

بلوک هفتم

آناتومی، بافت‌شناسی، جنین‌شناسی



دستگاه مغز و اعصاب



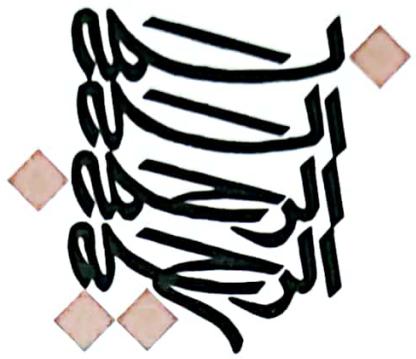
تألیف:

دکتر عباس محمدی‌پور

(استادیار آناتومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد)

با همکاری:

دکتر سید مجتبی موسوی



مطلوب تولی، طالب تولی، ہم بتدا ہم متھا

علوم تشريح سیستم عصبی

(آناتومی، بافت‌شناسی و جنین‌شناسی)

دکتر عباس محمدی پور

استادیار گروه علوم تشريح دانشگاه علوم پزشکی مشهد

فهرست

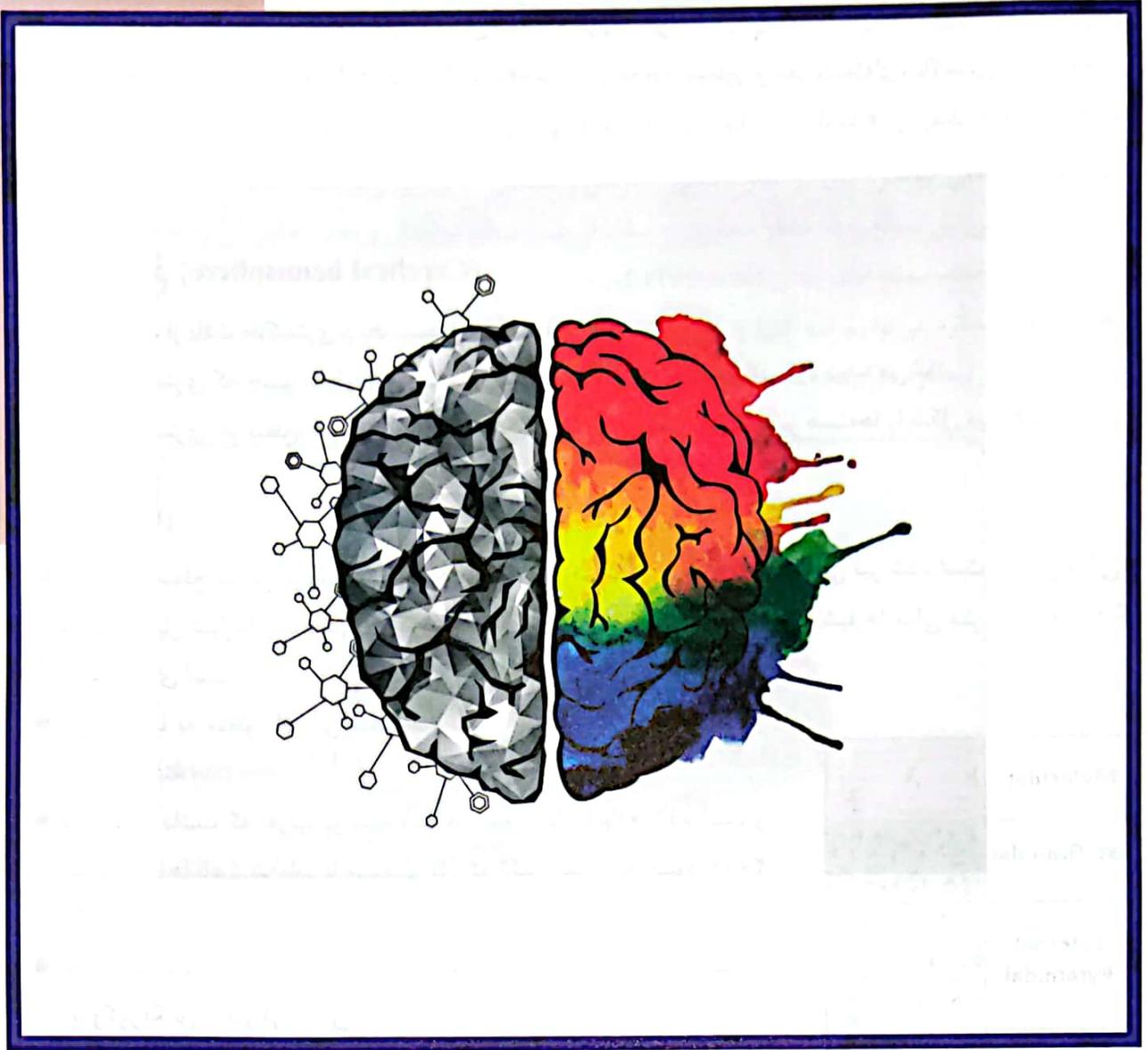
	پیشگفتار
۱	فصل اول / قشر نیمکره (Cerebral cortex)
۱۱	نیمکره‌های مخ (Cerebral hemisphere)
۱۲	قشر (Cortex)
۱۳	ویژگی‌های ظاهری نیمکره (External features of the cerebral hemisphere)
۱۴	تقسیم بندی نیمکره به لوبهای کوچکتر
۱۵	لوب فرونتال (Frontal Lobe)
۱۶	سطح فوقانی - خارجی (Superolateral surface)
۱۷	سطح داخلی (Medial surface)
۱۸	سطح تحتانی (Inferior surface)
۱۹	ناحیه عملکردی لوب فرونتال (Functional areas in frontal lobe)
۲۰	ناحیه حرکتی اولیه (Primary motor area)
۲۱	ناحیه پیش حرکتی (Premotor area)
۲۲	فیلد چشمی فرونتال (Frontal Eye Field)
۲۳	ناحیه حرکتی تکلم (Motor speech area)
۲۴	ناحیه پره فرونتال (Prefrontal area)
۲۵	لوب پاریتال (Parietal Lobe)
۲۶	سطح سوپرولترال (Superolateral surface)
۲۷	ناحیه عملکردی لوب پاریتال (Functional areas in parietal lobe)
۲۸	ناحیه حس پیکری اولیه (Primary somatosensory area)
۲۹	ناحیه حس پیکری ثانویه (Secondary somatosensory area)
۳۰	ناواحی ۲ و ۵ برودمون
۳۱	لوب تمپورال (Temporal Lobe)
۳۲	لوب اکسی پیتال (Occipital Lobe)
۴۰	ناواحی بینایی (Visual areas)
۴۱	لوب لیمبیک (Limbic Lobe)
۴۲	زیروس سینکولیت (Cingulate gyrus)
۴۳	زیروس پاراہیپوکمپ (Parahippocampal gyrus)
۴۴	تشکیلات هیپوکمپ (Hippocampal Formation)
۴۵	زیروس هیپوکمپ (Hippocampal gyrus)
۴۶	زیروس دندانهای (Dentate Gyrus)
۴۷	کپلکس سابیکولار (Sabicular complex)
۴۸	فیمیریا و فورنیکس
۴۹	قشر جزیره (Insula)
۵۰	برخ تفاوتی اسیمتری (عدم تقارن) بین دو نیمکره
۵۱	فصل دوم / بافت سفید نیمکره (White matter of cerebral hemisphere)
۵۲	الیاف ارتباطی (Association fibers)
۵۳	الیاف رابطی (Commissural fibers)
۵۴	الیاف پرتابی (Projectional fibers)
۵۵	کپسول‌ها (Capsules)
۵۶	کپسول درونی (Internal capsule)
۵۷	کپسول بیرونی (External capsule)
۵۸	کپسول بیرونی‌تر (Extreme capsule)
۵۹	فصل سوم / هسته‌های بازال (Basal nuclei)

۶۴	جسم مخطط (Corpus striatum)
۶۵	مسته عدسی (Lentiform nucleus)
۶۶	Striatum
۶۷	استریاتوم پشتی (Dorsal striatum)
۶۸	مسته دم دار (Caudate nucleus)
۶۹	استریاتوم شکمی (Ventral striatum)
۷۰	ارتباطات دورسال استریاتوم
۷۱	لوب حرکتی (Motor loop)
۷۲	ارتباطات کلوبوس پالیدوس
۷۳	خون رسانی کلوبوس استریاتوم
۷۴	مسته جسم سیاه (Substantia nigra)
۷۵	مسته پدانکولو پونتین (Pedunculopontine nucleus)
۷۶	مسته کلاستروم (Claustrum)
۷۷	کمبلاکس آمیگدالوئید (Amygdaloid complex)
۷۸	فصل چهارم / مغز واسطه‌ای (Diencephalon)
۷۹	تلاموس (Thalamus)
۸۰	گروه‌های مسته‌ای تالاموس
۸۱	(۱) مسته‌های گروه قدامی
۸۲	(۲) مسته‌های گروه مدیال
۸۳	(۳) مسته‌های گروه میدلین
۸۴	(۴) مسته‌های گروه لترال
۸۵	(۵) مسته‌های گروه اینترا لامینار
۸۶	مسته مشبک (Reticular nucleus)
۸۷	خون رسانی تالاموس
۸۸	هیپوталاموس (Hypothalamus)
۸۹	مسته‌های هیپوталاموس (Nuclei of the hypothalamus)
۹۰	ارتباطات هیپوталاموس (Hypothalamic connections)
۹۱	خون رسانی هیپوталاموس
۹۲	ونترال تالاموس (Ventral Thalamus)
۹۳	مسته‌های ونترال تالاموس (Nuclei of the ventral thalamus)
۹۴	فیلد های خورل (Forel fields)
۹۵	اپن تالاموس (Epithalamus)
۹۶	پینه ال (Pineal)
۹۷	هابنولا (Habenula)
۹۸	استریا مدولاری تالامی (Stria medullaris of thalamus)
۹۹	رابط خلفی (Post. Commissure)
۱۰۰	فصل پنجم / بطن‌های مغزی (Brain ventricles)
۱۰۱	بطن طرفی (Lateral ventricle)
۱۰۲	بطن سوم (3 rd ventricle)
۱۰۳	بطن چهارم (4 th ventricle)
۱۰۴	شبکه‌های کوروئنیدی (Choroid plexuses)
۱۰۵	مسیر حرکت مایع مغزی نخاعی
۱۰۶	ارگانهای دور بطنی (Circumventricular organs)
۱۰۷	فصل ششم / مغز میانی (Midbrain, Mesencephalon)
۱۰۸	ویژگی‌های ظاهری مغز میانی (External features of midbrain)
۱۰۹	سطح قدامی (Ant. Surface)

۱۱۳	سطح خلفی (Post. Surface)
۱۱۴	مسیر عصبی دنبال کردن نرم (smooth pursuit)
۱۱۵	ویژگی‌های درونی مغز میانی (Internal features of midbrain)
۱۱۶	قطع عرضی فوتانی از مغز میانی
۱۱۷	قطع عرضی تختانی از میدبرین
۱۱۸	خون رسانی مغز میانی
۱۱۹	تخلیه وربدی مغز میانی
۱۲۰	فصل هفتم / پل مغزی (Pons)
۱۲۱	ویژگی‌های ظاهری پل (External features of pons)
۱۲۲	سطح قدامی (Ant. Surface)
۱۲۳	سطح خلفی (Post. Surface)
۱۲۴	ویژگی‌های درونی پل (Internal features of pons)
۱۲۵	بخش بازیلار (Basilar)
۱۲۶	تکمیلتوم پل (Tegmentum)
۱۲۷	خون رسانی پل
۱۲۸	فصل هشتم / بصل النخاع (Medulla oblongata)
۱۲۹	ویژگی‌های ظاهری بصل النخاع (External features of medulla oblongata)
۱۳۰	سطح قدامی (Ant. Surface)
۱۳۱	سطح خارجی (Lateral surface)
۱۳۲	سطح خلفی (Post. Surface)
۱۳۳	ویژگی‌های کف بطن ۴
۱۳۴	ویژگی‌های درونی بصل النخاع (Internal features of medulla oblongata)
۱۳۵	خون رسانی بصل النخاع
۱۳۶	فصل نهم / مستهای ساقه مغز و اعصاب کرانیال (Nuclei in the brain stem and cranial nerves)
۱۳۷	اعصاب کرانیال (Cranial nerves)
۱۳۸	مستهای ساقه مغز (Brain stem nuclei)
۱۳۹	مستهای اعصاب کرانیال
۱۴۰	مستهای کرانیال آوران
۱۴۱	مستهای کرانیال واپران
۱۴۲	تشکیلات مشبک (Reticular formation)
۱۴۳	فصل دهم / مخچه (Cerebellum)
۱۴۴	کلیات در مورد مخچه
۱۴۵	ویژگی‌های ظاهری مخچه (External features of cerebellum)
۱۴۶	کرمینه (Vermis)
۱۴۷	نیمکره (Hemisphere)
۱۴۸	ویژگی‌های درونی مخچه (Internal features of cerebellum)
۱۴۹	مستهای مخچه (Cerebellar nuclei)
۱۵۰	تسبیمات فیلوزنتیکی مخچه
۱۵۱	ماده سفید (White matter)
۱۵۲	الاف درونی (Intrinsic fibers)
۱۵۳	الاف بیرونی (Extrinsic fibers)
۱۵۴	سیلهای ارتباطی بین مخچه و لخاخ
۱۵۵	سیلهای ارتباطی بین مخچه و قشر مخ
۱۵۶	خون رسانی مخچه
۱۵۷	فصل یازدهم / پرده‌های منظر مغز (Meninges of the brain)
۱۵۸	نرم شامه (Pia mater)
۱۵۹	نرم

۱۸۳	عنکبوتیه (Arachnoid mater)
۱۸۴	سخت شامه (Dura mater)
۱۸۴	داس مغزی (Falx cerebri)
۱۸۵	داس مخچه‌ای (Falx cerebelli)
۱۸۶	چادرینه مخچه (Tentorium cerebelli)
۱۸۷	دیافراگم زین ترکی (Diaphragma Sellae)
۱۸۸	فضامای منزیال (Meningeal spaces)
۱۹۱	مایع مغزی - نخاعی (Cerebro-spinal fluid)
۱۹۱	سینوس‌های مغزی (Cranial sinuses)
۱۹۲	خون رسانی منز
۱۹۴	عصب دهن منز
۱۹۹	فصل دوازدهم / عروق مغز (Brain vessels)
۲۰۰	شريان‌های مغز (Brain arteries)
۲۰۰	شريان اينترال کاروتید (Internal carotid artery)
۲۰۱	سيستم ورتبرو بازيلار (Vertebralbasilar)
۲۰۱	شاخه‌های شريان ورتبرال (Branches of the vertebral artery)
۲۰۱	شاخه‌های شريان قاعده‌ای (Branches of the basilar artery)
۲۰۲	حلقه شريانی ويليس (Willis arterial circle)
۲۰۵	خون رسانی قشر نیمکره
۲۰۹	وريدات مغز (Brain veins)
۲۱۵	فصل سیزدهم / نخاع (Spinal cord)
۲۱۷	بافت سفید (White matter)
۲۱۹	طناب خلفی (Post. Funiculus)
۲۲۰	طناب خارجی (Lat. Funiculus)
۲۲۱	طناب قدامی (Ant. Funiculus)
۲۲۲	بافت خاکستری (Gray matter)
۲۲۳	مستهای بافت خاکستری (Nuclei in gray matter)
۲۲۳	مستهای شاخ خلفی (Nuclei of the post. Horn)
۲۲۴	مستهای شاخ طرفی (Nuclei of the Lat. Horn)
۲۲۴	مستهای شاخ قدامی (Nuclei of the Ant. Horn)
۲۲۵	عصب نخاعی (Spinal nerve)
۲۲۵	ارتباطات عصب نخاعی با زنجیره سمباتک
۲۲۶	تعداد اعصاب نخاعی
۲۲۶	قانون تخمین مکان سکمانهای نخاعی
۲۲۷	رفلکس‌های نخاعی (Spinal reflexes)
۲۲۸	عنصر نکهارنده نخاع
۲۲۹	پرده‌های منز نخاع
۲۳۰	خون رسانی نخاع
۲۳۲	تخلیه وریدی نخاع
۲۳۵	فصل چهاردهم / راه‌های عصبی نزولی و صعودی (Descending and ascending pathways)
۲۳۶	سيستم حرکتی
۲۳۶	أنواع نورون حرکتی تحتانی در شاخ قدامی نخاع
۲۳۷	نورون حرکتی فوقانی (Upper Motor Neuron - UMN)
۲۳۷	مسیرهای نزولی نخاع
۲۴۴	مسیرهای صعودی نخاع
۲۵۱	فصل پانزدهم / بافت‌شناسی سیستم عصبی (Histology of nervous system)

۲۵۲	سلول‌های گلیا (Glia cells-Neuroglia)
۲۵۹	نورون (Neuron)
۲۶۰	بخش‌های ساختاری نورون
۲۶۱	جسم سلولی (Perikarion - Soma)
۲۶۲	دندریتها (Dendrites)
۲۶۳	آxon (Axon)
۲۶۴	ارتباطات سیناپسی (Synaptic communication)
۲۶۵	انتقالات آکسونی (Axonic transports)
۲۶۶	بوشش اطراف رشته‌های عصبی
۲۶۷	ترمیم رشته عصبی (Neuroregeneration)
۲۶۸	عقده‌های عصبی (Ganglions)
۲۶۹	مخچه (Cerebellum)
۲۷۰	پرده‌های منتر (Meninges)
۲۷۱	سد خونی - مغزی (Blood-brain-barrier)
۲۷۱	شبکه کوروئیدی (Choroid plexus)
۲۷۵	فصل شانزدهم / جنبش‌شناسی سیستم عصبی (Embryology of nervous system)
۲۷۶	تشکیل لوله عصبی (Neural tube formation)
۲۷۷	حبابچه‌های مغزی (Cranial vesicles)
۲۷۹	ابن تیوم لوله عصبی (Neural tube epithelium)
۲۷۹	تمایز نوروبلاست‌ها و تشکیل نورون‌ها
۲۸۱	تمایز کلیاپلاست‌ها و تشکیل نوروکلیاها
۲۸۲	تکامل نخاع (Spinal cord development)
۲۸۳	تنظیم مولکولی تکامل عصبی در نخاع
۲۸۴	تغیرات وضعیت نخاع در طول زمان
۲۸۴	تکامل مغز (Brain development)
۲۸۴	تکامل میلنسل (Myelencephalon development)
۲۸۵	تکامل متانسفل (Metencephalon development)
۲۸۸	تکامل مزانسفل (Mesencephalon development)
۲۸۸	تکامل پروزنسفل (Prosencephalon development)
۲۹۱	تکامل قشر
۲۹۲	تشکیل رابط‌ها



فصل اول

قشر نیمکره (Cerebral cortex)

فصل اول

مغز از لحاظ آناتومیک از بخش‌های مختلفی تشکیل شده که عبارتند از: نیمکره‌های مخ، مغز واسطه‌ای (Diencephalon)، ساقه مغزی و مخچه. منظور از مغز واسطه‌ای، تalamus، هیپوталاموس، پینه آل و... می‌باشد که در مبحث مربوط به خود بررسی خواهد شد. در این فصل، به مطالعه قشر نیمکره‌های مخ پرداخته خواهد شد.

نیمکره‌های مخ (Cerebral hemisphere)

- هر نیمکره، از بافت خاکستری و بافت سفید تشکیل شده است.
- بافت خاکستری که جسم سلولی نورون‌هاست، هم در سطح و هم در عمق نیمکره دیده می‌شود.
- بافت خاکستری، در سطح، قشر (Cortex) را تشکیل داده و در عمق نیمکره نیز هسته‌ها را شکل می‌دهد.

قشر (Cortex)

کورتکس، سطح بیرونی نیمکره را پوشانده و در نواحی متعددی، دچار تورفتگی‌هایی نیز شده است. این تورفتگی‌ها باعث تشکیل شیارهای متعددی در هر سه سطح نیمکره شده است. عمق برخی شیارها میلی متری و برخی دیگر سانتی متری است.

• این شیارها به منظور افزایش سطح قشر و افزایش تعداد نورون‌های قشر صورت گرفته است.

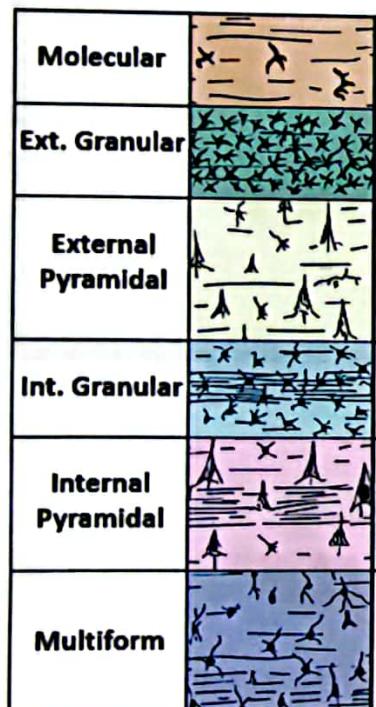
• باید توجه داشت که تقریباً دو سوم قشر در عمق شیارها واقع شده است و همین شیارها باعث شده‌اند تا مساحت کل کورتکس مغزی به حدود ۲۰۰۰ سانتی متر مربع برسد.

• بخش عمده قشر از شش لایه نورونی تشکیل شده که این بخش از قشر را ایزوکورتکس یا نئوکورتکس گویند.

• بخش‌هایی از قشر نیز شش لایه نبوده و به عبارتی، در برخی نواحی، تعداد لایه‌ها کمتر است.

• در کل، برای بخش‌هایی از قشر که فاقد شش لایه هستند، اصطلاح Allo-cortex استفاده می‌شود. برای مثال ژیروس هیپوکمپ و ژیروس دندانهای فقط از سه لایه تشکیل شده‌اند.

♦ شش لایه ایزوکورتکس به ترتیب از سطح به عمق عبارتند از: لایه مولکولی یا plexiform، لایه اکسترنال گرانولر، لایه پیرامیدال، لایه اینترنال گرانولر، لایه گانگلیونیک و لایه مولتی فورم (شکل ۱-۱).

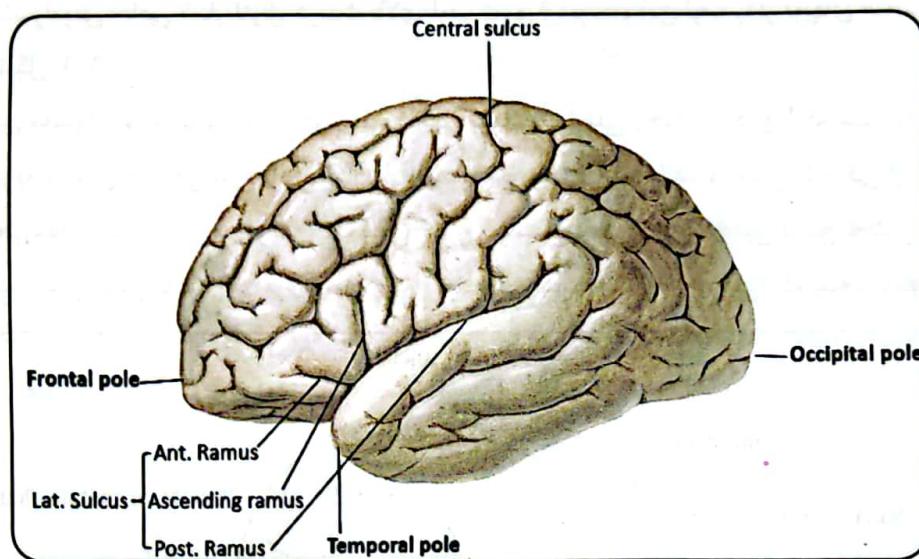


شکل ۱-۱. لایه‌های شش گانه ایزوکورتکس.

اکنون که مختصری در مورد ویژگی‌های قشر آشنا شدیم، به بررسی ویژگی‌های ظاهری نیمکره می‌پردازیم:

ویژگی‌های ظاهری نیمکره (External features of the cerebral hemisphere)

- هر نیمکره دارای سه سطح فوقانی - خارجی (Superolateral)، داخلی (Medial) و تحتانی (Inferior) به همراه سه کنار فوقانی (Superior)، تحتانی - داخلی (Inferomedial) و تحتانی - خارجی (Inferolateral) است.
- ♦ سطح تحتانی نیمکره بین دو کنار تحتانی - داخلی و تحتانی - خارجی واقع شده است.
- بخش قدامی این سطح را به خاطر مجاورت با سقف اوربیت، سطح اوربیتال و بخش خلفی آن را به خاطر مجاورت با چادرینه مخچه، سطح چادرینه‌ای (Tentorial) گویند.
- برای هر نیمکره می‌توانیم سه انتهایا به عبارتی نوک نیز در نظر بگیریم. انتهاهای کشیده نیمکره را قطب (Pole) گویند و هر نیمکره دارای سه قطب فرونتمال، تمپورال و اکسی پیتال است (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲. سطح سوبرولترال نیمکره. به شیارها و زیروسهای واقع در این سطح توجه کنید. همچنین سه قطب نیمکره نیز در تصویر قابل مشاهده‌اند.

- بر روی هر سه سطح نیمکره، شیارهای متعددی قرار دارد و همانطور که اشاره شده، این شیارها برای افزایش سطح مساحت قشر هستند.
- بخشی از بافت قشر که مابین دو شیار مجاور (یا بین شیار و کناری از نیمکره) قرار می‌گیرد، ژیروس (Gyrus) نامیده می‌شود. البته لازم به ذکر است که در برخی نواحی نیز، بخشی از قشر که ما بین شیارها قرار گرفته، به عنوان لوبول نامگذاری می‌شود. در مجموع، بخش‌هایی از قشر واقع بین شیارها که حالت کشیده‌تر داشته باشند، به عنوان ژیروس و بخش‌هایی که متراکم‌تر بوده و به شکل مخروط، مربع یا مستطیل در آمده باشند، به عنوان لوبول نامگذاری شده‌اند.
- هر نیمکره توسط شیارها و یک سری مرزهای فرضی به بخش‌های کوچکتری قابل تقسیم است که هر بخش را یک لووب نامگذاری کرده‌اند.
- هر نیمکره دارای لوبهای فرونتمال، پاریتال، اکسی پیتال، تمپورال و لیمبیک است که توسط شیارها و خطوطی از هم تفکیک شده‌اند.

اکنون به بررسی نحوه تقسیم نیمکره به لووبها را بررسی می‌کنیم.

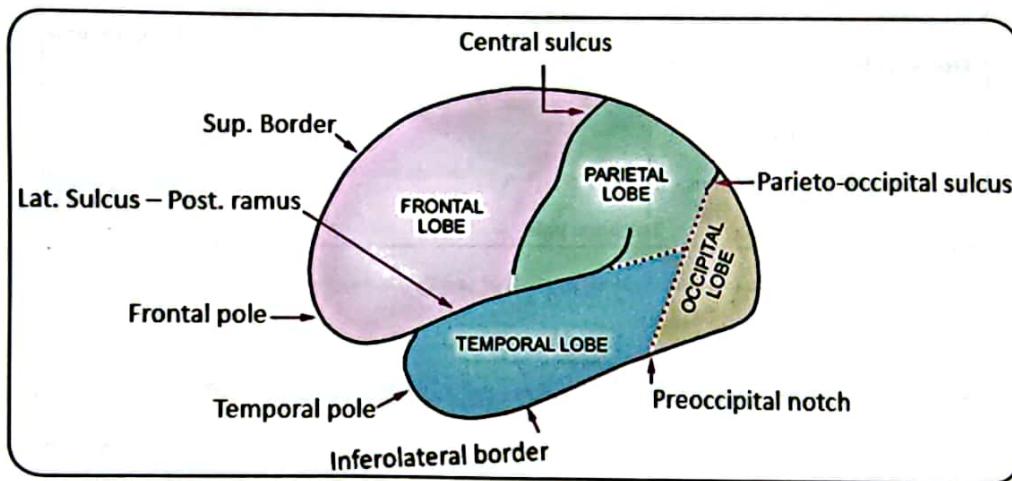
تقسیم بندی نیمکره به لوبهای کوچکتر

♦ برای تقسیم بندی نیمکره به لوبها، یا به عبارتی برای تعیین محدوده هر لوب، عمدتاً از شیارهای واقع در نیمکره استفاده می‌کنیم.

- در سطح سوپرولترال نیمکره، شیار مهمی به نام شیار مرکزی (Central sulcus) واقع شده که لوب فرونتال را از لوب پاریتال جدا می‌کند. این شیار را شیار رولاندو نیز می‌گوییم. به عبارتی بخشی از نیمکره که در قدام این شیار واقع شده، لوب فرونتال بوده و بخشی از نیمکره که عقب‌تر از شیار سنترال قرار گرفته، لوب پاریتال می‌باشد (شکل ۱-۲).

- شیار دومی که به عنوان مرز در سطح سوپرولترال از آن استفاده می‌شود، راموس خلفی شیار لترال است. شیار لترال که شیار Sylvian نیز نامیده می‌شود، دارای یک راموس قدامی، یک راموس بالا رو (Ascending) و یک راموس خلفی است. راموس خلفی شیار لترال درست بالای لوب تمپورال بوده و این لوب را از لوبهای فرونتال و پاریتال جدا می‌کند (شکل ۱-۲).

- برای تعیین محدوده لوب اکسی پیتال در سطح داخلی نیمکره مشکلی وجود ندارد چرا که شیار پاریتو اکسی پیتال آن را از لوب پاریتال جدا می‌سازد. این شیار وارد سطح سوپرولترال نیز شده و بخش کوچکی از آن در این سطح نیز دیده می‌شود. برای تعیین محدوده لوب اکسی پیتال در سطح خارجی و همچنین سطح تحتانی، خطی از امتداد شیار پاریتو اکسی پیتال تا بریدگی پره اکسی پیتال (واقع در کنار تحتانی - خارجی) کشیده می‌شود (شکل ۱-۳).



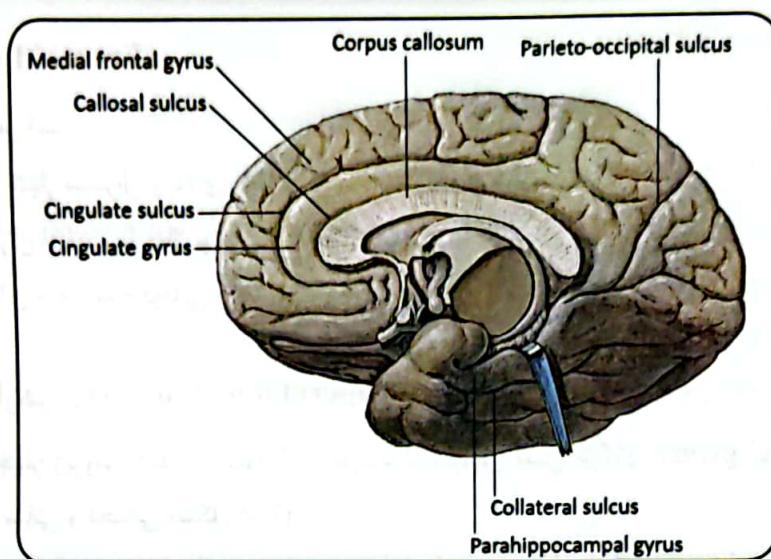
شکل ۱-۳. نحوه مرزبندی لوبهای نیمکره. به خطوط فرضی رسم شده جهت تعیین محدوده اکسی پیتال دقیق شود.

- از شیارهای دیگری که برای مرزبندی لوب‌ها استفاده می‌شوند، می‌توانیم به شیارهای کالوزال، سینگولیت (Cingu-) و کولتزال (Collateral) اشاره کنیم. این سه شیار برای تعیین محدوده لوب لیمبیک استفاده می‌شوند.

- شیار کالوزال، ژیروس سینگولیت (که بخشی از لوب لیمبیک است) را از جسم پینهای (Corpus callosum) جدا می‌کند (شکل ۱-۴).

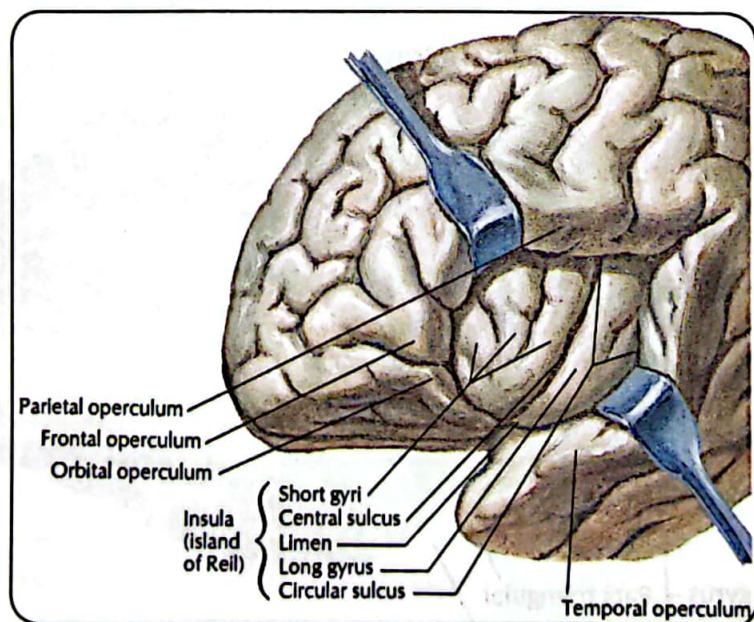
- شیار سینگولیت نیز بالاتر از ژیروس سینگولیت بوده و آن را از لوبهای فرونتال و پاریتال جدا می‌سازد.

- در نهایت، شیار کولتزال نیز ژیروس پاراہیپوکمپ (parahippocampal) را (بخش دیگری از لوب لیمبیک) از لوب تمپورال جدا می‌کند.



شکل ۱-۴. شیارهای واقع در سطوح داخلی و تحتانی نیمکره که برای مرزبندی لوب‌ها استفاده می‌شود.

- بنابراین، در مجموع برای هر نیمکره می‌توانیم لوبهای فرونتال، پاریتال، اکسی پیتال، تمپورال و لیمبیک را در نظر بگیریم. نکته مهم اینکه نباید لوب لیمبیک را با سیستم یا دستگاه لیمبیک اشتباه بگیریم. سیستم لیمبیک وسیعتر است. به عبارتی، لوب لیمبیک، بخشی از سیستم لیمبیک را تشکیل می‌دهد.
- نکته مهم دوم که لازم است اینجا اشاره شود این است که بخشی از قشر نیمکره، در عمق راموس خلفی شیار لترال واقع شده و چون به جزیره شبیه شده، با نام قشر جزیره یا اینسولا (Insula) شناخته می‌شود (شکل ۱-۵). هر چند که برخی‌ها این بخش از قشر را نیز به عنوان لوب جزیره در نظر می‌گیرند ولی به خاطر اندازه کوچک آن، معمولاً به عنوان لوب در نظر گرفته نشده و با نام قشر اینسولا از آن یاد می‌شود.



شکل ۱-۵. موقعیت قرارگیری قشر اینسولا در عمق شیار لترال.

اکنون پس از آشنایی با نحوه تقسیم نیمکره به لوب‌ها، به بررسی هر کدام از لوبهای نیمکره می‌پردازیم.

لوب فرونتال (Frontal Lobe)

● بزرگترین لوب مغز است.

● این لوب در قدام شیار سنترال و بالای راموس خلفی شیار لترال قرار دارد.

● توسط شیار سنترال از لوب پاریتال و توسط شیار لترال از لوب تمپورال جدا می‌شود.

♦ لوب فرونتال دارای سه سطح فوقانی - خارجی، داخلی و تحتانی است.

سطح فوقانی - خارجی (Superolateral surface)

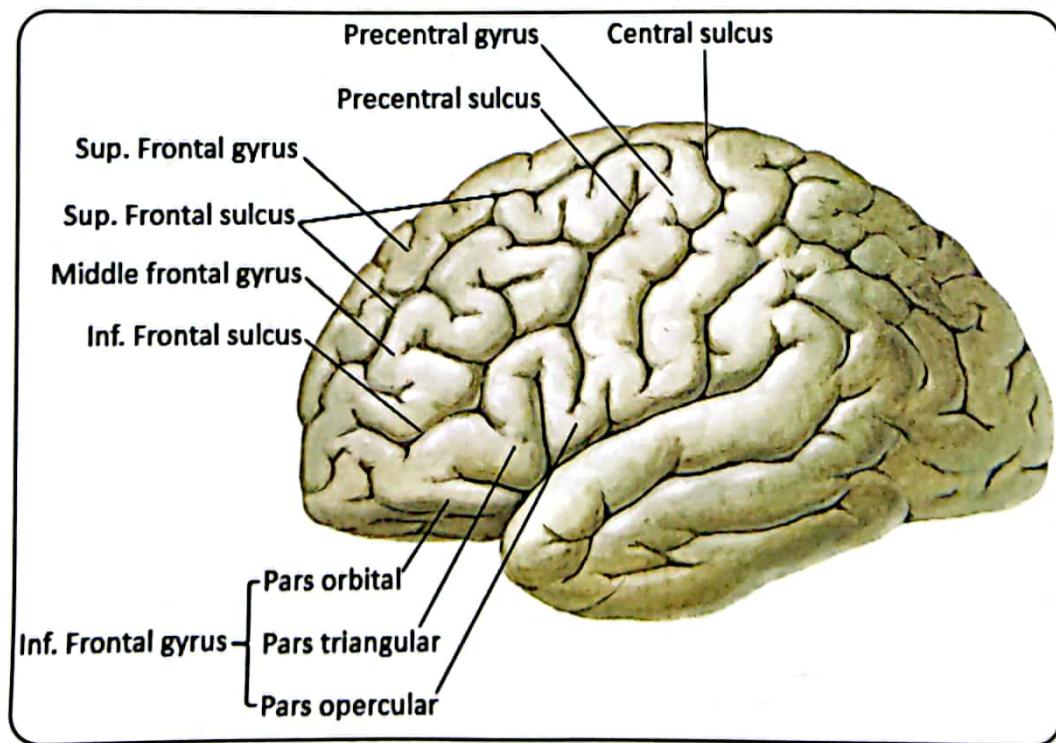
✓ در این سطح، چهار ژیروس دیده می‌شود که عبارتند از ژیروس پیش مرکزی (Precentral gyrus) و ژیروس‌های فرونتال فوقانی، میانی و تحتانی (شکل ۱-۶).

✓ ژیروس پره سنترال همانطور که از نامش پیداست، در قدام شیار سنترال قرار گرفته و در قدام آن نیز شیار پره سنترال واقع شده است. به عبارتی این ژیروس مابین دو شیار سنترال و پره سنترال قرار دارد.

✓ جلوتر از شیار پره سنترال، سه ژیروس فرونتال فوقانی، میانی و تحتانی قرار دارند که توسط دو شیار فرونتال فوقانی و تحتانی از هم جدا شده‌اند. به این صورت که شیار فرونتال فوقانی بین ژیروس‌های فرونتال فوقانی و میانی قرار گرفته و شیار فرونتال تحتانی نیز مابین دو ژیروس فرونتال میانی و تحتانی واقع شده است.

✓ ژیروس فرونتال تحتانی توسط شاخه‌های شیار لترال به سه بخش اوربیتال، سه گوش (Triangular) و دربوشی (Opercular) تقسیم می‌شود (شکل ۱-۶).

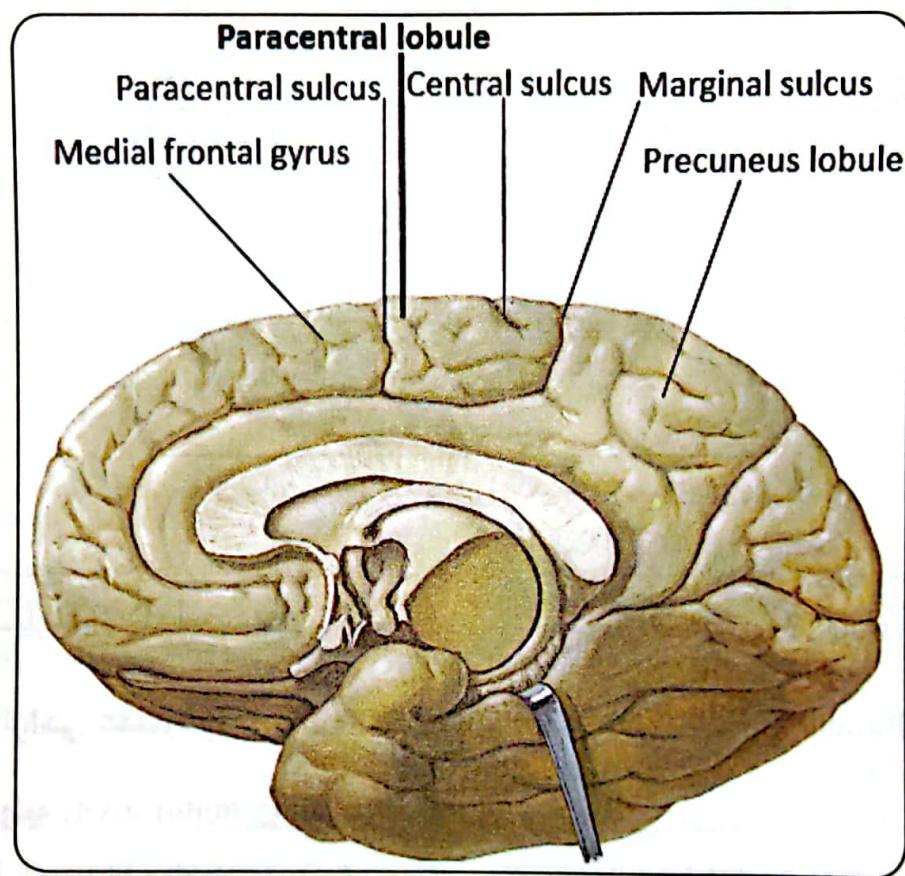
✓ ناحیه سه گوش بین دو شاخه (Ramus) قدمایی و بالارو قرار دارد.



شکل ۱-۶. ژیروسها و شارهای واقع در سطح سوبرو لترال لوب فرونتال.

سطح داخلی (Medial surface)

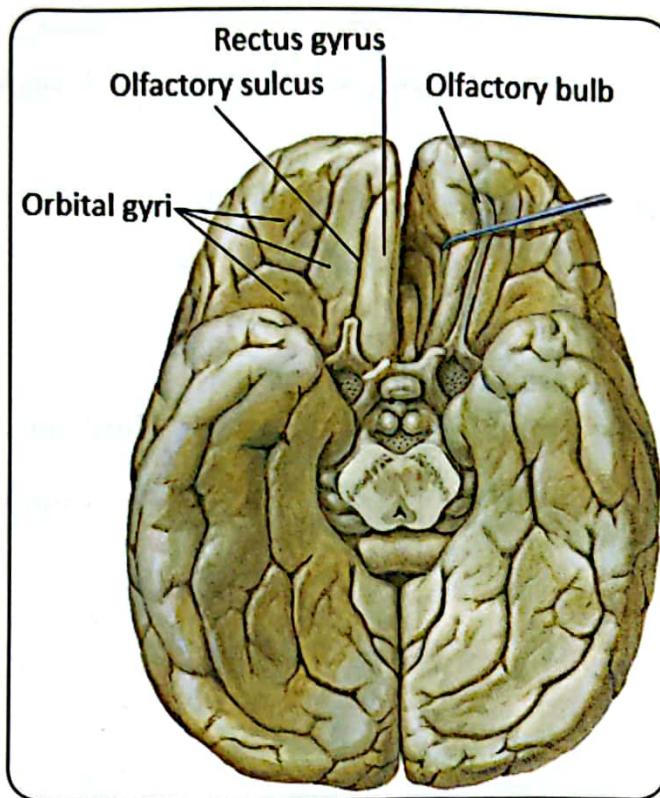
- ✓ در این سطح، ژیروس فرونتال داخلی و بخش قدامی لوبل پاراسنترال قرار دارد.
- ✓ ژیروس فرونتال داخلی درست بالای ژیروس سینگولیت قرار گرفته و توسط شیار سینگولیت از هم جدا شده‌اند.
- ✓ لوبل پاراسنترال نیز لوبل تقريباً مربعی شکلی است که توسط امتداد شیار سنترال که از سطح خارجی نیمکره وارد سطح داخلی شده، به دو بخش قدامی و خلفی قابل تقسیم است. بخش قدامی این لوبل مربوط به لوپ فرونتال و بخش خلفی نیز مربوط به لوپ پاریتال می‌باشد. بخش قدامی لوبل، حرکتی بوده و نورون‌های آن مسئول عصب دهی اندام تحتانی سمت مقابل هستند.
- ◆ لوبل پاراسنترال در جلو توسط شیار پاراسنترال، در عقب توسط شیار مارژینال و در پایین توسط شیار سینگولیت محدود می‌شود.
- ◆ همچنین این لوبل در جلو با ژیروس مدیال فرونتال، در عقب با لوبل پیش مخروطی (Precuneus) و در پایین نیز با ژیروس سینگولیت مجاورت حاصل می‌کند (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷. ژیروسها و شیارهای واقع در سطح مدیال لوپ فرونتال. به مجاورات لوبل پاراسنترال توجه کنید.

سطح تحتانی (Inferior surface)

- ✓ در این سطح، شیار اولفاکتوری واقع شده که بر روی آن، بالب و تراکت اولفاکتوری قرار گرفته‌اند.
- ✓ در سمت مدیال این شیار، ژیروس مستقیم یا رکتوس و در سمت لترال آن ژیروسها و شیارهای اوربیتال قرار گرفته‌اند.
- ✓ می‌توان ژیروسها اوربیتال را به چهار بخش قدامی، خلفی، داخلی و خارجی تقسیم نمود (شکل ۱-۸).
- ✓ قشر این سطح از فرونتال به قشر اوربیتو فرونتال نیز معروف بوده و نقش بویایی دارد. همچنین نقش در عواطف و احساسات و ... نیز دارد.



شکل ۱-۸. ژیروسها و شیارهای واقع در سطح تحتانی لوب فرونتال.

اکنون که با ژیروسها و شیارهای لوب فرونتال آشنا شدیم، به بررسی نواحی فانکشنال این لوب می‌پردازیم. آشنایی با نواحی عملکردی قشر بسیار مهم و حائز اهمیت است چرا که در تشخیص آسیب‌ها و اختلالات بسیار کاربردی می‌باشدند.

نواحی عملکردی لوب فرونتال (Functional areas in frontal lobe)

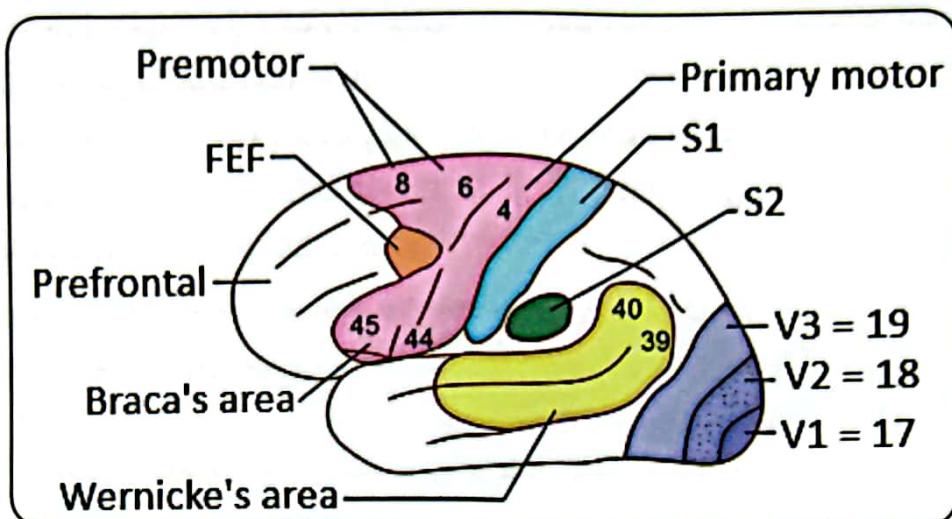
ناحیه حرکتی اولیه (Primary motor area)

- ✓ ناحیه M1 یا موتور اولیه نام داشته و در تقسیم بندی برودمون این ناحیه با شماره ۴ مشخص شده و به ناحیه ۴ معروف است (شکل ۹).

ناحیه حرکتی اولیه دارای دو بخش است که بخشی از آن در سطح خارجی و بخشی نیز در سطح داخلی لوب فرونتال قرار گرفته است. این دو بخش در واقع، ژیروس پره سنترال و بخش قدامی لوبول پارا سنترال می‌باشند.



- ✓ به عبارت دیگر، ژیروس پره سنتراال به همراه بخش قدامی لوبل پاراستراال، ناحیه حرکتی اولیه را تشکیل می‌دهند.



شکل ۱-۹. نواحی فانکشنال مهم واقع در سطح سوپرولترال. شماره‌های واقع در تصویر، مربوط به تقسیم بندی برودمون است و ناحیه حرکتی اولیه، در این تقسیم بندی شماره ۴ می‌باشد.

ایستگاه بالینی

این ناحیه به صورت آدمک معکوس (Reverse homunculus) و به صورت کنtra لترال، نیمه بدن را تحت کنترل دارد. بتا براین آسیب این ناحیه منجر به فلج نیمه بدن (Hemiplegia) در سمت مقابل می‌شود.

✓ نورون‌های این ناحیه، آورانهای خود را از تalamوس، قشر حسی پیکری (Somatosensory) و ناحیه پیش حرکتی (Premotor) همان طرف دریافت می‌کند. منظور از آوران، الیافی است که از نواحی دیگر منشا گرفته و وارد این ناحیه می‌شوند.

✓ یکی از ارتباطات تالامیک مهم این ناحیه با هسته ونترال لترال (VL) تalamوس است. این هسته اطلاعاتی از هسته‌های عمقی مخچه دریافت نموده و به ناحیه ۴ ارسال می‌کند.

✓ وابرانهای ناحیه حرکتی اولیه نیز به استریاتوم، هسته‌های پونتین (هسته‌های پلی واقع در پل مغزی) و تمام هسته‌های ساقه مغزی که مسیر نزولی به سمت نخاع تشکیل می‌دهند ارسال می‌شوند. مثلاً الیافی از نورون‌های این ناحیه به هسته قرمز واقع در ساقه مغزی ارسال می‌شود. این الیاف برای کنترل نورون‌های این هسته می‌باشند. از آن طرف، الیاف خارج شده از هسته قرمز نیز به نخاع می‌روند.

✓ پس در مجموع باید بدانیم هسته‌هایی که الیاف آنها به نخاع ارسال می‌شوند، تحت کنترل ناحیه حرکتی هستند.

✓ علاوه بر این، نورون‌های این ناحیه الیافی نیز به نخاع ارسال می‌کنند که کورتیکواسپاینال نامیده می‌شوند. البته باید توجه داشت که بخش‌های دیگری از قشر نیز هستند که در تشکیل الیاف کورتیکواسپاینال نقش دارند. به این معنی که آنها هم الیافی به نخاع ارسال می‌کنند. این مسیر به همراه سایر مسیرهای ارسالی به نخاع، در مبحث مربوط به نخاع مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

ناحیه پیش حرکتی (Premotor area)

- ✓ این ناحیه در جلوی ناحیه ۴ قرار گرفته و در تقسیم بندی برودمون، ناحیه ۶ و ۸ می‌باشد که البته بیشتر ناحیه ۶ را برای پره موتور در نظر می‌گیرند (شکل ۱-۹).
- ✓ عمدۀ ارتباطات تalamیک این ناحیه با هسته ونترال لترال یا VL تalamوس است.
- ✓ ناحیه پره موتور، غیر از آورانهای تalamیک که اشاره شد، آورانهایی نیز از نواحی پره فرونتمال و فیلد چشمی فرونتمال (Frontal Eye Field = FEF) دریافت می‌کند.
- ✓ پره موتور وابرانهای خود را عمدتاً به استریاتوم، هسته‌های پلی و نخاع ارسال می‌کند.
- ✓ نورون‌های این ناحیه در تعیین نوع حرکت نقش دارند. به عبارتی این ناحیه در برنامه ریزی حرکت (Planning of movement) نقش دارد.
- ✓ همچنین این ناحیه در انجام صحیح حرکات مهارتی نیز نقش دارد.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب این ناحیه فلنجی رخ نمی‌دهد ولی انجام حرکات نیاز به مهارت دچار اختلالاتی می‌شود. اختلال در حرکات مهارتی را آپراکسیا (Apraxia) گویند.

فیلد چشمی فرونتمال (Frontal Eye Field)

- ✓ ناحیه ۹ و ۸ برودمون بوده ولی عمدتاً در ناحیه ۸ واقع شده است.
- ✓ این ناحیه در زیروس فرونتمال میانی قرار داشته و به اختصار FEF نامیده می‌شود (شکل ۱-۹).
- ✓ ارتباطات تalamیک اصلی این ناحیه عمدتاً با هسته (MD) Medial dorsal و Pulvinar Talamوس می‌باشد.
- ✓ ارتباطات وسیعی نیز بانواحی بینایی لوبهای اکسی‌پیتال، پاریتال و تمپورال دارد و این نواحی اطلاعات دریافت می‌کند.
- ✓ همچنین ارتباطاتی با نواحی شنوایی در لوب تمپورال نیز دارد. به این صورت که الیافی را از ناحیه شنوایی واقع در زیروس تمپورال فوقانی دریافت می‌کند.
- ✓ FEF الیاف وابرانی خود را به مرکز gaze پل مغزی و سایر هسته‌های دخیل در حرکات چشم ارسال می‌کند.
- اینجا منظور از gaze این است که هر دو چشم در حرکات با یکدیگر هماهنگ باشند. برای مثال اگر قرار است که چشم راست به طرف راست حرکت کند، همزمان چشم چپ نیز به سمت راست حرکت می‌کند و برعکس. و یا زمانی که قرار است چشمها بالا را نگاه کنند، هر دو چشم به طور هماهنگ به طرف بالا حرکت کنند و همین طور در حین نگاه به سمت پایین.

بر این اساس، gaze به انواع مختلفی همچون افقی و عمودی تقسیم می‌شود. منظور از گیز افقی (Horizontal gaze) این است که هر دو چشم در محور افقی باهم هماهنگ باشند. یعنی زمانی که قرار است فرد سمت راست یا چپ را نگاه کند، هر دو چشم همزمان به سمت راست و یا چپ حرکت کنند.

- ✓ حرکت هماهنگ دو چشم به طرف بالا یا پایین نیز چون در محور عمودی انجام می‌گیرد، به گیز عمودی (Vertical gaze) معروف است.

