همچنین ارزیابی پیام‌های بویایی نقش دارد و شامل سه بخش است:

الف) هیپوکامپ: بخش هلالی شکل بالای بطن‌های جانبی می‌باشد. (در قاعده پیاز بویایی) در تبدیل حافظه فوری به حافظه دراز مدت نقش دارد. آسیب وارده یادگیری جدید و دراز مدت را غیرممکن می‌سازد.

ب) آمیگدال: بخش بادامی شکل و خاکستری رنگ درون بطن‌های جانبی می‌باشند. این قسمت در هنگام تشخیص تهدید پیام خطر تولید می‌کند. آمیگدال بعد از ضربه روحی به وجود ضربه احتمالی حساس تر می‌شود.

ج) سپتوم: دیواره بین دو بطن جانبی.

تشکیلات تورینه‌ای مجموعه‌ای از راه‌های عصبی هستند که از قسمت‌های مختلف حسی منشاء گرفته از وسط ساقه مغز به طرف قشر مخ. در تنظیم تونوس عضلانی و تنظیم سطح هوشیاری خواب و بیداری نقش دارند. ماده ترشحی سروتونین به هنگام خواب اثر بلوکه‌ای بر ارسال پیام‌های حسی داشته و شخص به خواب می‌رود. هرچه غلظت این ماده بیشتر باشد خواب سنگین‌تر خواهد بود. با از بین رفتن اثر سروتونین شخص از خواب بیدار می‌شود.

در جلوی شیار رولاندو ناحیه حرکتی قشر مخ قرار دارد این قسمت شامل دو ناحیه است:

الف) ناحیه حرکتی اولیه: در جلوی شیار رولاندو و به نام ناحیه هرمی. تحریک هر کدام باعث حرکت در یکی از عضلات اسکلتی نیمه مقابل در بدن می‌شود.

ب) ناحیه پیش حرکتی: در جلوی ناحیه اولیه قرار داشته و به نام ناحیه غیر هرمی خوانده می‌شود. این قسمت در حرکات پیچیده و گروهی عضلات در هنگام راه رفتن و دویدن و بازسازی حرکات یادگرفته قبلی نقش دارد. آسیب وارده به این قسمت باعث اختلال در حرکات ماهرانه و ناتوانی در گفتار می‌شود.