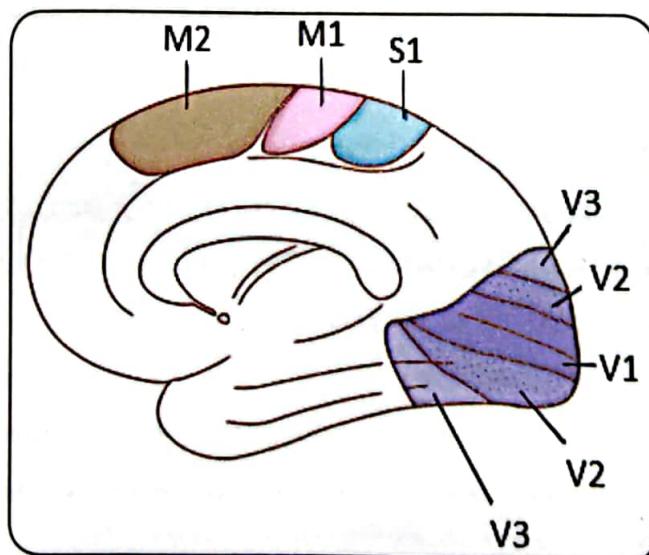
- ✓ برای انجام هر کدام از gaze هسته‌هایی در ساقه مغز وجود دارند که به عنوان مراکز کنترل کننده gaze شناخته می‌شوند. مرکز horizontal gaze در پل مغزی و مرکز vertical gaze در مغز میانی قرار دارد. اینکه می‌گوییم ناحیه FEF الیاف واپرایی به مرکز gaze پل مغزی ارسال می‌کند، منظور هسته‌هایی است که در پل مغزی قرار داشته و نقش در horizontal gaze دارند.
- ✓ تحریک فیلد چشمی فرونتال باعث حرکت چشمها به سمت مقابل (Contralateral) می‌شود. برای مثال اگر فیلد چشمی سمت راست دستور صادر کند، هر دو چشم به طرف چپ حرکت می‌کنند.

ایستگاه بالینی

آسیب این ناحیه منجر به اختلال ایپسی لترال چشمها می‌گردد. یعنی انحراف چشمها به همان سمت. مثلاً اگر FEF سمت چپ آسیب ببینید، هر دو چشم به سمت چپ خواهد رفت. چون FEF سمت راست سالم بوده و چشمها را به سمت چپ هدایت می‌کند.

◀ ناحیه حرکتی مکمل (Supplementary motor area)

- ✓ در سطح داخلی نیمکره و در ناحیه ۶ قرار دارد.
- ✓ ناحیه حرکتی ثانویه نیز نامیده می‌شود (شکل ۱-۱۰).
- ✓ نورون‌های این ناحیه بیشتر در اعمالی که نیاز به هماهنگی دو طرفه بدن دارد نقش دارند برای مثال دست زدن یا از درخت بالا رفتن.
- ✓ عمدۀ ورودی‌های تalamیک خود را از هسته ونترال لترال (VL) دریافت می‌کند.
- ✓ این ناحیه آورانهایی را از نواحی حرکتی اولیه، پره موتور، فرونتال آی فیلد و پره فرونتال دریافت نموده و واپرنهای خود را به کورتکس حرکتی ارسال می‌کند.
- ✓ همچنین الیاف واپرایی به هسته‌های پلی (Pontine nuclei) واقع در پل مغزی نیز ارسال می‌نماید.

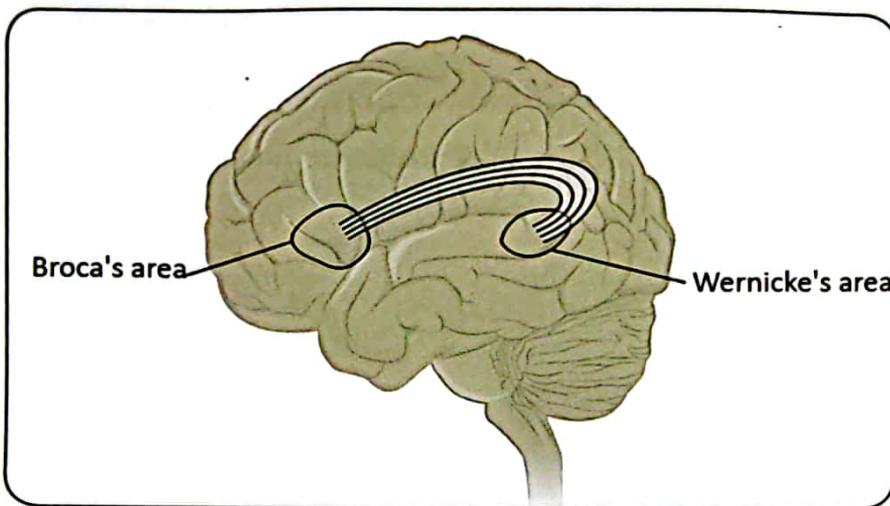


شکل ۱-۱۰. تصویری از نواحی فانکشنال در سطح مدیال نیمکره. ناحیه حرکتی مکمل (M II)

به همراه بخش‌های داخلی نواحی حسی و حرکتی اولیه به خوبی دیده می‌شوند.

ناحیه حرکتی تکلم (Motor speech area)

- ✓ منطبق بر نواحی ۴۴ و ۴۵ است.
- ✓ این ناحیه در ژیروس فرونتال تحتانی قرار داشته و مرکز حرکتی تکلم است (شکل ۱-۹). به عبارتی در ارتباط با حرکات عضلات دخیل در تکلم می‌باشد.
- ✓ این ناحیه ارتباط مهمی با ناحیه حسی تکلم (Wernicke's area) داشته و توسط دسته قوسی (Arcuate fasciculus) به هم مرتبط می‌باشند (شکل ۱-۱۱).
- ✓ همچنین آورانهایی نیز از ناحیه پره فرونتال دریافت می‌کند.
- ✓ وابرانهای این ناحیه به کورتکس حرکتی ارسال می‌شود.



شکل ۱-۱۱. تصویر دسته قوسی که ناحیه ورنیکه را به بروکا مرتبط می‌کند.

- ✓ ناحیه حرکتی تکلم را ناحیه بروکا (Broca's area) نیز گویند.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب ناحیه حرکتی تکلم، فرد قادر به صحبت کردن روان و سلیس نخواهد بود که این عارضه را آفازی بروکا یا آفازی حرکتی (Motor aphasia) گویند. در این نوع آفازی، فرد توانایی درک مفهوم واژه‌ها را دارد ولی توانایی تکلم روان و سلیس را از دست می‌دهد. بر عکس این وضعیت در آفازی حسی یا آفازی ورنیکه اتفاق می‌افتد (ناحیه ورنیکه در لوب تمپورال بحث خواهد شد).

عدم توانایی تکلم سلیس به این معنی که قادر به ادای کامل و صحیح جمله نیست. برای مثال اگر بخواهد بگوید که امروز با خانواده‌ام ناهار خوردم به صورت منقطع بیان می‌کند مثلا خانواده، ناهار، امروز. که این نوع تکلم به Telegraphic speech شهرت دارد.



نکته

نکته مهمی که لازم است در اینجا به آن اشاره شود، این است که ناحیه تکلم در هر دو نیمکره وجود ندارد. بلکه فقط مختص نیمکره غالب است. در اکثر افراد، نیمکره غالب، نیمکره چپ مغز می‌باشد. بنابراین این ناحیه فقط در نیمکره غالب (عمدتاً نیمکره چپ) وجود دارد.

ناحیه پره فرونتال (Prefrontal area)

- ✓ چون در بخش قدامی فرونتال واقع شده، به این اسم، نامگذاری شده است (شکل ۱-۹).
- ✓ عمدۀ ورودی‌های تalamیک خود را از هسته MD تalamوس دریافت کرده و وابرانهای خود را به پره موتور و بروکا ارسال می‌کند.
- ✓ این ناحیه در تصمیم‌گیری و قضاوت نقش داشته و محل شکل‌گیری شخصیت افراد نیز می‌باشد.

ایستگاه بالینی

در آسیب‌های این ناحیه ممکن است رفتارها و برخوردهای اجتماعی فرد تغییر کند که به آن *Abulia* گفته می‌شود.

سوالات چهارگزینه‌ای لوب فرونتال

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد لوب فرونتال نادرست است؟

- الف) بخش اوربیتال ژیروس فرونتال تحتانی در زیر راموس قدامی شیار لترال قرار دارد.
- ب) شیار اولفاکتوری در سمت لترال ژیروس رکتوس واقع شده است.
- ج) لوبول پاراسترال توسط شیار مارژینال از ژیروس فرونتال داخلی جدا می‌شود.
- د) شیار پره سنترال در قدام ژیروس پره سنترال قرار دارد.

پاسخ

گزینه ج. شیار مارژینال، لوبول پاراسترال را از لوبول پره کانٹوس جدا می‌کند. لوبول پاراسترال توسط شیار پاراسترال از ژیروس فرونتال داخلی جدا می‌شود.

۲. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد شماره برودمن نواحی عملکردی فرونتال نادرست است؟

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| الف) ناحیه حرکتی مکمل (۶) | ب) ناحیه بروکا (۴۲ و ۴۱) |
| ج) ناحیه فیلد چشمی فرونتال (۸) | د) ناحیه پره موتور (۸ و ۶) |

پاسخ

گزینه ب. نواحی ۴۲ و ۴۱ مربوط به شنوایی بوده و در لوب تمپورال واقع شده‌اند. شماره برودمن بروکا نواحی ۴۵ و ۴۴ می‌باشد.

فصل اول

۳. کدامیک از نواحی زیر در ژیروس فرونتال تحتانی واقع شده است؟

- ب) حرکتی مکمل
- د) پره موتور
- ج) فیلد چشمی فرونتال

پاسخ

گزینه الف. ناحیه حرکتی تکلم همان ناحیه بروکا بوده و در ژیروس فرونتال تحتانی نیمکره غالب واقع شده است.

۴. در معاینه و شرح حال بیماری متوجه می‌شوید که وی توانایی انجام حرکات مهارتی را از دست داده ولی فلنجی در عضلات مشاهده نمی‌شود. به نظر شما کدام ناحیه عملکردی در لوب فرونتال دچار مشکل شده است؟

- ب) مکمل حرکتی
- د) پره موتور
- ج) پره فرونتال

پاسخ

گزینه د. ناحیه پره موتور یا پیش حرکتی نقش در انجام حرکات مهارتی دارد. توجه داشته باشید که آسیب این ناحیه برخلاف ناحیه حرکتی اولیه، همراه با فلنجی نخواهد بود.

۵. در معاینه بیماری، همراهان بیمار اعلام می‌کنند که رفتارها و برخوردهای بیمار به دنبال یک تصادف به طور محسوسی دچار تغییر شده است. به نظر شما کدام ناحیه عملکردی در لوب فرونتال دچار آسیب شده و چه اصطلاحی برای این عارضه به کار می‌برید؟

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ب) پره موتور – Apraxia | الف) حرکتی مکمل – Aphasia |
| د) پره موتور – Aprosodia | ج) پره فرونتال – Abulia |

پاسخ

گزینه ج. فرد مورد نظر به دلیل آسیب ناحیه پره فرونتال دچار این مشکل شده است. این ناحیه نقش در تصمیم‌گیری و قضاوت داشته و همچنین محل شکل‌گیری شخصیت افراد نیز می‌باشد. نوع رفتارهای روزمره و برخوردهای اجتماعی افراد مربوط به همین ناحیه از مغز است. بنابراین در آسیب‌های این ناحیه، ممکن است شخصیت افراد و طرز برخوردهای وی نیز دچار تغییر گردد که Abulia نامیده می‌شود.

۶. فردی دچار حمله صرعی ناگهانی شده که منجر به انحراف هر دو چشم به سمت راست شده است. به نظر شما کانون این صرع در کدام ناحیه و کدام نیمکره از مغز می‌باشد؟

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| ب) نیمکره چپ – حرکتی اولیه | الف) نیمکره چپ – FEF |
| د) نیمکره راست – حرکتی اولیه | ج) نیمکره راست – FEF |

پاسخ

گزینه الف. تحریک ناحیه FEF یا فیلد چشمی فرونتال در هر طرف منجر به حرکت هر دو چشم به سمت مقابل می‌شود. در حملات صرعی، به دلیل تحریک فیلد یک سمت، چشمها به سمت مقابل خواهند رفت.

۷. در بررسی تصاویر رادیولوژیک بیماری متوجه وجود انفارکتوس در لوبول پاراسترال نیمکره چپ می‌شود. انتظار دارید کدامیک از مشکلات زیر برای فرد رخ دهد؟
- اختلال در تکلم سلیس و روان
 - اختلال در انجام حرکاتی که نیاز به هماهنگی دو طرفه بدن دارد.
 - فلجی در اندام تحتانی راست
 - انحراف هر دو چشم به سمت راست

پاسخ

گزینه ج. لوبول پاراسترال وظیفه عصب دهی بر عضلات اندام تحتانی سمت مقابل را دارد. بنابراین آسیب این لوبول در نیمکره چپ منجر به فلجی اندام تحتانی سمت راست خواهد شد. اختلال در تکلم روان مربوط به آسیب ناحیه بروکاست که در ژیروس فروتال تحتانی واقع شده است. مرکز انجام اعمال دوطرفه نیز ناحیه مکمل حرکتی است که در ژیروس فروتال داخلی قرار گرفته است. انحراف هر دو چشم به یک سمت نیز مربوط به فیلد چشمی فروتال می‌باشد.

۸. ارتباطات تalamیک اصلی تمام نواحی زیر با هسته VL (Ventral lateral) تalamوس است. بجز:
- حرکتی اولیه
 - پره فرونتال
 - مکمل حرکتی
 - پره موتور

پاسخ

گزینه ب. عمدۀ ارتباطات تalamیک پره فروتال با هسته‌های MD و پولوینار تalamوس می‌باشد.

لوب پاریتال (Parietal Lobe)

لوب پاریتال، نواحی عملکردی مهمی داشته و به همین خاطر، لوب بسیار مهمی محسوب می‌شود. این لوب را می‌توان در سطح سوبرولترال و سطح داخلی نیمکره مشاهده کرد. پس، لوب پاریتال فاقد سطح تحتانی است.

سطح سوبرولترال (Superolateral surface)

- ✓ در این سطح، لوب پاریتال، توسط شیار سنترال از لوب فرونتال جدا می‌شود.
 - ✓ همچنین توسط راموس خلفی شیار لترال از لوب تمپورال و توسط خط فرضی که بین شیار پاریتواکسی پیتال و بریدگی پره اکسی پیتال کشیده می‌شود، از لوب اکسی پیتال جدا می‌گردد (شکل‌های ۱-۳ و ۱-۲).
- اکنون به بررسی ژیروسها و شیارهای موجود در این سطح می‌پردازیم:

● ژیروس پس مرکزی (Postcentral gyrus)

- ✓ این ژیروس بلافاصله پشت شیار مرکزی (Central sulcus) واقع شده و عقب‌تر از این ژیروس هم شیار پس مرکزی قرار گرفته است.
- ✓ به عبارتی، شیار مرکزی در قدم ژیروس پس مرکزی قرار داشته و شیار پس مرکزی نیز در پشت این ژیروس واقع شده است (شکل ۱-۱۲).

فصل اول

✓ ژیروس پس مرکزی یا پست سنترال، بخش عمدۀ ناحیه حسی اولیه را تشکیل می‌دهد. بخشی از این ناحیه نیز در سطح داخلی لوب پاریتال و در لوبول پارا سنترال واقع شده که در ادامه به توضیحات آن پرداخته خواهد شد.

• لوبول‌های پاریتال فوقانی و تحتانی (Sup. & Inf. Parietal lobules)

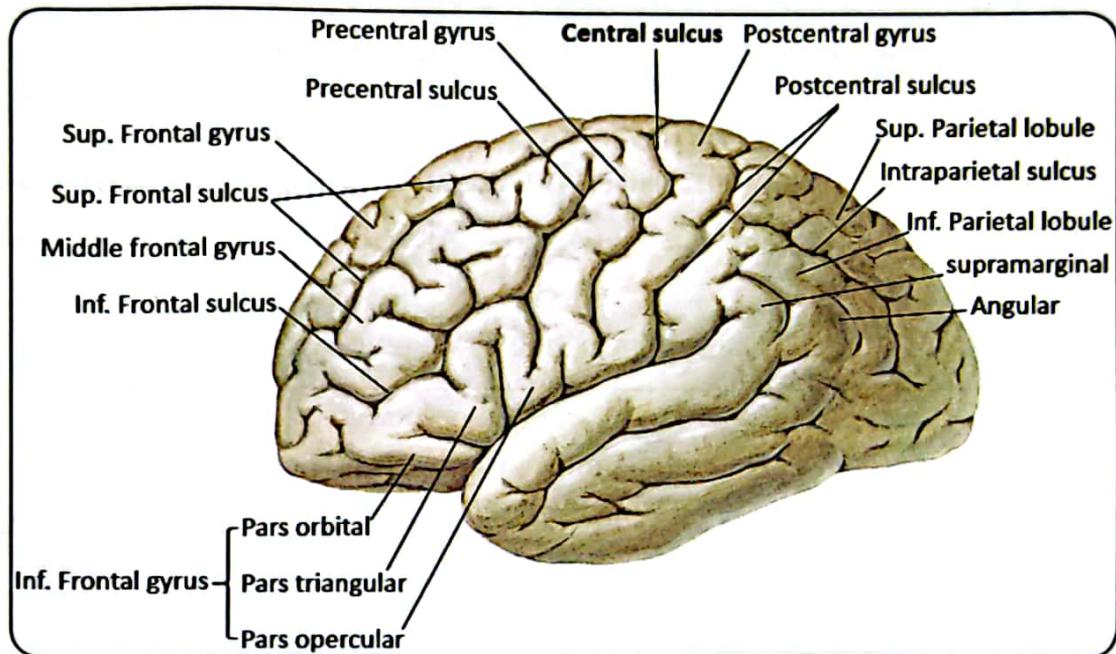
✓ در پشت شیار پس مرکزی قرار گرفته‌اند. شیار پس مرکزی به موازات شیار سنترال تقریباً به حالت مایل از بالا تا پایین کشیده شده است.

✓ درست پشت شیار پس مرکزی، یک شیار افقی دیده می‌شود که آن را شیار اینترا پاریتال گویند.

✓ بخشی از لوب پاریتال که بالاتر از این شیار واقع شده، لوبول پاریتال فوقانی نامیده شده است. این لوبول دارای نواحی ۵ و ۷ برودمن است.

✓ بلافاصله زیر این شیار را هم لوبول پاریتال تحتانی گویند.

✓ پایین‌تر از لوبول پاریتال تحتانی نیز، ژیروسهای سوپر امارژینال و آنگولار واقع شده‌اند (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۲. ژیروسها، لوبلها و شیارهای واقع در سطح سوبرولترال لوب پاریتال.

• سوپر امارژینال (Supramarginal)

✓ این ژیروس در مجاورت انتهای خلفی شیار لترال قرار گرفته است. بنابراین این شیار می‌تواند به عنوان یک لندمارک یا نشانه برای یافتن ژیروس سوپر امارژینال استفاده شود. به این ترتیب که راموس خلفی شیار لترال را دنبال می‌کنیم جایی که تمام شد، به ژیروس سوپر امارژینال خواهیم رسید (شکل ۱-۱۲).

✓ در تقسیم بندی برودمن، سوپر امارژینال، ناحیه ۴۰ شماره گذاری شده است.

• آنگولار (Angular)

✓ این ژیروس در تقسیم بندی برودمن، ناحیه ۳۹ بوده و درست در پشت و کمی زیر ژیروس سوپر امارژینال قرار گرفته است (شکل ۱-۱۲).

ایستگاه بالینی

همانطور که قبل نیز اشاره شد، در سطح سوپرولترال، مرز بین پاریتال و اکسی پیتال توسط یک خط فرضی تعیین می‌گردد. این مرز با نام Sup. Parieto-occipital Junction نیز شناخته می‌شود. آسیب دو طرفه این جانکشن منجر به بروز سندروم نادری به نام سندروم Ballint می‌شود. از عوارض این سندروم Optic ataxia و Simultanagnosia است. Simultanagnosia حالتی است که اگر چندین تصاویر بر روی هم افتاده را به فرد نشان دهیم، فقط یکی یا دو تا از آنها را تشخیص خواهد داد و قادر به شناسایی تمامی تصاویر در یک لحظه نیست.

◀ سطح مديال (Medial surface)

در اين سطح لوپ پاریتال، لوپول پیش مخروطی (Precuneus lobule) و بخش خلفی لوپول پاراسترال واقع شده که توسط شiar مارژینال از هم جدا شده‌اند (شکل ۱-۷).

● لوپول پاراسترال (Paracentral Lobule)

✓ لوپول مهمی است که بخش قدامی آن مربوط به لوپ فرونتمال بوده و بخش خلفی آن نیز مربوط به لوپ پاریتال می‌باشد.

✓ این تقسیم بندی بر اساس شiar سنترال صورت می‌گیرد. شiar سنترال از سطح سوپرولترال وارد سطح داخلی نیمکره شده و تا حد خیلی کوتاهی در این سطح نیز دیده می‌شود. در سطح داخلی، شiar سنترال در داخل لوپول پاراسترال وارد می‌شود و به همین خاطر این لوپول را، پاراسترال نامیده‌اند.

✓ حس مربوط به پا و همچنین نواحی تناسلی (Genital) وارد بخش خلفی لوپول پاراسترال می‌گردد.

◆ محدوده لوپول پاراسترال

✓ در قدام این لوپول، شiar پاراسترال قرار گرفته که لوپول پاراسترال را از ژیروس فرونتمال داخلی جدا می‌کند.

✓ در پشت لوپول نیز، شiar مارژینال قرار گرفته و لوپول پاراسترال را از لوپول پره کانثوس جدا می‌سازد (شکل ۱-۷).

✓ در زیر لوپول پارا سنترال نیز، شiar سینگولیت واقع شده که لوپول را از ژیروس سینگولیت جدا می‌کند.

✓ بالای لوپول پارا سنترال نیز، سینوس سازیتال فوقانی قرار گرفته است.

● لوپول پیش مخروطی (Precuneus Lobule)

✓ لوپولی است که در پشت لوپول پاراسترال واقع شده و توسط شiar مارژینال از آن جدا می‌شود (شکل ۱-۷).

✓ علت نامگذاری این لوپول به این خاطر است که عقبتر از این لوپول، لوپولی به نام مخروطی (Cuneus) در لوپ اکسی پیتال قرار گرفته است. بنابراین چون این لوپول در جلوی لوپول کانثوس واقع شده، آن را لوپول پره کانثوس به معنی پیش مخروطی نامگذاری کرده‌اند.

✓ همانطور که گفته شد، لوپول پره کانثوس در جلو توسط شiar مارژینال از لوپول پاراسترال جدا می‌شود.

✓ در عقب نیز این لوپول توسط شiar پاریتوаксی پیتال از لوپول کانثوس (که مربوط به لوپ اکسی پیتال است) جدا می‌گردد.

نواحی عملکردی لوب پاریتال (Functional areas in parietal lobe)

ناحیه حس پیکری اولیه (Primary somatosensory area)

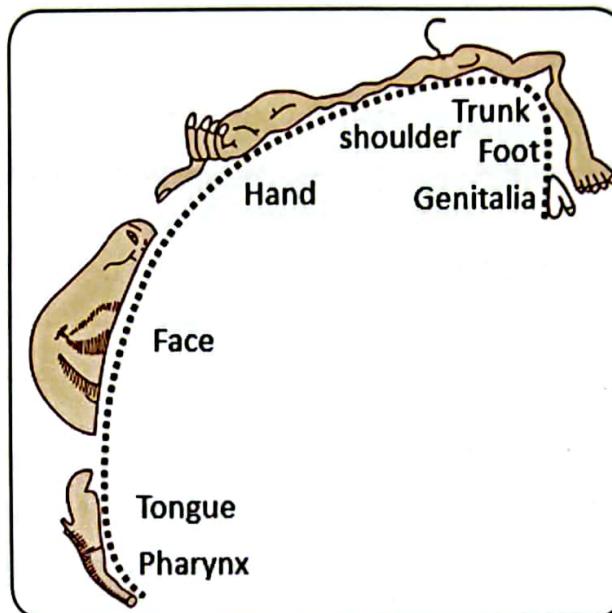
- ✓ همانطور که از اسم ناحیه مشخص است، در ارتباط با دریافت حس از پیکر می‌باشد.
- ✓ حس‌هایی همچون درد، حرارت، لمس و ارتعاش ابتدا وارد تalamوس شده و سپس از تalamوس به این ناحیه ارسال می‌شوند.
- ✓ لازم به ذکر است که فقط حس‌های عمومی وارد این بخش می‌شوند. حس‌های اختصاصی مثل بینایی، شنوایی و ... نواحی مخصوص به خود را دارند که بعداً به آنها پرداخته خواهد شد.
- ✓ ناحیه سوماتوسترسوری اولیه در تقسیم بندی برودمن، ۱ و ۲ و ۳ می‌باشد (شکل‌های ۱-۱۰ و ۱-۹).
- ✓ بخشی از این ناحیه در قسمت خلفی لوبل پاراسترال (واقع در سطح داخلی نیمکره) واقع شده ولی بخش عمدۀ ناحیه حسی پیکری اولیه در ژیروس پس مرکزی (Postcentral) قرار گرفته است. به عبارتی نورون‌های موجود در بخش خلفی لوبل پاراسترال و همچنین ژیروس پس مرکزی مسول آنالیز اطلاعات حس پیکری می‌باشند.
- ✓ مطالعات نشان داده‌اند که یک الگوی مشخصی در این ناحیه وجود دارد. به این معنی که مشخص شده است که حس‌های هر بخش از بدن به کدام قسمت این ناحیه وارد می‌شود. برای مثال حس مربوط به پا و اندامهای تناسلی وارد نورون‌های واقع در بخش خلفی لوبل پارا سنترال می‌شوند. در حالی که حس نواحی دیگر بدن در سطح خارجی نیمکره و به نورون‌های واقع در ژیروس پس مرکزی وارد می‌شوند. در این ژیروس ترتیب وارد شدن حس از بخش‌های مختلف بدن به ترتیب از بالا به پایین شامل ساق و ران، تنہ، سر، شانه، دست، صورت، زبان و حلق می‌باشد. این نحوه توزیع حس‌های مختلف بدن در ناحیه سوماتوسترسوری اولیه را الگوی آدمک معکوس گویند. چرا که اگر نواحی ذکر شده را به صورت نقاشی بکشیم، به شکل انسانی خواهد بود که پاهای وی در سطح داخلی نیمکره قرار گرفته و خود از سطح سوپرولترال نیمکره، از بالا به پایین آویزان شده است (شکل ۱-۱۳). تقریباً مشابه چنین وضعیتی را برای ناحیه حرکتی اولیه نیز داریم به همین خاطر یک آدمک معکوس نیز برای ناحیه حرکتی اولیه داریم.

ایستگاه بالینی

آسیب ناحیه سوماتوسترسوری اولیه در یک نیمکره، منجر به از بین رفتن حسها در نیمه مقابل بدن خواهد شد که به آن گفته می‌شود. گاه‌ها ممکن است این ناحیه به طور نسبی آسیب ببیند یعنی آسیب کامل نباشد که منجر به ضعف در حس خواهد شد، در این حالت از اصطلاح Hemihypesthesia استفاده می‌شود. در بیماران با آسیب این ناحیه، اگر پزشک معاينه کننده، حرفی یا عددی توسط انگشت خود یا هر شیئی مثل پشت خودکار و ... بر روی پوست فرد بنویسد، فرد قادر به حس و تشخیص نخواهد بود که این وضعیت را Agraphesthesia گویند. و به این معنی است که فرد قادر نبود از طریق حس لمس علایم کشیده شده بر روی پوست را تشخیص دهد. ریشه کلمه این اصطلاح از گرافی گرفته شده است.



- ✓ آورانهای این ناحیه از هسته ونترال پوستریور (VP) تalamوس می‌باشد.
- این هسته دارای دو بخش داخلی (VPM) و خارجی (VPL) است.
- VPM حس عمومی سر و صورت و VPL حس عمومی تنہ و اندام‌ها را به این ناحیه از قشر ارسال می‌کنند.
- ✓ وابرانهای ناحیه سوماتوسنسوری اولیه نیز به نواحی مختلفی ارسال می‌شود که می‌توان به ناحیه حرکتی اولیه و ناحیه سوماتوسنسوری ثانویه اشاره کرد.



شکل ۱-۱۳. تصویر آدمک معکوس برای ناحیه حسی پیکری (سوماتوسنسوری) اولیه. دقیق کنید که حس نواحی تناسلی و پا وارد لوبل پاراسترال باز استرال واقع در سطح داخلی نیمکره می‌شود.

ناحیه حسی پیکری ثانویه (Secondary somatosensory area)

- ✓ ناحیه ۴۰ و ۴۳ برودمون بوده و در پشت بخش‌های تحتانی ناحیه حسی اولیه واقع شده است.
- ✓ از لحاظ موقعیتی بالای شیار لترال و پشت انتهای تحتانی شیار پس مرکزی قرار دارد (شکل ۱-۹).
- ✓ این ناحیه، اطلاعات حسی مربوط به درد و حرارت را به منظور تفسیر بیشتر، از ناحیه اولیه دریافت می‌کند.

ایستگاه بالینی ..

آسیب این ناحیه، منجر به از بین رفتن حس در بدن نخواهد شد ولی فرد در مورد برخی حسها همچون حرارت ممکن است چهار مشکلاتی شود.

همچنین این ناحیه در ارتباط با آنالیز حس‌های گذراست. برای مثال لمس کوتاه پشت دست با انگشت. نورونهای این ناحیه به حسهای طولانی مثل درد شکستگی و ... پاسخ نمی‌دهد.

- ✓ ناحیه حسی ثانویه، آورانها را از ناحیه حسی اولیه و همچنین هسته VP تalamوس دریافت می‌کند.

نواحی ۷ و ۵ برودمن

- ✓ در لوبول پاریتال فوقانی واقع شده‌اند (شکل ۱-۱۴).
- ✓ این نواحی اطلاعات حسی را از ناحیه سوماتوسنسوری اولیه دریافت می‌کنند.
- ✓ در هر دو نیمکره غالب و غیر غالب، عملکرد این دو ناحیه یکی است.
- ✓ عملکرد ناحیه ۵ این است که فرد با استفاده از لمس و بدون دیدن، قادر باشد که اشیا را تشخیص دهد. این عمل را گویند. Stereognosis

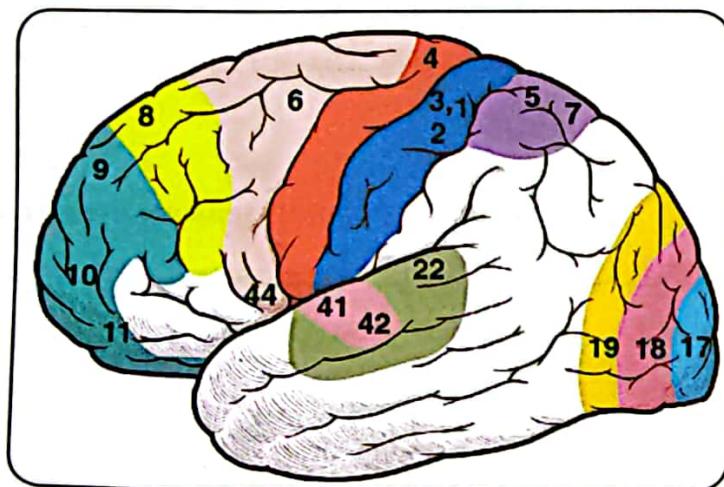
ایستگاه بالینی

در صورت آسیب این ناحیه، فرد قادر به تشخیص اشیا با لمس نخواهد بود که این وضعیت را Astereognosis گویند.

- ✓ عملکرد ناحیه ۷ در تشخیص حس عمقی است. در حین راه رفتن، زمانی که مثلاً پای راست ما روی زمین باشد و پای چپ در حال قدم برداشتن، ما این وضعیت پاهای را می‌توانیم بدون نگاه کردن به پاهای متوجه شویم. پس ناحیه ۷ در حفظ تعادل ما نقش دارد. این عملکرد را Statognosis می‌گوییم.

ایستگاه بالینی

اگر در فردی دچار آسیب شود، آن فرد این توانایی را از دست خواهد داد که به آن Astatognosis می‌گوییم. A برای منفی کردن به اصطلاح اضافه شده است و نشان دهنده فقدان آن عملکرد است.



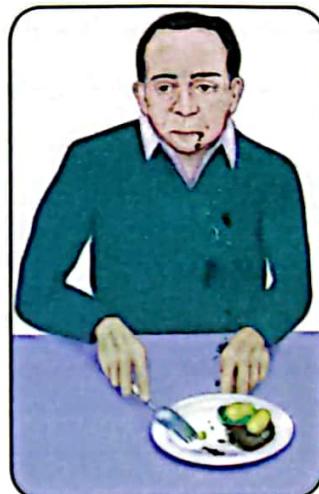
شکل ۱-۱۴. موقعیت نواحی ۵ و ۷ برودمن در لوبول پاریتال فوقانی. دقت شود که ناحیه ۵ در قدام ناحیه ۷ قرار دارد.

▪ نواحی ۴۰ و ۳۹ (لوبول پاریتال تحتانی)

- ✓ یکی از اعمال این لوبول در نیمکره غالب این است که نقش در محاسبات فرمولی و ریاضی داشته و در صورت آسیب، فرد در کار با وسائل مدرج و همچنین در انجام محاسبات ریاضی دچار مشکل خواهد شد که به آن، Acalculia گفته می‌شود.
- ✓ عملکرد اصلی این لوبول در نیمکره غیر غالب نیز، این است که برای هر چیزی اعم از اشیا و بدن و ... دو بخش راست و چپ قابل شویم.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب لوپول پاریتال تحتانی در نیمکره غیر غالب، فرد در مورد یک نیمه از هر چیزی دچار بیتفاوتی خواهد شد. مثلاً فقط از یک دست برای انجام کارها استفاده خواهد کرد و یا فقط یک نیمه از غذای داخل بشقاب را خواهد خورد. این وضعیت را **Hemispatial neglect** گویند (شکل ۱-۱۵).



شکل ۱-۱۵. تصویر فردی مبتلا به Hemispatial neglect

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب نواحی ۳۹ و ۲۰ (مخصوصاً ناحیه انگولار) در نیمکره غالب، عوارض زیر عارض خواهد شد:

◀ **Acaculta**: عدم توانایی در محاسبات ریاضی

◀ **Anomia**: عدم توانایی در نامگذاری اشیا

◀ **Finger anomia**: عدم توانایی در نامگذاری انگشتان

◀ **Right - Left confuse**: یا گیجی چپ و راست که فرد در تشخیص چپ و راست دچار مشکل خواهد شد.

◆ **Gerstmann**: مجموعه این علایم را سندروم Gerstmann گویند.

◀ **فیلد چشمی پاریتال (Parietal eye field)**

✓ در عمق و اطراف شیار اینترا پاریتال واقع شده است.

✓ این ناحیه وابرانهای خود را به FEF ارسال کرده و همانند آن در حرکت چشمها نقش دارد.

ایستگاه بالینی

آسیب این ناحیه منجر به عدم توانایی در دنبال کردن اشیاء متحرک توسط چشم می‌شود.

این عارضه را **Optic ataxia** گویند.

لازم به ذکر است که اپتیک آتاکسیا در آسیب بخش‌هایی دیگر از مغز نیز اتفاق می‌افتد و فقط مختص این ناحیه نیست.



سوالات چهارگزینه‌ای لوب پاریتال

۱. کدام گزینه در مورد لوب پاریتال صحیح است؟

- الف) ژیروس آنگولار در امتداد انتهای خلفی شیار لترال واقع شده است.
- ب) شیار اینتراباریتال، در سطح داخلی لوب پاریتال قرار دارد.
- ج) شیار مارژینال، لوبول پاراسترال را از لوبول پره کانتوس جدا می‌کند.
- د) سوپرا مارژینال در تقسیم بندی برودمون، شماره ۳۹ می‌باشد.

پاسخ

گزینه ج. شیار مارژینال در سطح داخلی لوب پاریتال بوده و دو لوبول پاراسترال و پره کانتوس را از هم جدا می‌سازد. ژیروس آنگولار در امتداد انتهای خلفی شیار تمپورال فوقانی قرار گرفته است. ژیروسی که در مجاورت انتهای خلفی شیار لترال واقع شده، ژیروس سوپر اما رژینال است. شماره ۳۹ برودمون مربوط به آنگولار بوده و سوپرا مارژینال ناحیه ۴۰ برودمون می‌باشد.

۲. اطلاعات حسی - پیکری توسط کدام هسته تalamus به ناحیه سوماتوسنسوری اولیه می‌رسد؟

- | | |
|------------|--------------|
| ب) هسته VA | الف) هسته VL |
| د) هسته VP | ج) هسته MD |

پاسخ

گزینه د. هسته وترال پوستریور یا VP شامل دو بخش داخلی و خارجی است. بخش داخلی هسته را Ventral posterior (VPM) و بخش خارجی آن را medial (VPL) می‌گوییم. VPM حس صورت را دریافت نموده و به ناحیه سوماتوسنسوری ار سال می‌کند. بخش VPL هسته نیز حس بقیه بدن مثل تنہ و اندامها را دریافت و به این ناحیه ارسال می‌کند.

۳. در معاینه بیماری متوجه می‌شوید که قادر به شناسایی اشیا از طریق لمس نیست. احتمال می‌دهید کدام ناحیه از مغز دچار آسیب شده باشد؟

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| ب) ناحیه ۷ | الف) ناحیه ۵ |
| د) ناحیه ۳۹ و ۴۰ در نیمکره غیر غالب | ج) ناحیه ۳۹ و ۴۰ در نیمکره غالب |

پاسخ

گزینه الف. عملکرد مربوط به تشخیص اشیا از طریق لمس بر عهده ناحیه ۵ برودمون است که در لوبول پاریتال فوقانی هر دو نیمکره واقع شده است. زمانی که با دست راست اشیا را لمس و شناسایی می‌کنیم، ناحیه ۵ نیمکره چپ فعال می‌شود و بالعکس. در صورت آسیب این ناحیه فرد قادر به این توانایی نخواهد بود که به آن، آسترگنوزیس می‌گوییم.

۴. در بررسی تصاویر MRI بیماری که دچار سکته مغزی شده، متوجه وجود عارضهای در نواحی ۳۹ و ۴۰ نیمکره چپ می‌شوید. به نظر شما، احتمال بروز کدامیک از اختلالات زیر برای وی بیشتر است؟

(الف) Astatognosis

(ب) Acalculia

(ج) Hemispatial neglect

(د) Agraphesthesia

پاسخ

گزینه ب. آسیب نواحی ۳۹ و ۴۰ برودمن (واقع در لوبل پاریتال تحتانی) در نیمکره غالب (که عمدتاً نیمکره چپ است) منجر به سندروم Gerstmann می‌شود. علایم این سندروم شامل اختلال در محاسبات ریاضی (Acalculia)، عدم توانایی در نامگذاری اشیا و انگشتان (Anomia) و گیجی چپ و راست یعنی عدم توانایی در تشخیص جهات چپ و راست (Left – right confuse) است.

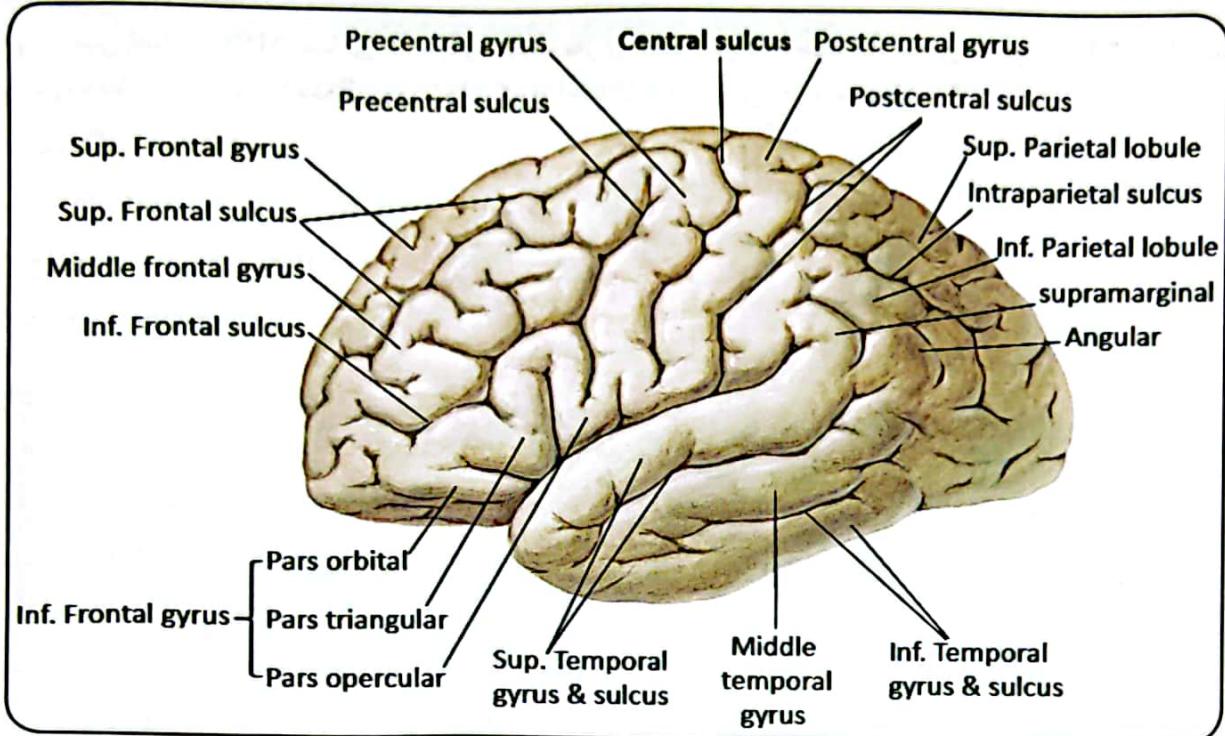
آسیب لوبل پاریتال تحتانی در نیمکره غیر غالب منجر به Hemispatial neglect می‌شود. بنابراین در آسیب لوبل پاریتال تحتانی هم Acalculia و هم Hemispatial neglect متحمل است. ولی چون در سوال مطرح شده که احتمال کدام اختلال بیشتر است، با توجه به اینکه در اکثر افراد نیمکره چپ غالب است پس احتمال بروز سندروم Gerstmann در بیمار ذکر شده بیشتر از hemispatial neglect است.

لوبل تمپورال (Temporal Lobe)

- ✓ این لوبل در دو سطح سوپرولترال و تحتانی نیمکره قابل مشاهده می‌باشد.
- ✓ اگر از سطح سوپرولترال به نیمکره نگاه کنیم، کاملاً مشخص است که لوبل تمپورال دقیقاً زیر راموس خلفی شیار لترال قرار گرفته است. به عبارتی این شیار، لوبل تمپورال را از لوبهای فرونال و پاریتال جدا می‌کند.
- ✓ در همین سطح (سوپرولترال)، مرز بین لوبل تمپورال با لوبل اکسی پیتال نیز توسط یک خط فرضی که از شیار پاریتواکسی پیتال به بریدگی پره اکسی پیتال کشیده شود، تعیین می‌گردد.
- ✓ قدامی‌ترین بخش لوبل تمپورال، قطب تمپورال (Temporal Pole) نامیده می‌شود که در تقسیم بندی برودمن، شماره ۳۸ می‌باشد.

• ویژگی‌های آناتومیک و عملکردی تمپورال در سطح سوپرولترال

- ✓ در سطح سوپرولترال، سه ژیروس برای لوبل تمپورال قابل مشاهده است که عبارتند از: ژیروس تمپورال فوقانی، ژیروس تمپورال میانی و ژیروس تمپورال تحتانی.
- ✓ بین این سه ژیروس نیز، دو شیار واقع شده است. یکی از این شیارها بین ژیروس‌های تمپورال فوقانی و میانی بوده که شیار تمپورال فوقانی نامیده می‌شود. و شیار دوم هم که بین ژیروس‌های تمپورال میانی و تحتانی قرار گرفته، شیار تمپورال تحتانی نام دارد (شکل ۱-۱۶).



شکل ۱-۱۶. ژیروسها و شیارهای تمپورال در سطح خارجی

ایستگاه بالینی

بخش‌های خلفی‌تر ژیروس تمپورال فوقانی در نیمکره غالب، از لحاظ عملکردی، ناحیه ورنیکه (Wernicke) نامیده می‌شود که مرکز حسی تکلم است (شکل ۱-۱۱). به این معنی که مفهوم واژه‌ها، لغات و جملات در این ناحیه تشخیص داده می‌شوند. بنابراین در آسیبهای ورنیکه، فرد از درک مفاهیم عاجز خواهد بود. این اختلال را آفازی ورنیکه گویند که آفازی حسی نیز نامیده می‌شود. در معایتات بالینی، پزشک به منظور ارزیابی سلامت ورنیکه، معمولاً سوالاتی از بیمار می‌پرسد که جواب بله یا خیر دارند. برای مثال از وی سوال می‌کند آیا گربه پرواز می‌کند؟ اکنون فرد او را باید گربه را در ذهن خود تصور کند. بعد باید متوجه باشد که عمل پرواز یعنی بلند شدن از زمین و رفتن به آسمان و همچنین باید بداند که برای پرواز نیاز به بال هست. پس وقتی گربه فاقد بال هست یعنی قادر به پرواز نیز نخواهد بود. برای درک مفاهیم تمام این مسائل، نیاز به سلامت ورنیکه است. پس اگر آسیب ببیند فرد قادر به جواب صحیح نخواهد بود. یا برای مثال از فرد سوال می‌شود که آیا در تابستان برف می‌بارد؟ آیا هوا در زمستان سرد است؟ و سوالاتی از این قبیل. شماره اصلی ورنیکه در تقسیم بندی برودمون، ۲۴ است.

- ✓ درست بالای ژیروس تمپورال فوقانی، راموس خلفی شیار لترال دیده می‌شود. اگر عمق این شیار را باز کنیم خواهیم دید که امتداد ژیروس تمپورال فوقانی به حالت عرضی وارد عمق این شیار شده است. این بخش از قشر تمپورال را ژیروسهای عرضی گویند که به ژیروسهای Heschl نیز شهرت دارند (شکل ۱-۱۷).
- ✓ ژیروسهای هشل، هم در نیمکره غالب و هم غیر غالب، مرکز شنوایی می‌باشند.
- ✓ در هر نیمکره، یک مرکز شنوایی اولیه و یک مرکز شنوایی ثانویه وجود دارد. مرکز ثانویه عقب‌تر بوده و در پشت مرکز



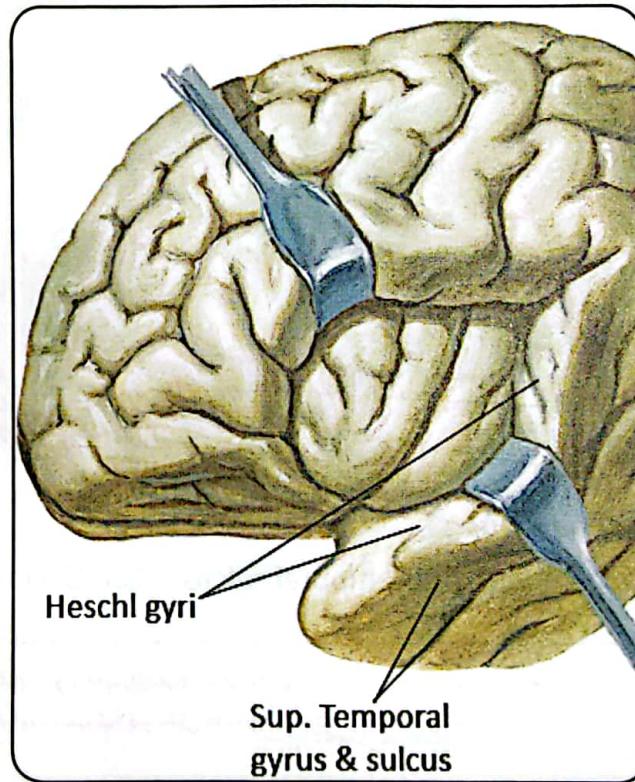
شنوایی اولیه واقع شده است.

- ✓ مرکز شنوایی اولیه، اطلاعات شنوایی را از جسم زانویی داخلی (Medial Geniculate Body) تالاموس دریافت می کند.
- ✓ در طول مسیر شنوایی که از حلزون گوش درونی شروع شده و به ناحیه شنوایی ختم می شود، برخی از اطلاعات شنوایی آمده از یک گوش از خط وسط تقاطع نموده و به سمت مقابل نیز می روند. بنابراین در هر مرکز شنوایی اولیه، اطلاعات شنوایی از هر دو گوش وارد می شود. نکته مهم دوم اینکه اطلاعاتی که از گوش مقابل وارد مرکز شنوایی اولیه می شود، بیشتر از مقدار اطلاعات آمده از گوش همان سمت است.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب مرکز شنوایی در یک طرف، کاهش شنوایی در سمت مقابل بیشتر خواهد بود. برای مثال اگر مرکز شنوایی در لوب تمپورال راست آسیب ببیند، شنوایی هر دو گوش مقداری افت خواهد کرد ولی این کاهش در گوش سمت چپ بیشتر خواهد بود. چرا که بیشتر الیاف مسیر شنوایی در سمت چپ، پس از تقاطع وارد قشر شنوایی سمت راست می شود. و این مساله در مورد مسیر شنوایی راست نیز صادق بوده و اطلاعات این سمت بیشتر وارد قشر شنوایی در سمت چپ می گردد.

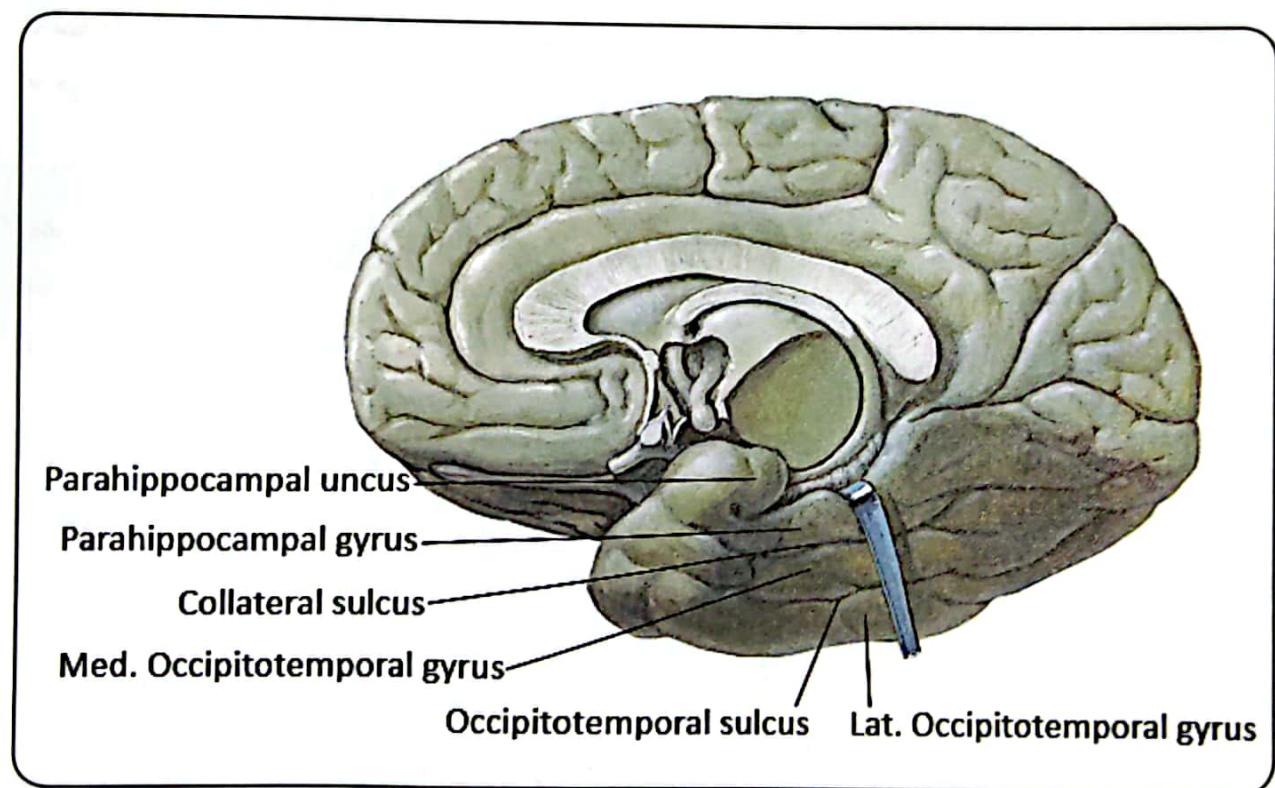
- ✓ اطلاعات شنوایی از مرکز شنوایی اولیه وارد مرکز شنوایی ثانویه می گردد تا در آنجا بیشتر تفسیر و آنالیز گردد.
- ✓ در تقسیم بندی برودمن، قشر شنوایی اولیه، ۴۱ و قشر شنوایی ثانویه، ۴۲ می باشدند.



شکل ۱۷-۱. موقعیت قرارگیری ژیروس‌های تمپورال عرضی یا هشل. توجه داشته باشید که این ژیروسها در عمق شیار لترال و نرسیده به اینسولا قرار گرفته‌اند.

• **ویژگی‌های آناتومیک و عملکردی تمپورال در سطح تحتانی**

- ✓ در این سطح، ژیروس اکسی پیتوتمپورال خارجی و ژیروس اکسی پیتوتمپورال داخلی قرار گرفته‌اند.
- ✓ بخش خلفی این ژیروسها در لوب اکسی پیتال و بخش قدامی آنها در لوب تمپورال واقع شده که به همین خاطر آنها را ژیروسهای اکسی پیتوتمپورال نامیده‌اند.
- ✓ بین این دو ژیروس نیز، شیار اکسی پیتوتمپورال واقع شده است.
- ✓ ژیروس اکسی پیتو تمپورال خارجی امتداد ژیروس تمپورال تحتانی به سمت سطح تحتانی بوده و به هم متصل هستند.
- ✓ ژیروسهای اکسی پیتوتمپورال را ژیروسهای دوکی شکل (Fusiform) نیز گویند.
- ✓ داخل‌تر از ژیروس مدیال اکسی پیتوتمپورال، ژیروسی با نام پاراهیپوکمپ در این سطح وجود دارد که توسط شیار کولتزال (Collateral sulcus) از هم جدا می‌شوند. توجه داشته باشید که ژیروس پاراهیپوکمپ مربوط به لوب لیمبیک است (شکل ۱-۱۸).
- ✓ عملکرد ژیروسهای اکسی پیتوتمپورال، تشخیص چهره افراد و همچنین تشخیص اشیا می‌باشد.



شکل ۱-۱۸. نمای تحتانی از لوب تمپورال. برای نشان دادن ژیروسها و شیارهای واقع در این سطح. در این تصویر، پاراهیپوکمپ (بخشی از لوب لیمبیک) نیز نشان داده شده است. شیار کولتزال تعیین کننده مرز این دو لوب است.



سوالات چهارگزینه‌ای لوب تمپورال

۱. مرکز شنوایی در کدامیک از ژیروسهای لوب تمپورال واقع شده است؟

- الف) ژیروس لترال اکسی پیتوتمپورال
- ب) ژیروس اینفریور تمپورال
- ج) ژیروسهای ترنسورس تمپورال
- د) ژیروس میدل تمپورال

پاسخ

گزینه ج، ژیروسهای ترنسورس تمپورال همان ژیروسهای هشل بوده و مرکز شنوایی در این بخش از تمپورال واقع شده است.

۲. کدام گزینه در مورد لوب تمپورال نادرست است؟

- الف) ناحیه شنوایی اولیه، ۴۱ برودمن می‌باشد.
- ب) ژیروسهای لترال و مدیال اکسی پیتوتمپورال توسط شیار کولترال از هم جدا شده‌اند.
- ج) ناحیه شنوایی اولیه، اطلاعات شنوایی را از MGB تalamus دریافت می‌کند.
- د) در صورت آسیب ناحیه شنوایی نیمکره چپ، شنوایی هر دو گوش کمتر خواهد شد و کاهش شنوایی در گوش سمت راست، محسوس تر خواهد بود.

پاسخ

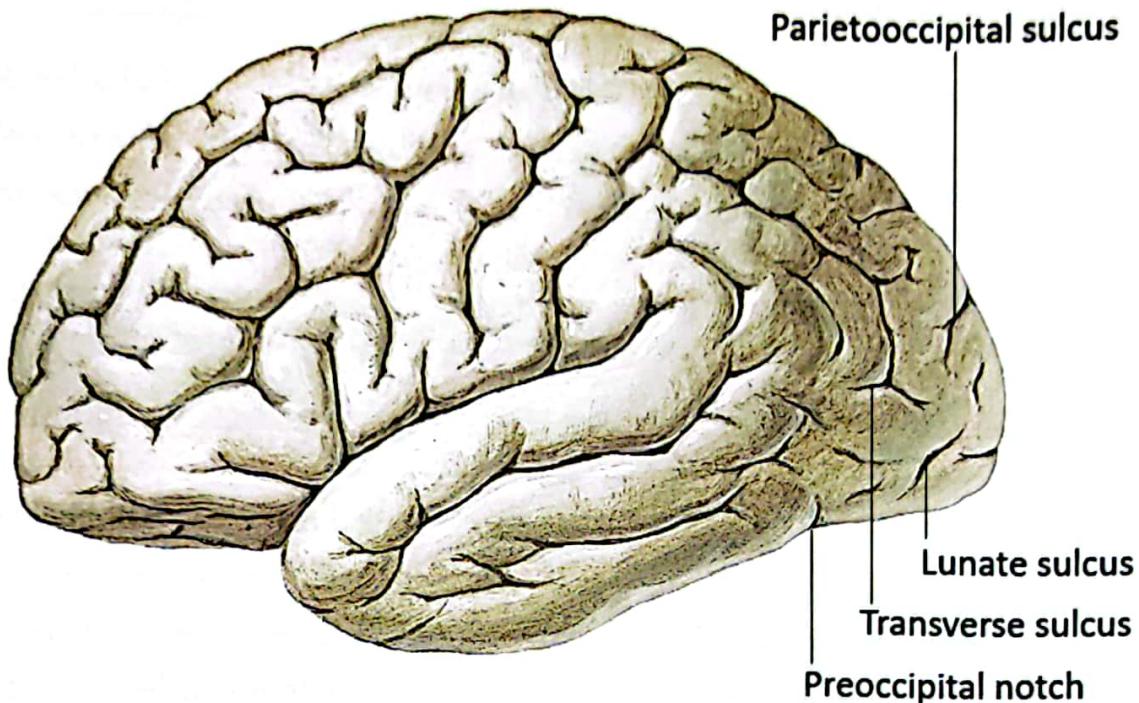
گزینه ب، ژیروسهای اکسی پیتوتمپورال توسط شیار اکسی پیتوتمپورال از هم جدا می‌شوند. شیار کولترال جدا کننده ژیروس مدیال اکسی پیتوتمپورال از ژیروس پاراهیپوکمپ است.

لوب اکسی پیتال (Occipital Lobe)

- ✓ عملکرد این لوب در بینایی بوده و در هر سه سطح سوپرولترال، مدبیال و اینفریور نیمکره قابل مشاهده می‌باشد.
- ✓ لوب اکسی پیتال در سطح داخلی توسط شیار پاریتواکسی پیتال از لوب پاریتال جدا می‌شود ولی در دو سطح دیگر، مرز بین این لوب با لوبهای مجاور توسط یک خط فرضی که از امتداد شیار پاریتواکسی پیتال به بریدگی پره اکسی پیتال کشیده شود، تعیین می‌گردد.

• ویژگی‌های سطح خارجی لوب اکسی پیتال

- ✓ در سطح خارجی این نیمکره، شیاری به نام شیار عرضی واقع شده که آن را شیار لترال اکسی پیتال نیز گویند.
- ✓ بخشی از اکسی پیتال که بالاتر از این شیار واقع شده، ژیروس اکسی پیتال فوقانی و بخشی که پایین‌تر از شیار عرضی قرار گرفته، ژیروس اکسی پیتال تحتانی نامیده می‌شود.
- ✓ علاوه بر این، کمی عقب‌تر از این شیار، شیار دیگری تحت عنوان شیار هلالی (Lunate sulcus) دیده می‌شود که درست در قدام قطب اکسی پیتال واقع شده است (شکل ۱-۱۹).



شکل ۱۹-۱. ویژگی‌های آناتومیک لوب اکسی پیتال در سطح خارجی

• ویژگی‌های سطح داخلی لوب اکسی پیتال

✓ اگر لوب اکسی پیتال را از سطح داخلی بنگریم، در این سطح، شیار معروفی با نام شیار کالکارین (Calcarin) قرار گرفته که قشر اطراف این شیار، کورتکس مخطط (Striate cortex) نامیده شده و مرکز بینایی اولیه (Primary visual area) می‌باشد (شکل ۱-۲۰).

✓ منظور از قشر اطراف، شامل قشر بالا و پایین شیار کالکارین است.

✓ این ناحیه که در تقسیم بندی برودمون، ناحیه ۱۷ شماره گذاری شده، اطلاعات بینایی را از جسم زانوئی خارجی (Lateral Geniculate Body = LGB) تalamوس دریافت می‌کند.

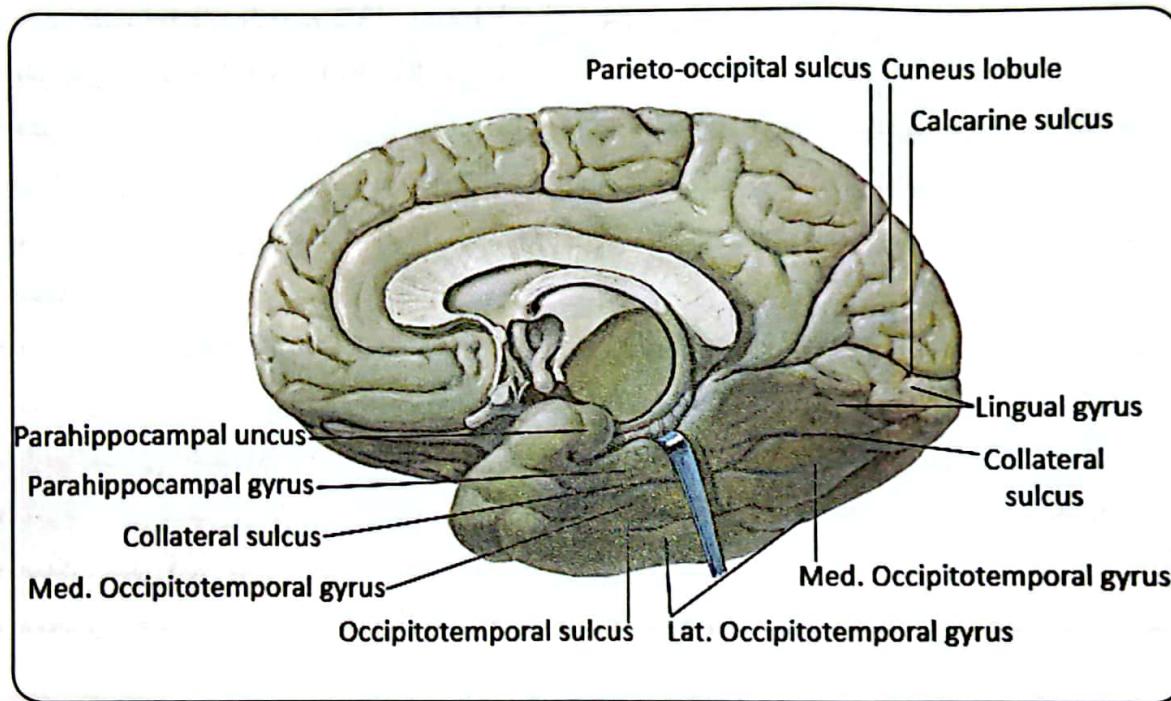
ایستگاه بالینی

در صورت آسیب ناحیه بینایی اولیه، نیمه نابینایی (Hemianopia) عارف خواهد شد.

در اینصورت، هر دو چشم برای دیدن یک نیمه از فیلد بینایی دچار مشکل خواهد شد. منظور از فیلد بینایی یعنی محدوده‌ای که هر چشم می‌تواند ببیند. برای مثال اگر کورتکس بینایی اولیه در سمت راست آسیب ببیند منجر به homonymus hemianopia خواهد شد. در این حالت، فرد در نیمه چپ فیلد بینایی چشم راست و همچنین نیمه چپ فیلد بینایی چشم چپ، دچار نابینایی خواهد شد. به عبارتی هر دو چشم (هم راست و هم چپ) نیمه چپ را نخواهند دید.



- ◀ بخشی از لوب اکسی پیتال که مابین دو شیار کالکارین و پاریتواکسی پیتال، واقع شده را لوبول مخروطی (Cuneus) گویند (شکل ۱-۲۰).
- ◀ بخش‌هایی از این لوبول که مجاور شیار پاریتواکسی پیتال واقع شده، ناحیه ۱۹ و بخش‌هایی که از این شیار کمی فاصله گرفته ناحیه ۱۸ برودمان می‌باشد.
- ◀ ناحیه ۱۸، ناحیه بینایی ثانویه بوده و ناحیه ۱۹ نیز ناحیه بینایی ثالثیه است.
- ◀ قشر مجاور شیار کالکارین نیز ناحیه ۱۷ می‌باشد.
- ◀ بنابراین، ترتیب شماره گذاری برودمان از شیار کالکارین تا شیار پاریتو اکسی پیتال، به ترتیب ۱۸، ۱۷ و ۱۹ می‌باشد.
- بلافاصله در زیر شیار کالکارین، ژیروس زبانی (Lingual gyrus) قرار گرفته که بخشی از این ژیروس در سطح داخلی و بخشی نیز در سطح تحتانی لوب اکسی پیتال واقع شده است.



شکل ۱-۲۰. ویژگی‌های آناتومیک لوب اکسی پیتال در سطوح داخلی و تحتانی

- ویژگی‌های سطح تحتانی لوب اکسی پیتال
- ✓ در این سطح، بخشی از ژیروس لینگوال به همراه ژیروسهای اکسی پیتوتمپورال واقع شده‌اند.
- ✓ در این سطح، امتداد ژیروس لینگوال به طرف جلو، پس از عبور از مرز فرضی بین لوبهای اکسی پیتال و لیمبیک، تبدیل به ژیروس پاراهیپوکمپ می‌شود. پس یعنی اگر ما در سطح تحتانی لوب اکسی پیتال، ژیروس لینگوال را به سمت جلو امتداد دهیم، در نهایت پس از خروج از محدوده اکسی پیتال، به ژیروس پاراهیپوکمپ خواهیم رسید.
- ✓ درست در سمت خارج ژیروس لینگوال، شیار کولتال (Collateral) دیده می‌شود.
- ✓ خارج‌تر از این شیار نیز به ترتیب، ژیروس اکسی پیتوتمپورال داخلی، شیار اکسی پیتوتمپورال و ژیروس اکسی پیتوتمپورال خارجی در سطح تحتانی این لوب دیده می‌شوند (شکل ۱-۲۰).

نواحی بینایی (Visual areas)

سه ناحیه بینایی در لوب اکسی پیتال هر نیمکره قرار دارد که عبارتند از:

◀ **ناحیه بینایی اولیه (V1)**

✓ در ناحیه ۱۷ واقع شده است (شکل‌های ۱-۱۰ و ۱-۹).

✓ ناحیه ۱۷ را کورتکس striate یعنی مخطط گویند چرا که در مقاطع، دارای خطی است به نام Stria of Gennari استریا ژناری در لایه ۴ این بخش از قشر واقع شده است.

✓ ناحیه V1 اطلاعات بینایی را از LGB تalamus دریافت می‌کند.

◀ **ناحیه بینایی ثانویه (V2)**

✓ ناحیه بینایی ثانویه با شماره ۱۸ شناخته می‌شود (شکل‌های ۱-۱۰ و ۱-۹).

✓ بخش عمده اطلاعات واردہ به V2 از ناحیه V1 به آن ارسال می‌شود.

✓ وابرانهای V2 به V4، V3، FEF و V4 ارسال می‌شود.

✓ قشر بینایی ثانویه اطلاعات بینایی را از قشر بینایی اولیه (ناحیه ۱۷) دریافت نموده و محل تفسیر اطلاعات بینایی می‌باشد. برای مثال زمانی که فرد در حال خواندن کتاب یا هر نوشته‌ای است، اینکه بتواند نوشته‌ها را ببیند مربوط به سلامت قشر بینایی اولیه است ولی اینکه بتواند مفهوم جملات نوشته شده را درک کند، مربوط به قشر بینایی ثانویه می‌باشد.

✓ همچنین این ناحیه (бинایی ثانویه) نقش در حافظه دیداری (Visual memory) نیز دارد. به این معنی که مثلاً ماقبل منظره‌ای یا فیلمی را تماشا کرده‌ایم که الان آن را نمی‌بینیم ولی می‌توانیم آن را در ذهن خود تجسم کرده و ببینیم.

◀ **ناحیه بینایی ثالثیه (V3)**

✓ ناحیه بینایی ثالثیه یا V3 در ناحیه ۱۹ واقع شده است (شکل‌های ۱-۱۰ و ۱-۹).

✓ عملکرد اصلی قشر بینایی ثالثیه تشخیص موقعیت فضایی اشیاست.

✓ همچنین ناحیه ۱۹ محل تشخیص رنگها نیز هست و ما داشتن دید رنگی را مدیون سلامت همین ناحیه هستیم.

ایستگاه بالینی

عدم توانایی در تشخیص رنگ منجر به داشتن دید غیر رنگی یا به عبارتی دید سیاه و سفید خواهد شد. در این صورت فرد میدان دید را رنگی نخواهد دید که این وضعیت را آکروماتوپسیا (Achromatopsia) گویند.

نکته

غیر از این سه ناحیه بینایی که در لوب اکسی پیتال واقع شده‌اند، نواحی بینایی دیگری نیز در مغز وجود دارند که در لوبهای دیگر مثل پاریتال و تمپورال قرار گرفته‌اند.



- در کل، بر اساس ارتباطات و عبور اطلاعات بینایی از بخش‌های مختلف قشر، دو مسیر اصلی ونترال و دورسال ایجاد می‌شود:

- ❖ بخشی از اطلاعات بینایی از ناحیه V1 به V2 ارسال شده، و از آنجا نیز به قشر ژیروس تمپورال تحتانی ارسال می‌گردد. این مسیر را مسیر ونترال گویند که وظیفه شناسایی و تشخیص شکل و اندازه اشیاء را بر عهده دارد. به همین خاطر این مسیر را مسیر What نیز گویند. چون برای تشخیص چه شکلی و چه اندازه‌ای اشیا است.
- ❖ بخشی از اطلاعات بینایی نیز از ناحیه بینایی اولیه (V1) به ناحیه V2 رفته، از آنجا به V3 رفته و سپس در نهایت به قشر پاریتال ارسال می‌گردد که این مسیر نیز مسیر دورسال نامگذاری شده و عملکرد این مسیر، تشخیص موقعیت فضایی اشیاء می‌باشد. یعنی اینکه هر شیئی در کجا واقع شده است. به همین خاطر این مسیر را مسیر Where نیز گویند.

سوالات چهارگزینه‌ای لوب اکسی پیتال

۱. کدام گزینه در سطح داخلی لوب اکسی پیتال واقع شده است؟

(الف) ژیروس اکسی پیتال فوقانی

(ب) شیار هلالی (Lunate)

(ج) ژیروس مدیال اکسی پیتوتمپورال

(د) شیار کالکارین

پاسخ

گزینه د. ژیروس اکسی پیتال فوقانی و شیار هلالی در سطح خارجی قرار داشته و ژیروس مدیال اکسی پیتوتمپورال نیز در سطح تحتانی لوب واقع شده است.

۲. کدام گزینه در مورد لوب اکسی پیتال صحیح است؟

(الف) ژیروس لینگوال بین دو شیار کالکارین و پاریتواکسی پیتال قرار دارد.

(ب) تشخیص رنگها بر عهده ناحیه ۱۸ برودمان است.

(ج) اطلاعات بینایی از هسته ونترال پوستریور تalamos به ناحیه ۱۷ ارسال می‌شوند.

(د) عملکرد مسیر دورسال در بینایی، تشخیص موقعیت فضایی اشیاست.

پاسخ

گزینه د. مسیر ونترال وظیفه تشخیص شکل و اندازه اشیا را بر عهده داشته و مسیر دورسال نیز وظیفه تشخیص موقعیت فضایی اشیا را بر عهده دارد.

الف. بین دو شیار کالکارین و پاریتواکسی پیتال، لوبول مخروطی قرار دارد.

ب. تشخیص رنگها بر عهده ناحیه ۱۹ است.

ج. ناحیه ۱۷ اطلاعات بینایی را از LGB تalamos دریافت می‌کند.

۳. فردی به دنبال انسداد شریان، دچار آسیب در ناحیه ۱۷ برودم سمت چپ شده است. به نظر شما چه مشکلی برای این فرد رخ خواهد داد؟

- الف) نابینایی کامل در چشم سمت راست
 ب) فقط نابینایی در نیمه راست چشم چپ
 ج) نابینایی در نیمه چپ چشم راست
 د) فقط نابینایی در نیمه راست هر دو چشم

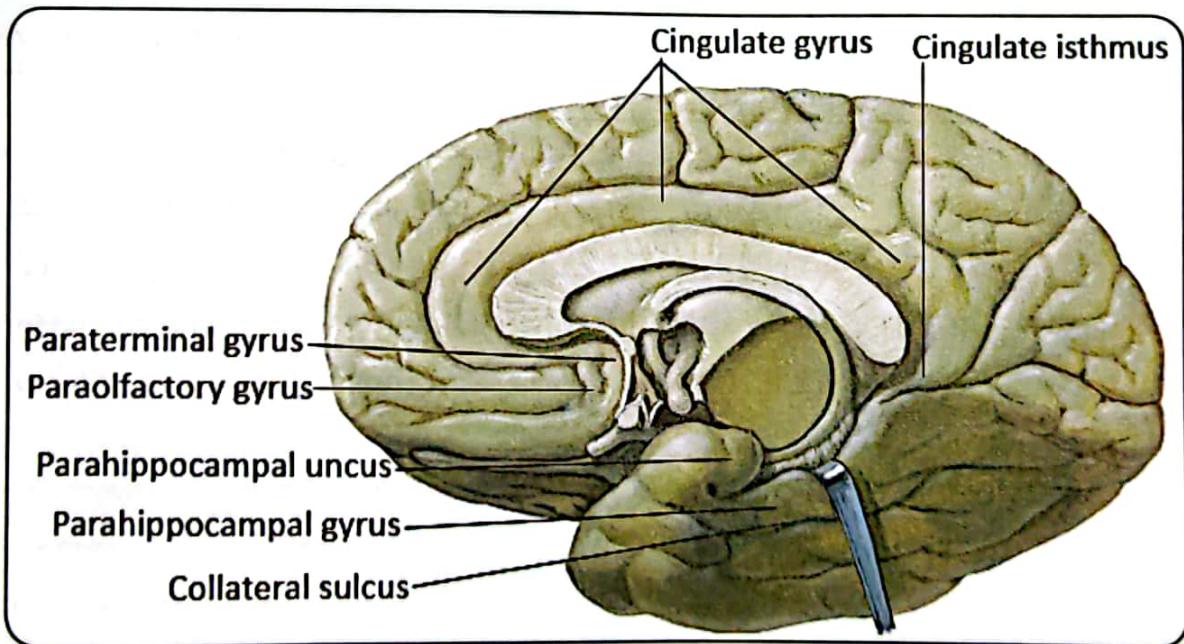
پاسخ
 گزینه ج. در صورت آسیب ناحیه ۱۷ یک سمت، هر دو چشم دچار نابینایی در نیمه سمت مقابل خواهند شد.

لوب لیمبیک (Limbic Lobe)

- ✓ مجموعه سینگولیت، پاراهیپوکمپ، قلاب پاراھیپوکمپ (Uncus) و ناحیه ساب کالوزال (شامل ژیروسهای پاراترمینال و پاراولفاکتوری) را لوب لیمبیک گویند (شکل ۱-۲۱).
- ✓ برخی منابع، تشکیلات هیپوکمپ را نیز بخشی از این لوب در نظر گرفته‌اند.
- ✓ تشکیلات هیپوکمپ شامل ژیروس دندانهای، هیپوکمپ، کمپلکس سابیکولوم و کورتکس انتورینال است.

نکته

باید توجه داشته باشیم که اصطلاح سیستم لیمبیک را با لوب لیمبیک اشتباه نگیریم. سیستم لیمبیک وسیعتر بوده و علاوه بر لوب لیمبیک بخش‌هایی همچون آمیگدالا، تعدادی از هسته‌های تalamوس و مامیلاری‌های هیپوتalamوس و ... را نیز شامل می‌شود.



شکل ۱-۲۱. بخش‌های مختلف تشکیل دهنده لوب لیمبیک. بخش‌هایی از این لوب در سطح داخلی و بخش‌هایی نیز در سطح تحتانی واقع شده‌اند.

اکنون به بررسی هر کدام از بخش‌های لوب لیمبیک می‌پردازیم:

ژیروس سینگولیت (Cingulate gyrus)

- ✓ این ژیروس در سطح داخلی نیمکره واقع شده و مابین شiar کالوزال و شiar سینگولیت قرار گرفته است (شکل‌های ۱-۲۱ و ۱-۴).
- ✓ ابتدای ژیروس سینگولیت از زیر زانوی جسم پینهای (Corpus callosum) و درست از قدام ناحیه ساب کالوزال شروع شده و سپس زانو را دور زده و بالاتر از تنہ کورپوس کالوزوم قرار می‌گیرد.
- ✓ در امتداد کورپوس کالوزوم به طرف عقب رفته، اسپلینیوم کورپوس کالوزوم را دور زده و سپس وارد ناحیه‌ای در زیر اسپلینیوم می‌شود.
- ✓ در زیر اسپلینیوم به شدت باریک گشته و تنگه سینگولیت (Isthmus of cingulate) نامیده می‌شود (شکل ۱-۲۱).
- ✓ در نهایت این ژیروس به پاراهیپوکمپ متصل می‌شود که در سطح تحتانی نیمکره واقع شده است.
- ✓ در بخش عده مسیر ژیروس سینگولیت، شiar کالوزال در زیر و شiar سینگولیت در بالای این ژیروس قرار دارد.
- ✓ امتداد شiar سینگولیت به سمت عقب، در نهایت تبدیل به شiar مارژینال گشته و در پشت لوبول پاراسترال قرار می‌گیرد.
- ✓ سینگولیت در اعمال مهمی همچون حافظه، هوشیاری، رفتارها و برخوردهای اجتماعی نقش دارد.

ایستگاه بالینی

در **Abulia** که مربوط به تغییرات شخصیتی و رفتارهای اجتماعی می‌باشد، کورتکس پره فرونتمال و سینگولیت چهار آسیب می‌شوند.

- سینگولیت آورانهای تalamیک از هسته‌های گروه میدلین و گروه قدامی تalamوس دریافت می‌کند.
- ارتباطات وسیعی با کورتکس فرونتمال و پاریتمال هم دارد.
- همچنین ارتباطات زیادی با ژیروس پاراهیپوکمپ نیز دارد.

ژیروس پاراهیپوکمپ (Parahippocampal gyrus)

- ✓ این ژیروس در سمت داخل ژیروس مدیال اکسی پیتوتمپورال واقع شده و توسط شiar کولترال (Collateral sulcus) از آن جدا می‌شود.
- ✓ در عقب، از امتداد ژیروس لینگوال لوب اکسی پیتال شروع می‌شود.
- ✓ انتهای قدامی ژیروس پاراهیپوکمپ چهار خمیدگی شده و Uncus نامیده می‌شود (شکل‌های ۱-۲۱ و ۱-۲۰).
- ✓ آنکوس به معنی قلاب بوده و کمپلکس بادامی (Amygdaloid complex) در عمق همین آنکوس واقع شده است. به عبارتی اگر قشر آنکوس را تخریب کرده و وارد عمق آن شویم به آمیگدالا خواهیم رسید.
- ✓ انتهای قدامی شiar کولترال که در مجاورت آنکوس قرار گرفته است، شiar Rhinal نام دارد.



ایستگاه بالینی

در صورت افزایش فشار داخل جمجمه‌ای به هر دلیلی از جمله تومور و خودریزی، آنکوس به سمت پایین دچار جا به جایی می‌شود که به فتق ترنس تنتوریال (Uncal transtentorial hernia) شهرت دارد.

در این نوع فتق، تحت فشار ایجاد شده در فضای بالای چادرینه (Supratentorial) به خاطر هماتوم، تومور و ...، آنکوس پاراهیپوکمپ وارد فضای اینفراء تنتوریال شده که در نتیجه منجر به اعمال فشار بر سطح قدامی مغز میانی خواهد شد.

طی این جا به جایی، کروس مغز میانی تحت فشار قرار گرفته که منجر به ضعف عضلات (Hemiparesis) سمت مقابل بدن خواهد شد. علاوه بر این، آنکوس جا به جا شده، باعث اعمال فشار بر روی عصب زوج ۳ (Oculomotor nerve) می‌شود که در نتیجه منجر به گشادی مردمک (Mydriasis) و افتادگی پلک (Ptosis) شده و حتی ممکن است منجر به انحراف یا لوجه چشم به سمت خارج (Lateral strabism) نیز بشود.

از عناصر مهم دیگری که ممکن است در این هرنی تحت فشار قرار بگیرد، شریان مغزی خلفی است. به خاطر اینکه بافت مغزی در نیمکره، تحت فشار ایجاد شده، دچار جا به جایی یا شیفت می‌شود، بتاپراین احتمال اعمال فشار بر این عروق و انسداد آنها نیز وجود دارد. که در اینصورت منجر به انفارکتوس مغزی خواهد شد.

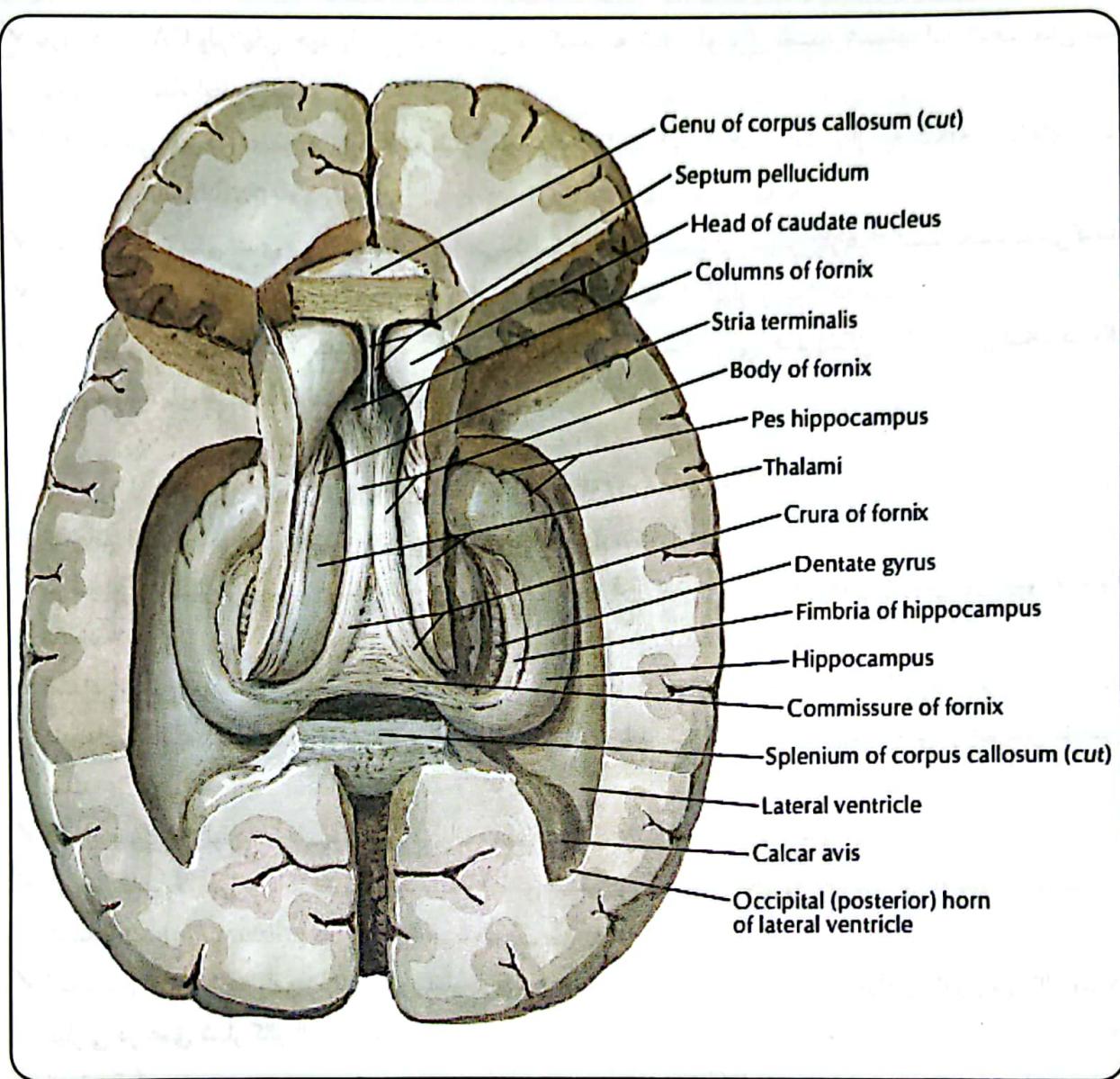
از عوارض احتمالی دیگر در این هرنی، بسته شدن مجرای سیلویوس و ایجاد هیدروسفالوس می‌باشد.

تشکیلات هیپوکمپ (Hippocampal Formation)

شامل ژیروس هیپوکمپ، ژیروس دندانه‌ای، کمپلکس سابیکولار (Sabikoular، پره سابیکولوم و پارا سابیکولوم) و کورتکس انتورینال می‌باشد. برخی رفنس‌ها ژیروس فاسیولار و ایندوزیوم گریزیوم را هم بخشی از تشکیلات هیپوکمپ در نظر می‌گیرند.

ژیروس هیپوکمپ (Hippocampal gyrus)

- ✓ ژیروسی است به طول ۵ سانتی متر که در عمق پاراهیپوکمپ و درون شاخ تحتانی بطن طرفی قرار گرفته است.
- ✓ انتهای قدامی آن حجمی‌تر بوده و دارای شیارها و برآمدگی‌هایی است که Pes hippocampus نامیده می‌شود.
- ✓ به معنی پنجه است (شکل ۱-۲۲).
- ✓ هیپوکمپ در قدام، مجاور با آمیگدالا است.
- ✓ در سمت مدیال هیپوکمپ، ژیروس دندانه‌ای قرار گرفته است.



شکل ۱-۲۲. ژیروس هیپوکمپ، ژیروس دندانهای، فیمبریا و فورنیکس. تصویر مغز از نمای بالا گرفته شده است که این ساختارها پس از برش بخش‌های فوقانی مغز مثل لوبهای پاریتال دیده می‌شوند.

- ✓ نواحی مختلف هیپوکمپ را نواحی CA گویند.
- ✓ CA از دو کلمه Cornu Ammonis به معنی شاخ آمون گرفته شده است. آمون از خدایان مصر بوده و چون سربازان معبد آمون در سر نیزه‌ها و کلاههای جنگی خود علامتی داشتند که شباهت به این ناحیه از هیپوکمپ مغز دارد، این ناحیه به همین خاطر به این اسم نامگذاری شده است.
- ✓ هیپوکمپ شامل سه بخش CA₁, CA₂ و CA₃ می‌باشد. البته برخی‌ها ناحیه چهارمی هم (CA₄) در نظر می‌گیرند ولی مورد تایید و قبول همگان نیست.
- ✓ نورون‌های CA₃ بزرگترین نورون‌های پیرامیدال در کل ناحیه هیپوکمپ است. این نورون‌ها الیاف خزه‌ای يا mossy fibers را از سلول‌های گرانولی ژیروس دندانهای دریافت می‌کنند.

فصل اول

- ✓ نورون‌های CA وابرانهای خود را به CA ارسال می‌کنند که شافر کولترال نامیده شده‌اند. این الیاف نقش بسیار مهمی در حافظه ایفا می‌کنند.
- ✓ الیاف سومی هم در مجموعه تشکیلات هیپوکمپ وجود دارند. این الیاف از انتورینال به شکنج دندانهای ارسال می‌شوند و performant نام دارند.
- ✓ انتورینال در تقسیم بندی برودمون، ناحیه ۲۸ می‌باشد و در واقع بخشی از ژیروس پاراهیپوکمپ محسوب می‌گردد.
- ✓ سطح ونتریکولار یا بطنی هیپوکمپ توسط الیافی از بافت سفید به نام آلونوس پوشیده شده است.
- ✓ الیاف آلونوس در یک ناحیه کنار هم جمع شده و باهم فیمبریا را تشکیل می‌دهند (شکل ۱-۲۲). این الیاف در واقع آوران و وابرانهای هیپوکمپ هستند.

ژیروس دندانهای (Dentate Gyrus)

- ✓ به خاطر اینکه ظاهر دندانه دارد، به این اسم نامگذاری شده است.
- ✓ در مجاورت بسیار نزدیک و چسبیده به ژیروس هیپوکمپ قرار داشته و باهم در عمق ژیروس پاراهیپوکمپ واقع شده‌اند.
- ✓ امتداد ژیروس دندانهای به طرف عقب، تبدیل به ژیروس نواری (Fasciolaris gyrus) می‌گردد که بر خلاف ژیروس دندانهای، حالت دندانه دندانه نداشته و صاف است. به همین خاطر مرز این دو ژیروس به راحتی از هم قابل شناسایی است.
- ✓ بنابراین، ژیروس نواری یا فاسیولاریس در واقع امتداد شکنج دندانهای به طرف عقب می‌باشد.
- ✓ ژیروس فاسیولاریس نیز، در نهایت وارد سطح فوقانی اسپلینیوم کورپوس کالوزوم (خلفی‌ترین بخش جسم پینه ای) گشته و تبدیل به Indusium griseum می‌شود.
- ✓ ایندوزیوم گریزئوم در واقع ژیروسهای بسیار باریک و کشیده‌ای هستند که در سطح فوقانی کورپوس کالوزوم و به عبارتی در عمق شیار کالوزال واقع شده‌اند و آنها را ژیروسهای سوپرا کالوزال نیز گویند.
- ✓ انتهای قدامی ژیروس دندانهای، دم ژیروس دندانهای یا باند Giacomini نامیده می‌شود.
- ✓ این بخش از ژیروس به سمت آنکوس رفته و آن را به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می‌کند.
- ✓ بخش قدامی را ژیروس چنگکی (Uncinate gyrus) و بخش خلفی را ژیروس اینترا لیمبیک گویند.
- ◆ ژیروس دندانهای در تشکیل دو شیار نقش دارد.
- یک شیار، بین ژیروس دندانهای و سایکولوم واقع شده که به آن شیار هیپوکمپ (Hippocampal sulcus) گفته می‌شود.
- شیار دوم نیز بین ژیروس دندانهای و فیمبریا قرار داشته و به همین خاطر آن را شیار Fimbriodentate نامیده‌اند.

نکته

ژیروس دندانهای به خاطر اینکه جزء محدود نواحی مغز است که حتی در بالغین و بزرگسالان نیز عمل نوروژنز یا نورون‌سازی در آن انجام می‌گیرد، بسیار حائز اهمیت بوده و همین نوروژنز نقش مهمی در حفظ و ماندگاری حافظه دارد.

- ✓ ژیروس دندانهای، الیاف آورانی از انتورینال دریافت می‌کند که به مسیر Perforant شهرت دارد. وابرانهای این ژیروس نیز، الیاف خزهای هستند که به ناحیه CA ارسال می‌شوند.

کمپلکس سابیکولار (Sabicular complex)

- ✓ این کمپلکس بخشی از تشکیلات هیپوکمپ بوده و شامل سابیکولوم، پره سابیکولوم و پارا سابیکولوم است.
- ✓ همانند هیپوکمپ، سه لایه بوده و شامل لایه‌های مولکولار، پیرامیدال و پلی مورفیک است.
- ✓ بین سابیکولوم و ژیروس دندانهای، شیار هیپوکامپال تشکیل شده است.

فیمبریا و فورنیکس

- ✓ فیمبریا در واقع تجمع الیاف عصبی است و شامل آورانها و وابرانهای تشکیلات هیپوکمپ است. به این معنی که اطلاعاتی که می‌خواهند وارد شوند یا از این تشکیلات خارج شده و به نواحی دیگر ارسال شوند، از طریق فیمبریا صورت می‌گیرد.

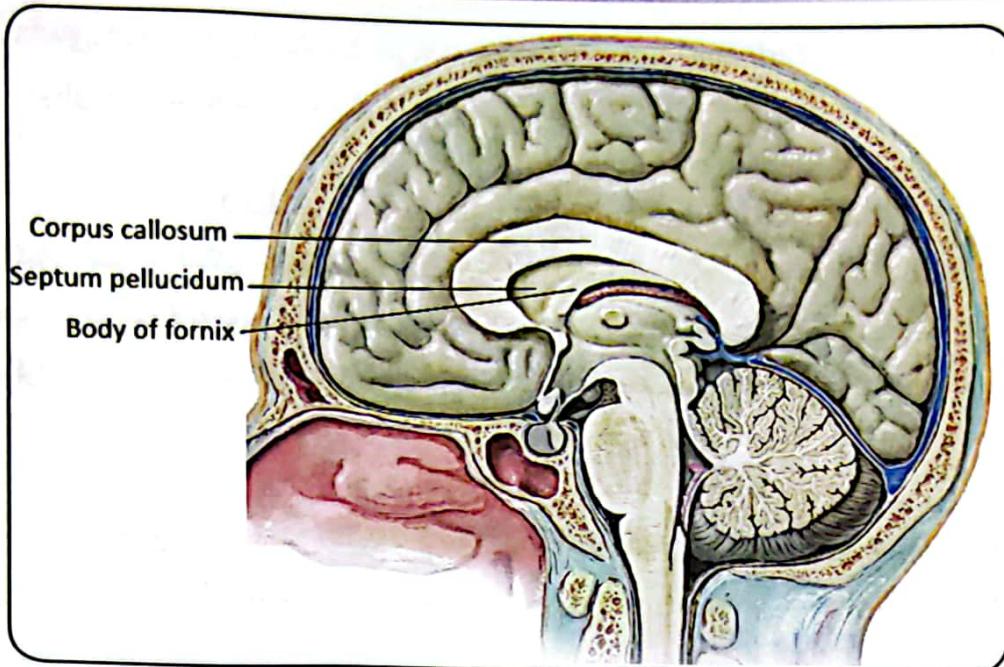
- ✓ فیمبریا به حالت خوابیده بر روی هیپوکمپ قرار گرفته و در امتداد محور طولی آن قرار دارد.
- ✓ امتداد فیمبریا در عقب، به طرف بالا کشیده شده و تبدیل به ساق فورنیکس (Crus of fornix) می‌شود.
- ✓ ادامه کروس از مجاورت اسپلینیوم کورپوس کالوزوم گذشته و در بالای کورپوس کالوزوم قرار می‌گیرد که در اینجا تبدیل به تنہ فورنیکس می‌شود (شکل ۱-۲۲).
- ✓ تنہ فورنیکس در زیر کورپوس کالوزوم و سپتم پلوسیدوم به طرف جلو رفته و در حد فورامن مونرو (Monro) تبدیل به ستون (Column or Pillar) می‌گردد (شکل ۱-۲۳).

- ستون فورنیکس در نهایت به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می‌شود.

- بخش خلفی بزرگتر بوده و وارد جسم مامیلاری (Mammillary body) هیپوتalamوس می‌گردد.
- بخش قدامی فورنیکس کوچکتر بوده و وارد هسته‌های سپتال می‌شود.
- از بین این دو بخش، رابط قدامی (Ant. Commissure) عبور می‌کند.
- ✓ لازم به توضیح است که هیپوکمپ هر نیمکره دارای یک فورنیکس می‌باشد. بنابراین در کل دو عدد فورنیکس در مغز وجود دارد.

- ✓ کروس فورنیکس‌های دو طرف توسط hippocampal commissure به یکدیگر وصل شده‌اند که به خاطر شکل مثلثی، آن را مثلث مغزی نیز گویند (شکل ۱-۲۲).

- ✓ وابرانهای هیپوکمپ از طریق فورنیکس به نواحی مختلفی همچون هابنولا (Habenula)، تalamوس، هیپوتalamوس، مامیلاری و هسته‌های سپتال ارسال می‌شوند.

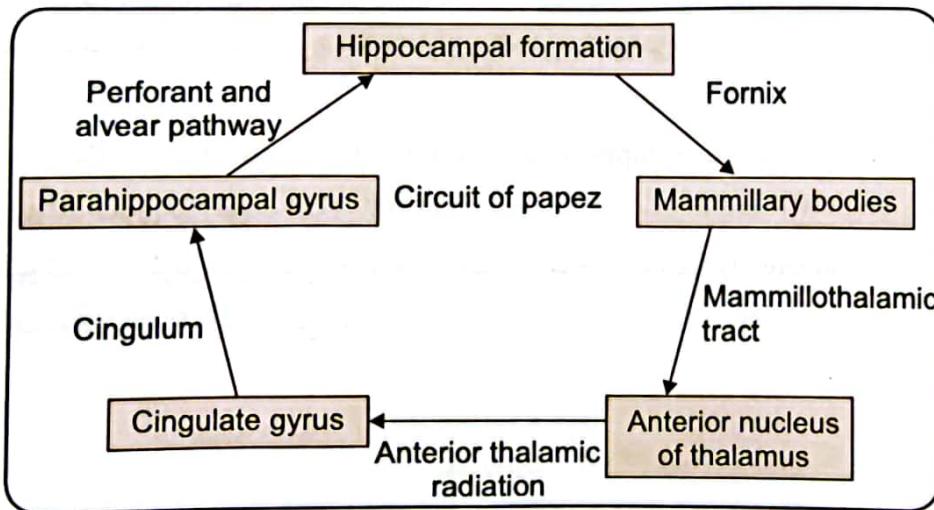


شکل ۱-۲۳. نمایی از سطح داخلی مغز با مقطع مید سازیتال. در این تصویر تنہ فورنیکس پایین تر از کوربوس کالوزوم و سپتم پلوسیدوم قابل مشاهده است. ادامه فورنیکس بعد از تنہ، تبدیل به ستون فورنیکس شده وارد عمق هیپوتalamوس می شود. به همین خاطر، ستون فورنیکس قابل مشاهده نیست.

- ❖ فورنیکس نیز همانند هیپوکمپ بخشی از مدار حافظه را تشکیل می دهد.
- ✓ این مدار به مدار Papez نیز شهرت دارد.
- ✓ بخش های مختلف مدار پاپز به این شکل است:

الیاف خروجی از هیپوکمپ از طریق فورنیکس به مامیلاری وارد می شود. الیاف از مامیلاری تحت عنوان مامیلو تالامیک به هسته های گروه قدامی تالاموس ارسال می شوند. سپس از تالاموس نیز به سینگولیت ارسال می شوند. از سینگولیت نیز الیاف به پاراهیپوکمپ ارسال شده و در نهایت از پاراهیپوکمپ نیز به هیپوکمپ ارسال می گردد (شکل ۱-۲۴).

مسیر ذکر شده را مدار پاپز گویند که نقش در حافظه دارد.



شکل ۱-۲۴. بخش های مختلف تشکیل دهنده مدار پاپز.



همانطور که قبل نیز اشاره شد، اصطلاح لوب لیمبیک را باید از سیستم لیمبیک تمیز داد. به عبارتی سیستم لیمبیک وسیعتر بوده و علاوه بر لوب لیمبیک، شامل بخش‌های دیگری نیز می‌باشد. تقهیه بخش‌های سیستم لیمبیک در فصل‌های آینده بحث خواهد شد.

سوالات چهارگزینه‌ای لوب لیمبیک

۱. کدام گزینه نادرست است؟

- الف) کمپلکس آمیگدالا در ضخامت آنکوس واقع شده است.
- ب) انتهای قدامی ژیروس دندانه‌ای تبدیل به ژیروس نواری می‌شود.
- ج) ادامه ژیروس نواری تبدیل به ایندوزیوم گریزئوم می‌شود.
- د) نواحی CA مربوط به ژیروس هیپوکمپ هستند.

پاسخ

گزینه ب. انتهای خلفی ژیروس دندانه‌ای تبدیل به ژیروس نواری می‌گردد.

۲. الیاف شافر کولترال بین کدام بخش‌های لیمبیک قرار دارد؟

- ب) انتورینال و ژیروس دندانه‌ای
- الف) CA₁ و CA₃
- د) CA₁ و CA₂
- ج) CA₃ و ژیروس دندانه‌ای

پاسخ

گزینه الف. الیاف شافرکولترال از ناحیه CA₁ به ناحیه CA₃ ارسال می‌شوند.

۳. کدامیک از گزینه‌های زیر از ساختارهای تشکیل دهنده مدار پاپز نیست؟

- ب) مامیلاری هیپوتalamوس
- الف) ساب تalamوس
- د) سینگولیت
- ج) فورنیکس

پاسخ

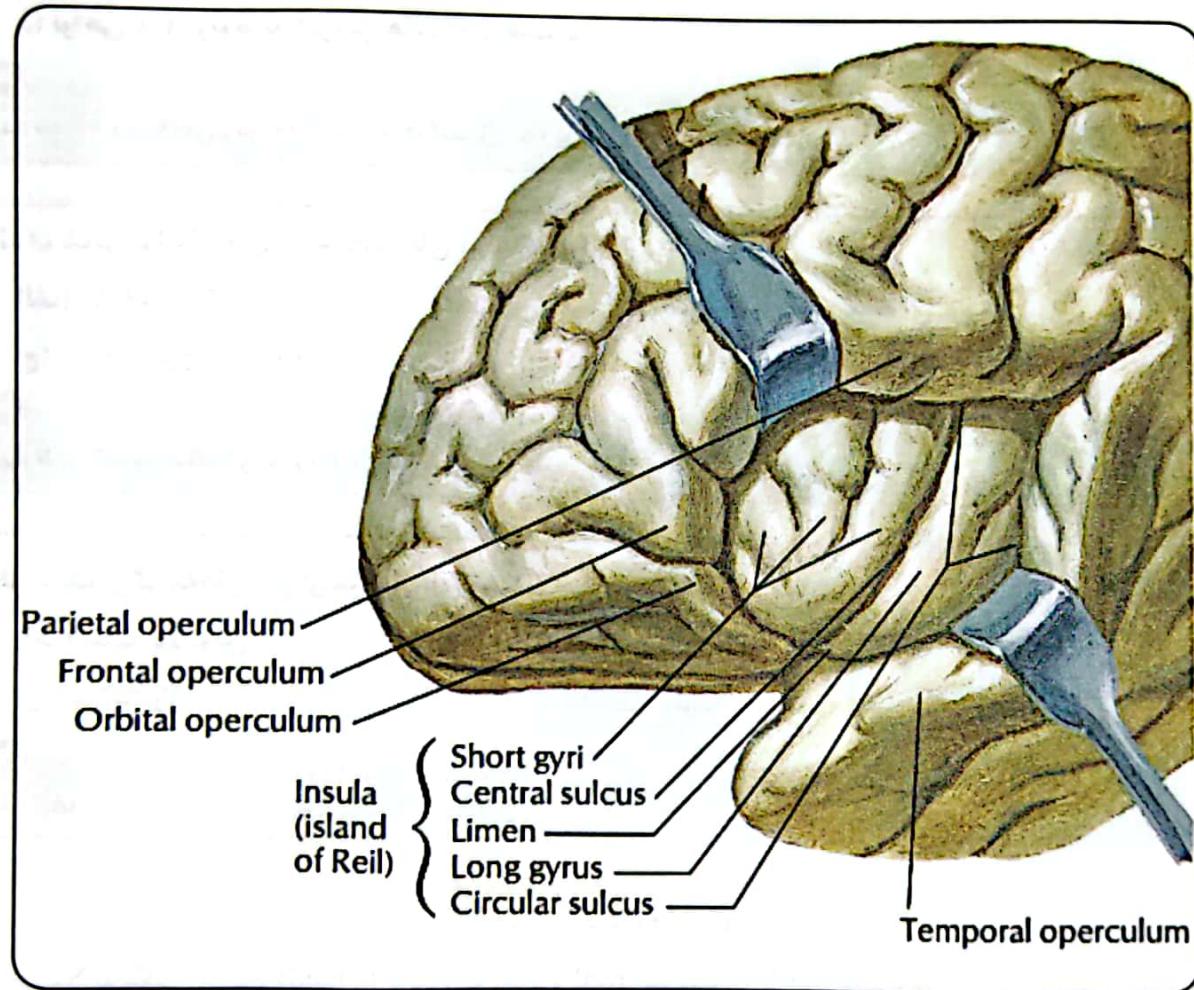
گزینه الف.

قشر جزیره (Insula)

- ✓ اینسولا به معنی جزیره (island) بوده و به جزیره Reil هم شهرت دارد.
- ✓ دور تا دور اینسولا، شiar حلقوی (Circular) قرار گرفته و در سطح خارجی این قشر نیز، شiar سنترال اینسولا قرار دارد.
- ✓ بخشی از اینسولا که در قدام شiar سنترال قرار گرفته از ژیروسهای کوتاه تشکیل شده و بخش خلفی نیز از یک یا دو ژیروس بلند تشکیل شده است (شکل ۱-۲۵).
- ✓ بخش قدامی اینسولا عمدۀ آورانهای تalamیک را از هسته‌های VP و MD دریافت نموده و بخش خلفی از هسته‌های VP و پولوینار دریافت می‌کند.

فصل اول

- ✓ آورانهای کورتیکال اینسولا عمدتاً از لوب پاریتال بوده و از نواحی سوماتوسنسوری اولیه، سوماتوسنسوری ثانویه، ۵ و ۷ دریافت می‌کند.
- ✓ اینسولا اطلاعات حس احساسی (Viscerosensory) نیز از بدن دریافت می‌کند. بنابراین در دریافت حس‌ها مثل حس درد احسا نیز نقش دارد.
- ✓ علاوه بر این، اینسولا نقش حرکتی برای عضلات صاف نیز دارد. نورون‌های این کورتکس در بلع، حرکات معده و روده نقش دارند.
- ✓ از اعمال مهم دیگر این قشر، نقش آن در حس چشایی است. البته ناحیه چشایی قشر فقط محدود به اینسولا نبوده و در اپرکولوم پاریتال نیز وجود دارد. در مجموع، ناحیه چشایی در تقسیم بندی برودمون، ۴۳ شماره گذاری شده است.



شكل ۱-۲۵. تصویر قشر اینسولا در عمق شبار لنزال. در این تصویر، زیروسها و شیارهای اینسولا قابل مشاهده‌اند.



سوالات چهارگزینه‌ای اینسولا

۱. کدام گزینه در مورد اینسولا نادرست است؟
 - الف) ژیروسهای کوتاه در بخش قدامی آن واقع شده‌اند.
 - ب) بخش خلفی اینسولا آورانهای تالامیک را عمدتاً از هسته‌های پولوینار و VP دریافت می‌کند.
 - ج) اینسولا نقش در حس چشایی دارد.
 - د) اینسولا توسط شیار حلقوی به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می‌شود.

پاسخ

گزینه د. شیار حلقوی، دور تا دور اینسولا واقع شده است. شیاری که اینسولا را به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می‌کند، شیار سنترال اینسولا است.

برخی تفاوت‌های آسیمتری (عدم تقارن) بین دو نیمکره

دو نیمکره دقیقاً مشابه هم نبوده و بین آنها، هم تفاوت‌های عملکردی و هم تفاوت‌های آناتومیکی وجود دارد. البته این تفاوت‌های آناتومیک برای همه افراد نیست ولی جمع بندی بررسی‌ها و مطالعات نشان می‌دهد که این تفاوت‌ها می‌تواند وجود داشته باشند.

از

از تفاوت‌های آناتومیک مهمی که می‌توان به آنها اشاره کرد، عبارتند از:

- ◀ وزن و حجم نیمکره راست در مقایسه با نیمکره چپ بیشتر است.
 - ◀ در نیمکره راست، لوب فرونتال بزرگتر ولی اکسی پیتال کوچکتر است.
 - ◀ اینسولا در نیمکره چپ بزرگتر است.
 - ◀ سنترال سولکوس در نیمکره چپ عمیق‌تر است.
 - ◀ بطن طرفی چپ بزرگتر از راست است.
- ◀ Regional cerebral blood flow
- ◀ چپ نسبت به راست بیشتر است.



فصل دوم

بافت سفید نیمکره

(White matter of cerebral hemisphere)



♦ بافت سفید مغز از الیاف عصبی فراوانی تشکیل شده که می‌توان این الیاف را به چندین گروه تقسیم کرد. سه گروه اصلی این الیاف عبارتند از: الیاف ارتباطی، رابطی و پرتایی.

(Association fibers)

✓ الیافی هستند که دو بخش از قشر را در یک نیمکره به هم مرتبط می‌کنند.

✓ این الیاف از نیمکره خارج نمی‌شوند. برای مثال الیافی که قشر لوب فرونتمال را به قشر لوب پاریتمال در همان نیمکره ارتباط می‌دهند.

✓ الیاف ارتباطی می‌توانند کوتاه و یا بلند باشند.

✓ الیاف کوتاه، ژیروسهای مجاور را به یکدیگر ارتباط می‌دهند. این الیاف را الیاف قوسی (Arcuate fibers) یا U-fibers گویند.

✓ ولی الیاف بلند، نواحی دورتر از هم را به یکدیگر مرتبط می‌کنند.

♦ از الیاف ارتباطی بلند می‌توان به موارد زیر اشاره نمود (شکل ۲-۱) :

(Sup. Longitudinal fasciculus)

✓ شامل سه بخش است:

• فرونتمو پاریتمال که لوبهای فرونتمال و پاریتمال را به هم وصل می‌کند که این بخش، سگمنت هاریزونتمال نیز نامیده می‌شود.

• تمپورو پاریتمال که سگمنت ورتیکال یا عمودی نامیده شده است.

• تمپو رو فرونتمال که ارتباط دهنده تمپورال به فرونتمال است.

✓ سگمنت سوم در واقع همان Arcuate fasciculus است که ناحیه ورنیکه را به بروکا وصل می‌کند.

✓ دقت داشته باشید که arcuate fibers را با arcuate fasciculus که مربوط به الیاف ارتباطی کوتاه بود، اشتباہ نگیرید.

(Midde longitudinal fasciculus)

✓ در عمق ژیروس تمپورال فوقانی واقع شده است.

✓ این الیاف، ناحیه آنگولار را به ژیروس تمپورال فوقانی مرتبط می‌کنند.

(Inf. Longitudinal fasciculus)

✓ بخش قدامی تمپورال را با بخش خلفی اکسی پیتمال مرتبط می‌کند.

(Uncinate fasciculus)

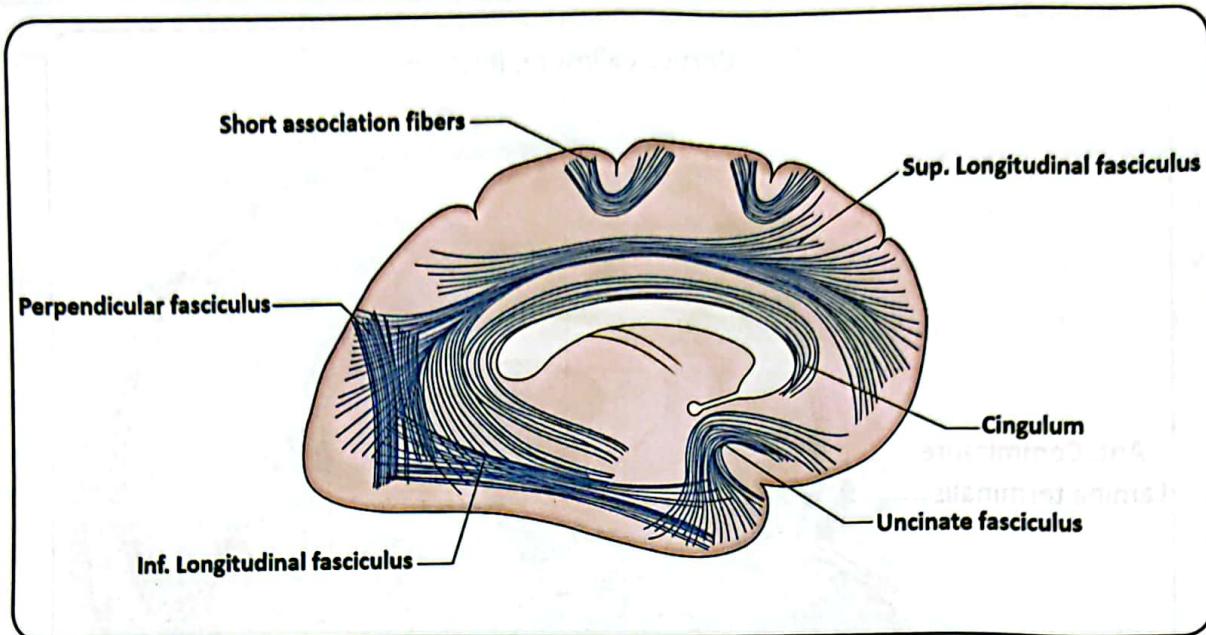
✓ فاسیکولوس خمیده‌ای است که ژیروسهای تمپورال فوقانی، میانی، تحتانی را به کورتکس اوربیتوفرونتمال، ژیروس رکتوس و ناحیه ساب کالوزال ارتباط می‌دهد.

Singulum

✓ در عمق ژیروسهای سینگولیت و پاراهیپوکمپ قرار دارد. سینگولوم از زیر روستروم کورپوس کالوزوم و در عمق ژیروسهای پارا اولفاکتوری شروع و در نهایت به تشکیلات هیپوکمپ ختم می‌شود.

(Perpendicular fasciculus)

✓ دسته عمودی که بخش‌های فوقانی اکسی پیتمال را به بخش‌های تحتانی آن وصل می‌کنند.



شکل ۱-۲. تصویری از الیاف ارتباطی کوتاه و بلند. این الیاف بخش‌های مختلف قشر را در یک نیمکره به هم وصل می‌کنند.

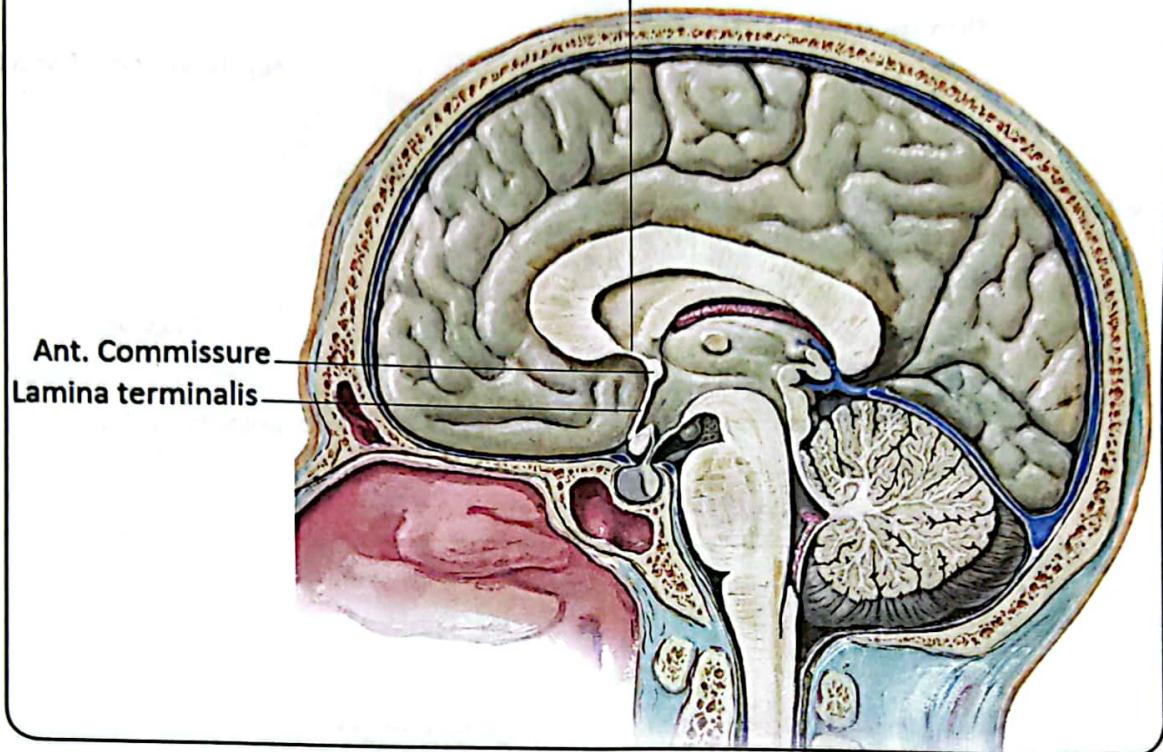
الیاف رابطی (Commissural fibers)

♦ الیافی هستند که بخش‌هایی از دو نیمکره را به هم مرتبط می‌کنند. یعنی الیاف از یک نیمکره به نیمکره مقابل می‌روند. مثل رابط قدامی، رابط فورنیکس و کورپوس کالوزوم.

◀ رابط قدامی (Ant. Commissure)

- ✓ رابطی است به قطر ۴ میلی متر که در جلوی انتهای قدامی شیار هایپotalamic واقع شده است.
- ✓ در جلو، روستروم کالوزوم و در پایین نیز لامینا ترمینالیس به آن اتصال دارد (شکل ۲-۲).
- ✓ رابط قدامی در حین عبور از خط وسط، از بین دو بخش ستون فورنیکس عبور می‌کند.
- ✓ بخش بزرگتر ستون فورنیکس که وارد مامیلاری می‌شود، در پشت رابط قدامی بوده و بخش کوچکتر که وارد هسته‌های سپتال می‌شود، در جلوی رابط قدامی قرار گرفته است.
- ✓ هر نیمه رابط قدامی (راست و چپ) دارای دو باند انتریور و پوسترونولترال است.
- ✓ باند قدامی کوچکتر بوده و به سمت جسم سوراخ دار قدامی می‌رود. این باند با عبور از جسم سوراخ دار قدامی به اولفاکتوری توپرکل می‌رسد به همین خاطر این باند را باند اولفاکتوری رابط قدامی نیز گویند.
- ✓ باند پوسترونولترال در جهت پوسترونولترال رفته و با عبور از زیر هسته لنتیفورم به پاراهیپوکمپ و بخش قدامی تمپورال می‌رسد. این باند را باند همیسفریکال گویند.
- رابط قدامی نواحی زیر را به هم متصل می‌کند:
 - ✓ پیاز بویایی (Olfactory bulb)، توپرکل بویایی، جسم سوراخ دار قدامی، ناحیه پریفورمیس، هسته آکومبنس (-Nu-*accumbens*) و نواحی قدامی لووب تمپورال.

Corpus callosum, Rostrum

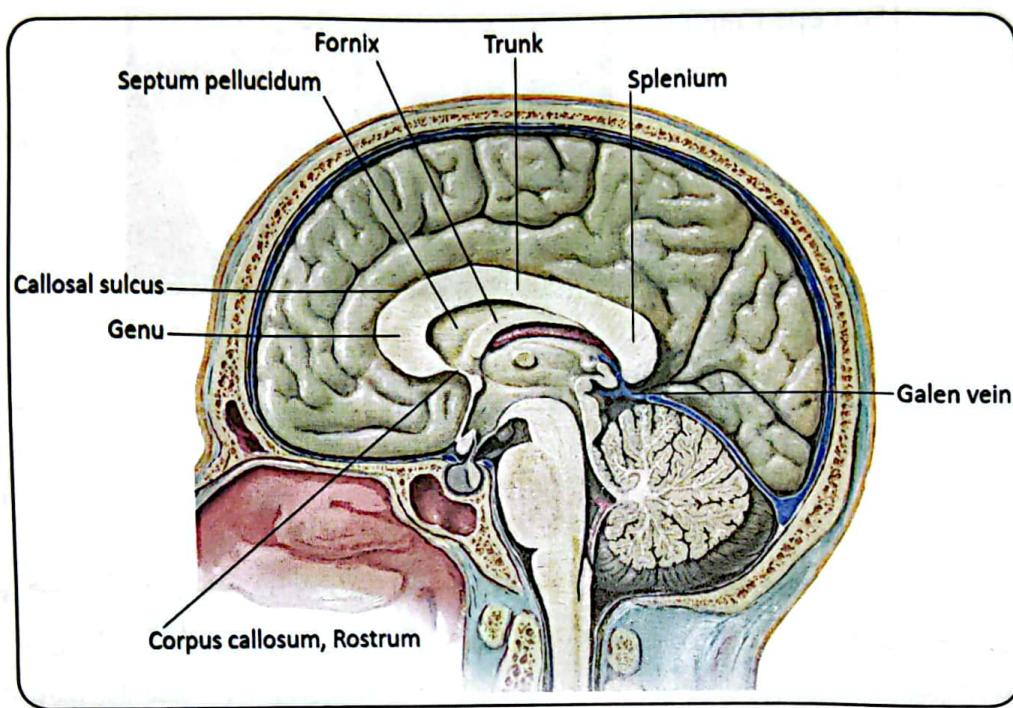


شکل ۲-۲. تصویری نمای از مغز برای نشان دادن موقعیت و مجاورات رابط قدامی.

◀ جسم پینه‌ای (Corpus callosum)

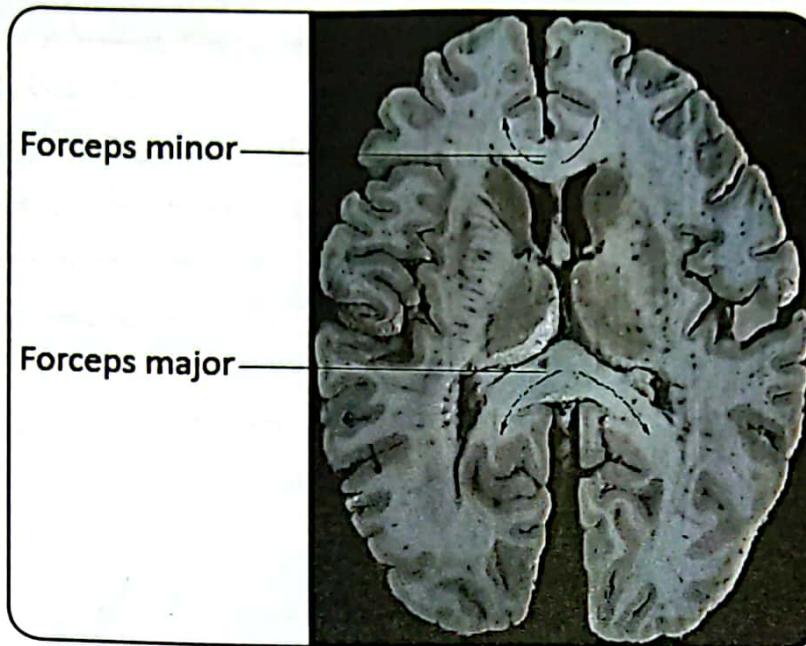
- ✓ بزرگترین رابط مغزی است و دارای ۲۰۰ - ۱۵۰ میلیون الیاف عصبی میلینه است.
- ✓ طول آن تقریبا ۱۰ سانتی متر بوده و دارای چهار بخش منقاری (Rostrum)، زانوئی (Genu)، تنه (Trunk) و اسپلینیوم (Splenium) است (شکل ۲-۳).
- ✓ ژنو، قدامی‌ترین بخش کورپوس کالوزوم بوده و ۴ سانتی متر از قطب فرونتال فاصله دارد.
- ✓ این بخش مجاور شاخ فرونتال بطن طرفی بوده و دیواره‌هایی از آن را هم تشکیل می‌دهد.
- ✓ ژنو وارد ناحیه‌ای در زیر سپتم پلوسیدوم شده، به شدت باریک گشته و تبدیل به روستروم می‌شود.
- ✓ عقب‌تر از ژنو، تنه کورپوس کالوزوم شروع می‌شود که به صورت محدب به طرف عقب کشیده شده و تبدیل به اسپلینیوم می‌شود.
- ✓ کورپوس کالوزوم در عمق شیار طولی میانی مغز واقع شده و درست بالای این رابط، ژیروس سینگولیت قرار گرفته است.
- ✓ بین کورپوس کالوزوم و ژیروس سینگولیت نیز شیار کالوزال واقع شده است.
- ✓ در زیر کورپوس کالوزوم، تنه فورنیکس قرار گرفته که در بخش خلفی به هم متصل شده‌اند ولی در جلو از هم فاصله می‌گیرند. در این ناحیه، فاصله بین کورپوس کالوزوم و فورنیکس توسط پرده‌ای به نام سپتم پلوسیدوم پر می‌شود. این پرده دولایه بوده و بین دو لایه آن مقداری مایع اینتراستیشیال قرار دارد.

- ✓ ادامه تنہ در نهایت به اسپلینیوم ختم می شود که ضخیم ترین بخش کورپوس کالوزوم بوده و تقریباً ۶ سانتی متر از قطب اکسی پیتال فاصله دارد.
- ✓ در هر طرف، کروس فورنیکس و ژیروس نواری (Fasciolaris gyrus) بر روی اسپلینیوم کشیده می شوند.
- ✓ ادامه ژیروس فاسیولار باریک تر شده و تبدیل به ایندیزیوم گریزیوم (ژیروسهای سوبرا کالوزال) می شود.
- ✓ در زیر اسپلینیوم نیز، وریدهای مغزی درونی (Internal cerebral) راست و چپ با هم متعدد شده و ورید بزرگ مغزی را تشکیل می دهند (شکل ۲-۳). (Galen vein)



شکل ۲-۳. تصویر بخش‌های مختلف کورپوس کالوزوم در مقطع سازیتال

- ✓ بخش روستروم باریکترین بخش کورپوس کالوزوم بوده و الیاف آن که در زیر شاخ فروننتال بطن طرفی قرار گرفته، قشرهای اوربیتال لوبهای فروننتال را به هم مرتبط می سازد.
- ✓ بخش ژنو ناحیه خمیدهای است که بین روستروم و تنہ واقع شده است. این بخش که سطوح لترال و مدیال لوبهای فروننتال را به هم مرتبط می سازد، در مقطع ترانسورس، فورسیس مینور را تشکیل می دهد (شکل ۲-۴).
- ✓ بخش تنہ بزرگترین بخش بوده و عمدتاً لوبهای پاریتال را به هم مرتبط می کند.
- ✓ اسپلینیوم خلفی ترین بخش کورپوس کالوزوم بوده و در مقطع عرضی، فورسیس مازور را تشکیل می دهد. این بخش، رابط بین لوبهای اکسی پیتال در دو نیمکره می باشد (شکل ۲-۴).
- ✓ تعدادی از الیاف تنہ و اسپلینیوم که سقف و دیواره لترال دیواره لترال شاخ تحتانی بطن طرفی را تشکیل می دهند، تپتوم (Tapetum) نامیده می شوند.
- ✓ سه بخش اول کورپوس کالوزوم توسط شاخه پری کالوزال شریان مغزی قدامی خون رسانی می شود در حالی که بخش اسپلینیوم توسط شاخه پوستریور پری کالوزال شریان مغزی خلفی تنذیه می گردد.



شکل ۲-۴. مقطع عرضی از مغز طبیعی، بخش ژنو و اسپلنتیوم کوربوس کالوزوم در مقطع عرضی، به ترتیب، فورسپس مینور و فورسپس مازور نامیده می‌شوند.

الیاف پرتابی (Projectional fibers)

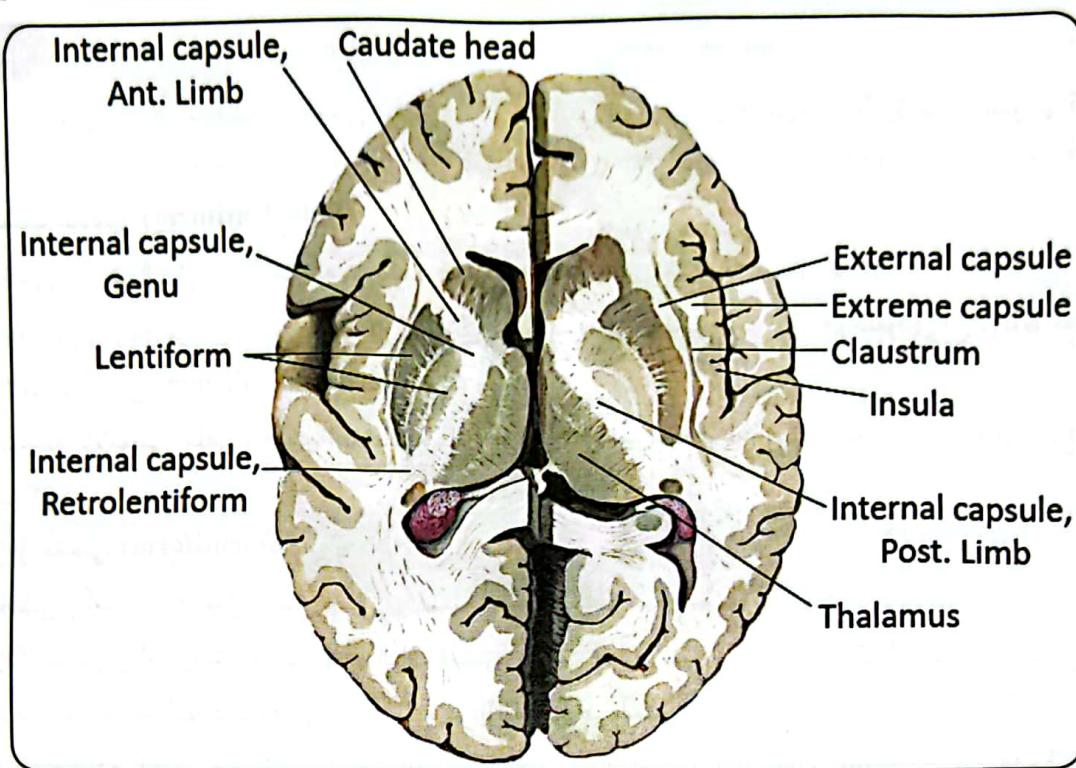
- ✓ الیافی هستند که قشر نیمکره را به نواحی زیر قشری یا ساب کورتیکال مرتبط می‌سازند.
- ✓ برای مثال الیافی که از لوب فرونتال منشا گرفته و به هسته‌های پونتین واقع در پل مغزی ارسال می‌شوند (الیاف فرونتو پونتین)، از دسته الیاف پرتابی هستند. از دیگر مثال‌های این گروه می‌توان به الیاف کورتیکو تalamیک، کورتیکو استرییت (الیافی که از قشر به استریاتوم می‌روند) و کورتیکو اسپاینال (الیاف از قشر به نخاع) اشاره کرد.

کپسول‌ها (Capsules)

- ♦ بخش‌های دیگری که در ارتباط با بافت سفید مغز وجود دارند و در مقاطع مغز، مخصوصاً مقطع عرضی به خوبی دیده می‌شوند، کپسول‌ها هستند. کپسول‌ها در واقع بخشی از بافت سفید نیمکره‌اند که بین هسته‌ها یا بین هسته و قشر واقع شده‌اند و در هر نیمکره شامل سه کپسول درونی، بیرونی و بیرونی‌تر می‌باشند. کپسول‌ها می‌توانند محتوى الیاف ارتباطی، پرتابی و الیاف صعودی باشند. اکنون به بررسی این بخش از بافت سفید می‌پردازیم:

کپسول درونی (Internal capsule)

بزرگترین و مهمترین کپسول نیمکره است. این کپسول دارای ۵ بخش است که عبارتند از: بازوی قدامی (Ant. Limb)، زانو (Genu)، بازوی خلفی (Post. Limb)، بخش پشت عدسی (Sublentiform) و بخش زیر عدسی (Retrolentiform) (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵. مقطع عرضی از مغز برای نشان دادن کپسول ها. به بخش های مختلف و مجاورات اینترنال کپسول توجه شود. نکته مهم که باید توجه گردد این است که بخش ساب لنتیفورم اینترنال کپسول در این تصویر دیده نمی شود. برای دیدن این بخش نیاز به مقطعی پایین تر از مقطع نشان داده شده در تصویر می باشد.

◀ بازوی قدامی (Ant. Limb)

- ✓ مابین هسته دم دار (Caudate) و عدسی (Lentiform) و عدسی (Lentiform) واقع شده است (شکل ۲-۵).
- ✓ الیاف نزولی واقع در این بخش، الیاف فرونتو پونتین و فرونتو تalamیک هستند.
- ✓ الیاف صعودی موجود در آن، الیاف تشعشع تalamوسی قدامی (Ant. Thalamic radiation) می باشد.

◀ زانو (Genu)

- ✓ مابین دو بازوی قدامی و خلفی اینترنال کپسول قرار دارد (شکل ۲-۵).
- ✓ از الیاف نزولی مهم در زنون، می توان به فرونتو پونتین و کورتیکو نوکله آر اشاره کرد.
- ✓ الیاف صعودی آن نیز مربوط به بخش قدامی تشعشع تalamوسی فوقانی (Sup. Thalamic radiation) می باشد.
- تشعشع تalamوسی فوقانی دارای دو بخش قدامی و خلفی است که بخش قدامی آن در زانو و بخش خلفی آن نیز در بازوی خلفی اینترنال کپسول واقع شده است. تشعشع تalamوسی در واقع الیافی هستند که از تalamوس منشا گرفته و به سمت قشر می روند (شکل ۲-۶).

◀ بازوی خلفی (Post. Limb)

- ✓ مابین تalamوس و هسته لنتیفورم واقع شده است (شکل ۲-۵).
- ✓ الیاف نزولی واقع در این بخش، الیاف فرونتو پونتین و کورتیکو اسپاینال است.
- ✓ الیاف صعودی واقع در بازوی خلفی نیز بخش خلفی تشعشع تalamوسی فوقانی می باشد.

نکته

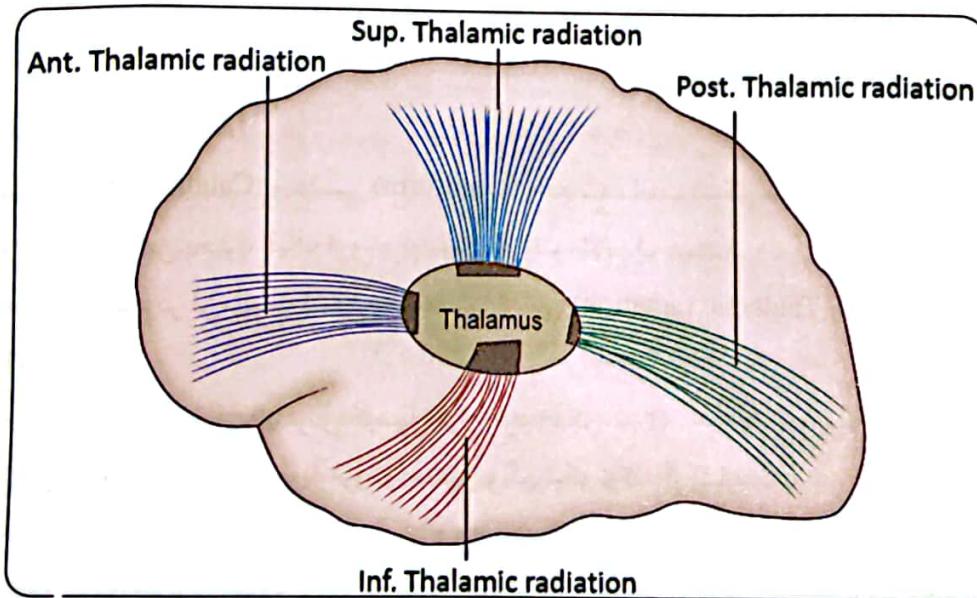
بنابراین بخشی از الیاف تشعشع تalamوسي فوقانی از زانو و بخشی هم از بازوی خلفی اینترنال کپسول عبور می‌کنند.

◀ پشت عدسی (Retrolentiform)

- ✓ بخشی از اینترنال کپسول است که در پشت هسته لنتیفورم واقع شده است (شکل ۲-۵).
- ✓ الیاف نزولی واقع در این بخش، الیاف پاریتو پونتین و اکسی پیتو پونتین بوده و الیاف صعودی آن مربوط به تشعشع تalamوسي خلفی (Post. Thalamic radiation) می‌باشد.
- ✓ تشعشع تalamوسي خلفی محتوى اطلاعات بینایی بوده و به همین خاطر آن را تشعشع بینایی (Optic radiation) نیز گویند.

◀ زیر عدسی (Sublentiform)

- ✓ بخشی از اینترنال کپسول است که در زیر هسته لنتیفورم واقع شده است.
- ✓ از الیاف نزولی این بخش می‌توانیم به الیاف تمپورو پونتین اشاره کنیم. یعنی الیافی که از قشر لوب تمپورال منشا گرفته‌اند و مقصد آنها هسته‌های پونتین واقع در پل مغزی می‌باشد.
- ✓ الیاف صعودی آن نیز مربوط به تشعشع تalamوسي تحتانی (Inf. Thalamic radiation) است. این تشعشع محتوى اطلاعات شنوایی بوده و به همین خاطر آن را تشعشع شنوایی (Acoustic radiatio) نیز گویند.



شکل ۶-۲. تصویر تشعشع‌های تalamوسي. این تشعشع‌ها الیافی هستند که از هسته‌های تalamوس منشا گرفته‌اند و به قشر می‌روند.

کپسول بیرونی (External capsule)

- ✓ کپسولی به مراتب کوچکتر از اینترنال کپسول است.
- ✓ بین هسته لنتیفورم و هسته کلاستروم واقع شده است (شکل ۲-۵).
- ✓ از الیاف مهم این کپسول الیافی است که از قشر به استریاتوم می‌روند (Corticostriate).

کپسول بیرونی تر (Extreme capsule)

- ✓ بیرونی ترین کپسولی است که در نیمکره دیده می شود.
- ✓ بین هسته کلستروم و قشر اینسولا قرار گرفته و محتوی الیافی است که این دو را به هم وصل می کنند.

سوالات چهارگزینه‌ای بافت سفید

۱. الیاف تمپوروفرونتال (Arcuate fasciculus) بخشی از کدام دسته از الیاف ارتباطی می باشند؟

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ب) دسته طولی میانی | الف) دسته طولی فوقانی |
| د) دسته چنگکی | ج) دسته طولی تحتانی |

پاسخ

گزینه الف، دسته طولی فوقانی شامل سه بخش تمپوروفرونتال، فروتوباریتال و تمپوروباریتال است.

۲. کدام گزینه در مورد رابط قدامی نادرست است؟

- الف) در جلو به روستروم کورپوس کالوزوم متصل شده است.
- ب) باند قدامی این رابط را باند بویایی (Olfactory) می گوییم.
- ج) بخش بزرگتر ستون فورنیکس در پشت رابط قدامی بوده و بخش کوچکتر آن جلوی رابط قدامی قرار دارد.
- د) این رابط، عمدتاً نواحی شنوایی دو نیمکره را به هم مرتبط می کند.

پاسخ

گزینه د. رابط قدامی نواحی بویایی دو نیمکره را به هم مرتبط می سازد.

۳. وریدهای مغزی درونی (Internal cerebral) در زیر کدام بخش از کورپوس کالوزوم به هم وصل می شوند تا ورید مغزی بزرگ را تشکیل دهند؟

- | | | | |
|--------------|--------|---------|--------------|
| د) اسپلینیوم | ج) تنہ | ب) زانو | الف) روستروم |
|--------------|--------|---------|--------------|

پاسخ

گزینه د.

۴. اگر فردی دچار فلنجی در صورت شده باشد، احتمال می دهد کدام بخش از اینترنال کپسول آسیب دیده باشد؟

- | | | |
|---------------|---------|------------------|
| ج) بازوی خلفی | ب) زانو | الف) بازوی قدامی |
|---------------|---------|------------------|

پاسخ

گزینه ب. الیاف قشری - هسته‌ای (Corticonuclear) دستورات قشر را به هسته‌های ساقه مغزی می برند تا آنها بتوانند عضلات صورت را عصب دهی کنند. بنابراین، آسیب این الیاف منجر به فلنجی صورت خواهد شد. با توجه به اینکه این الیاف در بخش زانوی اینترنال کپسول واقع شده‌اند، پس آسیب زانو منجر به فلنجی صورت می‌گردد.



۵. اگر فردی دچار فلنجی در تنہ و اندامها شده باشد، احتمال می‌دهید کدام بخش از اینترنال کپسول آسیب دیده باشد؟

- الف) بازوی قدامی ب) زانو ج) بازوی خلفی د) رترولننتیفورم

پاسخ

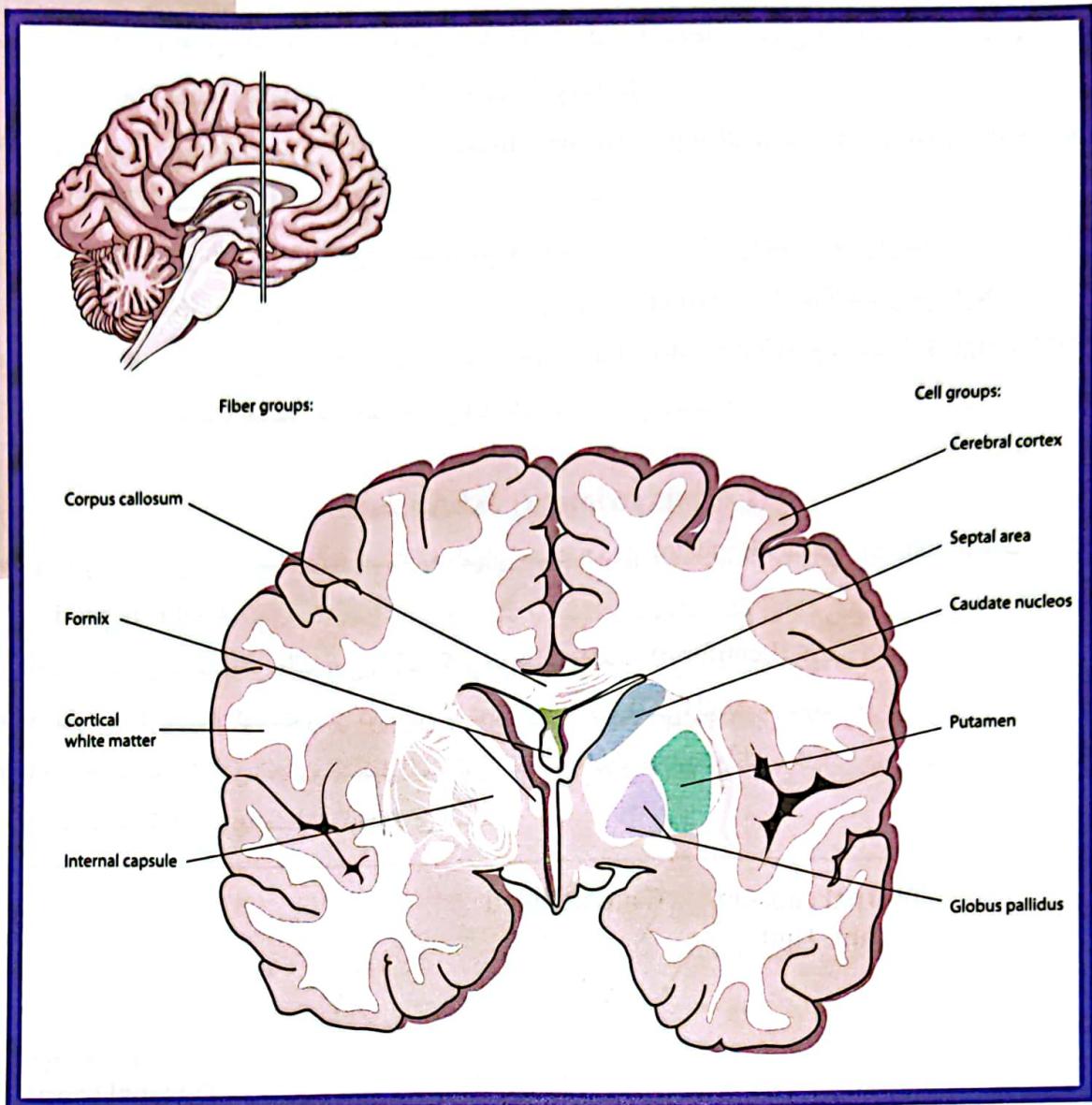
گزینه ج. چون بازوی خلفی اینترنال کپسول محتوى الیاف کورتیکواسپاینال می‌باشد.

۶. آسیب کدام بخش از اینترنال کپسول منجر به نایینایی و ناشنوایی خواهد شد؟

- ب) بازوی خلفی - بازوی خلفی
د) ساب لنتیفورم - رترولننتیفورم
- الف) بازوی قدامی - بازوی خلفی
ج) رترولننتیفورم - ساب لنتیفورم

پاسخ

گزینه ج. چون بخش رترولننتیفورم اینترنال کپسول محتوى اطلاعات بینایی و بخش ساب لنتیفورم آن محتوى اطلاعات شنوایی است.



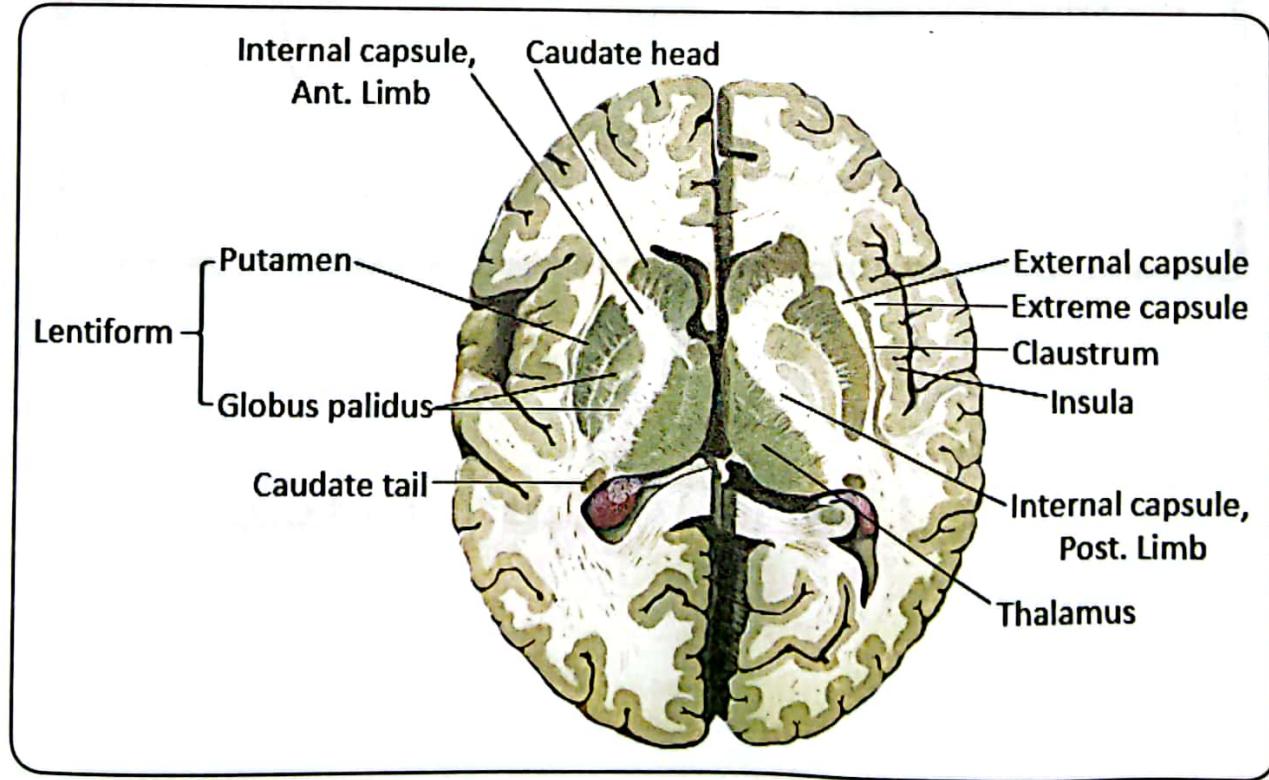
فصل سوم

هسته‌های بازال (Basal nuclei)

- ◆ این هسته‌ها در عمق بافت سفید مغز واقع شده‌اند. اینکه کدام هسته‌ها به عنوان هسته‌های بازال تعیین شوند، بین آناتومیست‌ها و فیزیولوژیست‌ها و بالینی‌ها اختلاف نظر وجود دارد.
- از نظر آنatomی، هسته‌های بازال شامل جسم مخطط (Corpus striatum)، هسته بادامی (Amygdala) و کلاستروم (Claustrum) است.
- ◆ در حالی که از نظر بالینی و فیزیولوژی، هسته‌هایی به عنوان بازال در نظر گرفته‌اند که در ارتباط با انجام حرکات بوده و آسیب آنها منجر به بیماری‌هایی با اختلالات حرکتی و لرزش (Tremor) مثل پارکینسون می‌گردد.
- از این دیدگاه، هسته‌های بازال عبارتند از: جسم مخطط (Corpus striatum)، جسم سیاه (Substantia nigra)، هسته ساب تalamیک و هسته پدانکولو پونتین (یا تگمنتو پدانکولو پونتین).

جسم مخطط (Corpus striatum)

- ✓ کورپوس استریاتوم خود شامل سه هسته به نامهای هسته دم دار (Caudate)، صدفی (Putamen) و کره رنگ پریده (Globus palidus) است.
- ✓ مجموعه پتامن و گلوبوس پالیدوس را کمپلکس یا هسته عدسی (Lentiform) گویند (۳-۱).
- ✓ به عبارتی، اگر هسته کودیت را از کورپوس استریاتوم برداریم، مابقی، لنتیفورم نامیده می‌شود.
- ✓ باید توجه داشت که این اتحاد و تشکیل کمپلکس، فقط به خاطر مجاورت آنatomیک این دو هسته صورت گرفته و گرنه ارتباطات هر کدام از آنها متفاوت از دیگری است.



شکل ۳-۱. مقطع عرضی مغز برای نشان دادن موقعیت تعدادی از هسته‌های بازال. هسته کودیت یا دم دار شامل سر، تنہ و دم است که در این مقطع فقط سر و دم هسته دیده می‌شود.

هسته عدسی (Lentiform nucleus)

- ✓ همانطور که گفته شد، لنتیفورم از دو هسته پتامن و گلوبوس پالیدوس تشکیل شده و در سمت خارج بازوی خلفی اینترنال کپسول واقع شده است.
- ✓ درست در سمت خارج لنتیفورم نیز، اکسترنال کپسول قرار دارد (شکل ۳-۱).
- پتامن در مقایسه با گلوبوس پالیدوس هم بزرگتر و هم تیره‌تر است.
- علت تیره بودن رنگ پتامن نسبت به گلوبوس پالیدوس این است که تراکم نورونی بیشتری داشته و این تراکم نورونی تقریباً دوازده برابر تراکم نورونی گلوبوس پالیدوس است.
- پتامن در سمت خارج گلوبوس پالیدوس قرار داشته و بین این دو هسته، یک لایه نازک از الیاف بافت سفید قرار گرفته است که به آن اکسترنال مدولاری لامینا گفته می‌شود.
- گلوبوس پالیدوس را کره رنگ پریده نیز گویند چرا که نسبت به پتامن کم رنگ‌تر است.
- گلوبوس پالیدوس خود دارای دو بخش است که به هر بخش آن یک سگمنت گفته می‌شود.
- بنابراین، گلوبوس پالیدوس دارای یک سگمنت اینترنال و یک سگمنت اکسترنال می‌باشد.
- اینترنال سگمنت به طرف اینترنال کپسول قرار گرفته و اکسترنال سگمنت نیز در مجاورت پتامن واقع شده است و در اینجا توسط اکسترنال مدولاری لامینا از پتامن جدا می‌شود.
- بین دو سگمنت گلوبوس پالیدوس نیز، اینترنال مدولاری لامینا قرار داشته و دو سگمنت را از هم جدا می‌سازد (شکل ۳-۱).

ایستگاه بالینی

هسته لنتیفورم در بیماری ویلسون دچار آسیب می‌گردد.

بیماری ویلسون به خاطر عدم متابولیسم مس در بدن رخ می‌دهد. عدم توانایی در متابولیسم مس منجر به تجمع آن در کبد شده و علاوه بر آسیب کبد باعث آسیب لنتیفورم نیز می‌شود. به همین خاطر این بیماری را بیماری هپاتو لنتیکولار نیز گویند. از علایم آن تجمع مس در چشم و تشکیل حلقه‌هایی با نام *Kayser – Fleischer* در لیمبوس قرنیه می‌باشد. البته باید توجه داشت که لنتیفورم تنها بخشی از مفرز نیست که دچار آسیب می‌شود بلکه سایر هسته‌های بازال، تالاموس و حتی ساقه مغزی نیز در این بیماری درگیر می‌شوند.

Striatum

- ✓ شامل دو بخش دورسال استریاتوم و ونترال استریاتوم است.
- ✓ کودیت و پتامن را باهم دورسال استریاتوم گویند.
- ✓ ونترال استریاتوم نیز همان طور که از نامش پیداست، در موقعیت ونترال‌تر نسبت به دورسال استریاتوم قرار داشته و متشکل از نوکلئوس آکومبنس (Accumbens) و اولفاکتوری توبرکل است.

استریاتوم پشتی (Dorsal striatum)

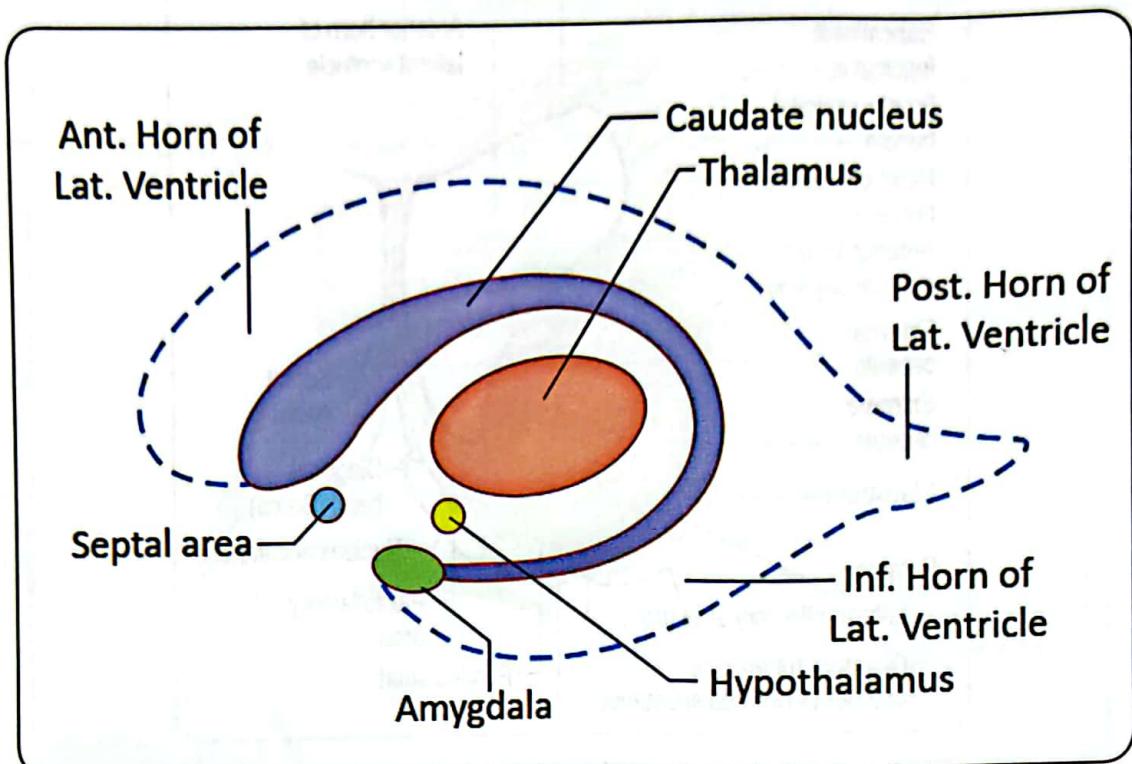
- ✓ برخلاف پتامن و گلوبوس پالیدوس که گفتیم چندان شباهتی از نظر ارتباطات و تراکم نورونی باهم ندارند، پتامن و کودیت هم از لحاظ ارتباطات عصبی و هم از لحاظ تراکم نورونی و همچنین از نظر نوروترنسミتری بسیار شبیه هم بوده و به همین خاطر این دو هسته را باهم یک کمپلکس در نظر گرفته و به آنها نتواستریاتوم یا دورسال استریاتوم گفته می‌شود.
- ◆ نکته مهم: باید توجه داشت که وقتی از کلمه استریاتوم استفاده می‌کنیم، منظورمان همان دورسال استریاتوم (مجموعه کودیت و پتامن) است نه ونترال استریاتوم.
- ◆ نکته مهم: دورسال استریاتوم نباید با کورپوس استریاتوم اشتباه گرفته شود. وقتی بگوییم کورپوس استریاتوم یعنی مجموعه هسته‌های کودیت، پتامن و گلوبوس پالیدوس ولی زمانی که بگوییم دورسال استریاتوم (یا فقط استریاتوم) منظور مجموعه کودیت و پتامن است.
- ✓ استریاتوم در مقایسه با گلوبوس پالیدوس پر سلول‌تر و پر عروق‌تر بوده و به همین خاطر پر رنگ‌تر از گلوبوس پالیدوس دیده می‌شود.
- ✓ تراکم نورونی استریاتوم ۱۲ برابر گلوبوس پالیدوس است.
- ✓ از درون استریاتوم، الیاف میلینه و غیر میلینه زیادی عبور می‌کنند که هم آوران و هم واپران هستند.
- ✓ این الیاف باعث به وجود آمدن نمای مخطط در این هسته‌ها شده و به همین خاطر استریاتوم به معنی مخطط نامیده شده‌اند. اکنون به بررسی هسته‌های دورسال استریاتوم (کودیت + پتامن) می‌پردازیم. البته هسته پتامن در هسته لنتیفورم توضیح داده شد و در اینجا هسته دم دار را بررسی خواهیم نمود.

هسته دم دار (Caudate nucleus)

- ✓ هسته‌ای است شامل سر، تنہ و دم که سر حجم‌ترین بخش آن است.
- ✓ هسته کودیت در مجاورت بسیار نزدیک با بطن طرفی (بطن جانبی) قرار داشته و هر سه بخش این هسته در تشکیل قسمت‌هایی از بطن نقش دارند (شکل ۳-۲).
- سر هسته، در تشکیل دیواره لترال شاخ فرونتمال بطن طرفی شرکت کرده و توسط اپاندیم پوشیده شده است.
- ✓ موقعیت قرارگیری سر، جلوتر از سوراخ مونرو می‌باشد. به عبارتی بخشی از هسته کودیت که عقب‌تر از سوراخ مونرو واقع شده، سر کودیت می‌باشد.
- ✓ بخش تحتانی سر کودیت با تحتانی‌ترین بخش پتامن ادغام شده و فوندوس استریاتی را تشکیل می‌دهند که درست بالای جسم سوراخ دار قدامی است (شکل ۳-۳).
- تنہ کودیت، در تشکیل کف و دیواره لترال تنہ بطن طرفی شرکت می‌کند.
- دم نیز بخشی از سقف شاخ تحتانی را تشکیل می‌دهد.
- ✓ امتداد دم در قدم به آمیگدالا می‌رسد.
- ✓ کودیت در سمت داخل با تalamوس مجاور است.
- ✓ بین کودیت با سطح فوقانی تalamوس، شیار انتهایی (Terminalis) تشکیل می‌شود که شیار تalamo استریت نیز نامیده می‌شود.



✓ در این سولکوس، استریا ترمینالیس و ورید تalamo استریبیت قرار گرفته‌اند.

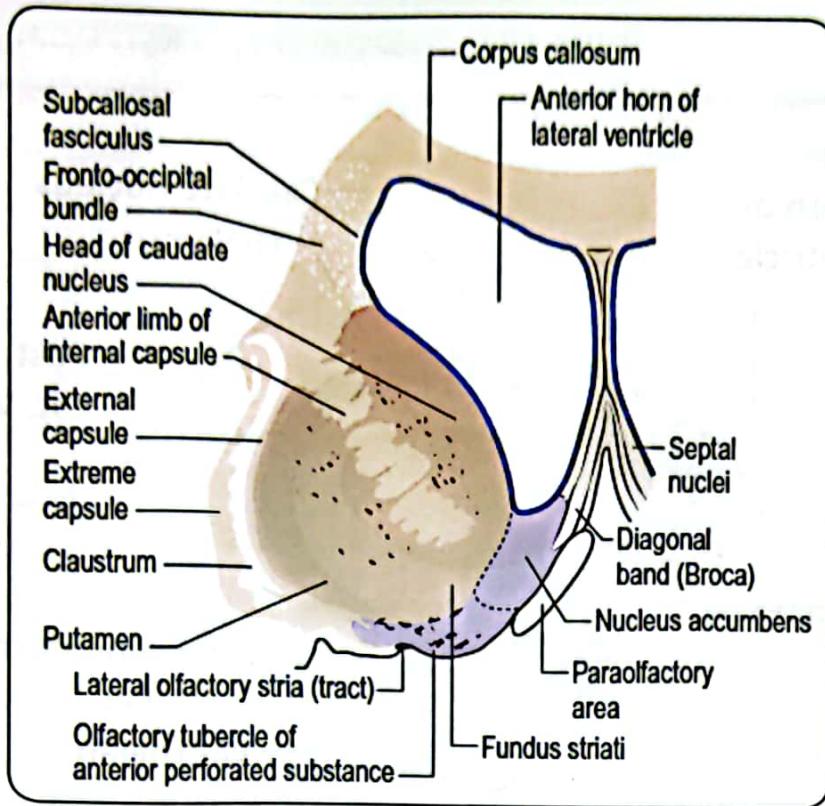


شکل ۲-۳. تصویر بخش‌های مختلف هسته کودیت. همانطور که در تصویر مشخص است، این هسته مجاورت بسیار نزدیک با بطن طرفی دارد. همچنین دم کودیت به مجاورت نزدیک آمیگدالا می‌رسد.

♦ اکنون که دورسال استریاتوم صحبت شد، اشاره مختصری هم به ونترال استریاتوم خواهیم داشت. همانطور که از نامش مشخص است، در ونترال کودیت و پتامن واقع شده است. البته نکته مهمی که لازم به ذکر است این است که ونترال استریاتوم جزء هسته‌های بازال محسوب نمی‌شود ولی به دلیل مجاورت نزدیک با دورسال استریاتوم در این بخش بررسی می‌کنیم.

استریاتوم شکمی (Ventral striatum)

- ✓ شامل هسته آکومبنس (nucleus accumbens) و توپرکل بویایی (Olfactory tubercle) است.
- ✓ این ناحیه در عمق جسم سوراخ دار قدامی (Ant. Perforated substance) واقع شده است (شکل ۳-۳).
- ✓ اولفاکتوری توپرکل درست در بالای جسم سوراخ دار قدامی بوده و کمی بالاتر از آن نیز، نوکلئوس آکومبنس قرار گرفته است.
- ✓ آکومبنس در طرف بالا و داخل در امتداد هسته‌های سپتال قرار دارد.
- ✓ نقش آکومبنس در معتاد شدن به داروها و مواد مخدر گزارش شده است.



شکل ۳-۲. تصویر شماتیک برای نشان دادن دورسال استریاتوم (کودیت + پتامن) و ونترال استریاتوم (آکومبنس + اولفاکتوری توبرکل). توجه داشته باشید که فقط دورسال استریاتوم جزء هسته‌های بازال است.

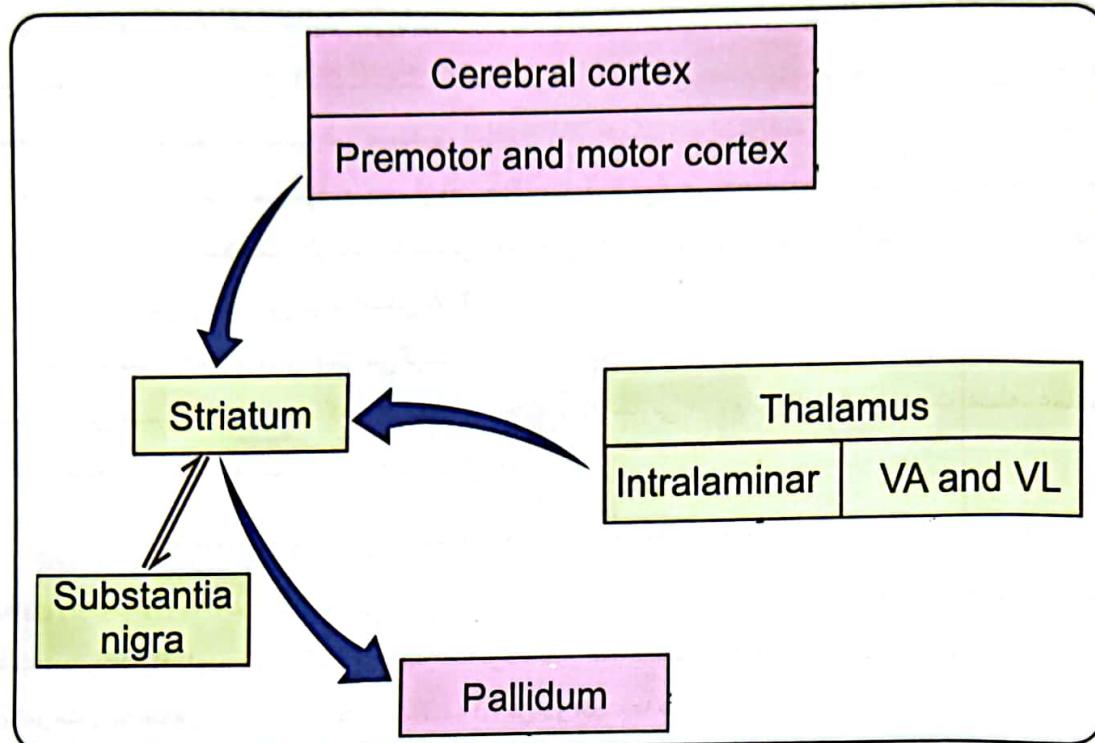
ارتباطات دورسال استریاتوم

- ◆ آورانهای استریاتوم
- ◀ دسته‌ای از آورانهای استریاتوم، الیافی هستند که از کورتکس ارسال شده‌اند.
- ✓ این الیاف را Corticostrate گویند.
- ✓ کورتیکو استریتیت‌ها عمدتاً از لوبهای فرونتال و پاریتال ارسال می‌شوند ولی تعداد کمی الیاف هم از لوبهای تمپورال و اکسی پیتال برای استریاتوم ارسال می‌شوند (شکل ۳-۴).
- ✓ پتامن آورانهای کورتیکال را عمدتاً از قشر سوماتوسنسوری و قشر حرکتی دریافت می‌کند.
- ✓ کودیت نیز آورانها را از نواحی دیگر لوبهای فرونتال و پاریتال دریافت می‌کند.
- ◀ دسته دوم آورانهای استریاتوم نیز از تalamos می‌آیند.
- ✓ این الیاف را الیاف تalamo استریت گویند.
- ✓ عمدۀ این آورانها از هسته‌های اینترا لامینار تalamos، دریافت می‌شوند.
- ◀ الیاف سومی هم از بخش متراکم جسم سیاه به استریاتوم ارسال می‌شوند.
- ✓ این الیاف، دوپامینرژیک بوده و نیکرو استریاتال یا مزو استریاتال نامیده شده‌اند.
- ◆ واbraneای استریاتوم



✓ وابرانهای استریاتوم به هر دو سگمنت گلوبوس پالیدوس و همچنین به بخش مشبك جسم سیاه (Substantia nigra) ارسال می‌شوند (شکل ۳-۴).

✓ الیافی که از استریاتوم به اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس می‌روند، بخشی از مسیر مستقیم و الیافی که به اکسترناל سگمنت گلوبوس پالیدوس ارسال می‌شوند، بخشی از مسیر غیر مستقیم لوب حرکتی مغز می‌باشند.



شکل ۳-۴. تصویری که آورانها و وابرانهای دورسال استریاتوم را نشان می‌دهد. دقت داشته باشید که ارتباط استریاتوم با سابتنتیا نیگرا یا جسم سیاه دو جانبی است. یعنی الیافی از آن دریافت می‌کند و الیافی هم به آن ارسال می‌کند.

لوب حرکتی (Motor loop)

✓ بین تعدادی از هسته‌ها، تalamوس و قشر نیمکره، ارتباطاتی وجود دارد که در رابطه با تنظیم و کنترل حرکات ارادی هستند. به همین خاطر این ارتباطات را لوب حرکتی مغز نامگذاری کرده‌اند.

✓ این لوب یا مدار دارای یک مسیر مستقیم و یک مسیر غیر مستقیم است.

♦ مسیر مستقیم: در این مسیر، قشر مغز، الیاف تحریکی خود را به دورسال استریاتوم مخصوصاً پتامن ارسال می‌کند. پتامن الیاف وابرانی خود را به اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس ارسال می‌کند. این الیاف مهاری هستند. به عبارتی قشر با ارسال پیام به استریاتوم، آن را تحریک می‌کند که گلوبوس پالیدوس را مهار نماید. الیاف وابرانی گلوبوس پالیدوس نیز مهاری بوده و به تalamوس ارسال می‌شوند. به این ترتیب تalamوس که در مهار گلوبوس پالیدوس بوده اکنون با مهار شدن گلوبوس پالیدوس توسط استریاتوم، از مهار گلوبوس پالیدوس آزاد می‌شود. سپس، الیاف از تalamوس به قشر ارسال می‌گردند.



خلاصه مسیر مستقیم به این ترتیب شد:

قشر ← استریاتوم ← اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس ← تalamos ← قشر

✓ نتیجه نهایی این مسیر خروج تalamos از مهار گلوبوس پالیدوس و افزایش ارسال وابرانی به قشر است. به عبارتی در مسیر مستقیم، ورودی قشر افزایش می‌یابد.

✓ این مسیر در زمان‌های حین فعالیت عضلات فعال می‌شود تا عملکرد عضلات به سهولت و به نرمی انجام پذیرد.

♦ مسیر غیر مستقیم: در مسیر غیر مستقیم، الیاف از قشر حرکتی به استریاتوم رفته و از آنجا به اکسترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس ارسال می‌شود. سپس از این سگمنت، الیاف به هسته ساب تالامیک ارسال می‌شوند. الیاف ساب تالامیک به اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس رفته و از آنجا نیز الیاف به تalamos ارسال می‌شوند. در نهایت الیاف از تalamos به قشر ارسال می‌شوند (شکل ۴-۸).

✓ این مسیر باعث کاهش ورودی قشر می‌گردد.

✓ عملکرد این مسیر نیز این است که در زمان استراحت یا به عبارتی در زمانی که نیازی نیست عضله، عملکرد داشته باشد، عضله ثابت مانده و منجر به حرکات اضافی نگردد.

ایستگاه بالینی

در بیماری پارکینسون به خاطر آسیب استریاتوم، عملکرد این مسیرها نیز دچار مشکل شده و نتیجه بر عکس می‌شود. یعنی در حالت استراحت که باید ورودی قشر به خاطر عملکرد مسیر غیر مستقیم کاهش یابد، اکنون بر عکس افزایش یافته و همین امر منجر به صدور دستورات حرکتی اضافی و لرزش در اندام‌ها خواهد شد. و در حالت انجام حرکات ارادی نیز که لازم است ورودی قشر افزایش یابد، بر عکس کاهش یافته و منجر به سفتی عضلات و کندی در حرکات می‌گردد.

ایستگاه بالینی

بیماری دیگری که می‌توانیم در ارتباط با ناهنجاری‌های استریاتوم به آن اشاره کنیم، هانتینگتون است. در این بیماری، هسته دم دار دچار دزنانسیون شدید می‌شود.

ارتباطات گلوبوس پالیدوس

✓ هر دو سگمنت گلوبوس پالیدوس الیافی را از دورسال استریاتوم و هسته ساب تالامیک (Subthalamic nucleus = STN) دریافت می‌کنند که البته الیاف از STN بیشتر وارد اینترنال سگمنت می‌شود.

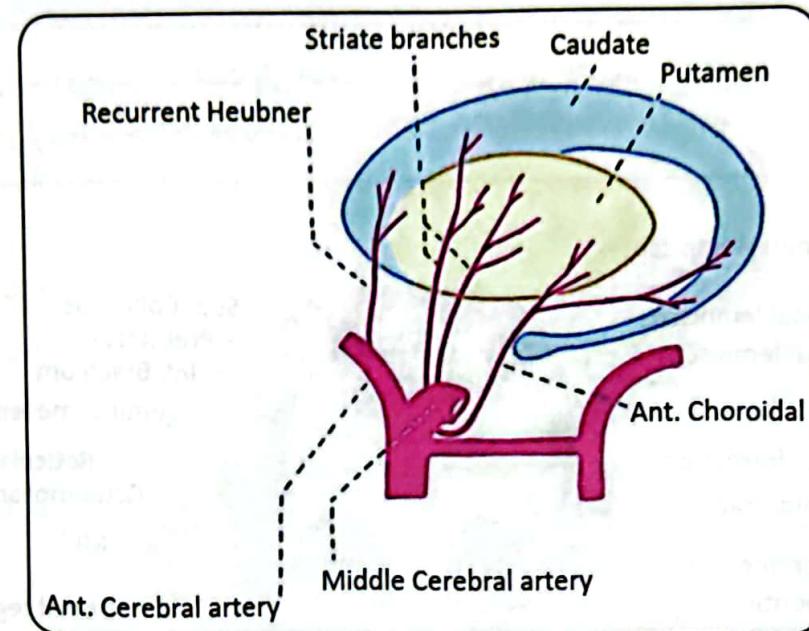
✓ اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس الیاف وابرانی خود را به تalamos ارسال می‌کند در حالی که اکسترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس، الیاف وابرانی خود را به هسته ساب تالامیک (لوئیس) می‌فرستد (شکل ۴-۸).

✓ الیاف ارسال شده از گلوبوس پالیدوس به تalamos را الیاف پالیدو تالامیک گویند که وارد هسته‌های ونترال انتریور، ونترال لترال و اینترا لامینار تalamos می‌شوند.



خون رسانی کورپوس استریاتوم

کورپوس استریاتوم، توسط شاخه ریکارنت هوبنر از شریان مغزی قدامی و شاخه انتریور کورونیدی و شاخه‌های استرییت از شریان مغزی میانی خون رسانی می‌شود (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵. شریان‌های خون رسانی کننده استریاتوم.

هسته جسم سیاه (Substantia nigra)

✓ هسته بسیار مهمی است که در مغز میانی (Midbrain) واقع شده است. شامل سه بخش مشبك (substantia nigra pars compacta = SNpc)، متراکم (substantia nigra pars reticulata = SNpr) و خارجی (substantia nigra pars lateralis = SNpl) است.

✓ بخش‌های کامپکتا و لترالیس محتوی نورون‌های دوپامینرژیک هستند در حالی که بخش مشبك یا رتیکولا‌تا محتوی نورون‌های گاباژیک است.

✓ در موقعیت ونترال ساپستنتیا نیگرا، کروس‌های مغزی و در دورسال آن، تگمنتوم مغز میانی واقع شده است (شکل ۳-۶).

✓ جسم سیاه هر طرف توسط ناحیه ونترال تگمنتال (Ventral tegmental area=VTA) از جسم سیاه سمت مقابل جدا شده است.

✓ به عبارت دیگر، بین دو جسم سیاه راست و چپ، ناحیه ونترال تگمنتال قرار گرفته است.

✓ به خاطر مجاورت ناحیه ونترال تگمنتال با ساپستنتیا نیگراها، آن را هسته پارا نیگرال نیز گویند.

✓ نورون‌های ناحیه ونترال تگمنتال نیز همانند نورون‌های بخش متراکم و بخش لترال جسم سیاه، دوپامینرژیک هستند.

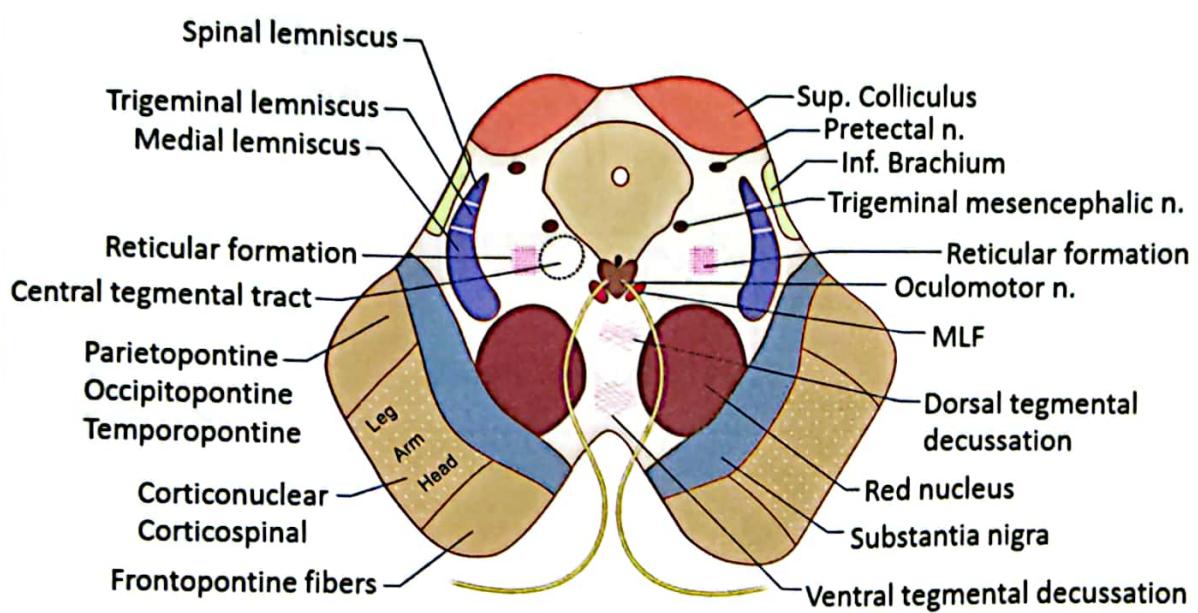
✓ دوپامین استریاتوم توسط بخش متراکم هسته جسم سیاه تامین می‌شود.

✓ بنابراین، وابرانهای پارس کامپکتا عمدها به هسته‌های کودیت و پتامن ارسال می‌شوند.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب شدید جسم سیاه، به دلیل کاهش شدید دوپامین استریاتوم، عملکرد عضلات در حرکات ارادی دچار مشکل شدید می‌شود. این وضعیت در بیماری پارکینسون رخ می‌دهد.

✓ پارس لترالیس نیز دوپامینرژیک است ولی الیاف خود را به سوپریور کالیکولوس (واقع در مغز میانی) ارسال می‌کند و عملکرد آن در ارتباط با حرکات چشم است.



شکل ۶-۳. مقطع عرضی از مغز میانی که هسته جسم سیاه و مجاورات آن را به خوبی نشان می‌دهد.

هسته پدانکولو پونتین (Pedunculopontine nucleus)

✓ به آن هسته تگمنتو پدانکولو پونتین هم گویند.

هسته‌ای است که در ضخامت پل و مغز میانی قرار گرفته و الیاف گابا ارزیک (که مهاری اند) از گلوبوس پالیدوس و ساپستنتیا نیگرا پارس رتیکولاتا دریافت می‌کند.

ایستگاه بالینی

در پارکینسون، این الیاف overactive شده و پدانکولو پونتین به شدت مهار می‌شود. بنابراین، با توجه به سفتی عضلات در پارکینسون، معلوم می‌شود که نقش این هسته در حفظ Posture صحیح بدن و انجام حرکات عضلات به صورت روان و راحت است.



هسته کلاستروم (Claustrum)

- ✓ هسته نسبتاً باریک و کشیده‌ای است که در ضخامت بافت سفید نیمکره واقع شده است.
- ✓ این هسته بین دو کپسول بیرونی (External) و بیرونی تر (Extreme) قرار گرفته است (شکل ۳-۱).
- ✓ عملکرد این هسته به خوبی مشخص نشده است.

کمپلکس آمیگدالوئید (Amygdaloid complex)

- ✓ آمیگدالا مجموعه‌ای از چندین هسته است که به همین خاطر به آن کمپلکس آمیگدالوئید گفته می‌شود.
- ✓ کلمه آمیگدالا به معنی بادامی شکل است.
- ✓ آمیگدالا در عمق آنکوس، قدام هیپوکمپ و در مجاورت نزدیک دم هسته کودیت قرار گرفته است.
- ✓ این کمپلکس درست در مجاورت راس شاخ تحتانی بطن طرفی نیز قرار گرفته و سقف راس شاخ را نیز تشکیل می‌دهد (شکل ۳-۲).
- ◆ کمپلکس آمیگدالوئید را می‌توان به دو گروه هسته‌ای بازولترال و سنترومدیال تقسیم نمود.
- ✓ در بخش بازولترال، سه هسته شامل هسته‌های بازال، اکسسوری بازال و لترال قرار گرفته و در گروه سنترومدیال نیز دو هسته سنترال و مدیال واقع شده‌اند.
- ✓ بخش بازو لترال مهمتر بوده و ارتباطات نسبتاً بیشتری هم دارد.
- آمیگدالا الیاف آورانی از لوکوس سرولئوس (نورآدرنرژیک)، هسته‌های رافه میدبرین (سروتونرژیک)، ناحیه ونترال تگمنتال (دوپامینرژیک) و نوکلئوس بازالیس ماینرت (کولینرژیک) دریافت می‌کند.
- واbrane‌های این هسته به نواحی مختلفی همچون تalamوس، هیپوتalamوس، جسم سوراخ دار قدامی و کورتکس پیریفورمیس ارسال می‌شوند.
- ✓ الیاف واbrane‌ای آمیگدالا از طریق استریا ترمینالیس به نواحی مختلف ارسال می‌شوند.
- ✓ البته الیافی که به هیپوتalamوس ارسال می‌شوند از دو مسیر به هیپوتalamوس می‌رسند. یکی ونترال آمیگدالوفوگال تراکت و دیگری استریا ترمینالیس.
- ✓ ونترال آمیگدالوفوگال از زیر لنتیفورم (از هسته‌های بازال) گذشته و به هیپوتalamوس می‌رسد.
- ✓ نقش مهم آمیگدالا در بویایی و ترس و اضطراب است.

ایستگاه بالینی

آسیب آمیگدالا (معمولاً آسیب دو طرفه) منجر به بروز سندرم Kluver Bucky می‌گردد. علائم این سندرم عبارتند از: از بین رفتن ترس، افزایش میل جنسی و تمایل به خوردن چیزهایی که در شرایط نرمال قادر به خوردن آنها نبوده است. یعنی تمایل شدید به بردن اشیا به دهان دارند (Hyperoralism).

سوالات چهارگزینه‌ای هسته‌های قاعده‌ای

۱. در تقسیم بندی آناتومیک، کدامیک از هسته‌های زیر جزء هسته‌های بازال نیست؟

- (الف) جسم سیاه (ب) جسم مخطط (ج) کلاستروم (د) آمیگدالا

پاسخ

گزینه الف.

۲. کدامیک از هسته‌های زیر جزء جسم مخطط (Corpus striatum) نیست؟

- (الف) دم دار (Caudate)

- (ب) صدفی (Putamen)

- (ج) کره رنگ پریده (Globus palidus)

- (د) آکومبنس (Accumbens)

پاسخ

گزینه د. هسته آکومبنس از هسته‌های ناحیه وترال استریاتوم است.

۳. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (الف) مجموعه پتامن و کودیت را لنتیفورم می‌گوییم.

- (ب) اکسترنال مدولاری لامینا بین اکسترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس و پتامن واقع شده است.

- (ج) دم هسته کودیت در تشکیل سقف شاخ تحتانی بطن طرفی نقش دارد.

- (د) تراکم نورونی پتامن، ۱۲ برابر گلوبوس پالیدوس است.

پاسخ

گزینه الف. لنتیفورم، مجموعه پتامن و گلوبوس پالیدوس را می‌گوییم. پتامن با کودیت را باهم، دورسال استریاتوم می‌نامیم.

۴. دورسال استریاتوم از تمام نواحی زیر آورانهای اصلی دریافت می‌کند بجز:

- (الف) کورتکس

- (ب) گلوبوس پالیدوس

- (ج) تalamus

- (د) جسم سیاه

پاسخ

گزینه ب. دورسال استریاتوم به گلوبوس پالیدوس، الیاف وابران ارسال می‌کند.

۵. تمام نواحی زیر، دوپامینرژیک هستند بجز:

- (الف) بخش مشبك جسم سیاه

- (ب) بخش متراکم جسم سیاه

- (ج) بخش لترال جسم سیاه

- (د) ناحیه وترال تگمنتال

پاسخ

گزینه الف. نورونهای واقع در بخش مشبك جسم سیاه، دوپامینرژیک نیستند و عمدتاً گاباژرژیک می‌باشند.



۳. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) مجموعه پتامن و کودیت را لنتیفورم می‌گوییم.
- ب) اکسترنال مدولاوی لامینا بین اکسترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس و پتامن واقع شده است.
- ج) دم هسته کودیت در تشکیل سقف شاخ تحتانی بطن طرفی نقش دارد.
- د) تراکم نورونی پتامن، ۱۲ برابر گلوبوس پالیدوس است.

پاسخ

گزینه الف. لنتیفورم، مجموعه پتامن و گلوبوس پالیدوس را می‌گوییم. پتامن با کودیت را باهم، دورسال استریاتوم می‌نامیم.

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد آمیگدالا نادرست است؟

- الف) در قدام هیپوکمپ و دم هسته کودیت قرار دارد.
- ب) نقش در بروز ترس و اضطراب دارد.
- ج) الیاف وابرانی آن از طریق استریا ترمینالیس به بخش‌های مختلف ارسال می‌شوند.
- د) از طریق مسیر وترال آمیگدالوفوگال با تالاموس در ارتباط است.

پاسخ

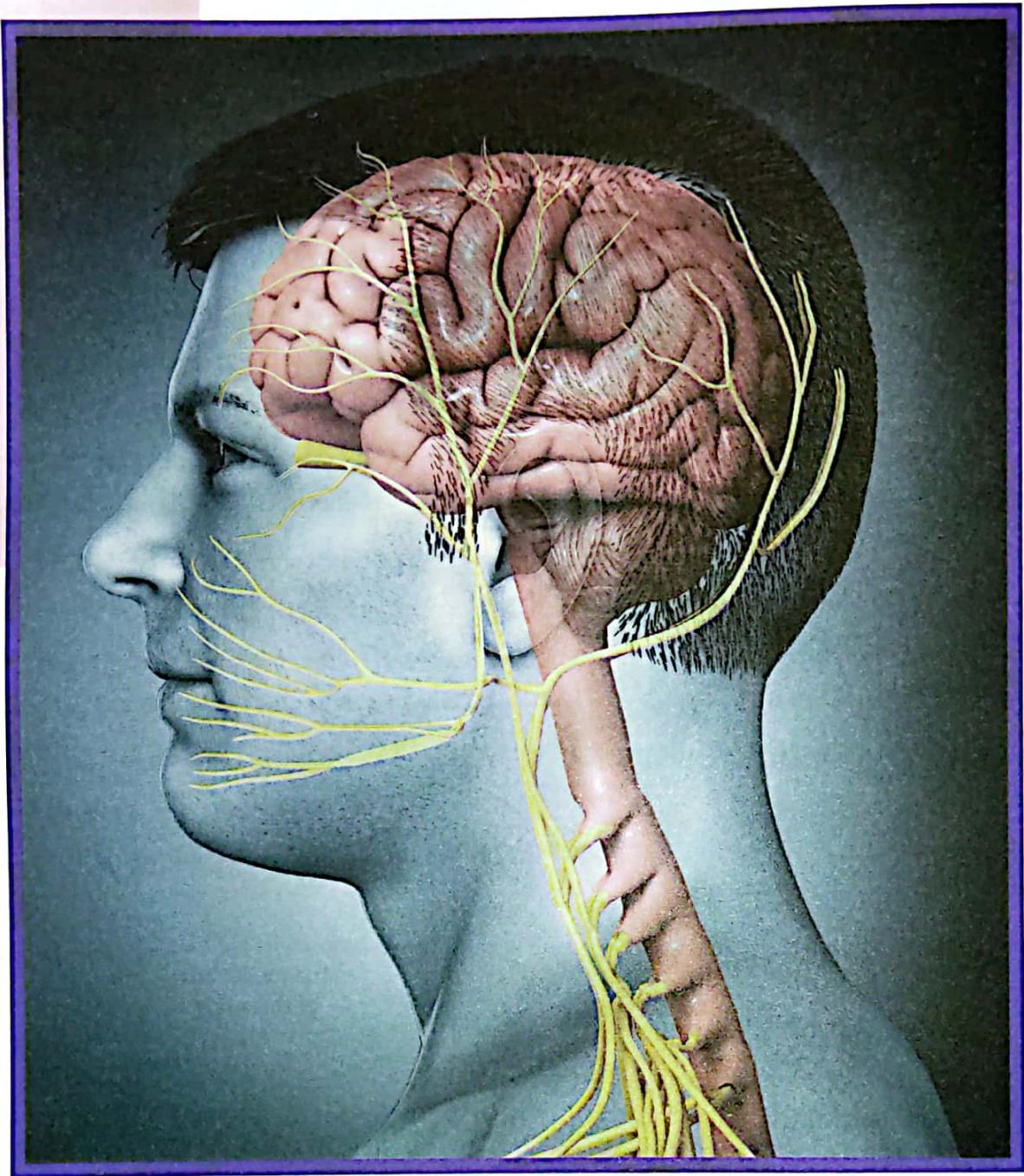
گزینه د. آمیگدالا از طریق مسیر وترال آمیگدالوفوگال با هیپوتابالموس در ارتباط است.

۷. در کدام گزینه، ارتباط بین بیماری و آسیب هسته صحیح نیست؟

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| ب) پارکینسون - جسم سیاه | الف) ویلسون - لنتیفورم |
| د) هانتینگتون - کودیت | ج) کلاور بوکی - تگمنتوپدانکولوبونتین |

پاسخ

گزینه ج. سندروم کلاور بوکی به دلیل آسیب هسته آمیگدالا یا بادامی شکل رخ می‌دهد.



فصل چهارم

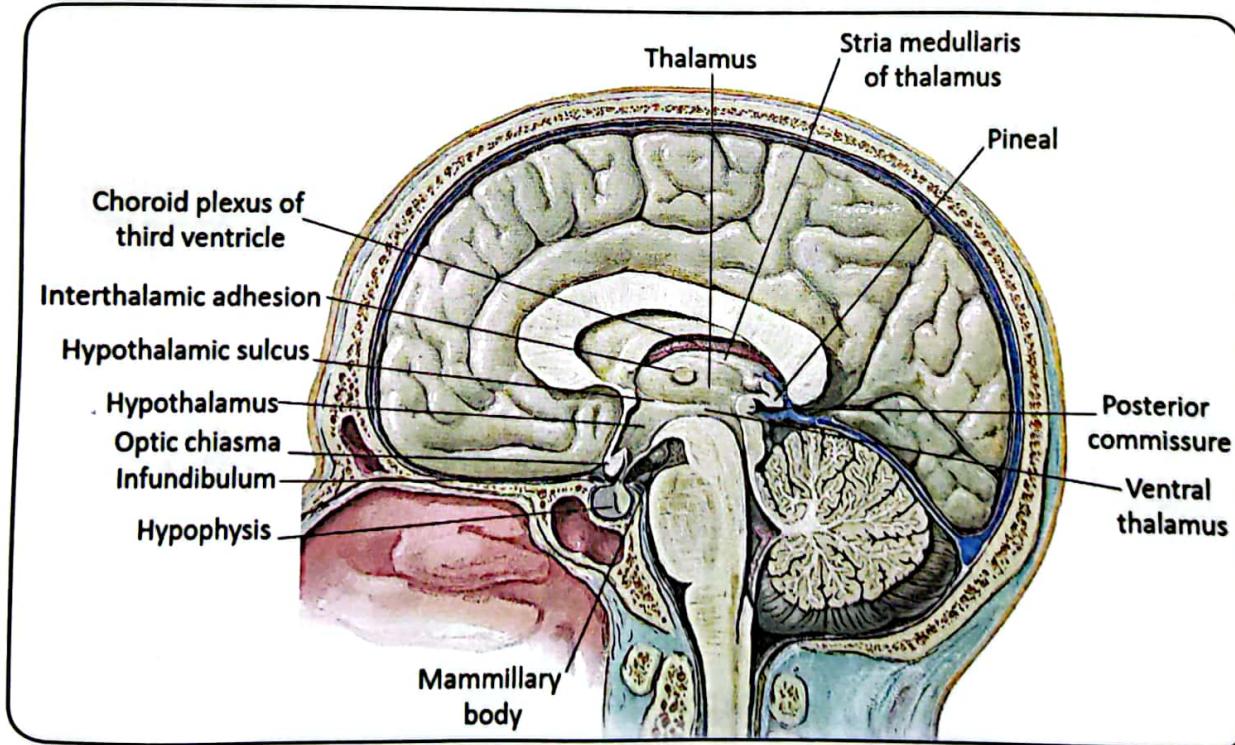
مغز واسطه‌ای (Diencephalon)

فصل چهارم

- ♦ دیانسفال بخشی از مغز است که بالاتر از ساقه مغزی واقع شده و به همراه نیمکرهای باهم Cerebrum نامیده می‌شوند.
- ♦ دیانسفال شامل ۴ بخش می‌باشد که عبارتند از: دورسال تalamوس، ونترال تalamوس، هیپوپotalamus و اپی تalamوس. اکنون به بررسی هر کدام از بخش‌های دیانسفال می‌پردازیم.

تalamوس (Thalamus)

- ✓ تalamوس چون در مقایسه با نواحی ونترال تalamوس و هیپوپotalamus در موقعیت دورسال‌تری قرار گرفته، به همین خاطر آن را دورسال تalamوس نیز گویند.
- ♦ تalamوس دارای دو قطب قدامی و خلفی و چهار سطح فوقانی، تحتانی، داخلی و خارجی است.
- ◀ سطح داخلی
- ✓ توسط اتصال بین تalamوسی (Interthalamic adhesion) به سطح داخلی تalamوس سمت مقابل اتصال یافته است.
- ✓ این سطح، بخشی از دیواره لترال بطن سوم را تشکیل می‌دهد.
- ✓ در بخش فوقانی این سطح، الیافی دیده می‌شود که به آن استریا مدولاری تalamی (Stria medullaris of thalamus) گفته می‌شود. این الیاف، ناحیه سپتال، تalamوس و هیپوپotalamus را به هابنولا (Habenula) مرتبط می‌سازد. چون انتهای این استریا به هابنولا ختم می‌شود، این استریا را استریا هابنولاریس نیز گویند (شکل ۱-۴).
- ✓ بالاتر از این استریا، شکافی بین تalamوس و فورنیکس وجود دارد که به آن شکاف کوروئیدی گویند. این شکاف محتوی شبکه کوروئیدی بطن سوم است.
- ✓ در پایین‌ترین حد سطح داخلی تalamوس، شیار هایپوپotalامیک واقع شده که تalamوس را از هیپوپotalamus جدا می‌کند (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴. بخش‌های مختلف دیانسفال. ویژگی‌های آناتومیک و موقعیت سطح داخلی تalamوس به خوبی نشان داده شده است.



◀ سطح خارجی

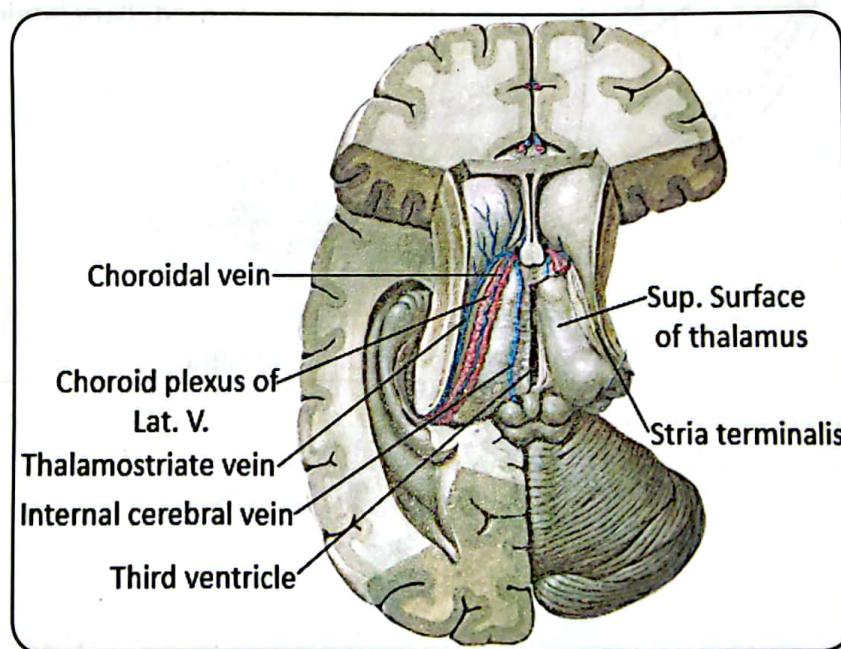
- ✓ توسط اکسترنال مدولاری لامینا پوشیده شده و در مجاورت نزدیک با هسته رتیکولر قرار دارد.
- ✓ همچنین این سطح مجاورت نزدیک با بازوی خلفی اینترنال کپسول داشته و توسط آن از هسته لنتیفورم جدا شده است (شکل ۴-۵).

◀ سطح فوقانی

- ✓ این سطح، کف بطن طرفی را تشکیل داده و توسط لایه نازکی از بافت سفید به نام استراتوم زونال پوشیده شده است.
- ✓ در خارجی‌ترین بخش این سطح، ناوдан تalamo استریت (Thalamostriate) واقع شده که بین تalamوس و هسته کودیت قرار گرفته است.
- ✓ این ناودان محتوی ورید تalamo استریت و الیافی به نام استریا ترمینالیس است.
- ✓ همچنین در مجاورت این ناودان، شبکه کوروئیدی بطن طرفی هم قرار گرفته است (شکل ۴-۲).

◀ سطح تحتانی

- ✓ این سطح، در جلو با هیپوتalamوس مجاور بوده و در عقب مجاور با ناحیه ساب تalamوس است.
- ✓ ساب تalamوس، سطح تحتانی تalamوس را از مغز میانی جدا می‌کند (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۲. تصویری از نمای فوقانی مغز تشریح شده. در این تصویر سطح فوقانی تalamوس‌های دو طرف نشان داده شده است. توجه داشته باشید که سطح فوقانی تalamوس، کف بطن جانبی را تشکیل می‌دهد. بنابراین، تمام عناصری که در سطح فوقانی تalamos دیده می‌شوند، در واقع عناصر درون بطن جانبی (بطن طرفی) هستند.

گروه‌های هسته‌ای تalamوس

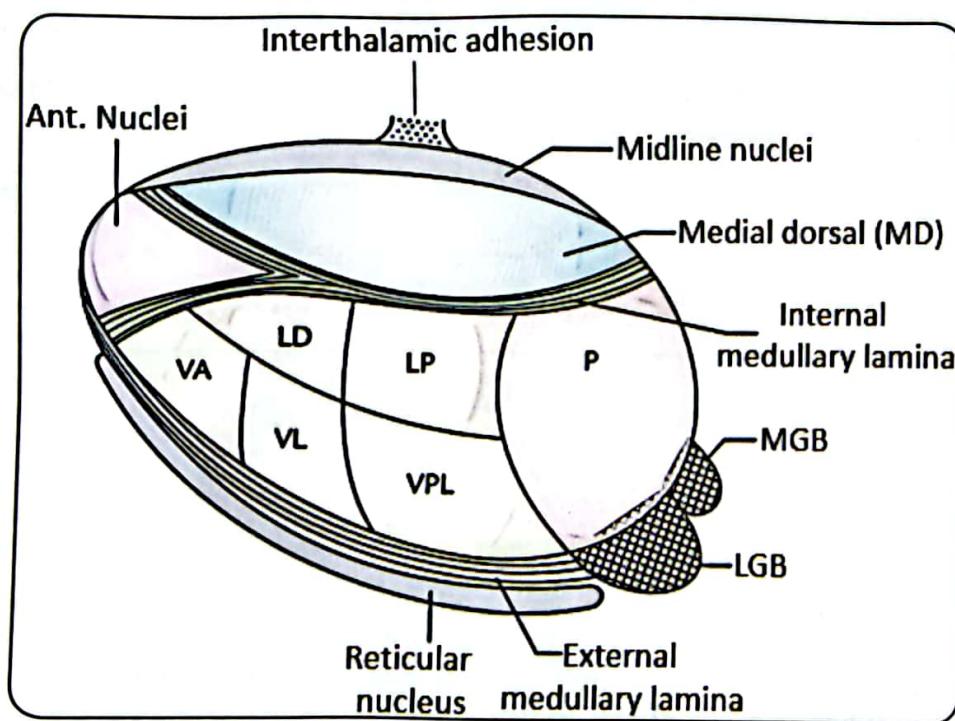
- ✓ هر تalamos مجموعه‌ای از چندین هسته است که در کنار هم قرار گرفته‌اند تا ساختاری به نام تalamos تشکیل دهند.
- در این بخش می‌خواهیم به بررسی همین هسته‌ها بپردازیم.
- ✓ در ضخامت تalamos، الیاف بافت سفید به نام اینترنال مدولاری لامینا قرار گرفته که به شکل Y می‌باشد.

- ✓ این ساختار، تالاموس را به سه بخش قدامی (واقع در بین دو بازوی قدامی Y)، داخلی و خارجی تقسیم می‌کند.
- ✓ در سمت داخل اینترنال مدولاری لامینا، هسته‌های گروه مدیال و میدلاین واقع شده‌اند.

✓ در بین دو بازوی اینترنال مدولاری لامینا، هسته‌های گروه قدامی و در سمت خارج لامینا نیز، هسته‌های گروه لترال واقع شده‌اند.

✓ هسته‌های گروه لترال خود به سه بخش لترال، ونترال و پوستریور تقسیم می‌شوند.

✓ همچنین تعدادی هسته نیز در ضخامت اینترنال مدولاری لامینا قرار گرفته که به آنها هسته‌های اینترا لامینار گفته می‌شود (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۳. تقسیم تالاموس به گروه‌های هسته‌ای مختلف. گروه لترال محتوى هسته‌های بیشتری است به همین دلیل به سه زیر گروه دورسال (شامل هسته‌های LD مخفف لترال دورسال + LP مخفف لترال پوستریور)، ونترال (شامل VA مخفف ونترال انتریور + VL مخفف ونترال لترال + VP + LP مخفف ونترال پوستریور) و پوستریور (شامل P مخفف پولوینار + MGB یا جسم زانوئی داخلی + LGB یا جسم زانوئی خارجی) تقسیم می‌شود.

(۱) هسته‌های گروه قدامی

- ✓ هسته‌های این گروه در بین دو بازوی قدامی Y شکل اینترنال مدولاری لامینا قرار گرفته‌اند (شکل ۴-۳).
- ✓ آورانهای اصلی این گروه، از هسته‌های مامیلاری هیپوتالاموس می‌باشد. این الیاف را که از مامیلاری‌ها به تالاموس آمده‌اند، الیاف مامیلو تالامیک گویند که بخشی از مدار پاپز هستند.
- ✓ عمدۀ ارتباطات قشری (Cortical) هسته‌های این گروه با سطح داخلی نیمکره بوده و عمدۀ وابرانهای خود را به سینگولیت ارسال می‌کنند.
- ✓ نقش هسته‌های این گروه در حافظه، هوشیاری (Alertness) و همچنین در attention گزارش شده است.

(۲) هسته‌های گروه مدیال

- ✓ تنها هسته این گروه، هسته مدیال دورسال (MD) است که در انسان بسیار رشد گرده و هسته بزرگی است.
- ✓ این هسته در سمت خارج با اینترنال مدولاری لامینا مجاورت داشته و در سمت داخل نیز با هسته‌های گروه میدلاین تalamos مجاورت دارد (شکل ۴-۳).
- ✓ هسته MD آورانهای اولفاکتوری (بویایی) را از نواحی بویایی مثل کورتکس پیریفورمیس، آمیگدالا و ونترال پالیدوم دریافت نموده و وابرانهای خود را به قشر اوربیتوفروننتال (واقع در سطح تحتانی لوب فروننتال) ارسال می‌کند.
- ✓ همچنین این هسته با نواحی پره فروننتال و انتریور سینگولیت نیز در ارتباط است.

ایستگاه بالینی

این هسته همانند ناحیه پره فروننتال، در رفتارها و برخوردهای اجتماعی نقش داشته و آسیب یا برداشت کامل هسته MD، باعث بروز اختلالاتی می‌شود که در برداشت کورتکس پره فروننتال رخ می‌دهد.

(۳) هسته‌های گروه میدلاین

- ✓ در این گروه، چندین هسته قرار دارد که از بین آنها می‌توان به هسته‌های reunions و پارا ونتریکولار اشاره کرد.
- ✓ این گروه، آورانها را از هیپوتماموس و ماده خاکستری دور قنات مغزی دریافت نموده و وابرانهای خود را به تشکیلات هیپوکمپ و آمیگدالا ارسال می‌کنند.

(۴) هسته‌های گروه لترال

- ✓ هسته‌های این گروه در سمت خارج اینترنال مدولاری لامینا قرار گرفته‌اند.
- ◆ هسته‌های این گروه به سه زیر گروه ونترال، دورسال و پوستریور تقسیم می‌شوند:

هسته‌های گروه لترال (زیر گروه ونترال)

- ✓ در این زیر گروه، سه هسته واقع شده که به ترتیب از قدام به خلف شامل ونتریور، ونترال لترال و ونترال پوستریور می‌باشند (شکل ۴-۳).
- ◀ هسته ونترال انتریور (VA)
 - ✓ قدمای ترین هسته در ناحیه ونترال است.
 - ✓ این هسته مابین اینترنال و اکسترنال مدولاری لامیناها قرار گرفته است (شکل ۴-۳).
 - ✓ هسته ونترال انتریور، آورانهای خود را از اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس دریافت می‌کند.
- ◀ هسته ونترال لترال (VL)
 - ✓ بین دو هسته ونترال انتریور و ونترال پوستریور قرار گرفته است.
 - ✓ آورانهای خود را از اینترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس دریافت می‌کند. همچنین آورانهایی هم از هسته دندانهای مخچه دریافت می‌کند.

فصل چهارم

- ✓ الیافی که از هسته دندانه‌ای به این هسته ارسال می‌شوند تحت عنوان الیاف دنتاتو تالامیک یا سربلو تالامیک شناخته می‌شوند.
- ✓ هسته ونترال لترال وابرانهای خود را به ناحیه حرکتی اولیه و پره موتور ارسال می‌کند.

ایستگاه بالینی

این هسته در Tremor یا لرزش‌های پارکینسونی نقش دارد و در صورت تخریب آن در بیماران پارکینسونی، لرزش نیز قطع خواهد شد. در گذشته برای درمان پارکینسون، تالاموس را تخریب می‌کردند.

◀ هسته ونترال پوستریور (VP)

- ✓ خلفی‌ترین هسته در ناحیه ونترال گروه لترال است (شکل ۴-۳).
- ◆ این هسته شامل دو بخش ونترال پوستریور لترال (VPL) و ونترال پوستریور مدیال (VPM) است.
- VPM در سمت مدیال VPL قرار داشته و اطلاعات سوماتوسنسوری صورت را دریافت می‌کند.
- تأمین حس عمومی صورت بر عهده عصب زوج ۵ مغزی (عصب‌تری جمینال) است. حس عمومی این ناحیه وارد هسته حسی‌تری جمینال می‌شود. سپس الیاف نورون‌های این هسته نیز تحت عنوان الیاف‌تری جمینوتالامیک به صورت کنtra لترال وارد هسته VPM می‌شود.
- علاوه بر این، حس چشایی نیز از طریق الیاف سالیتاریو تالامیک و به صورت کنtra لترال به هسته VPM منتقل می‌گردد.
- VPL نیز آورانهای سوماتیک از تنہ و اندامها را از طریق مدیال لمبیسکوس، ونترال اسپاینوتالامیک و لترال اسپاینوتالامیک دریافت می‌کند.
- ✓ مدیال لمبیسکوس محتوی حس‌های لمس دقیق، ارتعاش و حس عمقی است.
- ✓ ونترال اسپاینوتالامیک محتوی لمس غیر دقیق بوده و لترال اسپاینوتالامیک نیز اطلاعات حس‌های درد و حرارت را به این هسته وارد می‌کند. لمبیسکوس‌ها در مبحث ساقه مغزی بررسی خواهند شد.
- ✓ وابرانهای هسته VP به نواحی سوماتوسنسوری اولیه، سوماتوسنسوری ثانویه و اینسولا ارسال می‌گردد.

ایستگاه بالینی

آسیب هسته VP تالاموس در یک تیمکره، منجر به از بین رفتن حس عمومی بدن در نیمه مقابل خواهد شد.

هسته‌های گروه لترال (زیر گروه دورسال)

- ✓ این زیر گروه را زیر گروه لترال نیز می‌نامند.
- ◆ در این زیر گروه، دو هسته لترال دورسال و لترال پوستریور واقع شده است.
- ◀ هسته لترال دورسال (LD)
- ✓ درست در سمت لترال اینترنال مدولاری لامینا و در قدام هسته لترال پوستریور قرار گرفته است (شکل ۴-۳).
- ✓ این هسته آورانهای خود را از کالیکولوس فوقانی دریافت می‌کند.

◀ هسته لترال پوستریور (LP)

- ✓ در خلف هسته لترال دورسال قرار گرفته است (شکل ۴-۳).
- ✓ این هسته نیز آورانهای خود را از کالیکولوس فوقانی دریافت می‌کند.

هسته‌های گروه لترال (زیر گروه پوستریور)

♦ در این زیر گروه، جسم زانوئی داخلی (MGB)، جسم زانوئی خارجی (LGB) و پولوینار واقع شده است (شکل ۴-۳).

◀ جسم زانوئی داخلی (Medial geniculate body = MGB)

- ✓ این جسم شامل سه هسته ونترال، دورسال و مدیال است.
- ✓ MGB نقش شنوایی داشته و آورانهای خود را از کالیکولوس تحتانی دریافت می‌کند.
- ✓ الیاف عصبی واقع بین MGB و کالیکولوس تحتانی باعث تشکیل بازوی تحتانی (Inf. Brachium) می‌شوند.
- ✓ به عبارت دیگر، بازوی تحتانی دسته‌ای از الیاف عصبی است که MGB را به کالیکولوس تحتانی متصل می‌کند (شکل ۴-۴).

✓ اطلاعات شنوایی وارد شده به MGB در نهایت به قشر شنوایی واقع در ژیروسهای تمپورال عرضی یا هشل منتقل می‌شود.

✓ این الیاف عصبی که از MGB به قشر شنوایی ارسال می‌شوند، تشعشع شنوایی (Acoustic radiation) نامیده شده‌اند.

✓ الیاف تشعشع شنوایی با عبور از بخش ساب لنتیفورم اینترنال کپسول به قشر شنوایی می‌رسند.

◀ جسم زانوئی خارجی (Lateral geniculate body = LGB)

✓ این جسم درست در سمت خارج MGB واقع شده است (شکل ۴-۳).

✓ LGB نیز توسط بازوی فوقانی (Sup. Brachium) به کالیکولوس فوقانی متصل می‌باشد (شکل ۴-۴).

✓ این جسم در مسیر بینایی بوده و نقش بینایی دارد به این معنی که اطلاعات بینایی وارد LGB می‌شوند.

✓ LGB دارای شش لایه است که از ونترال به دورسال، از یک تا شش شماره گذاری شده‌اند.

✓ لایه‌های ۲ و ۱ دارای نورون‌های بزرگتر بوده و Magnocellular هستند. بقیه لایه‌ها دارای نورون‌های کوچکتر بوده و Parvocellular می‌باشند.

✓ فاصله بین لایه‌ها را نیز نواحی اینترلامینار یا Koniocellular گویند.

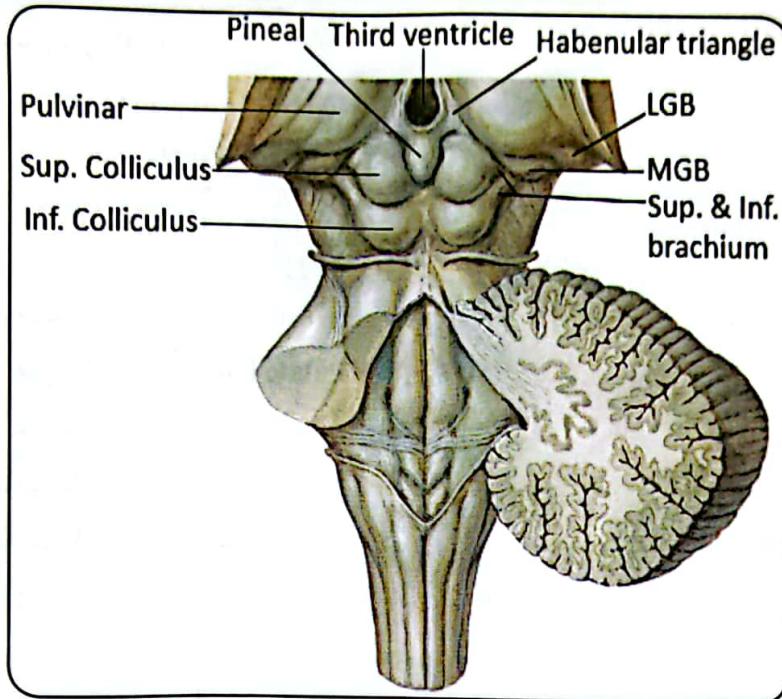
✓ اطلاعات بینایی آمده از شبکیه (Retina) همان طرف وارد لایه‌های ۲ و ۳ و ۵ شده و اطلاعات رتینای سمت مقابل نیز وارد لایه‌های ۱ و ۴ و ۶ می‌گردد.

✓ بنابراین LGB آورانهای خود را از optic tract دریافت می‌کند. سپس وابرانهای خود را به قشر بینایی اولیه واقع در لوب اکسی پیتال ارسال می‌کند.

✓ الیافی که از LGB به سمت قشر بینایی ارسال می‌شوند را الیاف تشعشع بینایی یا optic radiation گویند که در بخش رترو لنتیفورم اینترنال کپسول قرار گرفته‌اند.

✓ تعدادی از این الیاف با عبور از بافت سفید لوب پاریتال و تعدادی نیز با عبور از بافت سفید لوب تمپورال خود را به لوب اکسی پیتال می‌رسانند.

✓ مجموعه MGB و LGB را باهم متأalamوس نیز گویند.



شکل ۴-۴. نمای خلفی ساقه مغز و دیانسفال. از این نما، پولوینار و اجسام زانوئی داخلی و خارجی قابل مشاهده‌اند. به اتصال این اجسام توسط براکیوم‌های فوقانی و تحتانی به کالیکولوس‌های فوقانی و تحتانی توجه کنید. این کالیکولوس‌ها مربوط به مغز میانی هستند. سوبریور براکیوم از قدام MGB گذشته و به طرف لترال می‌رود تا به LGB برسد. به همین خاطر در این تصویر براکیوم فوقانی به طور کامل قابل رویت نیست. ولی بخش‌هایی از آن دیده می‌شود.

◀ پولوینار (Pulvinar)

- ✓ بزرگترین بخش زیر گروه خلفی تalamوس است (شکل‌های ۴-۳ و ۴-۴).
- ✓ پولوینار به معنی پشتی و بالشتک بوده و دارای سه هسته مدیال، لترال و اینفریور می‌باشد.
- ✓ هر سه هسته پولوینار، آورانهای خود را از کالیکولوس فوقانی دریافت می‌کنند.
- ✓ وابرانهای پولوینار نیز به لوب اکسی پیتال ارسال می‌شود.

(۵) هسته‌های گروه اینترا لامینار

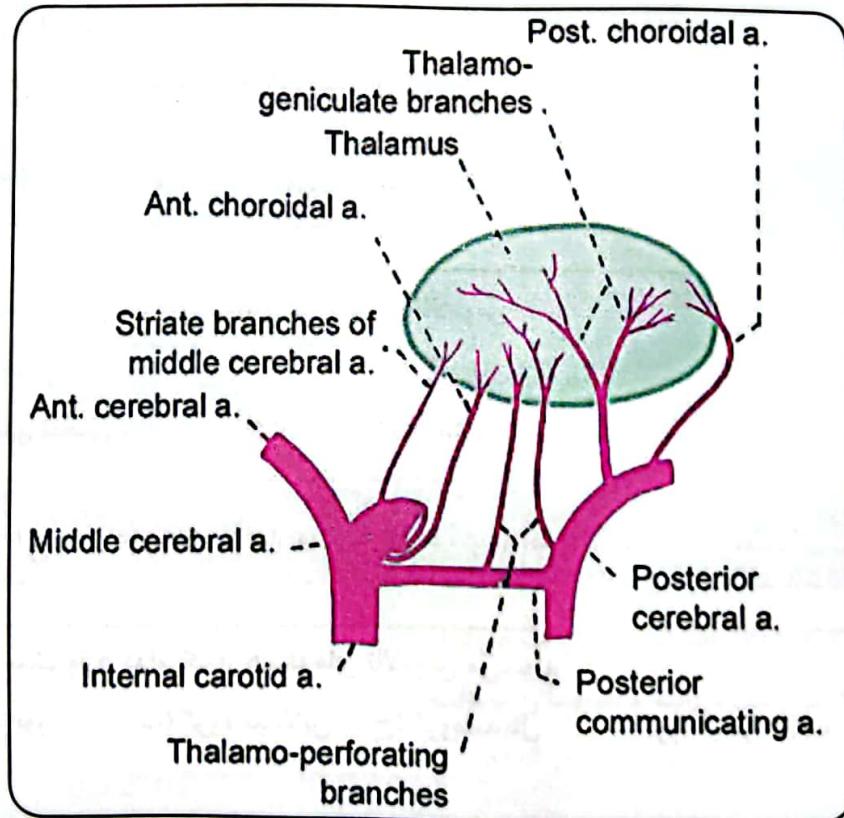
- ✓ هسته‌های این گروه در ضخامت اینترنال مدولاری لامینا واقع شده‌اند. به همن خاطر به این اسم نامگذاری شده‌اند.
- ◆ در این ناحیه، دو گروه هسته‌ای شناسایی شده‌اند: گروه انتریور و گروه پوستریور.
- در گروه انتریور سه هسته وجود دارد.
- در گروه خلفی نیز دو هسته به نام‌های سنترومدین و پارافاسیکولار قرار گرفته‌اند.
- ✓ بزرگترین و مهمترین هسته گروه اینترا لامینار، هسته سنترومدین است که با کورتکس حرکتی، هسته‌های مخچه و گلوبوس پالیدوس در ارتباط است.
- ✓ هر دو گروه قدامی و خلفی هسته‌های اینترا لامینار، وابرانهای خود را به استریاتوم ارسال می‌کنند که این الیاف را در مجموع Thalamostriate گویند.
- ✓ الیاف گروه قدامی به هسته کودیت و الیاف گروه خلفی به هسته پتامن ارسال می‌گردد.

هسته مشبك (Reticular nucleus)

- ✓ هسته محدبی است که در مجاورت اکسترنال مدولاوی لامینا و در امتداد سطح خارجی تalamوس قرار گرفته است (شکل ۴-۳).
- ✓ این هسته در واقع جزء هسته‌های ونترال تalamوس است ولی چون به طرف بالا کشیده شده، در مجاورت تalamوس قرار گرفته است. به همین خاطر اينجا بررسی می‌کنیم ولی معمولاً جزء هسته‌های تalamوس محسوب نمی‌شود.
- ✓ علت مشبك بودن آن عبور الیاف متعددی است که از این هسته عبور می‌کنند.
- ✓ این الیاف عبارتند از: کورتیکوتالامیک (الیافی که از قشر به تalamوس می‌روند)، تalamوکورتیکال (الیافی که از تalamوس به قشر می‌روند)، تalamواستریت (الیافی که از تalamوس به استریاتوم می‌روند) و پالیدوتالامیک (الیافی که از گلوبوس پالیدوس به تalamوس می‌روند).
- ✓ اعتقاد بر این است که عملکرد این هسته این است که به عنوان gate برای اطلاعات ورودی به تalamوس عمل می‌کند.

خون رسانی تalamوس

- ◆ توسط شريان‌های زير صورت می‌گيرد (شکل ۴-۵).
- ✓ شريان مغزی میانی (از طریق شاخه‌های استریت و شاخه انتریور کوروئیدی)
- ✓ شريان مغزی خلفی (از طریق شاخه‌های پوستریور کوروئیدی، Thalamogeniculate و Thalamoperforating)
- ✓ شريان رابطی خلفی (از طریق شاخه‌های Thalamoperforating)



شکل ۴-۵. تصویر شاخه‌های خون رسانی کننده تalamوس. بخش عمده تalamوس توسط شاخه‌های شريان‌های مغزی میانی و خلفی تغذیه می‌شود.

سوالات چهارگزینه‌ای تalamوس

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر در سطح داخلی تalamوس قابل رویت نیست؟

- الف) شیار هایپوتalamیک
- ب) استریا ترمینالیس
- ج) استریا مدولاری تalamوس
- د) استریا هابنولاریس

پاسخ

گزینه ب. استریا ترمینالیس در سطح فوقانی تalamوس قرار گرفته است.

۲. ناودان تalamواستریت در کدام سطح تalamوس واقع شده است؟

- الف) فوقانی
- ج) داخلی
- ب) تحتانی
- د) خارجی

پاسخ

گزینه الف. این ناودان در سطح فوقانی تalamوس قرار گرفته و محتوى ورید تalamواستریت و استریا ترمینالیس می‌باشد.

۳. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) سطح داخلی تalamوس، دیواره خارجی بطن سوم را تشکیل می‌دهد.
- ب) سطح فوقانی تalamوس، کف تنہ بطن طرفی را تشکیل می‌دهد.
- ج) استراتوم زونال، سطح تحتانی تalamوس را می‌پوشاند.
- د) سطح خارجی تalamos با بازوی خلفی اینترنال کپسول مجاور است.

پاسخ

گزینه ج. استراتوم زونال سطح فوقانی تalamos را می‌پوشاند.

۴. کدامیک از گزینه‌های زیر جزء هسته‌های گروه لترال تalamos نیست؟

- الف) ونترال انتریور (VA)
- ب) پولوینار
- ج) جسم زانوئی داخلی
- د) reuniens

پاسخ

گزینه د. هسته reuniens به همراه هسته پاراوتربیکولار جزء هسته‌های گروه میدلاین است.

۵. الیاف مامیلوتalamیک وارد کدامیک از هسته‌های تalamos می‌شوند؟

- الف) گروه انتریور
- ب) گروه میدلاین
- ج) گروه مدیال
- د) گروه اینترالامینار

پاسخ

گزینه الف. این الیاف بخشی از مدار پاپز بوده و از هسته‌های مامیلاری هایپوتalamos به هسته‌های گروه انتریور تalamos ارسال می‌شوند.

۶. الیاف تalamoاستریت از کدامیک از هسته‌های تalamو ارسال می‌شوند؟

- (الف) گروه انتریور
- (ب) گروه میدلین
- (ج) گروه مدیال
- (د) گروه اینترا لامینار

پاسخ

گزینه د

۷. فردی به دنبال یک حادثه عروقی دچار تغییر در شخصیت و روابط اجتماعی شده است. اگر آسیب مربوط به محدوده تalamو باشد، احتمال می‌دهید کدام هسته دچار آسیب شده باشد؟

- (الف) VA
- (ب) MD
- (ج) VL
- (د) VP

پاسخ

گزینه ب. هسته MD علاوه بر اینکه اطلاعات بویایی دریافت می‌کند، به دلیل ارتباطات وسیعی که با ناحیه پره فروتوال دارد، نقش در روابط اجتماعی افراد نیز دارد.

۸. الیاف دنتاتوتالامیک آمده از هسته دندانه‌ای مخچه وارد کدامیک از هسته‌های تalamو می‌شوند؟

- | | |
|--------|----------|
| (ب) MD | (الف) VA |
| (د) VP | (ج) VL |

پاسخ

گزینه ج. الیاف دنتاتوتالامیک را الیاف سربلوتوتالامیک نیز می‌گوییم چرا که از مخچه به تalamو ارسال می‌شوند. این الیاف مهم به صورت کنترالرال وارد هسته VL تalamو می‌شوند.

۹. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (الف) هسته MD اطلاعات بویایی دریافت می‌کند.
- (ب) هسته VPM اطلاعات چشائی را دریافت می‌کند.
- (ج) هسته VPL حس عمومی تنه و اندامها را دریافت می‌کند.
- (د) حس عمومی صورت وارد هسته VA می‌گردد.

پاسخ

گزینه د. حس عمومی صورت نیز همانند اطلاعات چشائی وارد هسته VPM می‌شود.

فصل چهارم

۱۰. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) MGB اطلاعات شنوایی را از کالیکولوس تحتانی دریافت می‌کند.
- ب) LGB از طریق برآکیوم فوقانی به کالیکولوس فوقانی وصل شده است.
- ج) لایه‌های ۲ و ۱ LGB، مگنوسلوار هستند.
- د) لایه‌های ۶ و ۴ LGB اطلاعات بینایی را از شبکیه سمت خود دریافت می‌کنند.

پاسخ

گزینه د. این لایه‌ها، اطلاعات بینایی را از شبکیه سمت مقابل دریافت می‌کنند. اطلاعات شبکیه سمت خودی وارد لایه‌های ۵ و ۳ و ۲ می‌شوند.

۱۱. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) پولوینار بزرگترین بخش زیر گروه خلفی گروه لترال است.
- ب) پولوینار آورانهای خود را از کالیکولوس فوقانی دریافت می‌کند.
- ج) واbraneای گروه قدامی هسته‌های اینترا لامینار عمدتاً به پتانمن ارسال می‌شوند
- د) هسته سنترومیدین بزرگترین و مهمترین هسته گروه اینترا لامینار است.

پاسخ

گزینه ج. گروه قدامی هسته‌های اینترا لامینار به کودیت ارسال می‌شوند. واbraneای گروه خلفی اینترا لامینار به پتانمن ارسال می‌شوند.

۱۲. کدام شریان در تغذیه تalamos نقشی ندارد؟

- ب) رابطی خلفی
- الف) رابطی قدامی
- د) مغزی خلفی
- ج) مغزی میانی

پاسخ

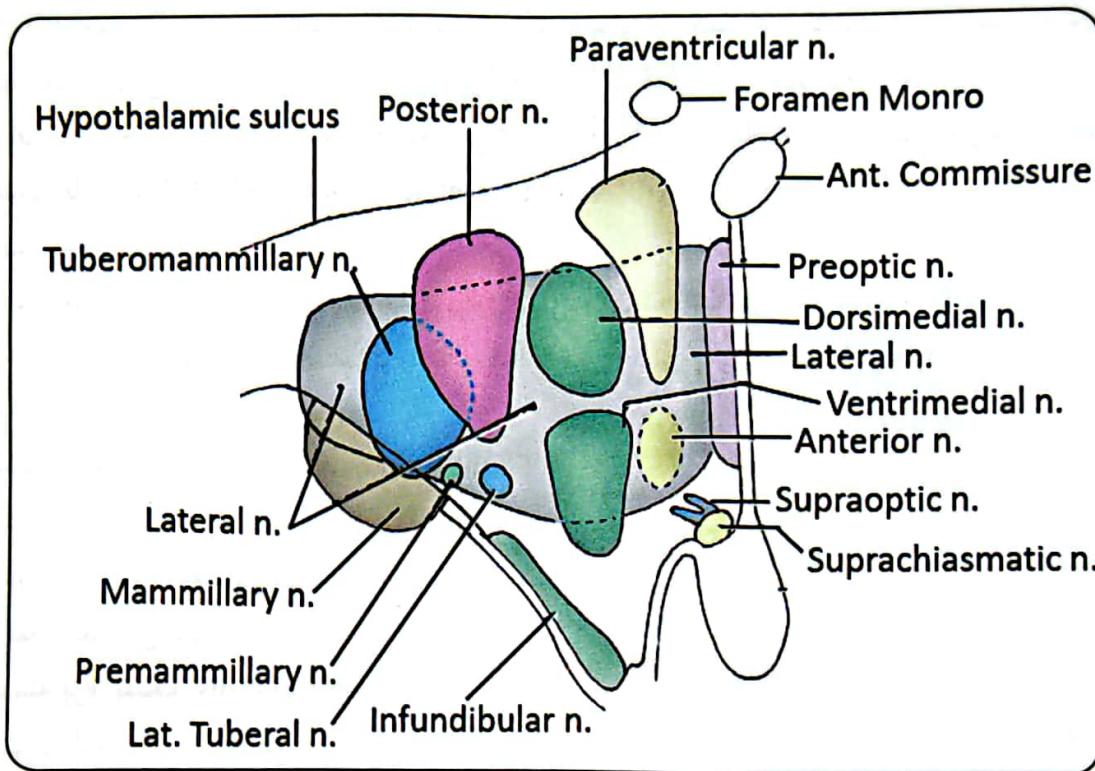
گزینه الف.

هیپوتالاموس (Hypothalamus)

- ✓ پایین‌تر از تalamos و درست در زیر شیار هایپوتالامیک واقع شده است (شکل ۱-۴).
 - ✓ هیپوتالاموس در جلو توسط لامینا ترمینال و در بالا توسط شیار هایپوتالامیک محدود شده است.
 - ✓ هیپوتالاموس در زیر تalamos و همچنین در قدام ساب تalamos و تگمنتوم مغز میانی قرار گرفته است.
 - ✓ در سمت خارج نیز، هیپوتالاموس مجاور اینترنال کپسول است.
- هیپوتالاموس از قدام به خلف دارای سه بخش سوبراکیاسماتیک، توبرال و مامیلاری بوده و از داخل به خارج نیز دارای سه ناحیه پری ونتریکولا، مدیال و لترال است.
 - فضایی بین نواحی مدیال و لترال واقع شده که محتوى الیاف ستون فورنیکس و مامیلوتالامیک است.



- ✓ هیپوتalamوس دارای هسته‌های متعددی است که عبارتند از: پره اپتیک، سوپرا کیاسماتیک، سوپرا اپتیک، پاراونتريکولار، انتریور، پوستریور، و نترومدیال، دورسومدیال، لترال، مامیلاری (مدیال و لترال مامیلاری)، پره مامیلاری، توبرومامیلاری و هسته اینفاندیبولار که به آن هسته قوسی (Arcuate) نیز گفته می‌شود (شکل ۴-۶).
- ✓ در منطقه سوپرا کیاسماتیک، هسته‌های پره اپتیک، سوپرا اپتیک، سوپرا کیاسماتیک، پاراونتريکولار و انتریور واقع شده‌اند.
- ✓ در منطقه توبرال، هسته‌های قوسی، و نترومدیال و دورسو مدیال قرار گرفته‌اند.
- ✓ در منطقه مامیلاری نیز هسته‌های مامیلاری، توبرومامیلاری، پره مامیلاری و پوستریور واقع شده‌اند.



شکل ۴-۶. هسته‌های موجود در هیپوتalamوس.

هسته‌های هیپوتalamوس (Nuclei of the hypothalamus)

◀ هسته سوپرا کیاسماتیک (Suprachiasmatic nucleus)

- ✓ این هسته نقش بسیار مهمی در سیکل‌های شبانه روزی (circadian) و خواب و بیداری دارد. به همین خاطر به آن هسته master circadian pacemaker هم گفته می‌شوند.
- ✓ این هسته، آورانهای خود را از شبکیه (Retina) دریافت می‌کند که به این الیاف، الیاف رتینو هایپوتalamیک گفته می‌شود.
- ✓ الیاف وابرانی این هسته وارد تگمنتوم مغز میانی شده و همراه الیاف رتیکولواسپاینال به نخاع می‌روند.
- ✓ در نخاع، وارد شاخ طرفی نخاع توراسیک می‌شوند که سمت‌پاتیکی است و سیناپس می‌کنند.



فصل چهارم

✓ رشته‌های سمتیکی پس از خروج از گانگلیون گردنی فوقانی تحت عنوان عصب Conarii (Conar) یکی از اسمی غده پینه آل است) به طرف بالا رفته و در نهایت وارد پینه آل می‌شوند. و اینگونه پینه آل هم نقش circadian خود را انجام می‌دهد.

✓ یعنی پینه آل، از طریق اطلاعات آمده از هسته سوپرا کیاسماتیک متوجه می‌شود که محیط روشن است یا تاریک تا برای روشنایی، سروتونین و در حین تاریکی و شب، ملاتونین ترشح نماید.

◀ هسته سوپرا اپتیک (Supraoptic nucleus)

✓ نقش مهم در ترشح وازوپرسین (Vasopressin) دارد.

✓ اگر فشار خون بیشتر از ۱۰ - ۵ درصد دچار افت شود، نورون‌های این هسته تحریک شده و وازوپرسین ترشح می‌کنند که منجر به تنگی عروق و افزایش فشار خون می‌گردد تا از افت فشار بیشتر جلوگیری کند.

✓ الیاف عصبی هسته سوپرا اپتیک وارد هیپوفیز می‌گردد که این الیاف را الیاف سوپرا اپتیکو هایپوفیزیال گویند.

◀ هسته پاراونتریکولار (Paraventricular nucleus)

✓ اکسی توسمین ترشح می‌کند.

✓ اکسی توسمین علاوه بر نقش در انقباض رحم برای زایمان، در ترشح شیر نیز نقش دارد.

✓ علاوه بر این، این هورمون در احساسات عاشقانه، فعالیت‌های جنسی و ارگاسم نیز نقش دارد.

✓ به آن، هورمون عشق نیز گفته می‌شود.

◀ هسته توبرومامیلاری (Tuberomammillary)

✓ نقش در بیدار شدن فرد از خواب دارد. به عبارتی باعث هوشیاری نیز می‌شود.

✓ بنابراین در حین خواب این هسته غیر فعال بوده و توسط هسته پره اپتیک مهار می‌شود.

✓ با فعال شدن این هسته، فرد از خواب بیدار می‌شود.

◀ هسته پره اپتیک (Preoptic nucleus)

✓ نقش در ادامه یافتن خواب دارد.

✓ در حین خواب، این هسته با ارسال الیاف گاباژیک (که مهاری اند) به هسته توبرومامیلاری، از فعال شدن این هسته جلوگیری کرده و باعث ادامه دار بودن خواب می‌گردد.

ایستگاه بالینی

آسیب هسته پره اپتیک منجر به این خواهد شد که فرد بی‌دلیل، در طول شب چندین بار از خواب بیدار می‌گردد که این اختلال را Insomnia (بیدار شدن‌های متوالی و بی‌دلیل از خواب در طول شب) گویند. در نتیجه، فرد به خاطر عدم داشتن خواب مناسب و یکنواخت شبانه، در طول روز به شدت احساس خستگی و خواب آسودگی یا Narcolepsy (احساس خستگی و خواب آسودگی شدید در طول روز) خواهد داشت.

◀ هسته قدامی (Anterior nucleus)

✓ باعث کاهش دمای بدن می‌شود.

✓ پس از افزایش بی‌دلیل دمای بدن جلوگیری می‌کند.

ایستگاه بالینی

آسیب این هسته منجر به افزایش دمای بدن (Hyperthermia) خواهد شد.

◀ هسته خلفی (Posterior nucleus)

- ✓ باعث افزایش دمای بدن می‌گردد.
- ✓ پس از کاهش بی‌دلیل دمای بدن جلوگیری می‌کند.

ایستگاه بالینی

آسیب این هسته منجر به کاهش دمای بدن (Hypothermia) خواهد شد.

◀ هسته خارجی (Lateral nucleus)

- ✓ بزرگترین هسته هیپوталاموس است.
- ✓ مرکز گرسنگی است و با تحریک نورون‌های این هسته، احساس گرسنگی و تمایل به خوردن در فرد ایجاد می‌گردد.

ایستگاه بالینی

آسیب این هسته منجر به از بین رفتن اشتها و میل به خوردن و آشامیدن خواهد شد.

◀ هسته داخلی شکمی (Ventromedial nucleus)

- ✓ مسئول احساس سیری در فرد است.

◀ هسته داخلی پشتی (Dorsomedial nucleus)

- ✓ اگر تحریک شود، رفتارهای عصبانیت و پرخاشگری در فرد ایجاد می‌گردد.

◀ هسته قیفی (Infundibular nucleus)

- ✓ نام دیگر این هسته، هسته قوسی (Arcuate nucleus) است.

- ✓ در حفظ هموساز (Homeostasis) بدن نقش دارد.

◀ هسته پره مامیلاری (Premammillary nucleus)

- ✓ نقش در رفتارهای جنسی و فعالیت‌های تولید مثلی دارد.

ارتباطات هیپوталاموس (Hypothalamic connections)

این ارتباطات شامل دو دسته آوران و واپران می‌باشند.

❖ آورانهای هیپوталاموس (Hypothalamic afferents)

- ✓ هیپوталاموس اطلاعات حسی احشایی (Somatosensory)، حسی پیکری (Viscerosensory)، چشایی (Gustatory) و بویایی (Olfactory) و بینایی (Visual) را دریافت می‌کند.

فصل چهارم

- ✓ آورانهای چشایی از هسته گاستاتوریوس واقع در انتهای فوقانی هسته منفرد (Solitarius nucleus) به هیپوپotalاموس ارسال می‌شوند. این هسته‌ها در ساقه مغزی واقع شده‌اند و در مبحث مربوطه بیشتر توضیح داده خواهند شد.
- ✓ آورانهای بویایی را از نوکلئوس آکومبنس و هسته‌های سپتال (مخصوصاً هسته لترال سپتال) دریافت می‌کند.
- ✓ آورانهای بینایی نیز توسط رتینوهایپوپotalامیک به هسته سوپرا کیاسماتیک وارد می‌شوند.
- ✓ علاوه بر اینها، هیپوپotalاموس آورانهایی از هیپوکمپ و آمیگدالا نیز دریافت می‌کند.
- ♦ **وابرانهای هیپوپotalاموس (Hypothalamic efferents)**
- ✓ وابرانهای مهم هیپوپotalاموس عبارتند از: پاراونتريکولو هایپوفیزیال، سوپرا اپتیکو هایپوفیزیال، توبرو هایپوفیزیال، مامیلو تالامیک، مامیلو تگمنتال، هایپوپotalamo اسپاینال.
- ✓ الیاف مامیلو تگمنتال از هسته مامیلاری منشا گرفته، به طرف پایین رفته و وارد هسته‌های تشکیلات رتیکولر مغز میانی می‌شود.

خون رسانی هیپوپotalاموس

- ♦ خون رسانی هیپوپotalاموس توسط شریان‌های تشکیل دهنده حلقه ولیس (Circle of Willis) صورت می‌گیرد.
- ✓ بخش قدامی هیپوپotalاموس توسط شریان‌های مغزی قدامی و رابطی قدامی صورت می‌گیرد.
- ✓ بخش میانی توسط شریان‌های رابطی خلفی تغذیه می‌شود.
- ✓ بخش خلفی هیپوپotalاموس نیز توسط شریان‌های مغزی خلفی خونرسانی می‌شود.
- ✓ در مورد حلقه ولیس در مبحث عروق مغزی مفصل توضیح داده شده است.

سوالات چهارگزینه‌ای هیپوپotalاموس

۱. کدامیک از هسته‌های زیر در منطقه توبزال هیپوپotalاموس قرار ندارد؟

- ب) هسته قوسی
د) هسته پاراونتريکولار
الف) هسته انتریور
ج) هسته پوستریور

پاسخ

گزینه ب. هسته قوسی به همراه هسته‌های داخلی شکمی و داخلی پشتی در منطقه توبزال واقع شده‌اند. هسته‌های انتریور و پاراونتريکولار در منطقه سوپراکیاسماتیک قرار داشته و هسته پوستریور نیز در منطقه مامیلاری واقع شده است.

۲. لقب کدامیک از هسته‌های هیپوپotalاموس است؟ Master circadian pacemaker

- الف) پره اپتیک
ب) سوپرا اپتیک
ج) سوپرا کیاسماتیک
د) انتریور

پاسخ

گزینه ج. هسته سوپرا کیاسماتیک، اطلاعات بینایی از شبکیه دریافت نموده و به پینه آن ارسال می‌کند تا بسته به نور محیط، سروتوئین یا ملاتوئین ترشح کند. بنابراین وجود هسته سوپرا کیاسماتیک برای عملکرد پینه آن در زمینه circadian یا سیکل‌های شباهه روزی ضروری است. به همین خاطر این لقب را به هسته سوپرا کیاسماتیک داده‌اند.



۳. کدام گزینه در مورد عملکرد هر هسته صحیح نیست؟

- الف) سوپرا اپتیک - کاهش فشار خون
- ب) توبرومامیلاری - هوشیاری و بیدار شدن از خواب
- ج) پوستریور - کاهش دمای بدن
- د) لترال - احساس گرسنگی و خوردن

پاسخ

گزینه ج. هسته پوستریور نقش در افزایش دمای بدن داشته و وظیفه آن جلوگیری از افت دمای بدن است.

۴. کدام گزینه در مورد عملکرد هر هسته صحیح نیست؟

- الف) داخلی شکمی - عصبانیت و پرخاشگری
- ب) قوسی (قیفی) - حفظ هموستان بدن
- ج) پره مامیلاری - رفتارهای تولید مثلی
- د) پره اپتیک - ادامه دار بودن خواب

پاسخ

گزینه الف. هسته داخلی شکمی (Ventromedial) نقش در احساس سیری دارد. ایجاد حالت‌های عصبانیت و پرخاشگری عملکرد هسته داخلی پشتی (Dorsomedial) است.

۵. هیپوتالاموس اطلاعات بویایی را از کدام هسته دریافت می‌کند؟

- الف) هسته‌های سپتال
- ب) هسته گاستاتوریوس
- ج) هسته MD تالاموس
- د) هسته‌های هابنولا

پاسخ

گزینه الف. هیپوتالاموس اطلاعات بویایی را از هسته‌های سپتال و آکومبنس دریافت می‌کند. هسته گاستاتوریوس یک هسته چشایی است و هیپوتالاموس، اطلاعات چشایی را از این هسته دریافت می‌کند.

ونترال تالاموس (Ventral Thalamus)

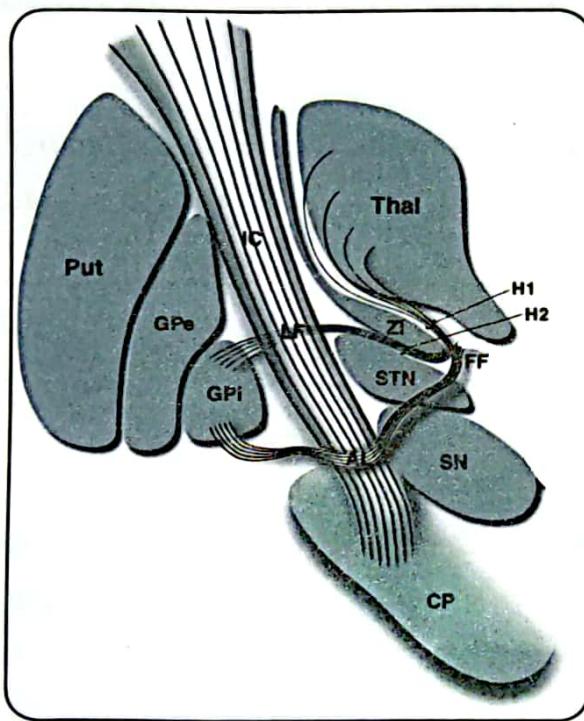
- ✓ به ساب تالاموس نیز شهرت دارد.
- ✓ این ناحیه در زیر تالاموس و شیار هایپوتالامیک قرار گرفته است.
- ✓ بنابراین ناحیه ساب تالامیک در بالا با تالاموس مجاور است. در پایین با تگمنتوم مغز میانی، در قدام با هیپوتالاموس، و در خارج نیز با اینترنال کپسول مجاور است (شکل ۴-۱).
- ◆ ناحیه‌ای است محتوی مجموعه زیادی از هسته‌ها و تراکت‌ها.
- هسته‌های مهم واقع در این ناحیه شامل هسته ساب تالامیک، زونا اینسربتا، انتهای روسترال هسته‌های قرمز و جسم سیاه می‌باشند.

- تراکت‌های مهم موجود در ونترال تalamوس نیز عبارتند از: فاسیکولوس ساب تalamیک، فیلد H‌فول، فیلد H₁ (فاسیکولوس تalamیک)، فیلد H₂ (فاسیکولوس لنتیکولاریس)، آنسا لنتیکولاریس، دنتاتوتalamیک، سالیتاریوتalamیک، مدیال لمنیسکوس، تری جمینال لمنیسکوس و اسپاینال لمنیسکوس.

هسته‌های ونترال تalamوس (Nuclei of the ventral thalamus)

◀ هسته ساب تalamیک (Subthalamic nucleus)

- ✓ به هسته لوئیس نیز شهرت دارد.
- ✓ هسته محدب الطرفین مشابه عدسی است.
- ✓ درست زیر هسته زونا اینسرتا (Zona incerta) واقع شده است.
- ✓ بین دو هسته ساب تalamیک و زونا اینسرتا نیز، الیاف مربوط به فاسیکولوس لنتیکولاریس یا فیلد H₂ فول قرار گرفته است (شکل ۴-۷).

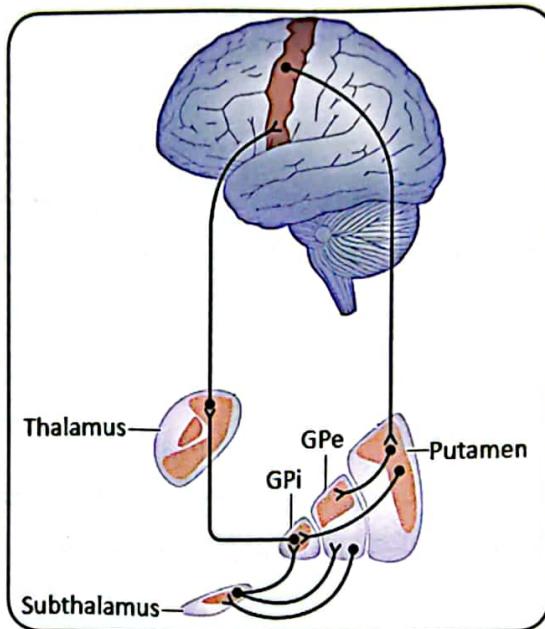


شکل ۴-۷. موقعیت قرارگیری هسته‌های ساب تalamیک (STN) و زونا اینسرتا (ZI). مجاورت این هسته‌ها با اینترنال کپسول (IC) که در حال عبور به سمت پایین و رسیدن به سربال پدانکل (CP) مغزی میانی است نیز دیده می‌شود.

- ✓ آورانهای هسته ساب تalamیک، الیافی از اکسترناל سگمنت گلوبوس پالیدوس هستند که وارد هسته ساب تalamیک می‌شوند. این الیاف، بخشی از مسیر غیرمستقیم لوب حرکتی می‌باشند.
- ✓ واbraneای این هسته، گلوتاماترژیک و تحریکی بوده که به هر دو سگمنت گلوبوس پالیدوس (عمدها اینترنال سگمنت) ارسال می‌شوند (شکل ۴-۸).
- ✓ مجموعه الیافی که بین ساب تalamیک و گلوبوس پالیدوس رد و بدل می‌شوند را فاسیکولوس ساب تalamیک گویند.

ایستگاه بالینی

آسیب این هسته در یک سمت منجر به همی بالیسموس (Hemiballismus) می‌گردد. یعنی حرکات پرتابی ناگهانی در اندام‌ها. البته این عارضه بسیار نادر بوده و احتمال بروز آن ۵۰۰ برابر کمتر از احتمال بروز پارکینسون است.



شکل ۴-۸. تصویری از ارتباطات هسته لوئیس. در این تصویر، لوب حرکتی نیز نشان داده شده است.

◀ هسته زونا اینسرتا (Zona incerta nucleus)

- ✓ از لحاظ موقعیتی بین تalamوس و هسته ساب تالامیک قرار دارد.
- ✓ فیلد_۱ H_۱ یا فاسیکولوس تالامیک در دورسال و فیلد_۲ H_۲ یا فاسیکولوس لنتیکولاریس در ونترال هسته زونا اینسرتا قرار گرفته‌اند (شکل ۴-۷).
- ✓ بنابراین، فاسیکولوس لنتیکولاریس مابین زونا اینسرتا و هسته ساب تالامیک قرار گرفته است.
- ✓ زونا اینسرتا، آورانها را از کورتکس حسی حرکتی (Sensormotor) و هسته‌های مخچه دریافت نموده و واپرنهای خود را به نخاع ارسال می‌کند.
- ✓ عملکرد آن نامعلوم است.

(Forel fields)

♦ شامل فیلدہای H_۱ و H_۲ می‌باشند.

◀ فیلد H_۲

- ✓ به آن فاسیکولوس لنتیکولاریس نیز گویند.
- ✓ این فاسیکولوس در سطح ونترال زونا اینسرتا و دورسال هسته ساب تالامیک واقع شده و به عبارتی، بین این دو هسته قرار دارد (شکل ۴-۷).

فصل چهارم

- ✓ در مجاورت لبه داخلی زونا اینسرا، الیاف این فاسیکولوس با آنسا لنتیکولا، دنتاتوتالامیک (الیافی که از هسته دندانهای مخچه به تalamوس می‌روند) و روبروتالامیک (الیافی که از هسته قرمز به تalamوس می‌روند) ادغام می‌شود.
- ✓ مجموعه این الیاف به همراه نورون‌های واقع در لا به لای الیاف (هسته پره روبرال) باهم فیلد H فورل نامیده شده‌اند (شکل ۴-۷).

نکته

توجه داشته باشید که فاسیکولوس لنتیکولا ریس را با آنسا لنتیکولا ریس اشتباه نگیرید. آنسا لنتیکولا ریس، الیافی هستند که از هر دو سگمنت گلوبوس پالیدوس منشا گرفته، به طرف ناحیه ونترال تalamوس می‌روند. سپس در لبه داخلی زونا اینسرا به فاسیکولوس لنتیکولا ریس، دنتاتوتالامیک و روبروتالامیک می‌رسد تا در تشکیل فیلد H فورل شرکت نماید (شکل ۴-۷).

فیلد H

- ✓ در مجاورت لبه داخلی زونا اینسرا واقع شده است.
- ✓ این فاسیکولوس از مجموعه فاسیکولوس لنتیکولا ریس، آنسا لنتیکولا ریس، دنتاتوتالامیک و روبروتالامیک تشکیل شده است.

فیلد H_1

- ✓ به آن، فاسیکولوس تalamیک نیز گفته می‌شود.
- ✓ این فاسیکولوس در واقع امتداد فیلد H است که حالت عمودی گرفته و به طرف تalamوس می‌رود. البته در این فیلد الیاف تalamواستریبیت نیز حضور دارند.

سوالات چهارگزینه‌ای ونترال تalamوس

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (الف) هسته زونا اینسرا را هسته لوئیس نیز می‌گوئیم.
- (ب) بین دو هسته زونا اینسرا و ساب تalamیک، فیلد H فورل واقع شده است.
- (ج) هسته ساب تalamیک، از اکسترنال سگمنت گلوبوس پالیدوس، آوران دریافت می‌کند.
- (د) آسیب هسته ساب تalamیک منجر به همی بالیسموس می‌شود.

پاسخ

گزینه الف. هسته لوئیس اسم دیگر هسته ساب تalamیک می‌باشد.

۲. کدام گزینه به عنوان فیلد H_1 فورل شناخته می‌شود؟

- الف) فاسیکولوس لنتیکولاریس
- ب) آنسا لنتیکولاریس
- ج) فاسیکولوس تalamیک
- د) فاسیکولوس ساب تalamیک

پاسخ

گزینه ج. الیاف مربوط به فاسیکولوس تalamیک را فیلد H_1 می‌گوییم. فاسیکولوس لنتیکولاریس نیز به عنوان فیلد H_2 شناخته می‌شود.

اپی تالاموس (Epithalamus)

♦ شامل پینه آل، هسته‌های هابنولا، استریا مدولاری تalamی و رابط خلفی است.

پینه آل (Pineal)

- ✓ با اسمی دیگری همچون اپی فیز، صنوبری، کاجی و کنار (Conar) نیز شناخته می‌شود.
- ✓ ساختاری است که بین دو کالیکولوس فوقانی قرار گرفته است (شکل ۴-۴).
- ✓ این غده دارای دو لامینای فوقانی و تحتانی است که توسط رسن پینه آل از هم جدا شده‌اند.
- ✓ لامینای فوقانی به طرف رابط هابنولا و لامینای تحتانی به سمت رابط خلفی می‌روند.
- ✓ آکسونهای پس گانگلیونی (Postganglionic) از گانگلیون سمپاتیک گردنی فوقانی خارج شده و تحت عنوان عصب Conarii وارد پینه آل می‌شوند.
- ✓ پینه آل در روشنایی، سروتونین و در تاریکی ملاتونین ترشح می‌کند.
- ✓ از دهه دوم زندگی، تجمعات کلسيفيکاسيونی در ماتریکس خارج سلولی پینه آل ظاهر می‌شوند که شن‌های مغزی (brain sand) نامیده شده‌اند.

ایستگاه بالینی

تومورهای پینه آل باعث اعمال فشار بر مغز میانی و هسته‌های داخل آن می‌شود که می‌تواند منجر به سندروم پارینوود (Parinaud syndrome) شود. در این سندروم حرکات upward یا به سمت بالای چشمها دچار مشکل گشته و در حین بالا بردن گره‌های چشم، چشمها به سمت داخل منحرف گشته و مقداری هم دچار تورفتگی می‌شوند که به آن-Convergence-retraction nystagmus گویند (شکل ۳-۹).



شکل ۴-۹. فلش در تصویر MRI. یک تومور نسبتاً بزرگ را در پینه آل نشان می‌دهد. به اعمال فشاری که توسط این تومور بر روی مغز میانی افتاده و منجر به خمیدگی آن به جلو شده دقت کنید. همچنین در این شکل، تصویر فردی مبتلا به سندروم پارینود با وضعیت Convergence-retraction nystagmus نشان داده شده است.

هابنولا (Habenula)

- ✓ دارای دو هسته مدیال و لترال است.
- ✓ این هسته‌ها در عمق مثلث هابنولا واقع شده‌اند. ضلع داخلی مثلث هابنولا توسط پینه آل، ضلع خارجی آن توسط پولوینار تalamوس و ضلع تحتانی نیز توسط سوپریور کالیکولوس تشکیل می‌شود (شکل ۴-۴).
- ✓ آورانهای هابنولا از طریق استریا مدولاری تalamی و از ناحیه سپتال به آنها می‌رسند.
- ✓ وابرانهای هابنولا نیز به هسته اینترپدانکولار ارسال می‌شود که این الیاف را الیاف هابنولا اینترپدانکولاریس نامیده‌اند. الیاف هابنولا اینترپدانکولاریس را فاسیکولوس رتروفلگزووس (Retroflexus) نیز گویند.

استریا مدولاری تلامی (Stria medullaris of thalamus)

- ✓ دسته‌ای از الیاف عصبی است که بین هسته‌های سپتال، تalamوس، هیپوتalamوس و هابنولا ارتباط ایجاد می‌کند (شکل ۴-۱).
- ✓ این استریا در سطح داخلی تalamوس واقع شده و چون در نهایت به هابنولا ختم می‌شود، به آن استریا هابنولا نیز گویند.

رابط خلفی (Post. Commissure)

- ✓ رابط کوچکی است که در بخش فوقانی دیواره خلفی مجرای سیلیویوس قرار گرفته است.
- ✓ در بالا با پینه آل و در پایین با کالیکولوس فوقانی مجاورت دارد (شکل ۴-۱).
- بخش‌هایی از دو نیمه مغز که توسط این رابط به هم مرتبط می‌شوند عبارتند از:
- ✓ هسته‌های رابط خلفی، هسته Darkschewitsch واقع در ونترو لترال ماده خاکستری دور قنات مغزی، هسته بینابینی کاخال (Interstisial of Cajal) واقع در بخش روسترال هسته اوکولوموتور (مجاور با MLF)، بخش خلفی تalamوس و هسته‌های پره تکتال.



✓ بیشترین الیاف این رابط از هسته Darkschewitch منشا گرفته‌اند.

ایستگاه بالینی

آسیب رابط خلفی باعث بروز اختلالاتی در رفلکس‌های نوری دو طرفه می‌شود چرا که این رابط محل تقاطع الیاف هسته‌های پره تکتال است.

سوالات چهارگزینه‌ای اپناموس

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پینه آل نادرست است؟

الف) لامینای فوقانی پینه آل به طرف رابط خلفی می‌رود.

ب) پینه آل، عصب Conarii را از گانگلیون گردانی فوقانی دریافت می‌کند.

ج) تومورهای پینه آل به دلیل اعمال فشار به مغز میانی منجر به سندروم پارینود می‌شود.

د) شنهای مغزی از دهه دوم زندگی به بعد در پینه آل ایجاد می‌شوند.

پاسخ

گزینه الف. ساقه پینه آل دارای دو لامینای فوقانی و تحتانی است که لامینای فوقانی آن به سمت رابط هابنولار و لامینای تحتانی نیز به طرف رابط خلفی می‌روند.

۲. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) ضلع تحتانی مثلث هابنولار توسط کالیکولوس تحتانی تشکیل می‌شود.

ب) آورانهای هابنولا توسط استریبا مدولاری تalamی به آن می‌رسند.

ج) وابرانهای هسته‌های هابنولا به هسته اینترپدانکولاریس ارسال می‌شوند.

د) فاسیکولوس رتروفلکزوس الیافی هستند که از هسته‌های هابنولا به هسته اینترپدانکولاریس ارسال می‌شوند.

پاسخ

گزینه الف. ضلع تحتانی مثلث هابنولا را کالیکولوس فوقانی تشکیل می‌دهد. دو ضلع داخلی و خارجی این مثلث نیز به ترتیب توسط پینه آل و پولوینار تلاموس تشکیل می‌شوند.

۳. بیشترین الیاف موجود در رابط خلفی مربوط به الیاف کدام هسته می‌باشد؟

ب) Darkschewitch nucleus

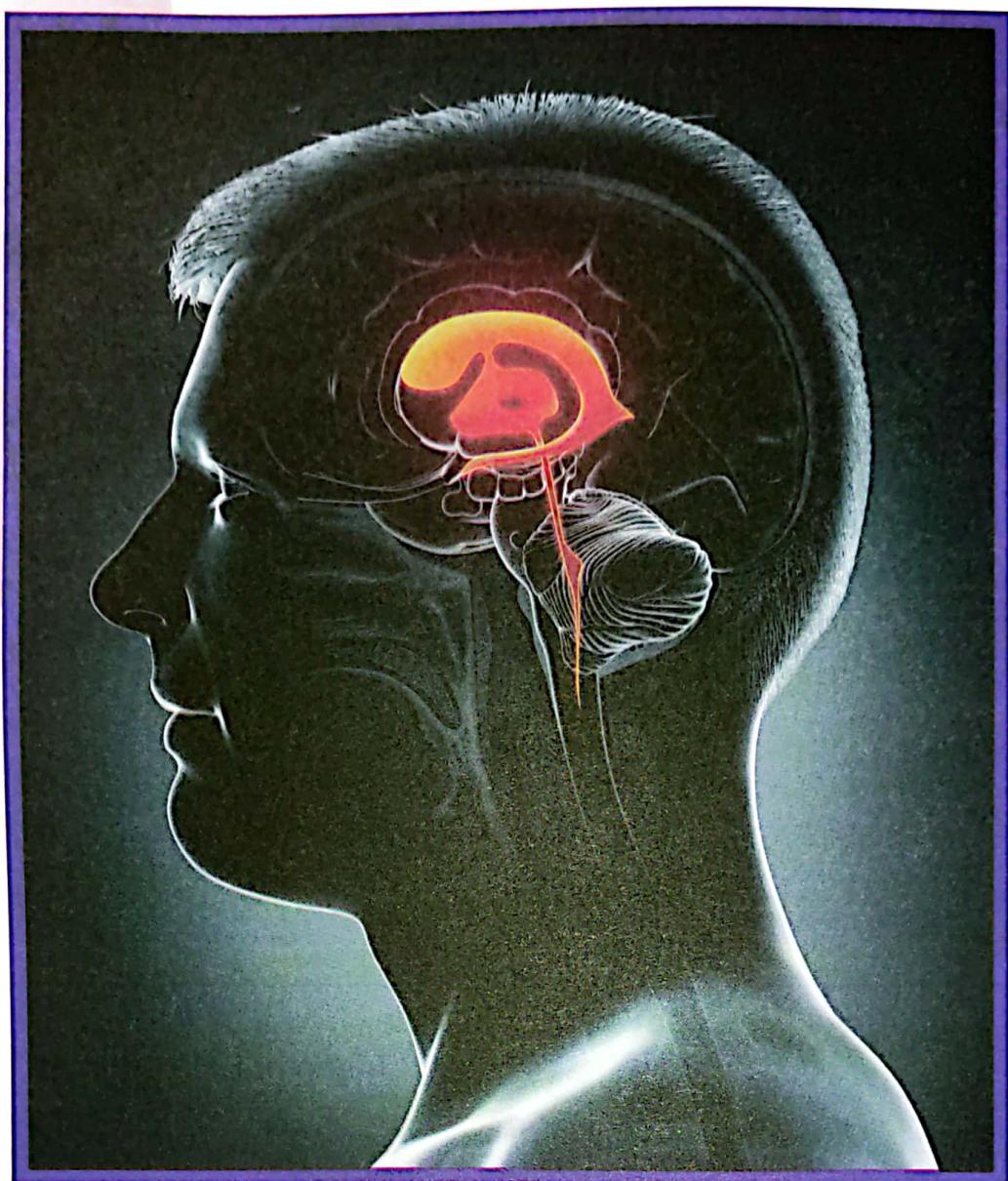
الف) Pretectal nucleus

د) Nucleus of riMLF

ج) Nucleus of interstitial of Cajal

پاسخ

گزینه ب.



فصل پنجم

بطن‌های مغزی (Brain ventricles)

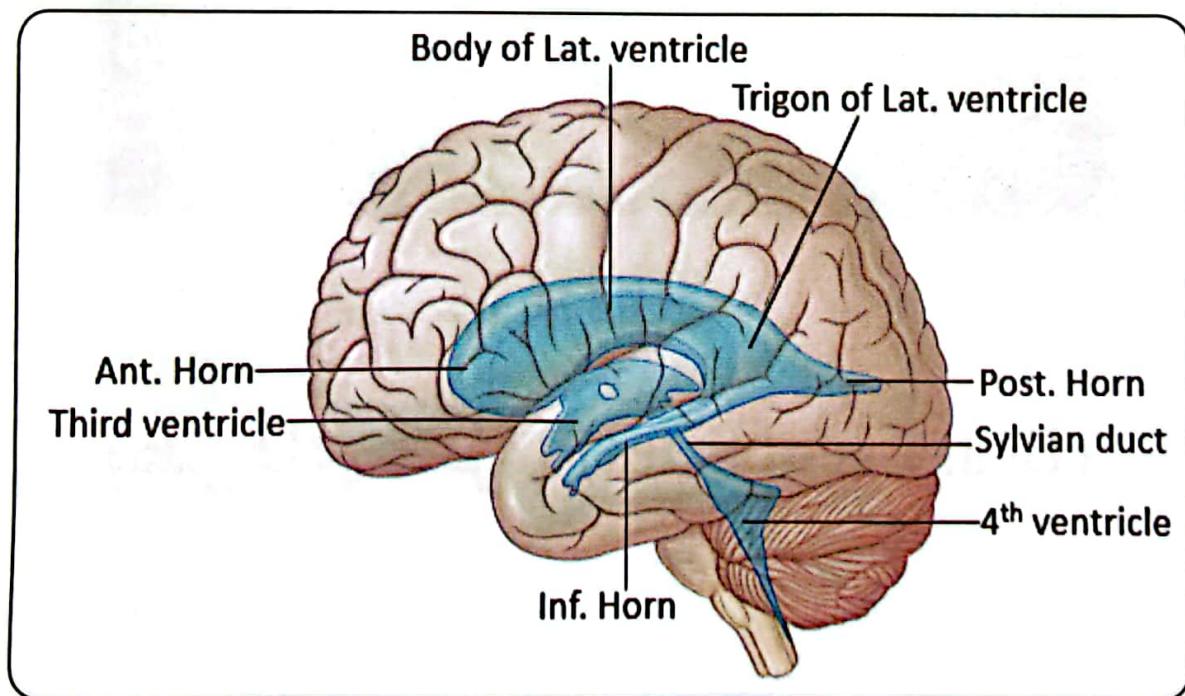
- ◆ بطن‌ها فضاهایی هستند در مغز که محتوی مایع مغزی - نخاعی (CSF) هستند.
- ◆ در مغز، ۴ بطن واقع شده که شامل دو بطن طرفی (جانبی)، بطن سوم و بطن چهارم می‌باشد.

(Lateral ventricle)

- ✓ هر نیمکره دارای یک بطن طرفی است.
- ✓ این بطن درست بالای تalamus و در سمت خارج پرده شفاف (Septum pellucidum) واقع شده است.
- ✓ هر بطن طرفی دارای یک تنہ (یا بخش مرکزی) و سه شاخ قدامی، خلفی و تحتانی است (شکل ۱-۵).
- ✓ شاخ قدامی در لوب فرونتال واقع شده و به همین خاطر، به آن شاخ فرونتال نیز گفته می‌شود.
- ✓ شاخ خلفی در لوب اکسی پیتال واقع شده و به آن شاخ اکسی پیتال نیز گفته می‌شود.
- ✓ شاخ تحتانی نیز در لوب تمپورال واقع شده و به آن شاخ تمپورال نیز گویند.
- ✓ شاخ تحتانی، بزرگترین شاخ بطن طرفی است.
- ✓ فضای بین تنہ بطن و شاخ‌های خلفی و تحتانی را نیز دهلیز (Atrium) یا تریگون بطن گویند (شکل ۱-۵).

نکته

مرز بین شاخ قدامی و تنہ بطن طرفی توسط سوراخ مونرو تعیین می‌شود. این سوراخ رابط بین بطن طرفی و بطن سوم بوده و به آن سوراخ بین بطنی (Interventricular foramen) نیز گفته می‌شود. CSF تولید شده در بطن طرفی از طریق همین فورامن وارد بطن سوم می‌گردد.



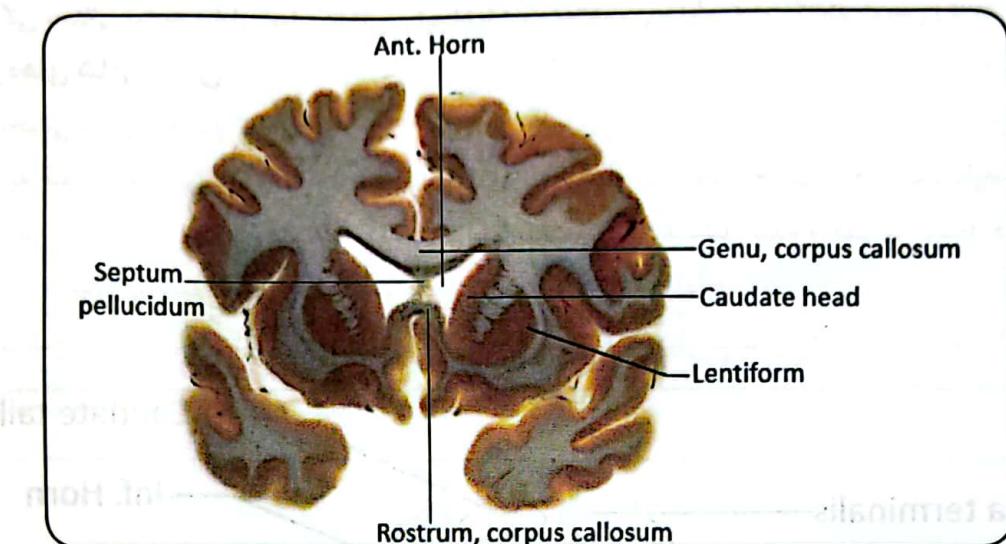
شکل ۱-۵. نمای نیمکره از بطن‌های مغزی. در این تصویر، مجرای سیلیویوس (یا سیلیوین) که رابط بین بطن‌های سوم و چهارم است نیز نشان داده شده است.

♦ از آنجایی که بطن در واقع یک حفره است، بنابراین می‌توان برای هر بخش از آن دیواره‌هایی مشخص نمود.

◀ دیواره‌های شاخ قدامی

✓ این شاخ شامل سقف، کف، دیواره خارجی و دیواره داخلی است.

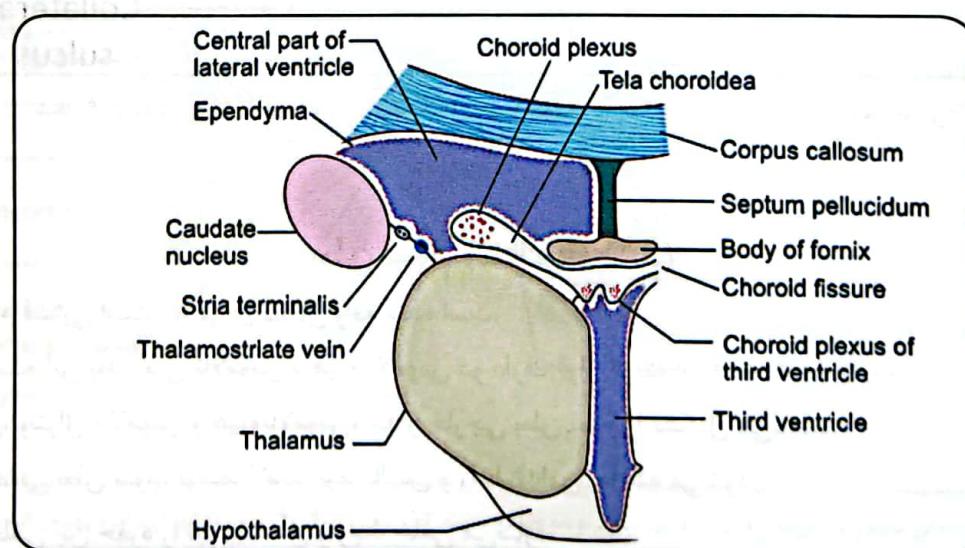
✓ سقف آن توسط بخش قدامی تنہ کورپوس کالوزوم، کف توسط روستروم کورپوس کالوزوم، دیواره خارجی توسط سر کودیت و دیواره داخلی نیز توسط سپتوم پلوسیدوم تشکیل می‌شود.



شكل ۲-۵. مقطع کرونال از مغز برای نشان دادن دیواره‌های شاخ قدامی بطن طرفی. توجه داشته باشد که هسته لنتیفورم هم در این تصویر نشان داده شده ولی جزء دیواره‌های بطن طرفی نیست.

◀ دیواره‌های تنہ بطن طرفی

✓ سقف آن توسط تنہ کورپوس کالوزوم، کف توسط سطح فوقانی تalamus، دیواره خارجی توسط تنہ کودیت و دیواره داخلی نیز توسط سپتوم پلوسیدوم تشکیل می‌شود (شکل ۳-۵).



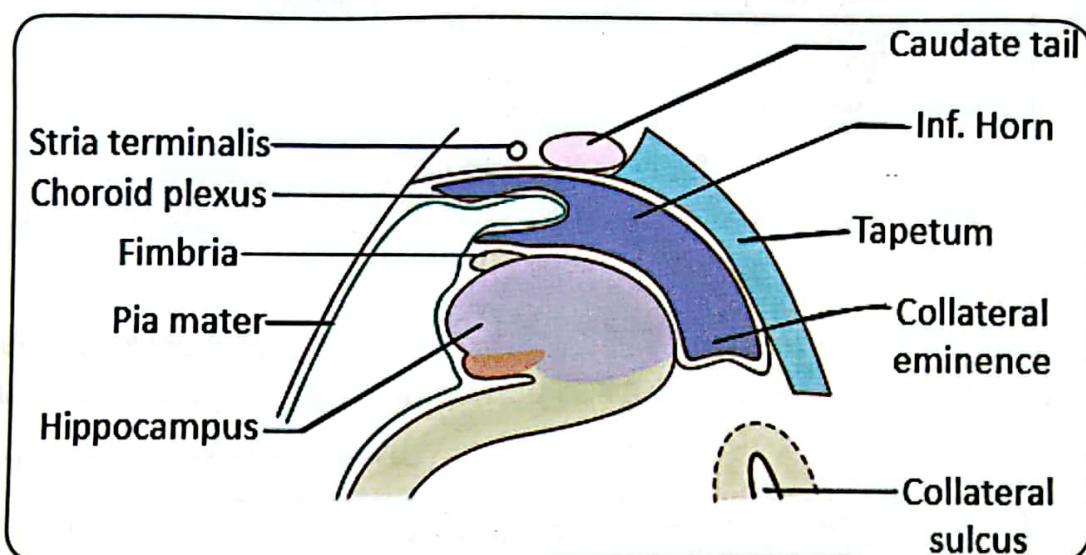
شكل ۳-۵. مقطع کرونال مغز برای نشان دادن دیواره‌های تنہ بطن جانبی. در این تصویر فقط یکی از بطن‌های جانبی نشان داده شده است.

◀ دیواره‌های شاخ خلفی

- ✓ سقف و دیواره خارجی آن توسط Tapetum (الیافی از کورپوس کالوزوم هستند) تشکیل شده و کف و دیواره داخلی آن نیز توسط اسپلینیوم کورپوس کالوزوم تشکیل می‌شود.
- در دیواره داخلی آن، دو برآمدگی وجود دارد.
- ✓ برآمدگی فوقانی مربوط به فورسپس مازور بوده و بالب شاخ خلفی نامیده شده است.
- ✓ برآمدگی تحتانی نیز به خاطر شیار کالکارین ایجاد شده و به همین خاطر به آن کالکار آویس (Calcar avis) گویند.

◀ دیواره‌های شاخ تحتانی

- ✓ شاخ تحتانی دارای سقف و کف است.
- ✓ سقف به صورت یک دیواره فوقانی خارجی بوده و کف نیز به صورت دیواره تحتانی داخلی قرار دارد.
- ✓ سقف این شاخ توسط تپیوم، دم هسته کودیت و استریا ترمینالیس تشکیل شده و کف نیز توسط هیپوکمپ ساخته می‌شود. به عبارتی، هیپوکمپ در درون شاخ تحتانی بطن طرفی قرار دارد.
- ✓ در کف شاخ تحتانی، برآمدگی کولترال دیده می‌شود که به خاطر شیار کولترال تشکیل شده است (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵. مقطع کرونال از لوب تمپورال جهت نشان دادن دیواره‌های تشکیل دهنده شاخ تحتانی بطن جانبی.

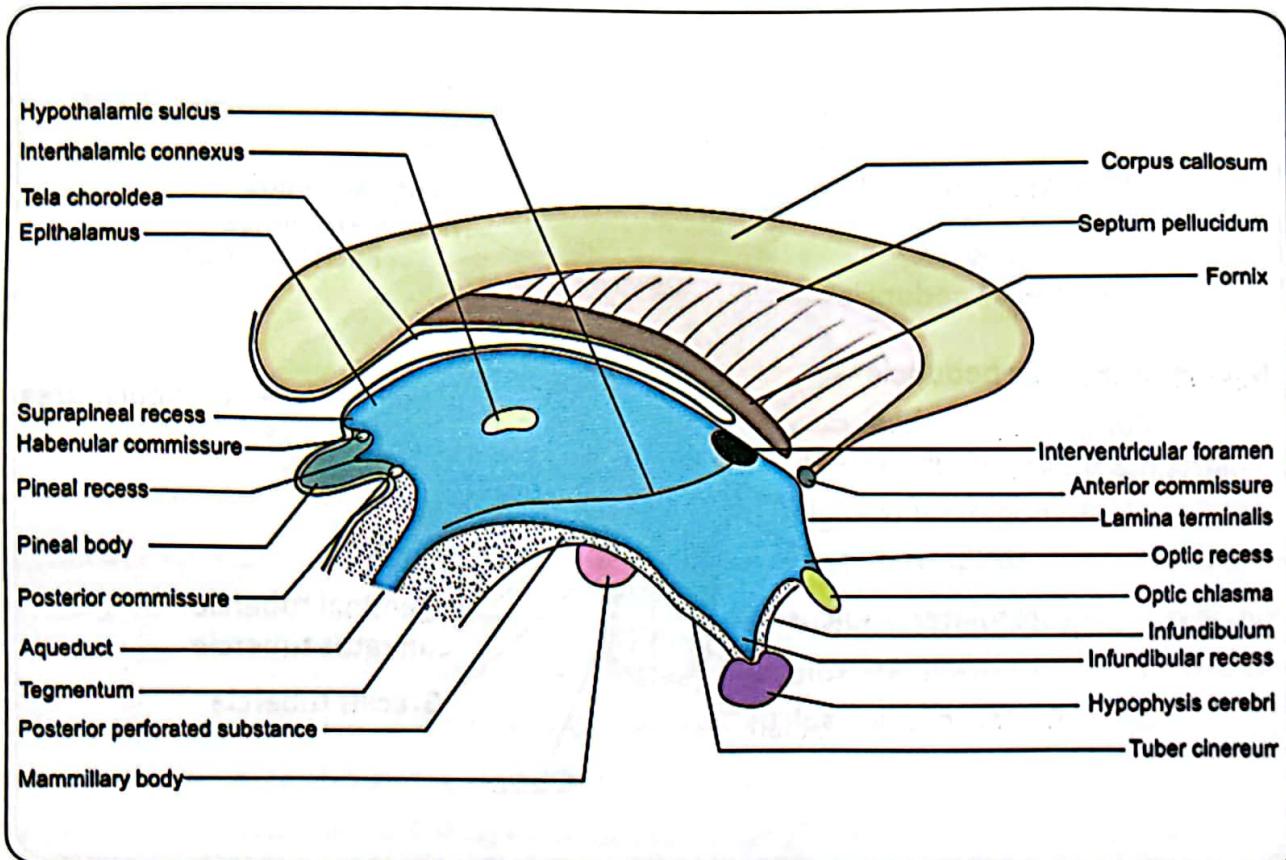
بطن سوم (3rd ventricle)

- ✓ بطن سوم فضایی است که در دیانسفال واقع شده است.
- ✓ بخش عمده این بطن بین تalamus و هیپوتalamus دو طرف قرار گرفته است.
- ✓ تalamus، ونترال تalamus و هیپوتalamus، جدار خارجی بطن سوم را تشکیل می‌دهند.
- ✓ دیواره قدامی بطن سوم، توسط لامینا ترمینالیس و رابط قدامی ساخته می‌شود.
- ✓ دیواره خلفی این حفره را نیز پینه آل و رابط خلفی می‌سازد.
- ✓ سقف این حفره را اپاندیم بطن سوم تشکیل می‌دهد.

- ✓ کف بطن سوم نیز توسط اپتیک کیاسما، توبر سینروم و اینفاندیبولوم، جسم سوراخ دار خلفی، مامیلاری‌ها و تگمنتوم مغز میانی ساخته می‌شود (شکل‌های ۵-۵ و ۴-۱).
- ❖ در درون بطن سوم، چهار رسس یا بن بست تشکیل می‌شود که عبارتند از: رسسهای سوپرا اپتیک، اینفاندیبولار، پینه آل و سوپرا پینه آل (شکل ۵-۵).
- ◀ رسس سوپرا اپتیک درست بالای اپتیک کیاسما واقع شده است. و با اسمای دیگر همچون رسس اپتیک، رسس کیاسماتیک و رسس سوپرا کیاسماتیک نیز شناخته می‌شود.
- ◀ رسس اینفاندیبولار بالای اینفاندیبولوم هیپوفیز قرار دارد.
- ◀ رسس پینه آل بین دو لامینای فوقانی و تحتانی ساقه پینه آل واقع شده است.
- ◀ رسس سوپرا پینه آل نیز در بالای پینه آل و رابط هابنولار قرار گرفته است.

نکته

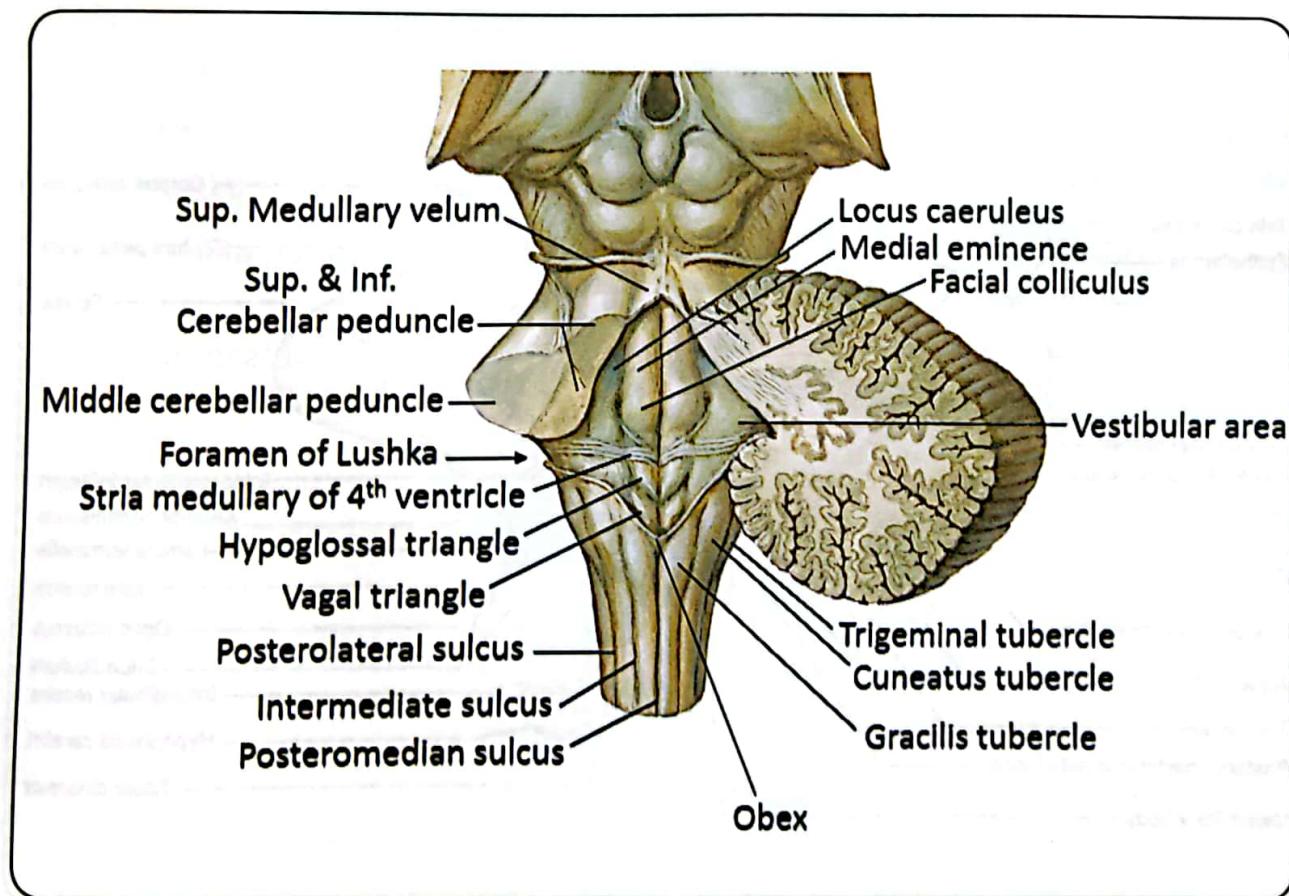
حفره بطن سوم در عقب، به درون مجرای سیلویوس یا قنات مغزی راه داشته و از طریق این مجرأ به بطن چهارم مرتبط می‌گردد. به این معنی که CSF موجود در بطن سوم از طریق قنات مغزی به حفره بطن چهارم وارد می‌شود.



شکل ۵-۵. محدوده بطن سوم و رسس‌های مربوط به این بطن. توجه داشته باشید که رسس اپتیک را رسس سوپرا اپتیک و رسس کیاسماتیک نیز می‌نامند.

(4th ventricle) بطن چهارم

- ✓ بطن چهارم حفره‌ای لوزی شکل است که درست پشت ساقه مغزی و در قدام مخچه واقع شده است.
- ✓ سطح خلفی پل و بصل النخاع، کف این حفره را تشکیل می‌دهند.
- ✓ سقف حفره بطن چهار توسط سوپریور و اینفریور مدولاری ولوم ساخته می‌شود.
- ✓ دیواره‌های خارجی بطن ۴ هم توسط پایکهای مخچه‌ای تشکیل می‌شود.
- در زاویه‌های طرفی این حفره لوزی شکل، سوراخ‌های لوشکا (Lushka) واقع شده‌اند که CSF از طریق آنها به فضای ساب آراکنوئید راه پیدا می‌کند (شکل ۵-۶).
- همچنین این حفره توسط سوراخ مازندي (Magendi) به سیسترنامگنا راه داشته و بخشی از CSF بطن ۴، از طریق این سوراخ وارد سیسترنامگنا می‌گردد.
- غیر از این سه سوراخ، سوراخ دیگری هم که در راس زاویه تحتانی بطن ۴ قرار گرفته، بطن ۴ را به کانال مرکزی (Central canal) بصل النخاع مرتبط می‌کند (شکل ۵-۷).



شکل ۵-۶. نمای خلفی از ساقه مغزی. حفره لوزی شکلی که دیده می‌شود، مربوط به بطن چهارم است.

شبکه‌های کوروئیدی (Choroid plexuses)

- ✓ شبکه کوروئیدی ساختاری است مشکل از نرم شامه و مویرگ فراوان که مایع مغزی - نخاعی را تولید و به داخل بطن‌ها ترشح می‌کند.
- ✓ هر چهار بطن موجود در مغز، دارای شبکه کوروئیدی هستند.
- ✓ هر بطن طرفی دارای دو شبکه کوروئیدی است که یکی از آنها در تنہ و دیگری در شاخ تحتانی قرار گرفته‌اند.
- ✓ شبکه‌های کوروئیدی بطن طرفی توسط شريان انتریور کوروئیدی و شريان لترال پوستریور کوروئیدی خون رسانی می‌شوند.
- ✓ شبکه کوروئیدی بطن سوم در داخل شکاف کوروئیدی (واقع در بین تalamوس و فورنیکس) قرار گرفته است (شکل ۱-۴).
- ✓ خون رسانی شبکه کوروئیدی بطن سوم توسط شريان مدیال پوستریور کوروئیدی صورت می‌گیرد.
- ✓ خون رسانی شبکه کوروئیدی بطن چهارم نیز عمدها توسط شريان مخچه‌ای تحتانی - خلفی (Post. Inf. Cerebellar Artery) که به اختصار PICA نامیده می‌شود، تامین می‌گردد. همچنین شاخه‌ای از شريان Ant. Inf. Cerebellar Artery (AICA) نیز در تغذیه این شبکه شرکت می‌کند.

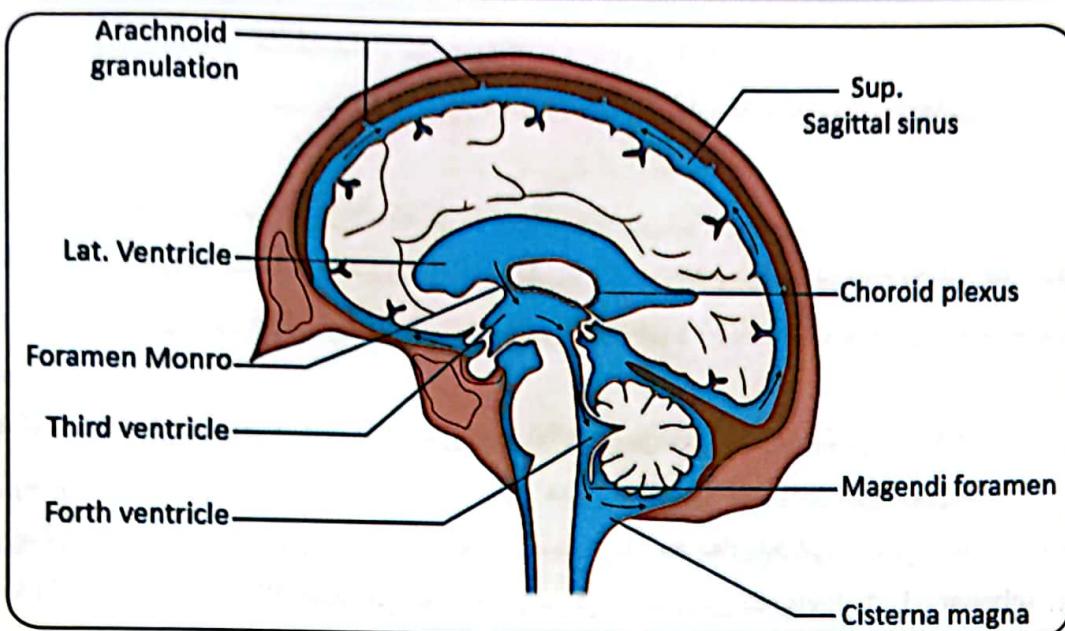
مسیر حرکت مایع مغزی نخاعی

- ✓ روزانه تقریباً یک و نیم لیتر مایع مغزی - نخاعی توسط هر ۴ بطن تولید می‌شود.
- ✓ مسیر حرکت CSF به این صورت است که مایع تولید شده در بطن طرفی از طریق سوراخ مونرو وارد بطن سوم می‌شود.
- ✓ مایع داخل بطن سوم نیز از طریق مجرای سیلویوس به بطن ۴ تخلیه می‌شود.
- ✓ مقدار بسیار اندکی از مایع داخل بطن ۴ وارد سنترال کانال بصل النخاع شده و از آنجا نیز وارد سنترال کانال نخاع می‌گردد ولی بخش عمده CSF بطن ۴ از طریق سوراخ‌های لوشکا و مازنندی از بطن ۴ خارج شده و وارد فضای ساب آراکنوئید می‌شود (شکل ۵-۷).
- ✓ در نهایت مایع مغزی نخاعی توسط جوانه‌های عنکبوتیه جذب شده و وارد سینوس سازیتال فوقانی می‌شود.

ایستگاه بالینی

هر بخش از مسیر حرکت CSF دچار انسداد شود، مایع در داخل بطنها حبس شده و با توجه به تولید مداوم و روزانه این مایع، مقدار مایع حبس شده به مرور بیشتر و بیشتر شده و باعث اعمال فشار به بافت مغزی خواهد شد. این عارضه را هیدروسفالی (Hydrocephalus) گویند که می‌تواند مادرزادی یا اکتسابی باشد.

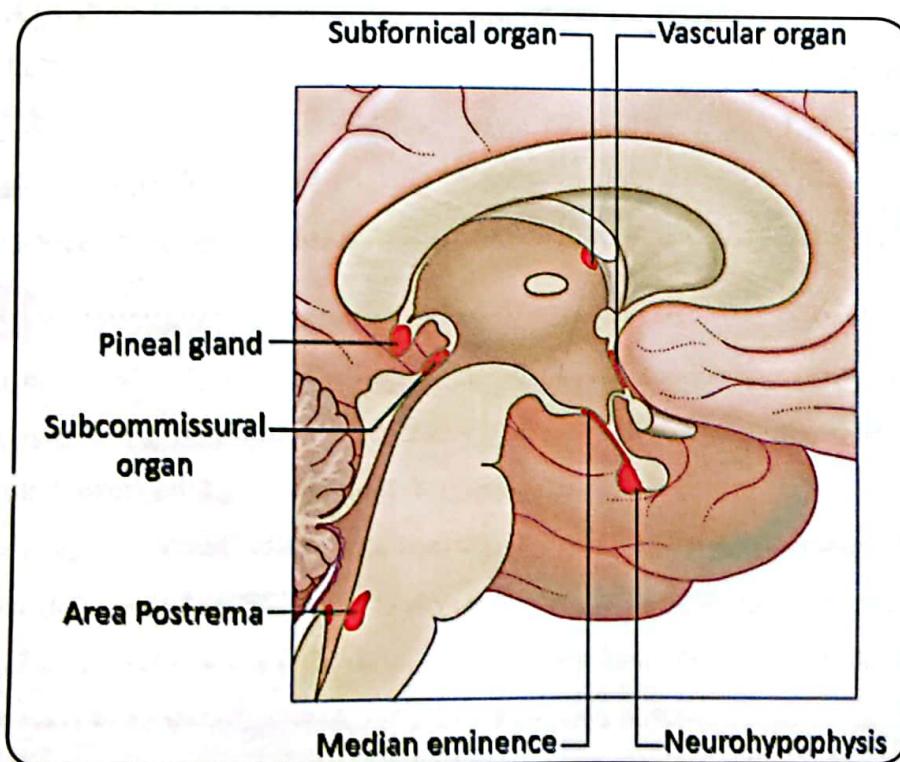
این انسداد در هر بخش از مسیر عبور CSF که ایجاد شود، تأثیر آن بر اندازه بطنها می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال اگر سوراخ مونرو سمت راست بسته شود، CSF در داخل بطن راست حبس شده و در تصاویر رادیوگرافی، بطن راست نسبت به سایر بطن‌ها بزرگتر دیده خواهد شد. و یا اگر مجرای سیلویوس بسته شود، CSF در داخل بطنها طرفی راست و چپ و همچنین بطن سوم حبس شده و باعث بزرگ شدن گی بیش از حد هر سه بطن می‌گردد.



شکل ۵-۷. تصویر موقعیت بطن‌ها و مسیر حرکت CSF و در نهایت محل تخلیه آن به سینوس سازیتال فوقانی

ارگانهای دور بطنی (Circumventricular organs)

◆ این ارگانها ساختارهایی هستند که فاقد سد خونی - مغزی هستند. تا از طریق آنها عناصر مهمی از جمله هورمونها بتوانند به راحتی بین خون و مغز رد و بدل شوند. نام و موقعیت این ساختارها در تصویر ۵-۸ نشان داده شده‌اند.



شکل ۵-۸. تصویر نواحی فاقد سد خونی مغزی که در مجموع تحت عنوان ارگان‌های سیرکم و نتریکولار نامیده می‌شوند.

سوالات چهارگزینه‌ای بطن‌های مغزی

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد بطن‌های جانبی نادرست است؟

(الف) شاخ تحتانی، بزرگترین شاخ بطن جانبی است.

(ب) دهلیز (Atrium) بطن جانبی بین تن، شاخ تحتانی و شاخ خلفی تشکیل می‌شود.

(ج) مرز بین شاخ قدامی و تن بطن جانبی توسط فورامن مونرو تعیین می‌شود.

(د) روستروم کورپوس کالوزوم، سقف شاخ قدامی را تشکیل می‌دهد.

پاسخ

گزینه د. روستروم، کف شاخ قدامی را تشکیل می‌دهد.

۲. کدامیک از گزینه‌های در تشکیل دیواره‌های تن بطن جانبی نقش ندارد؟

(ب) سطح فوقانی تalamos

(د) تپتوم

(الف) هسته دم دار

(ج) سپتوم پلوسیدوم

پاسخ

گزینه د. تپتوم در تشکیل جداره‌های شاخهای خلفی و تحتانی شرکت نمی‌کند.

۳. برآمدگی Bulb در کدام بخش از بطن جانبی واقع شده است؟

(د) شاخ تحتانی

(ب) تن

(ج) شاخ خلفی

(الف) شاخ قدامی

پاسخ

گزینه ج. این برآمدگی مربوط به فورسپس مأذور بوده و در دیواره داخلی شاخ خلفی واقع شده است.

۴. کدامیک از گزینه‌های زیر در تشکیل سقف شاخ تحتانی بطن جانبی شرکت نمی‌کند؟

(ج) استریا ترمینالیس

(ب) هیپوکمپ

(د) دم هسته کودیت

(الف) تپتوم

پاسخ

گزینه ب. هیپوکمپ، کف شاخ تحتانی را تشکیل می‌دهد.

۵. تمام عناصر زیر در تشکیل کف بطن سوم نقش دارند، بجز:

(ب) کیاسمای بینائی

(الف) جسم سوراخ دار قدامی

(د) مغز میانی

(ج) توبر سینروم

پاسخ

گزینه الف. جسم سوراخ دار قدامی، جلوتر بوده و مجاورتی با بطن سوم ندارد. در تشکیل کف بطن سوم، جسم سوراخ

دار خلفی مشارکت نمی‌کند.

فصل پنجم

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) سقف بطن سوم را سوپریور مدولاری ولوم تشکیل می‌دهد.
- ب) سوراخهای طرفی بطن ۴ را لوشکا می‌نامیم.
- ج) کف بطن چهار را سطح خلفی پل و بصل النخاع تشکیل داده‌اند.
- د) CSF از طریق سوراخ مازندي به سیستerna مگنا وارد می‌شود.

پاسخ

گزینه الف. هم سوپریور و هم اینتفریور مدولاری ولوم، سقف بطن چهارم را تشکیل می‌دهند. سقف بطن سوم توسط اپاندیم بطن ۳ تشکیل شده است.

۷. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) خون رسانی شبکه کوروئیدی بطن سوم بر عهده شریان مدیال پوستریور کوروئیدی است.
- ب) خون رسانی شبکه کوروئیدی بطن چهارم عمدتاً بر عهده PICA است.
- ج) روزانه حدود ۲۵۰ میلی لیتر CSF تولید می‌شود.
- د) شریان انتریور کوروئیدی در خون رسانی شبکه کوروئیدی بطن جانبی مشارکت دارد.

پاسخ

گزینه ج. میزان تولید روزانه CSF تقریباً یک و نیم لیتر معادل ۱۵۰۰ میلی لیتر است.



فصل ششم

مغز میانی (Midbrain, Mesencephalon)

- ✓ بالاترین و کوچکترین بخش ساقه مغزی (Brain stem) بوده و در حدود ۲ سانتی متر طول دارد.
- ✓ مغز میانی با عبور از بریدگی تنتوریال به پل وصل شده و بخش عده آن در حفره کرانیال خلفی واقع شده است.
- ✓ در سمت لateral مغز میانی، ژیروسهای پاراھیپوکمپ واقع شده‌اند که در نمای تحتانی مغز آن را پوشش داده و تا حدودی پنهان می‌کنند.

ویژگی‌های ظاهری مغز میانی (External features of midbrain)

(Ant. Surface)

- ✓ اگر از سطح قدامی به میدبرین نگاه کنیم، در هر طرف، یک ساختار نسبتاً حجمی مشتمل از الیاف عصبی خواهیم دید که تحت عنوان ساق مغزی (Cerebral crus) نامگذاری شده‌اند.
- ✓ این الیاف در واقع الیافی هستند که از اینترنال کپسول به طرف پایین آمده و وارد میدبرین شده‌اند که در این ناحیه کروس‌ها را برای میدبرین تشکیل می‌دهند.
- ✓ هر کروس از الیاف کورتیکو پونتین، کورتیکو اسپاینال و کورتیکو نوکله آر تشکیل شده است.
- ♦ در کل، هر کروس را می‌توانیم به سه بخش داخلی، میانی و خارجی تقسیم کنیم.

► بخش داخلی

- ✓ توسط الیاف فرونتو پونتین تشکیل شده است.
- ✓ همانطور که از اسم الیاف مشخص است، این الیاف از قشر لوب فرونتال شروع شده‌اند و در حال رفتن به سمت هسته‌های پونتین واقع در پل مغزی هستند.

► بخش میانی

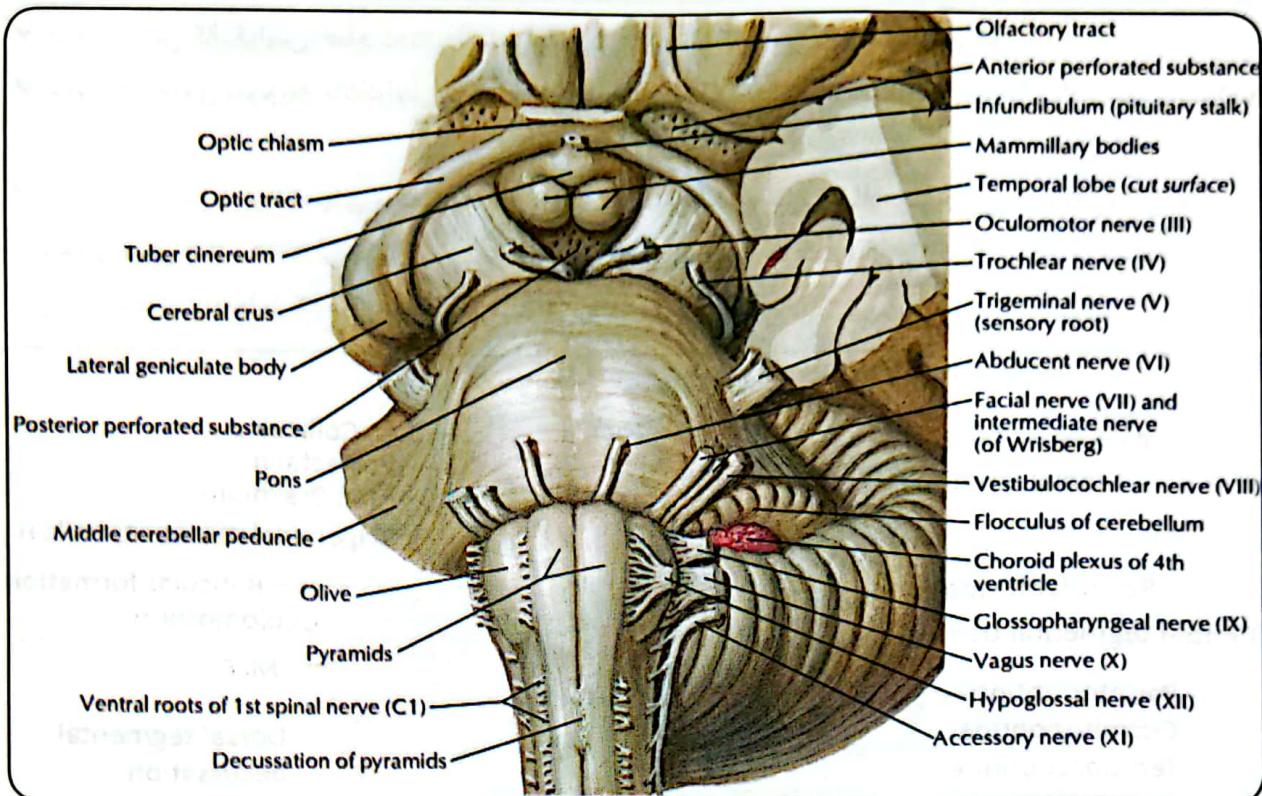
- ✓ توسط الیاف کورتیکو اسپاینال و کورتیکو نوکله آر تشکیل شده است که از لحاظ بالینی بسیار الیاف مهمی محسوب می‌شوند چرا که آسیب آنها منجر به فلنجی می‌گردد.

► بخش خارجی

- ✓ توسط الیافی تشکیل شده که از قشر لوبهای پاریتال، تمپورال و اکسی پیتال منشا گرفته و در حال رفتن به پل مغزی می‌باشند.
- ✓ این الیاف را پاریتو پونتین، تمپورو پونتین و اکسی پیتو پونتین می‌نامیم.

نکته

بین دو کروس راست و چپ، حفره‌ای واقع شده که به آن، حفره بین پایکی (Interpeduncular fossa) گفته می‌شود. سقف این حفره را جسم سوراخ دار خلفی (Post. Perforated substance) تشکیل داده است. علاوه بر این جسم، عناصر دیگری نیز در این حفره واقع شده‌اند که عبارتند از: توبر سینروم، اینفاندیبولوم هیپوفیز، اجسام پستانی (Mamillary bodies) و اعصاب زوج ۳ (Shkel ۶-۱).

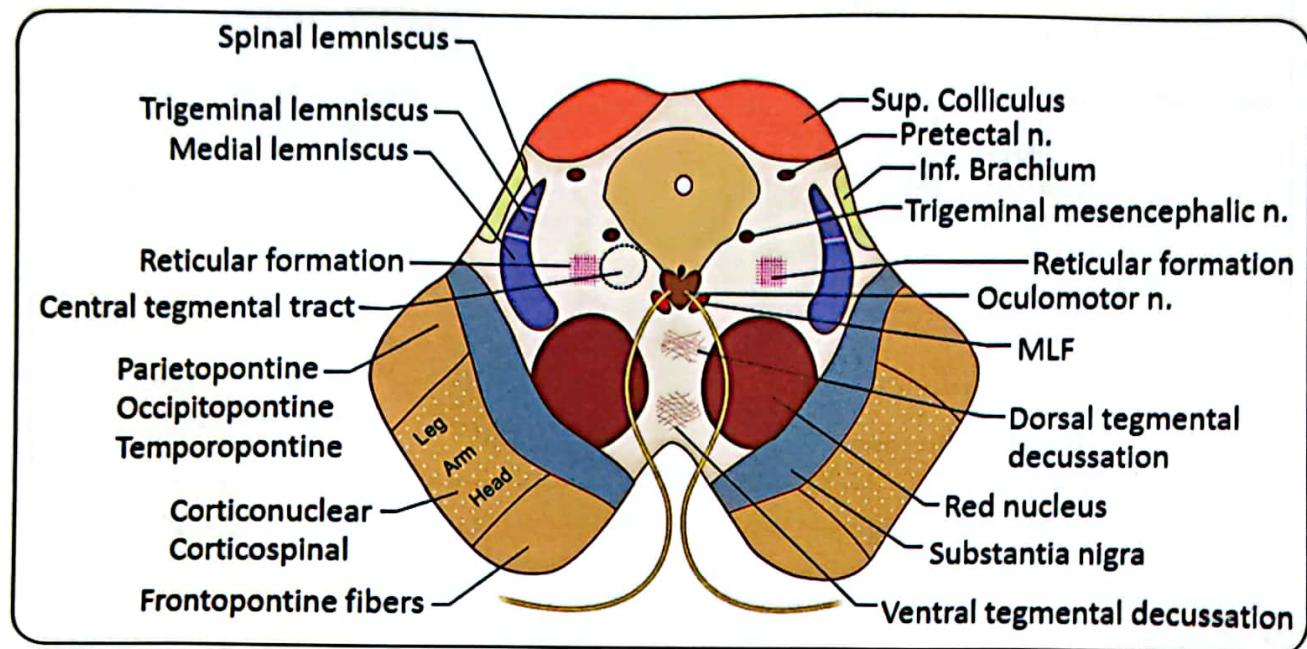


شکل ۱-۶. نمای قدامی از ساقه مغزی. عناصر واقع در سطح قدامی میدبرین از جمله حفره اینترپدانکولار و محتویات آن قابل مشاهده‌اند.

سطح خلفی (Post. Surface)

- ✓ در نمای خلفی مغز میانی نیز، اجسام چهارقالو (Quadrigeminal) قرار گرفته‌اند که به دو کالیکولوس فوقانی و دو کالیکولوس تحتانی تقسیم می‌شوند.
 - ✓ به عبارتی در هر نیمه راست یا چپ مغز میانی، یک کالیکولوس فوقانی و یک کالیکولوس تحتانی وجود دارد.
 - ✓ کالیکولوس فوقانی از طریق براکیوم فوقانی به LGB متصل شده و کالیکولوس تحتانی نیز از طریق براکیوم تحتانی به MGB وصل می‌باشد (شکل ۵-۶).
 - ✓ کمی عقب‌تر از فاصله بین دو کالیکولوس فوقانی راست و چپ، پینه آل قرار دارد.
 - ✓ که البته باید توجه داشت که پینه آل بخشی از دیانسفال می‌باشد که در این ناحیه مجاور با کالیکولوس‌های مغز میانی قرار گرفته است.
 - ✓ عنصر دیگری که در سطح خلفی مغز میانی قابل مشاهده است، عصب زوج ۴ (Trochlear nerve) می‌باشد که درست از زیر کالیکولوس تحتانی خارج شده و به سمت لترال در حال عبور است.
- ◀ **کالیکولوس فوقانی (Sup. Colliculus)**
- ✓ بخش فوقانی تکتوم مغز میانی را تشکیل می‌دهد.
 - ✓ تکتوم بخشی از مغز میانی است که عقب‌تر از مجرای سیلویوس قرار گرفته است.

- ✓ همچنین این کالیکولوس، ضلع تحتانی مثلث هابنولار را نیز تشکیل می‌دهد (شکل ۶-۵).
- ✓ درست در جلوی سوپریور کالیکولوس، هسته‌ای به نام هسته پره تکتال (Pretectal nucleus) واقع شده است (شکل ۶-۲).
- ✓ این هسته نقش در رفلکس‌های مردمک دارد. برای مثال در رفلکس نوری، اطلاعات بینایی شبکیه به این هسته وارد شده و سپس الیاف هسته پره تکتال به هسته‌های ادینگر و ستفال دو طرف ارسال می‌گردد. از ادینگر و ستفال نیز الیاف وارد عصب اوکولوموتور شده و به داخل اوربیت می‌روند.



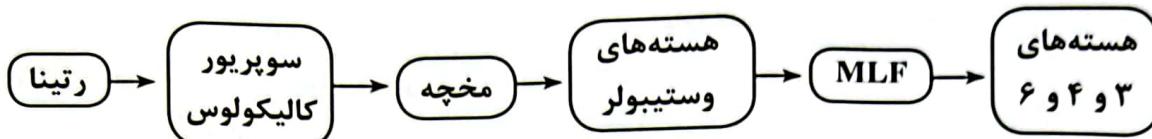
شکل ۶-۶. تصویری از مقطع عرضی میدبرین از حد سوپریور کالیکولوس. هسته پره تکتال درست در قدام سوپریور کالیکولوس قابل مشاهده است.

- ✓ آورانهای اصلی کالیکولوس فوقانی، از LGB، لوب اکسی پیتال و نخاع (مسیر اسپاینو تکتال) ارسال می‌شوند.
- ✓ وابرانهای آن نیز به LGB، هر سه هسته پولوینار و برخی دیگر از هسته‌های تalamوس مثل لترال دورسال و لترال پوستریور ارسال می‌شوند.
- ✓ همچنین از دیگر وابرانها نیز عبارتند از: تکتو تگمنتال (وارد تگمنتوم مید برین شده و به هسته قرمز، جسم سیاه و تشکیلات رتیکولر می‌روند)، تکتو پونتین (به پل مغزی)، تکتو بولبار (به بصل النخاع)، تکتو اسپاینال (به نخاع) و تکتو سربلار (به مخچه).
- ✓ نقش کالیکولوس فوقانی در حرکات چشم بوده و سلامت آن برای دنبال کردن اشیاء متحرک ضروری است.
- ✓ تعقیب اشیاء متحرک توسط چشم، حرکت تعقیبی نرم گفته می‌شود.

مسیر عصبی دنبال کردن نرم (smooth pursuit)

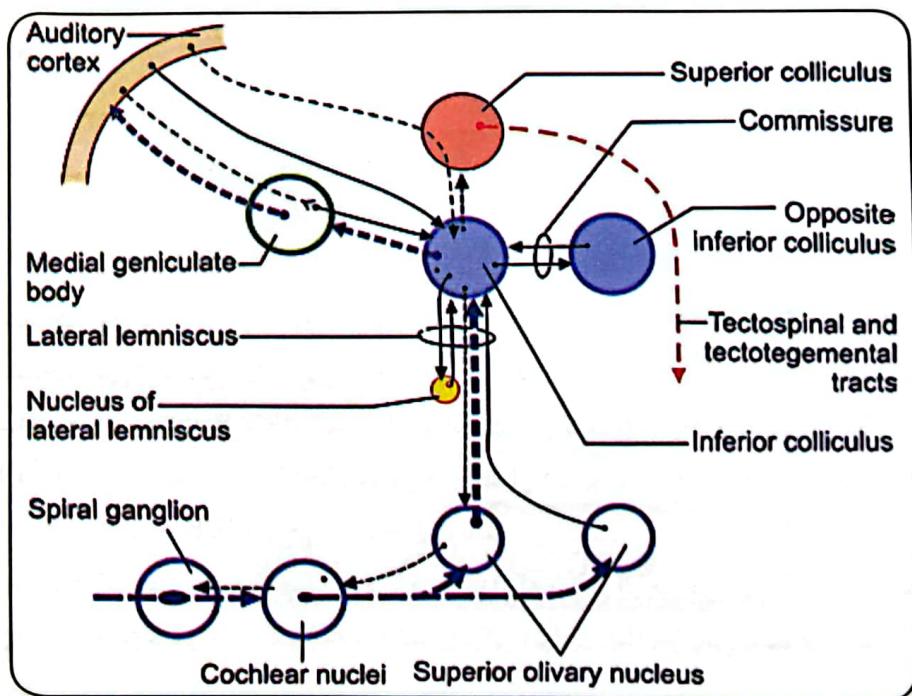
- ✓ الیاف از رتینا به کالیکولوس فوقانی می‌روند.
- ✓ از اینجا تحت عنوان تراکت تکتو سربلار به مخچه ارسال می‌شوند.

- ✓ سپس از هسته فاستیژیال مخچه تحت عنوان تراکت فاستیژیو وستیبولر به هسته‌های وستیبولر ارسال می‌شوند.
- ✓ پس از آن، الیاف از هسته‌های وستیبولر وارد MLF شده و به هسته‌های ۳ و ۴ و ۶ رفته و از این هسته‌ها نیز به عضلات داخل اوربیت ارسال می‌شوند.



◀ کالیکولوس تحتانی (Inferior colliculus)

- ✓ این کالیکولوس توسط الیاف لترال لمینیسکوس احاطه شده است.
- ✓ لترال لمینیسکوس محتوى اطلاعات شنوایی بوده و قصد ورود به کالیکولوس تحتانی را دارند.
- ✓ آورانهای کالیکولوس تحتانی عمدتاً از طریف لترال لمینیسکوس وارد آن می‌شوند که از هسته‌های زیتونی فوقانی (Sup. olfactory) و لترال لمینیسکوس ارسال شده‌اند.
- ✓ هسته لترال لمینیسکوس تجمعات تعدادی جسم سلوی نورون در لا به لای الیاف لترال لمینیسکوس است و به همین خاطر به اسم لترال لمینیسکوس نامگذاری شده‌اند.
- ✓ همچنین آورانهای هم از اینفریور کالیکولوس سمت مقابل دریافت می‌کند.
- ✓ واbraneای کالیکولوس تحتانی نیز وارد کالیکولوس تحتانی سمت مقابل و همچنین MGB تalamus می‌شوند.
- ✓ واbraneای اصلی کالیکولوس تحتانی همان الیافی هستند که به صورت ایپسی لترال به MGB سمت خودی ارسال می‌شوند. این الیاف محتوى اطلاعات شنوایی می‌باشند (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶ ارتباطات اینفریور کالیکولوس و مسیر عصبی حس شنوایی از گانگلیون اسپیرال گوش تا قشر شنوایی.

ویژگی‌های درونی مغز میانی (Internal features of midbrain)

- اکنون می‌خواهیم یک مقطع عرضی به مغز میانی بزنیم تا عناصر درون آن را بررسی کنیم.
- ✓ در مقطع عرضی، می‌توان میدبرین را به دو بخش تکتوم و پدانکل تقسیم کرد.
- ✓ تکتوم بخشی از میدبرین است که عقب‌تر از مجرای سیلویوس واقع شده و پدانکل نیز جلوتر از این مجاور قرار دارد.
- ✓ پدانکل خود به سه بخش سربرال کروس، جسم سیاه و تگمنتوم قابل تقسیم است.
- ✓ تگمنتوم، بخشی از میدبرین است که عمدۀ هسته‌ها و الیاف از جمله هسته قرمز و لمنیسکوس‌ها در این بخش واقع شده‌اند (شکل ۶-۲).
- ◆ عناصر موجود در میدبرین، در مقاطع بالاتر و پایین‌تر کمی با یکدیگر متفاوتند. بنابراین لازم است در دو مقطع فوقانی و تحتانی بررسی شوند.

مقطع عرضی فوقانی از مغز میانی

- ✓ اگر مقطعی در حد کالیکولوس فوقانی به مغز میانی بزنیم، در تگمنتوم آن، هسته قرمز (Red nucleus) قابل مشاهده خواهد بود. این هسته به طرف روسترا گسترده شده و حتی وارد محدوده ونترال تalamوس نیز می‌شود.
- ✓ همچنین هسته‌های حرکتی و پاراسمپاتیک زوج سه و هسته حسی‌تری جمینال نیز در مجاورت ماده خاکستری دور قنات مغزی دیده می‌شوند.
- ✓ الیاف مهم واقع در تگمنتوم مغز میانی نیز شامل دسته طولی داخلی (Medial longitudinal fasiculus=MLF)، سنتراال تگمنتال تراکت، تقاطع ونترال تگمنتال (Ventral tegmental decussation)، تقاطع دورسال تگمنتال، مدیال لمنیسکوس، اسپینال لمنیسکوس و تری جمینال لمنیسکوس است.

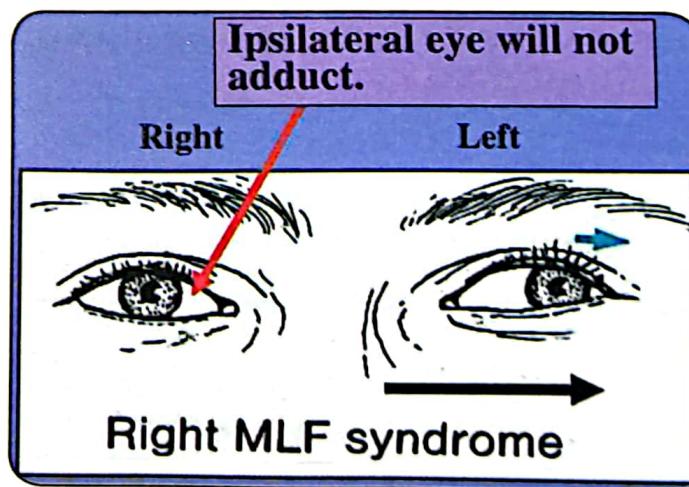
هسته زوج ۳

- ◆ با توجه به اینکه عصب زوج سه، یک عصب حرکتی - پاراسمپاتیکی است، بنابراین هم دارای هسته حرکتی و هم هسته پاراسمپاتیکی است.
- ✓ منظور از هسته عصب، همان جسم سلولی نورون‌هاست که آکسون آنها عصب زوج ۳ را تشکیل داده است.
- ✓ هسته حرکتی آن در واقع یک کمپلکس هسته‌ای بوده و از چندین هسته تشکیل شده است.
- ✓ هسته پاراسمپاتیک زوج سه نیز در مجاورت کمپلکس حرکتی واقع شده و با نام هسته ادینگر وستفال (Edinger-Westphal) شناخته می‌شود. محل قرارگیری هسته زوج ۳ در شکل ۶-۲ نشان داده شده است.
- ✓ آورانهای هسته زوج ۳ از هسته riMLF، هسته اینتر استیشیال کاخال و فیلد چشمی فرونال (FEF) می‌باشند.
- ✓ هسته‌های riMLF و اینتر استیشیال کاخال هر دو در کنترل torsional gaze و vertical gaze نقش دارند.
- ✓ همچنین الیافی هم از طریق MLF از هسته زوج ۶ دریافت می‌کند.
- ✓ واپرانهای هسته زوج ۳ در واقع همان عصب زوج ۳ می‌باشند که شامل الیاف حرکتی (برای تمام عضلات داخل اوریت به جر لترال رکتوس و سوپریور ابلیک) و الیاف پاراسمپاتیکی (برای عضله مژگانی و عضلات تنگ کننده مردمک واقع در عنبه) است.

استگاه بالینی

درگیری‌های ایجاد شده در طول مسیر حرکتی چشمها، منجر به ایجاد اختلال در حرکات چشمها خواهد شد که نوع عارضه ایجاد شده بسته به محل آسیب متفاوت است. می‌توانیم بسته به نوع محل آسیب، درگیری‌های حرکتی چشمها را به سه دسته فوق هسته‌ای (Supranuclear)، بین هسته‌ای (Internuclear) و زیر هسته‌ای (Infranuclear) تقسیم کنیم:

- اگر FEF و اینترنال کپسول آسیب ببینند، منجر به چرخش چشمها به سمت ناحیه آسیب دیده خواهد شد. چرا که FEF سالم، چشمها را به طرف مقابل حرکت خواهد داد. این وضعیت را افتالموپلزی سوپرا نوکله آر گویند. چرا که آسیب مربوط به نواحی بالاتر از هسته اوکولوموتور است.
- ممکن است آسیب مربوط به الیاف MLF باشد. MLF دسته‌ای از الیاف مهم است که هسته‌های مهمی همچون ۳ و ۴ و ۶ را به هم ارتباط می‌دهد. پس بنابراین، این الیاف در واقع رشته‌های بین هسته‌ها هستند، به همین خاطر، فلنجی چشم به دلیل آسیب MLF را افتالموپلزی اینتر نوکله آر می‌گوییم. در این صورت، برای مثال اگر MLF سمت راست آسیب دیده باشد، اگر فرد بخواهد به سمت چپ نگاه کند، عضله لترال رکتوس سمت چپ عمل کرده و چشم چپ به طرف چپ خواهد رفت ولی مدیال رکتوس سمت راست عمل نخواهد کرد. در نتیجه چشم سمت راست به طرف چپ حرکت نکرده و مستقیم نگاه می‌کند (شکل ۴-۶).
- اگر هم آسیب در الیاف عصبی اعصاب ۳ و ۴ و ۶ اتفاق بیافتد، چون آسیب مربوط به بعد از هسته هاست، افتالموپلزی اینفرا نوکله آر نامیده می‌شود که منجر به لوچی (Strabismus) می‌گردد.
- آسیب عصب زوج ۳ منجر به انحراف چشم به سمت پایین و خارج (Inferolateral strabismus) خواهد شد.



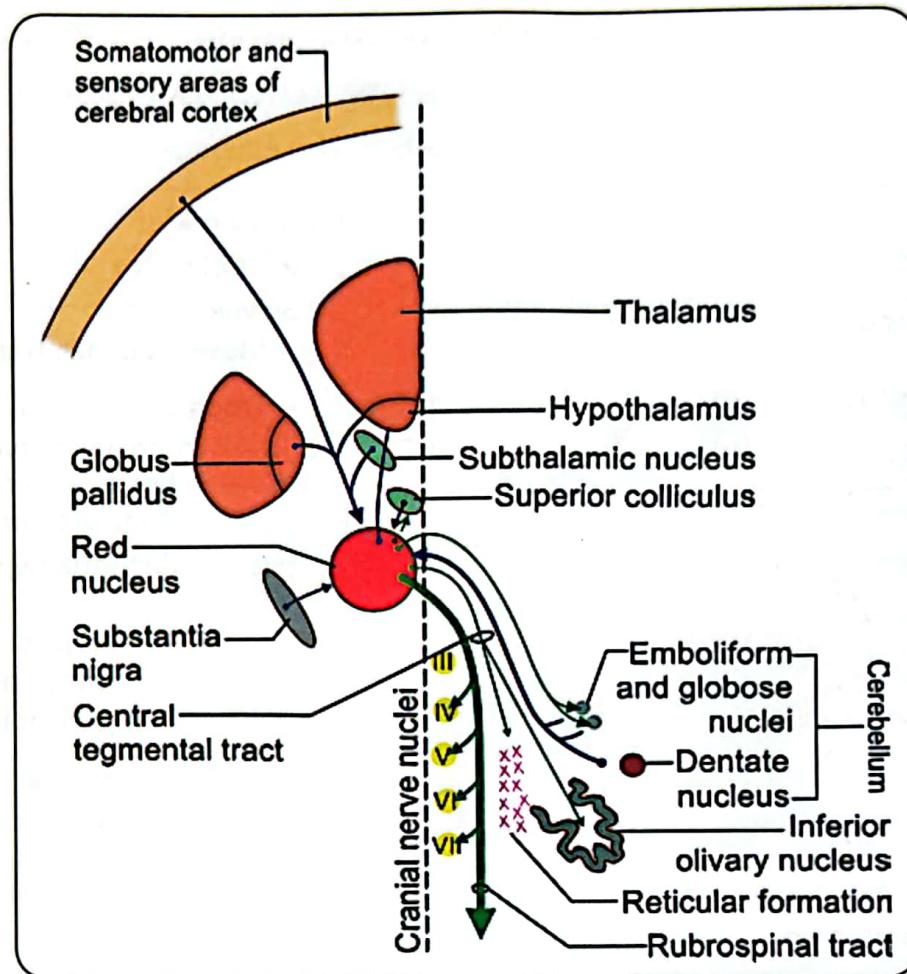
شکل ۴-۶ آسیب MLF سمت راست منجر می‌شود به عدم حرکت چشم راست به طرف چپ

◀ هسته قرمز (Red nucleus)

- ✓ به لاتین، Nucleus ruber نامیده شده است.
- ✓ هسته‌ای است به قطر ۵ میلی متر که در تگمنتوم مغز میانی قرار داشته و در موقعیت دورسو مدیال هسته جسم سیاه واقع شده است.
- ✓ علت اصلی قرمزی آن به خاطر وجود آهن زیاد در نوروپنهای آن است.
- آورانهای اصلی هسته قرمز، از کورتکس و مخچه می‌آیند که به ترتیب الیاف کورتیکو روبرا و سربلو روبرا نام دارند.
- الیاف کورتیکو روبرا، ایپسی لترال بوده و از قشرهای سوماتوسنسوری و موتور ارسال می‌شوند. در حالی که الیاف سربلو روبرا به صورت کنtra لترال می‌باشند. یعنی از نیمه مقابل مخچه منشا می‌گیرند. برای مثال هسته قرمز سمت چپ آوران از نیمه راست مخچه دریافت می‌کند.
- وابرانهای هسته قرمز به بخش‌های مختلفی از جمله نخاع ارسال می‌شوند.
- الیاف وابران آن به سمت نخاع، مسیر روپرو اسپاینال (Robrospinal) را تشکیل می‌دهد. این الیاف قبل از اینکه از مغز میانی خارج شوند، تقاطع می‌کنند. یعنی الیافی که از هسته قرمز سمت چپ منشا گرفته‌اند، از خط وسط گذشته وارد نیمه راست مغز میانی می‌شوند تا از آنجا نیز در نهایت به نیمه راست نخاع گردنی بروند و بالعکس. محل تقاطع الیاف روپرو اسپاینال را تقاطع ونترال تگمنتال (Ventral tegmental decussation) می‌گوییم. پس از تقاطع، الیاف روپرو اسپاینال به طرف پایین رفته وارد نخاع گردنی شده و در آنجا با الیاف مربوط به لترال کورتیکو اسپاینال (منشا گرفته از قشر) مجاور می‌گردد.
- الیاف روپرو اسپاینال نقش فلکسوری بر اندام‌های فوقانی دارند. به این معنی که باعث عملکرد عضلات فلکسور در اندام فوقانی می‌شوند.
- الیافی هم پس از خروج از هسته قرمز، وارد هسته‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ می‌شوند که این الیاف را روپرو نوکله آر (قرمزی - هسته‌ای) گویند.
- از دیگر الیاف وابرانی هسته قرمز می‌توان به الیافی اشاره کرد که به هسته زیتونی تحتانی و هسته‌های تشکیلات رتیکولر ارسال می‌شوند. این الیاف بخش نزولی سنترال تگمنتال تراکت را تشکیل می‌دهند (شکل ۶-۵).

نکته

الیافی که از هسته قرمز به هسته زیتونی تحتانی می‌روند، الیاف Rubro-olivary نام دارند. این الیاف در واقع، الیافی هستند که هسته قرمز را به طور غیر مستقیم به مخچه مرتبط می‌کنند. چرا که الیاف از هسته زیتونی تحتانی به مخچه ارسال می‌شوند که می‌توانیم به این الیاف نیز اولیو سربلاز بگوییم. به عبارتی، هسته زیتونی تحتانی به عنوان یک واسطه بین هسته قرمز و مخچه ایجاد ارتباط می‌کند.

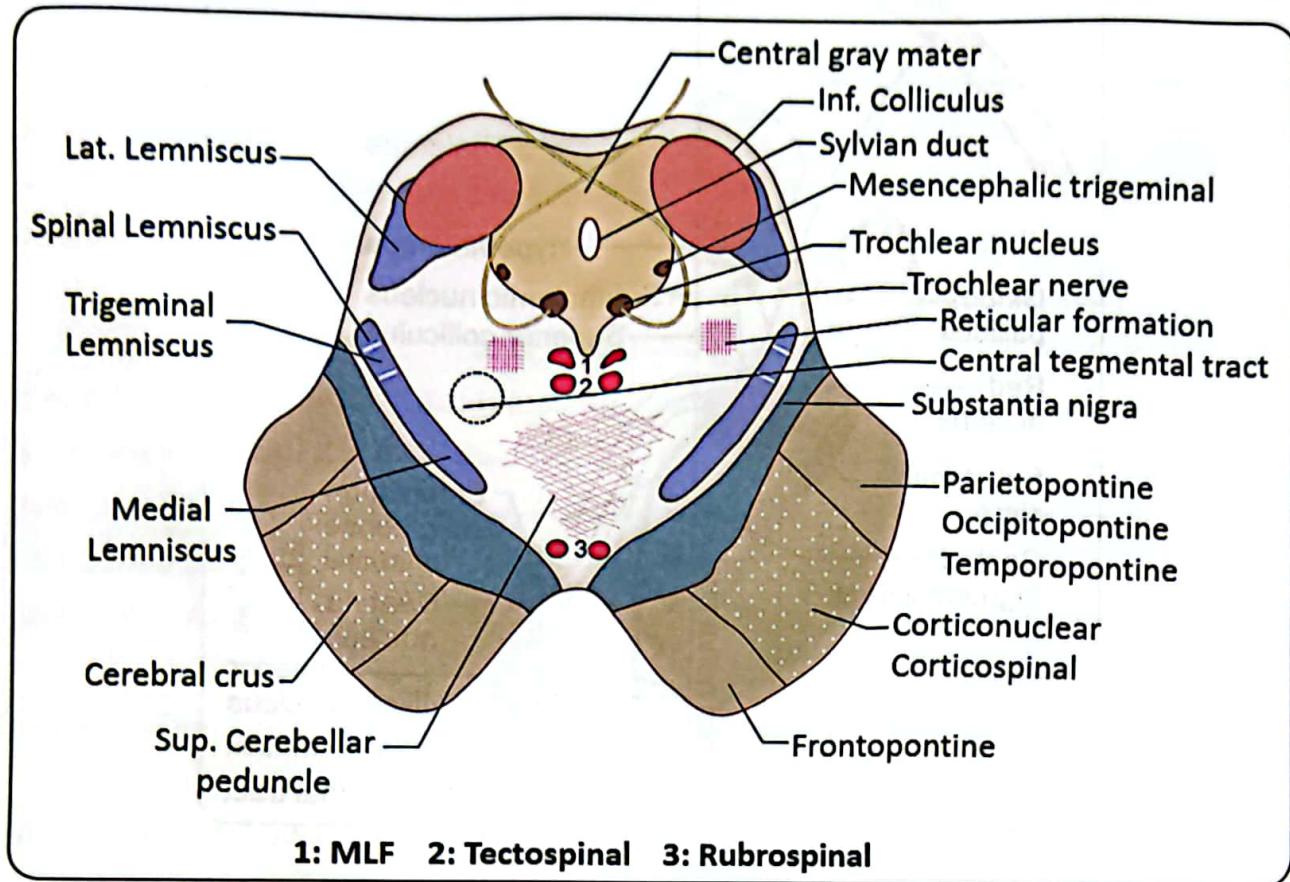


(Red nucleus) ارتباطات هسته قرمز

قطع عرضی تحتانی از میدبرین

- ♦ در این قطع که از حد کالیکولوس تحتانی زده می‌شود، تگمنتوم باز هم محتوی هسته‌ها و الیافی است.
- در این قطع، هسته عصب ۴ را می‌توان مشاهده کرد.
- هسته مزانسفالیکتری جمینال نیز در سمت لترال ماده خاکستری دور قنات مغزی قابل مشاهده می‌باشد (شکل ۶-۶).
- غیر از هسته‌ها، الیاف متعددی نیز در تگمنتوم وجود دارند که یکی از برجسته‌ترین آنها، تقاطع پایک فوقانی مخچه است (Sup. Cerebellar peduncle). توجه داشته باشید که این پدانکل متشکل از الیافی است که از هسته‌های عمیق مخچه آمده‌اند و در حد کالیکولوس تحتانی، در مغز میانی تقاطع می‌کنند و نباید با پدانکل میدبرین اشتباه گرفته شود.
- ✓ الیاف این پدانکل بعد از اینکه تقاطع می‌کنند به دو دسته صعودی و نزولی قابل تقسیم اند. الیاف صعودی، به طرف بالا رفته و وارد هسته ونترال لترال (VL) تalamus می‌شوند. الیاف نزولی نیز وارد تشکیلات رتیکولر می‌گردند.

- الیاف مهم دیگری که در این مقطع قابل مشاهده هستند، الیاف مربوط به MLF است.
- از دیگر الیاف موجود در تگمنتوم می‌توان به تکتو اسپاینال، اسپاینوتکتال، روبرو اسپاینال و لمینیسکوس‌های مدیال، لترال، اسپاینال و تری جمینال اشاره کرد که در موقعیت دورسال جسم سیاه واقع شده‌اند (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶. عناصر قابل مشاهده در مقطع عرضی مغز میانی از حد کالیکولوس تحتانی.

◀ هسته زوج ۴

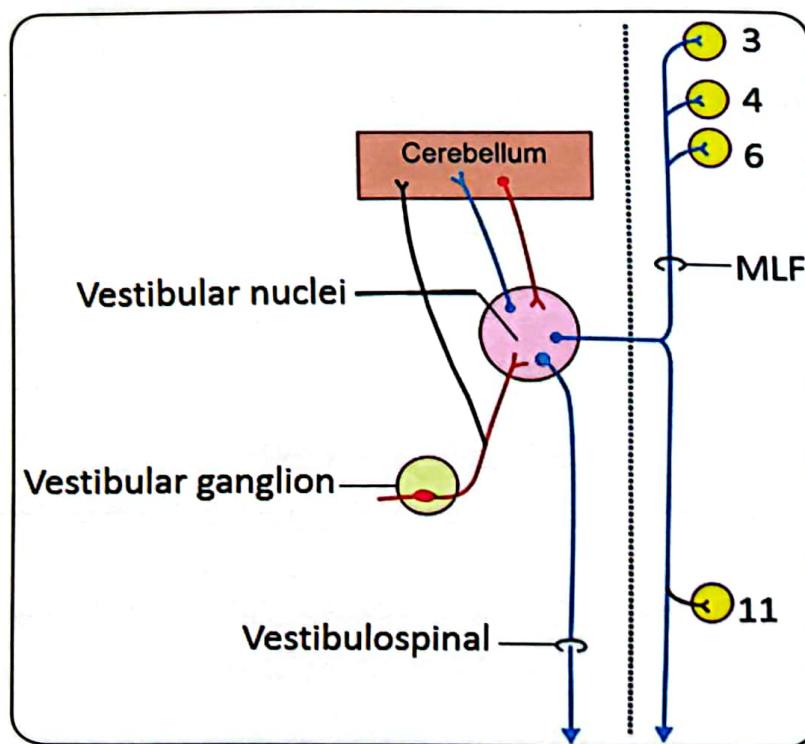
- با نام هسته قرقرهای (Trochlear nucleus) شناخته می‌شود.
- در مجاورت ماده خاکستری مرکزی و MLF واقع شده است (شکل ۶-۶).
- آورانهای این هسته نیز همانند آورانهای هسته اوکولو موتور بوده و از فرونتمال آی فیلد، هسته‌های riMLF و اینتر استیشیال کاخال به این هسته ارسال می‌شوند.
- خروجی هسته نیز، عصب قرقرهای (Trochlear) را تشکیل می‌دهد.
- عصب تروکله آر پس از خروج از هسته و در درون مغز میانی تقاطع نموده و به سمت دورسولترال می‌رود.
- سپس از سطح خلفی مغز میانی خارج شده و از زیر کالیکولوس تحتانی به سمت لترال حرکت می‌کند.
- عصب قرقرهای، نازکترین عصب مغزی بوده و تنها عصبی است که از سطح خلفی ساقه مغزی خارج می‌شود.
- این عصب، عضله سوپریور ابلیک را عصب دهی می‌کند.

ایستگاه بالینی

آسیب هسته یا عصب زوج ۴ باعث فلنجی عضله مایل فوقانی (Sup. Oblique) چشم می‌شود که نتیجه آن، انحراف چشم به سمت بالا و خارج می‌باشد. توجه داشته باشید که چون الیاف خروجی از هسته، تقاطع می‌کنند، پس آسیب هسته یک سمت منجر به فلنجی عضله در سمت مقابل خواهد شد. ولی آسیب عصب زوج ۴ هر سمت منجر به فلنجی عضله در همان سمت خواهد گردید. برای فهم بهتر به تصویر ۶-۶ مراجعه شود.

◀ دسته طولی داخلی (Medial longitudinal fasiculus = MLF)

- ✓ مجموعه الیافی به شدت میلینه است که در مجاورت میدلاین و موقعیت ونترال ماده خاکستری دور قنات معزی (ماده خاکستری مرکزی) قرار گرفته است (شکل ۶-۶).
- ✓ این الیاف به طرف بالا صعود کرده و پس از مرتبط کردن چندین هسته با یکدیگر، در نهایت وارد هسته اینتراستیشیال کاخال می‌شود.
- ✓ MLF، هسته‌های ۳، ۴، ۶، وستیبولر و زوج ۱۱ را به منظور هماهنگی حرکات چشمها و سر و گردن، به هم مرتبط می‌کند.
- ✓ از هسته‌های وستیبولر، هر چهار هسته آن در تشکیل MLF نقش دارند.
- ✓ MLF دارای الیاف صعودی و نزولی است. بخش صعودی آن در نهایت به هسته اینتراستیشیال کاخال وارد شده و بخش نزولی نیز به طرف پایین رفته و به طناب قدامی نخاع گردنی وارد می‌شود (شکل ۶-۷).



شکل ۶-۶. تصویر MLF و هسته‌هایی که توسط این الیاف به هم وصل می‌شوند.

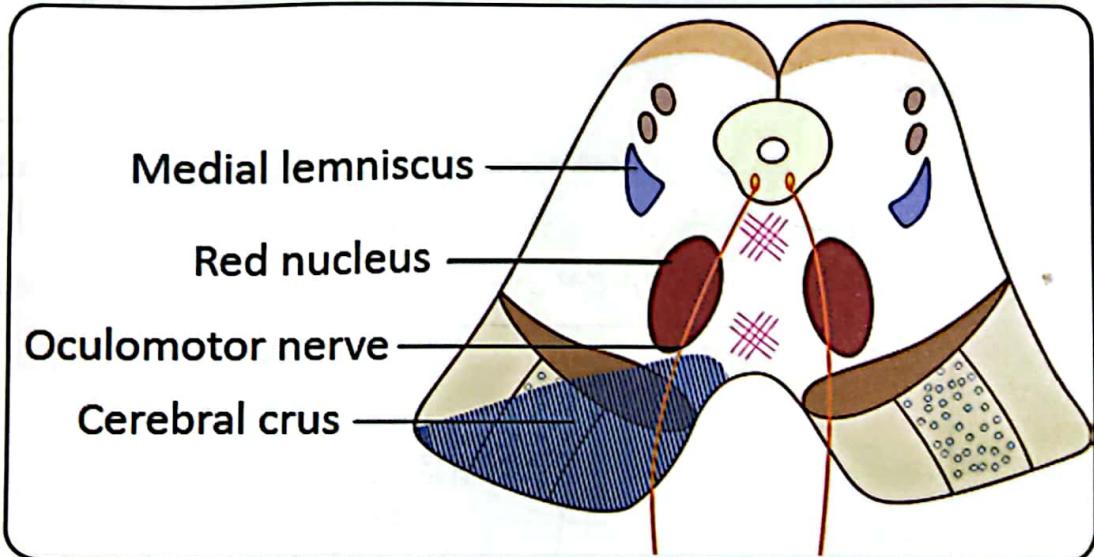
خون رسانی مغز میانی

مغز میانی یا مزانسفال توسط شریان‌های تشکیل دهنده بخش خلفی حلقه ویلیس مثل شریان‌های مغزی خلفی (PCA) و شریان‌های رابطی خلفی خون رسانی می‌شود.

ایستگاه بالینی

گاهی ممکن است شاخه‌های شریانی تغذیه کننده مغز میانی، بسته شده و باعث ایجاد سندروم وبر (Weber syndrome) شوند.

- ✓ این سندروم به دلیل آسیب بخش‌های قدامی یا ونترال مغز میانی رخ می‌دهد (شکل ۶-۸).
- ✓ علایم این سندروم عبارتند از: همی پلزی سمت مقابل (به دلیل آسیب Cerebral crus) + علایم شبیه پارکینسونی (به دلیل آسیب جسم سیاه) + پتوز، استرابیسم و از دست رفتن رفلکس مردمک (به دلیل آسیب به عصب اوکولوموتور).



شکل ۶-۸. تصویر، نواحی آسیب دیده در سندروم وبر را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود، بخش‌هایی از کروس، جسم سیاه و همچنین عصب زوج ۳ دچار آسیب می‌شوند.

تخلیه وریدی مغز میانی

- ✓ خون وریدی مزانسفال توسط وریدهای انتریور پونتو مزانسفالیک، لترال مزانسفالیک و پوستریور مزانسفالیک دریافت می‌شود.
- ✓ وریدهای انتریور پونتو مزانسفالیک و لترال مزانسفالیک به ورید بازال یا Rosental تخلیه شده و ورید پوستریور مزانسفالیک نیز در نهایت به ورید مغزی بزرگ یا ورید Galen تخلیه می‌گردد.

سوالات چهارگزینه‌ای مغز میانی

۱. از بخش میانی سربرال کروس، کدام دسته الیاف عبور می‌کنند؟

- ب) پاریتو پونتین
- د) تمپورو پونتین
- الف) فرونتو پونتین
- ج) کورتیکو اسپاینال

پاسخ

گزینه ج. از بخش میانی سربرال کروس، الیاف کورتیکو اسپاینال و الیاف کورتیکو نوکله آر عبور می‌کنند. الیاف فرونتوپونتین از بخش داخلی سربرال کروس می‌گذرند. الیاف پاریتو پونتین، تمپورو پونتین و اکسی پیتو پونتین نیز از بخش خارجی سربرال کروس می‌گذرند.

۲. تمام گزینه‌ها از عناصر موجود در حفره اینترپیدانکولار هستند بجز:

- ب) اجسام مامیلاری
- د) عصب قرقره‌ای
- الف) توبر سینروم
- ج) جسم سوراخ دار خلفی

پاسخ

گزینه د. از اعصاب کرانیال، عصب زوج سه یا اوکولوموتور در داخل این حفره قرار دارد.

۳. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) از زیر کالیکولوس تحتانی، عصب زوج چهار می‌گذرد.
- ب) بخشی از مغز میانی که پشت مجرای سیلویوس واقع شده، تگمنتوم نامیده شده است.
- ج) کالیکولوس فوقانی آوارانها را از LGB، اکسی پیتال و نخاع دریافت می‌کند.
- د) عملکرد کالیکولوس فوقانی در تعقیب (دبال کردن) اشیاء متحرک با چشم است.

پاسخ

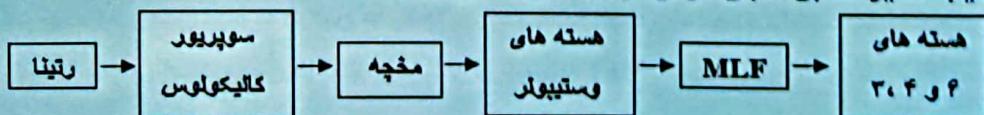
گزینه ب. مغز میانی توسط مجرای سیلویوس به دو بخش قدامی و خلفی تقسیم می‌کند. بخش خلفی را تکتوم و بخش قدامی را پدانکل می‌گوییم که خود پدانکل شامل سه بخش تگمنتوم، جسم سیاه و هسته قرمز است.

۴. در مسیر عصبی تعقیب کردن نرم، الیاف از کالیکولوس فوقانی به کجا ارسال می‌شوند؟

- ب) هسته‌های وستیبولر
- د) هسته‌های زوج ۶ و ۴ و ۳
- الف) مخچه
- ج) MLF

پاسخ

گزینه الف. ترتیب مسیر عصبی دబال کردن نرم به این شکل است:



فصل ششم

۵. کالیکولوس تحتانی اطلاعات شنوازی را از طریق کدام لمبیسکوس دریافت می‌کند؟

- ب) لترال
- الف) مدیال
- د) اسپاینال
- ج) تری جمینال

پاسخ

گزینه ب. اطلاعات شنوازی در لترال لمبیسکوس واقع شده‌اند. مدیال لمبیسکوس محتوی حس‌های لمس دقیق، عمقی و ارتعاش است. تری جمینال لمبیسکوس محتوی حس‌های عمومی صورت بوده و اسپاینال لمبیسکوس نیز محتوی حس‌های درد و حرارت و لمس غیر دقیق و فشار است.

۶. تمام گزینه‌های زیر در مسیر حس شنوازی قرار دارند جزء:

- ب) هسته زیتونی فوقانی
- الف) گانگلیون اسکارپا
- د) MGB
- ج) اینفریور کالیکولوس

پاسخ

گزینه الف. گانگلیون اسکارپا همان گانگلیون وستیبولر بوده و در مسیر تعادل قرار دارد نه شنوازی. گانگلیونی که در گوش درونی قرار داشته و در مسیر شنوازی می‌باشد، گانگلیون مارپیچی (Spiral) است که در حلزون واقع شده است.

۷. تمام عناصر زیر در مقطع فوقانی مغز میانی وجود دارند جزء:

- ب) تقاطع پایک مخچه‌ای فوقانی
- الف) هسته قرمز
- د) سنترال تگمنتال تراکت
- ج) هسته مزانسفالیک تری جمینال

پاسخ

گزینه ب. این تقاطع در مقطع تحتانی مغز میانی و در حد کالیکولوس تحتانی واقع شده است.

۸. در معاینه فردی از او می‌خواهید که با هر دو چشم به سمت چپ نگاه کند. چشم چپ به طرف چپ می‌رود ولی چشم راست حرکت نکرده و مستقیم نگاه می‌کند. محل آسیب کجاست؟

- ب) FEF
- الف) FEF راست
- د) MLF
- ج) MLF راست

پاسخ

پاسخ: گزینه ج. آسیب FEF در یک طرف منجر می‌شود هر دو چشم به طرف آسیب بروند. ولی در آسیبهای MLF، فقط یک چشم درگیر بوده و در حین نگاه به طرفین جا به جا نخواهد شد. البته باید توجه داشته باشید که در صورت آسیب MLF سمت راست، چشم راست بدون حرکت می‌ماند و در آسیب MLF سمت چپ، چشم چپ حرکت نخواهد کرد.



۹. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد هسته قرمز نادرست است؟

- الف) الیاف سربلو روبرا (مخچه‌ای - قرمزی) به صورت کنترا لترال به هسته قرمز وارد می‌شوند.
- ب) الیاف روبرا اسپاینال به صورت متقطع یا کنترا لترال به نخاع می‌روند.
- ج) الیاف متقطع هسته قرمز، تقاطع دورسال تگمنتال را در مغز میانی تشکیل می‌دهند.
- د) الیافی که از هسته قرمز به هسته زیتونی تحتانی و تشکیلات رتیکولر می‌روند، بخشی از سنتRAL تگمنتال تراکت را می‌سازند.

پاسخ

گزینه ج. الیاف متقطع هسته قرمز، تقاطع و تراکت تگمنتال را تشکیل می‌دهند. تقاطع دورسال تگمنتال مربوط به الیاف متقطع کالیکولوس فوقانی است.

۱۰. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد هسته و عصب قرقره‌ای نادرست است؟

- الف) عصب قرقره‌ای بلا فاصله پس از خروج از مغز میانی تقاطع می‌کند.
- ب) عصب قرقره‌ای از زیر کالیکولوس تحتانی عبور می‌کند.
- ج) عصب قرقره‌ای تنها عصبی است که از سطح خلفی ساقه مغزی خارج می‌شود.
- د) آسیب هسته قرقره‌ای سمت راست منجر به استرایبیسم سوپرومدیال چشم چپ خواهد شد.

پاسخ

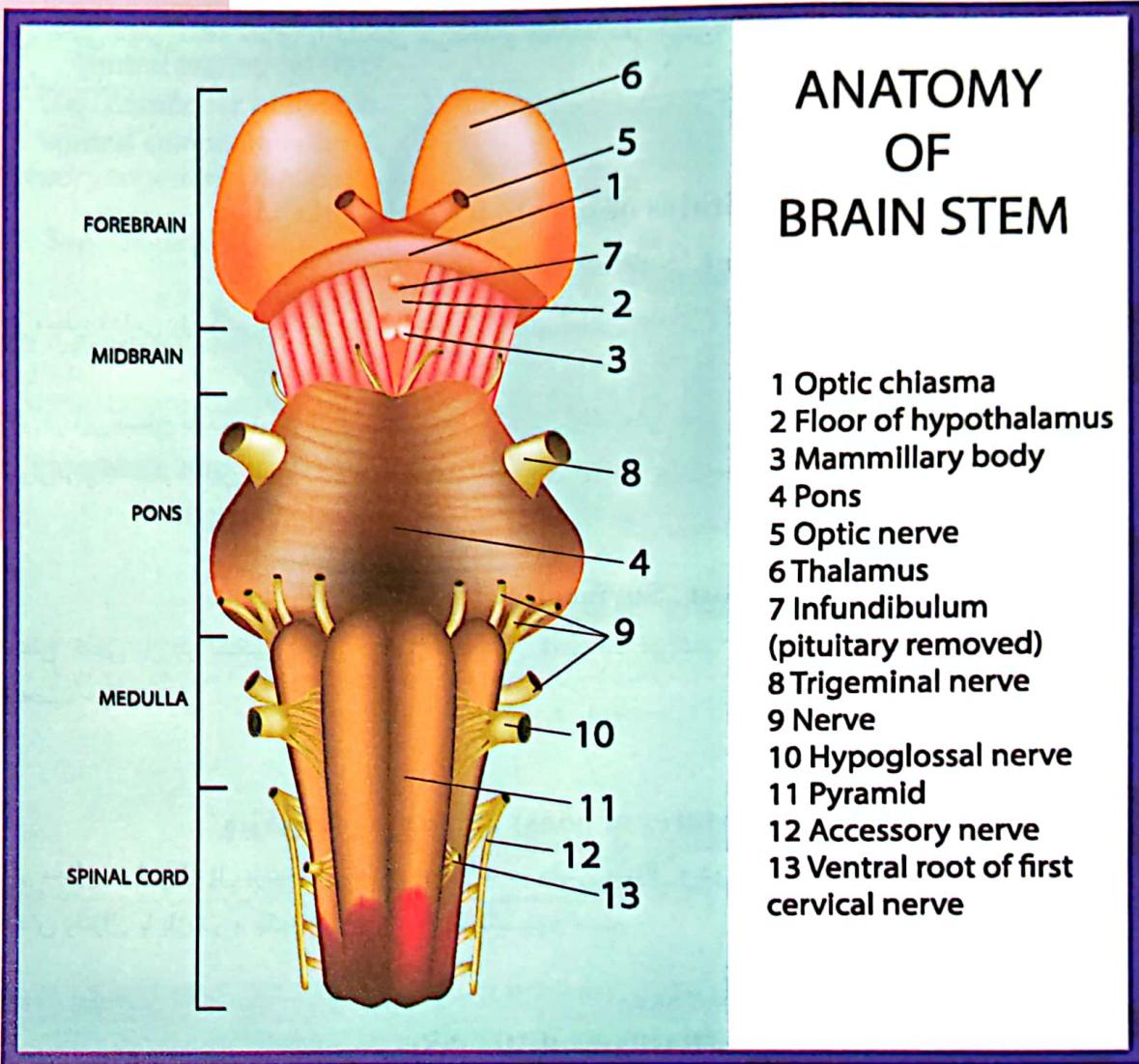
گزینه الف. عصب قرقره‌ای یا زوج چهار، قبل از خروج از مغز میانی و در درون مغز میانی تقاطع می‌کند.

۱۱. MLF تمام هسته‌های زیر را به هم مرتبط می‌سازد بجز:

- | | |
|-----------|------------|
| ب) زوج ۸ | الف) زوج ۳ |
| د) زوج ۱۱ | ج) زوج ۹ |

پاسخ

گزینه ج. MLF ارتباط دهنده هسته‌های زوج ۱۱ و ۸، ۶، ۴، ۳ می‌باشد.



فصل هفتم
 پل مغزی (Pons)

- ♦ پل، بخش میانی ساقه مغزی را تشکیل می‌دهد و همانند مغز میانی، پل نیز در دو بخش ظاهری و درونی بررسی خواهد شد.

ویژگی‌های ظاهری پل (External features of pons)

سطح قدامی (Ant. Surface)

- ✓ در سطح قدامی پل و درست در خط وسط این سطح، شیار قاعده‌ای (Basilar) واقع شده که محتوی شریان بازیلار می‌باشد.
- ✓ اگر در این سطح به سمت لترال برویم، به عصب زوج پنجم یعنی عصب‌تری جمینال خواهیم رسید.
- ✓ لترال‌تر و عقب‌تر از این عصب هم به پایکهای مخچه‌ای میانی خواهیم رسید (شکل ۶-۱).

سطح خلفی (Post. Surface)

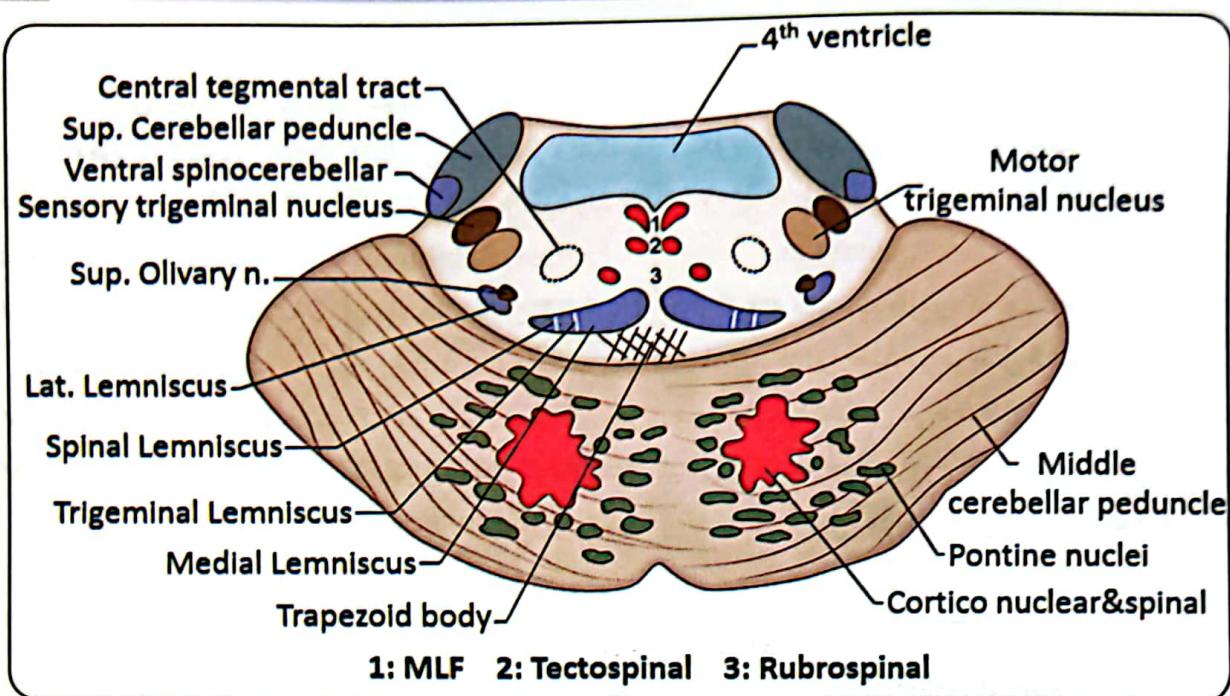
- ✓ سطح خلفی پل در تشکیل بخش فوقانی کف بطن ۴ شرکت می‌کند. ویژگی‌های این سطح در مبحث کف بطن ۴ صحبت خواهد شد.

ویژگی‌های درونی پل (Internal features of pons)

- ♦ اگر مقطع عرضی از پل بزنیم، می‌توانیم آن را به دو بخش ونتراال و دورسال تقسیم کنیم. به عبارتی، پل دارای یک بخش ونتراال یا بازیلار و یک بخش دورسال یا تگمنتوم است.

بخش بازیلار (Basilar)

- ✓ این بخش در تمام مقاطع پل (مقاطع فوقانی و تحتانی)، تقریباً دارای عناصر یکسانی است.
- ✓ در این بخش، الیاف کورتیکو پونتین، کورتیکو نوکله آر و کورتیکو اسپاینال به صورت عمودی واقع شده‌اند. یعنی از مغز میانی به طرف پایین آمده و وارد این بخش از پل شده‌اند (شکل ۷-۱).
- ✓ همچنین هسته‌های پلی (Pontine nuclei) هم در همین بخش قرار گرفته‌اند. الیافی که از کورتکس به هسته‌های پونتین ارسال می‌شوند، الیاف کورتیکوپونتین نامیده شده‌اند. این الیاف عمده‌تا از نواحی موتور، پره موتور، مکمل و سوماتوسنسوری ارسال می‌شوند.
- ✓ واbrane‌های هسته‌های پونتین به صورت کنترال‌لتراال به مخچه ارسال می‌شوند. اینها الیاف پونتوسربلار نامیده شده‌اند که به صورت عرضی در پل واقع شده‌اند. الیاف پونتوسربلار در محل ورود به مخچه، پایکهای مخچه‌ای میانی (Middle cerebellar peduncle) را تشکیل می‌دهند.



شکل ۱-۷. مقطع عرضی از نیمه فوقانی پل. توجه داشته باشید که در این مقطع فقط هسته زوج ۵ را می‌بینیم و هسته‌های زوج ۶ و ۷ و ۸ در نیمه تحتانی پل واقع شده‌اند.

تگمنتوم پل (Tegmentum)

- ♦ تگمنتوم بخشی است که عمدۀ هسته‌ها و الیاف در آنجا مستقر شده‌اند (شکل ۱-۷). این هسته‌ها و الیاف عبارتند از:
- ◀ جسم ذوزنقه‌ای (Trapezoid body)
 - ✓ از هسته‌های تراپیزوئید و الیاف هسته‌های حلزونی (Cochlear) مخصوصاً هسته ونترال کوکله آر تشکیل شده است.
 - ✓ الیاف واقع در جسم ذوزنقه‌ای به طرف بالا رفته و وارد لترال لمنیسکوس می‌شوند.
 - ◀ هسته‌های حلزونی (Cochlear nuclei)
 - ✓ در هر طرف به تعداد دو عدد و شامل ونترال و دورسال کوکله آر هستند.
 - ✓ این هسته‌ها، اطلاعات شنوایی را از طریق الیاف عصب زوج ۸ که از گانگلیون ماربیچی (Spiral) واقع در حلزون گوش درونی منشا گرفته‌اند، دریافت می‌کند.
 - ✓ الیاف خروجی از هسته‌های کوکله آر وارد هسته‌های زیتونی فوقانی (Sup. Olivary)، تراپیزوئید و لترال لمنیسکوس می‌شوند.
 - ◀ هسته‌های دهلیزی (Vestibular nuclei)
 - ✓ کمپلکس هسته‌ای بوده و دارای ۴ هسته مدیال، لترال، سورپریور و اینفریور وستیبولر است.
 - ✓ هسته مدیال، بزرگترین هسته وستیبولر است. تعدادی از الیاف خارج شده از این هسته، به نخاع می‌روند که این الیاف، مسیر مدیال وستیبولو اسپاینال را تشکیل می‌دهد.

فصل هفتم

✓ هسته لترال وستیبولر که به هسته Deiter نیز شهرت دارد، از مهمترین هسته‌های وستیبولر است. آکسونهای این هسته بخش عمده الیاف لترال وستیبولو اسپینال را تشکیل می‌دهند.

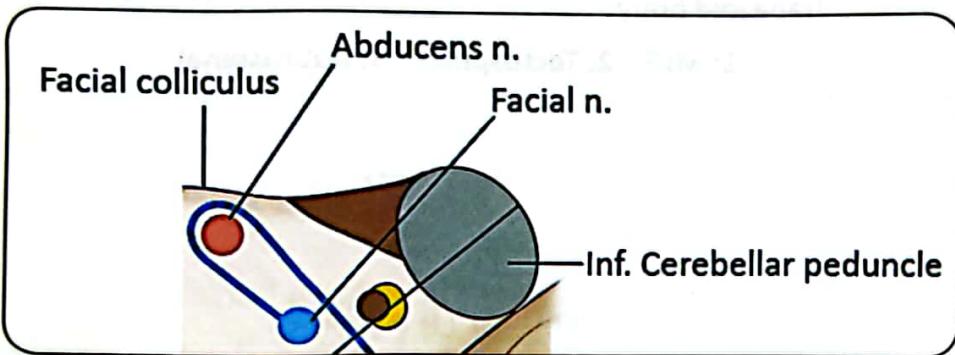
✓ هسته‌های وستیبولر، آوران از گانگلیون وستیبولر (گانگلیون اسکارپا) و همچنین از مخچه دریافت می‌کنند.
✓ واپرانهای آن نیز به مخچه، نخاع و MLF وارد می‌شوند (شکل ۷-۶).

◀ هسته زوج شش (Abducens nucleus)

✓ در ساقه مغزی، این هسته در امتداد هسته‌های ۳ و ۴ و ۱۲ قرار گرفته است. به طوری که هسته‌های ۳ و ۴ بالاتر از این هسته هستند (و در مغز میانی قرار دارند) و هسته زوج ۱۲ پایین‌تر از این هسته و در بصل النخاع واقع شده است.

✓ این سه هسته به همراه هسته ۶ باهم ستون هسته‌ای واپران سوماتیک را تشکیل می‌دهند.

✓ هسته زوج ۶ در عمق فاسیال کالیکولوس قرار گرفته است. الیافی از هسته حرکتی زوج ۷، به طرف این هسته آمده و آن را دور می‌زنند. همین مساله باعث ایجاد یک برآمدگی در کف بطن ۴ می‌شود که به آن فاسیال کالیکولوس گفته می‌شود (شکل‌های ۵-۶ و ۷-۲).



شکل ۷-۲. تصویری از بخش خلفی تگumentom پل برای نشان دادن نحوه دور زدن الیاف عصب ۷ و تشکیل فاسیال کالیکولوس

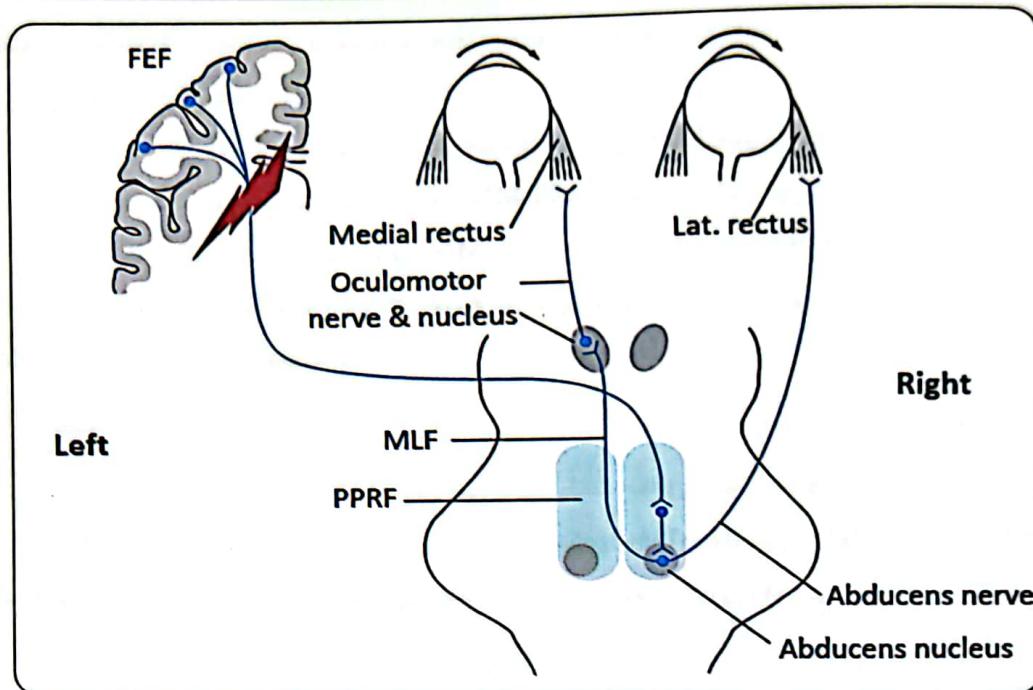
✓ هسته زوج شش از نورون‌های حرکتی بزرگ و همچنین اینترنورون‌های کوچک تشکیل شده است.

✓ آکسون اینترنورون‌ها تقاطع کرده و وارد MLF سمت مقابل شده و در نهایت وارد ساب نوکلئوس مدیال رکتوس در کمپلکس اوکولوموتور می‌گردد. یعنی بخشی از هسته حرکتی اوکولوموتور که عضله مدیال رکتوس را عصب دهی می‌کند.

✓ الیاف واپرانی هسته ۶ به سمت ونترال حرکت کرده، در نهایت از شیار پلی - بصل النخاعی خارج شده و پس از ورود به اوربیت، عضله لترال رکتوس را عصب دهی می‌کند.

✓ هسته ۶ آورانهای مهمی از هسته پارامدین پونتین ریکولر فورمیشن یا PPRF دریافت می‌کند که آن هم در پل واقع شده است. و چون در اطراف خط وسط پل قرار گرفته به این اسم نامگذاری شده است.

✓ هم هسته زوج شش و هم هسته PPRF در انجام Horizontal gaze نقش دارند. نحوه ارتباطات و چگونگی عملکرد آنها در تصویر شماره ۷-۳ نشان داده شده است.



شکل ۳-۷. تصویر، نحوه حرکت چشم‌ها در محور افقی با دستور Frontal eye field و همکاری هسته‌های ساقه مغزی را نشان می‌دهد. زمانی که بخواهیم هر دو چشم به سمت راست حرکت کنند، دستور از FEF سمت چپ به هسته PPRF سمت راست ارسال می‌شود. از اینجا دستور به هسته زوج شش سمت راست می‌رود. سپس دو هسته الیاف از هسته زوج شش خارج می‌شود که یک دسته، تحت عنوان عصب ابduوسنس به عضله لترال رکتوس سمت راست می‌رود تا چشم سمت راست به طرف راست حرکت کند. دسته دوم الیافی که از هسته شش سمت راست خارج می‌شود، تقاطع نموده و از طریق MLF به هسته زوج سه سمت چپ می‌رود. نهایتاً دستور از هسته زوج سه به عضله مدیال رکتوس سمت چپ رسیده و با انقباض آن، چشم سمت چپ نیز به طرف راست حرکت می‌کند.

◀ هسته زوج هفت (Facial nucleus)

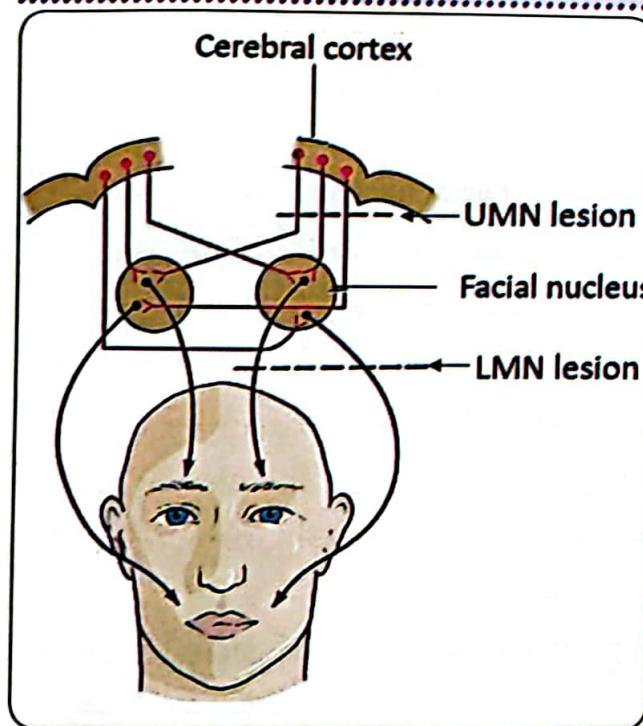
- ✓ در بخش کودال پل (منظور بخش تحتانی پل) قرار گرفته است.
- ✓ هسته فاسیال مسؤول عصب دهی عضلات حالت دهنده صورت است.
- ✓ این هسته آورانهای مهم توسط کورتیکو نوکله آر از کورتکس دریافت می‌کند.
- ✓ در این هسته، نورون‌هایی که عضلات scalp و بخش فوقانی صورت را عصب دهی می‌کنند، الیاف کورتیکو نوکله آر را به صورت باز لترال دریافت می‌کنند. به این معنی که از قشر هر دو نیمکره، الیاف دریافت می‌کنند.
- ✓ در حالی که نورون‌های عصب دهی کننده بخش تحتانی صورت، الیاف کورتیکو نوکله آر را فقط از سمت مقابل و به عبارتی به صورت کنтра لترال دریافت می‌کنند.
- ◆ بنابراین آسیبهای (UMN) Lower motor neuron (LMN) و (Upper motor neuron) فاسیال از لحاظ بالینی باهم متفاوت خواهند بود.
- ✓ منظور از LMN، آخرین نورونی هست که در مسیر عصب دهی یک بخش وجود دارد. برای مثال در همین مبحث، اشاره کردیم که دستور از نورون‌های واقع در کورتکس صادر شده، پس از طی مسیری به هسته فاسیال در پل می‌رسند. سپس الیاف نورون‌های هسته نیز برای عصب دهی به عضلات صورت می‌روند. اینجا آخرین نورون‌ها که قرار

است عضلات صورت را عصب دهی کنند، نورون‌های هسته فاسیال هستند که جسم سلولی آنها در هسته مستقر بوده و اکسون آنها تحت عنوان عصب فاسیال به عضلات صورت می‌روند. بنابراین، در این مسیر، نورون‌های هسته فاسیال (منظور کل نورون است. یعنی هم جسم سلولی و هم اکسون آنها) LMN می‌باشند. پس اگر هسته فاسیال یا عصب فاسیال دچار آسیب شود، می‌گوییم آسیب از نوع LMN است. پس بنابراین، نورون‌های واقع در قشر و اکسون آنها که در واقع الیاف کورتیکونوکله آر هستند، نیز UMN یا نورون حرکتی فوقانی خواهند بود. اکنون که با اصطلاحات UMN و LMN آشنا شدیم، به بررسی آسیبهای فاسیال می‌برداریم. چرا که از لحاظ بالینی و تشخیص پزشکی بسیار مهم و حائز اهمیت است.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب UMN یک سمت، فقط بخش تحتانی صورت در سمت مقابل آسیب خواهد دید. چون بخش فوقانی صورت توسط UMN سمت مقابل نیز عصب دهی می‌شود. و با توجه به اینکه الیاف آمده از نورون فوقانی (واقع در قشر) به صورت کنترالرال به نورون تحتانی (واقع در هسته) می‌رسد، بنابراین با آسیب نورون فوقانی، صورت در سمت مقابل درگیر می‌شود (شکل ۷-۴).

ولی در صورت آسیب LMN در یک سمت، هم بخش فوقانی و هم بخش تحتانی صورت در همان طرف دچار آسیب خواهد شد (مثل سندروم بل). چون نورون تحتانی، همان سمت صورت را عصب دهی می‌کنند. بنابراین با آسیب نورون فوقانی که به صورت کنترالرال صورت را عصب دهی می‌کند.



شکل ۷-۴. این تصویر، نحوه ارتباطات بین قشر و هسته فاسیال و همچنین نحوه عبور حدو黛ی به دو نیمه فوقانی و تحتانی در نظر گیرید. نیمه فوقانی هسته بخش فوقانی صورت را عصب دهی کرده و نیمه تحتانی هسته نیز بخش تحتانی صورت را در همان سمت عصب دهی می‌کند. بنابراین، آسیب هسته و یا عصب فاسیال (LMN) منجر به فلج یک نیمه صورت در همان سمت خواهد شد. یعنی همان سمتی که هسته یا عصب دچار آسیب شده است. اگنون به الیاف منشاً گرفته از قشر توجه کنید که به هسته‌های فاسیال می‌روند. همانطور که در تصویر مشخص است، نیمه فوقانی هر هسته فاسیال الیاف از قشر هر دو نیمه دریافت می‌کند. پس اگر قشر یک نیمه درگیر دچار آسیب شود، نیمه فوقانی هسته خیلی دچار مشکل نخواهد شد. چون دستور حرکتی از قشر سمت مقابل که سالم است به آن خواهد رسید و نظر به اینکه نیمه فوقانی هسته فاسیال، بخش فوقانی صورت را عصب دهی می‌کند، پس با آسیب قشر یک سمت، نیمه فوقانی صورت دچار فلجه نخواهد شد. چرا که قشر سمت مقابل سالم بوده و عصب دهی می‌کند. ولی اگر دقت کنید، الیافی که از قشر به نیمه تحتانی هسته فاسیال می‌روند، فقط به نیمه تحتانی هسته سمت مقابل (کنترالرال) ارسال می‌شوند. پس در آسیب قشر یک سمت، نیمه تحتانی هسته سمت مقابل درگیر خواهد شد. چون برخلاف نیمه فوقانی، دیگر از قشر سمت سالم الیافی دریافت نمی‌کند. به همین خاطر است که در آسیبهای UMN یک سمت، نیمه تحتانی صورت در سمت مقابل فلجه می‌شود. یعنی اگر مثلاً قشر سمت چپ دچار آسیب شود، نیمه تحتانی صورت در سمت راست فلجه می‌شود. این نکته در تشخیص‌های بسیار کاربردی است. پژوهش در صورت مشاهده فلجه در نیمه تحتانی یک سمت صورت می‌تواند بی به آسیب UMN در سمت مقابل برد. و اگر یک طرف صورت (راست یا چپ) به طور کامل فلجه بود، تشخیص، آسیب LMN در همان سمت خواهد بود.

✓ هسته فاسیال آورانهایی هم به صورت ایپسی لترال از هسته‌تری جمینال و هسته‌های کوکله آر برای انجام رفلکسها دریافت می‌کند.

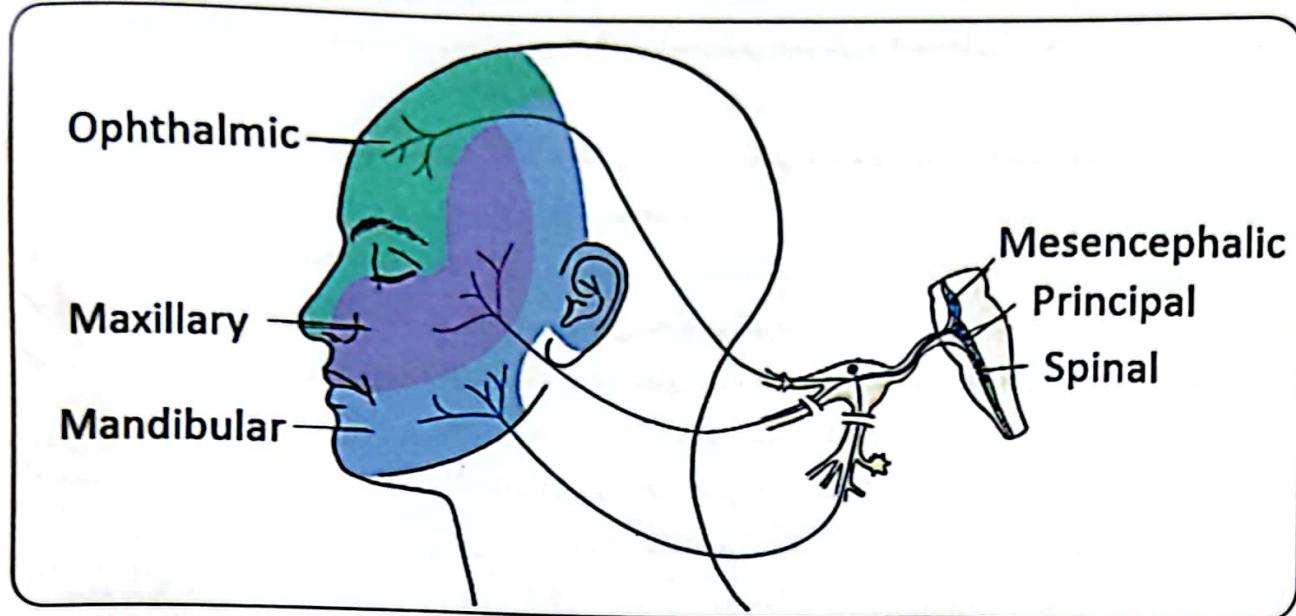
◆ عصب فاسیال در رفلکس‌های متعددی مثل رفلکس اشک، رفلکس قرنیه و رفلکس کاهش نقش دارد. رفلکس‌های اشک و قرنیه در مبحث عصب‌تری جمینال بحث خواهد شد.

◆ رفلکس کاهش (Attenuation reflex)

✓ این رفلکس به منظور حفظ سلامت گوش و شنوایی انجام می‌گیرد.
 ✓ در صدای خیلی شدید، این رفلکس با کاهش لرزش‌های پرده صماخ و استخوانچه‌ها، میزان لرزش یا صدای منتقل شده به گوش درونی را کاهش می‌دهد. به همین خاطر به این اسم نامگذاری شده است.
 ✓ مسیر رفلکس به این صورت است که تعدادی از الیاف عصبی از هسته‌های ونترال کوکله ار (حلزونی شکمی)، به تشکیلات رتیکولار در ساقه مغز ارسال می‌شوند و از طریق این تشکیلات به هسته‌های حرکتی زوج VII و زوج V می‌روند و با تحریک این هسته‌ها دو عضله رکابی و کشنده پرده صماخ منقبض می‌شوند تا با کشیدن استخوانچه رکابی و پرده صماخ، انتقال صدا به گوش درونی را کاهش دهند.

◀ هسته حسی سه قلو (Sensory nucleus of trigeminal)

✓ این هسته درازترین هسته در کل ساقه مغزی بوده و از مغز میانی تا نخاع گردنی کشیده شده است.
 ✓ دارای سه بخش مزانسفالیک، پلی و اسپاینال می‌باشد.
 ✓ بخش مزانسفالیک همان بخش از هسته حسی‌تری جمینال است که در مغز میانی واقع شده است (شکل ۷-۵).
 ✓ بخش پلی را بخش اصلی (Principal) نیز گویند.
 ✓ هسته حسی‌تری جمینال، اطلاعات حس عمومی صورت و بخشی از سر را دریافت می‌کند. این اطلاعات از طریق شاخه‌های افتالمیک، ماجزیلاری و مندیبولر عصب‌تری جمینال از پوست دریافت شده و وارد این هسته در ساقه مغز می‌شوند.
 ✓ عصب‌تری جمینال از طرفین پل مغزی وارد ساقه مغز می‌شود.
 ✓ الیاف حسی وارد شده از طریق پل وقتی به هسته‌تری جمینال می‌رسند، به چند دسته تقسیم می‌شوند: دسته‌ای صعود کرده، به طرف بالا می‌روند تا وارد هسته مزانسفالیک‌تری جمینال واقع در مغز میانی شوند. دسته‌ای وارد بخش اصلی هسته‌تری جمینال یا همان بخش پلی هسته واقع در پل می‌شوند و دسته‌ای نیز به حالت نزولی پایین می‌روند تا وارد بخش اسپاینال هسته‌تری جمینال شوند که در بصل النخاع و نخاع گردنی واقع شده است (شکل ۷-۵).
 ✓ این الیاف نزولی را اسپاینال تراکت‌تری جمینال (Spinal tract of trigeminal) گویند.



شکل ۵-۷. تصویر محدوده عصب دهی شاخه‌های عصب تری جمینال در صورت و بخش‌های سه‌گانه هسته حسی تری جمینال

نکته

الیاف اسپاینال تراکت دارای وضعیت سوماتوتوبیک هستند. یعنی دسته بندی الیاف از نظم خاصی برخوردار است. به این معنی که اطلاعات آمده توسط عصب افتالمیک در ونترال، اطلاعات آمده توسط عصب مندیبولاًر در دورسال و اطلاعات آمده توسط عصب ماگزیلاری نیز بین این دو واقع شده‌اند.

نکته

نکته دیگری که لازم است اشاره شود اینکه بخش اسپاینال تری جمینال (یعنی بخش تحتانی هسته‌تری جمینال) خود دارای سه بخش است که به ترتیب از بالا به پایین شامل Pars caudalis، Pars interpolaris و Pars oralis می‌باشد.

- ✓ در مجموع، بخش اسپاینال هسته حسی تری جمینال در ارتباط با لمس و درد است. هم درد پوست و هم پالپ دندان و مخاط و زبان و ... وارد بخش اسپاینال هسته‌تری جمینال می‌شوند.
- ✓ بخش اصلی هسته یا بخش پلی، حس لمس را دریافت می‌کند.
- ✓ بخش مزانسفالیک هسته نیز، حس عمقی را از عضلات صورت و مفصل TMJ دریافت می‌کند.
- هسته حسی تری جمینال، پس از دریافت این حس‌ها، آنها را به تalamوس ارسال می‌کند تا از آنجا نیز به قشر سوماتوسنسوری ارسال شوند. الیاف پس از خروج از هسته‌تری جمینال، تقاطع کرده و تحت عنوان الیاف تری جمینوتالامیک به تalamوس می‌روند. الیاف تری جمینوتالامیک را Trigeminal Lemniscus نیز می‌گویند.

◀ هسته حرکتی تری جمینال (Motor nucleus of trigeminal)

- ✓ عصب تری جمینال، علاوه بر هسته حسی، دارای یک هسته حرکتی نیز می‌باشد که نورون‌های آن، مسؤول عصب دهی تعدادی عضله از جمله عضلات جونده صورت می‌باشند.

- ✓ این هسته به بزرگی هسته حسی تری جمینال نبوده و فقط در پل و در مجاورت بخش اصلی هسته حسی تری جمینال قرار گرفته است.

الیاف خروجی از این هسته، تشکیل دهنده بخش حرکتی عصب زوج ۵ می‌باشند.

ایستگاه بالینی

یکی از تومورهای معروف پل، آستروساپیتما می‌باشد که شایعترین تومور مغزی در اطفال است.

- اگر پل درگیر آستروساپیتما شود، بسته به اینکه شروع آن از کدام بخش باشد، می‌تواند دارای عوارض مختلف باشد ولی در کل با توجه به شناختی که از هسته‌ها و الیاف متعدد موجود در پل داریم، می‌توان انتظار داشت که در این عارضه، چه علایمی ممکن است در بیمار بروز کند.

- از هسته‌های مهم موجود در پل، می‌توان به هسته حرکتی تری جمینال، هسته حسی تری جمینال، هسته زوج ۶، هسته زوج ۷ و هسته‌های زوج ۸ مثل وستیبولر اشاره کرد. الیاف مهم پل نیز شامل الیاف کورتیکو اسپینال، کورتیکو نوکله آر، MLF، مدیال لمنیسکوس، تری جمینال لمنیسکوس، اسپینال لمنیسکوس و لترال لمنیسکوس می‌باشد.

- بنابراین برای مثال اگر هسته ۵ درگیر شود، مشکلات عضلات جونده صورت و برخی عضلات دیگر رخ خواهد داد. درگیری هسته ۶ منجر به اختلال در عملکرد عضلات اوریتیت مخصوصاً لترال رکتوس خواهد شد که منجر به لوحی یا استرایسم خارجی می‌شود.

- درگیری الیاف کورتیکو اسپینال منجر به فلنجی تنہ و اندازها خواهد شد.
- درگیری الیاف صعودی مثل لمنیسکوس‌ها نیز بسته به اینکه کدام لمنیسکوس درگیر شود، علایم خاص خود را خواهد داشت. برای مثال ما می‌دانیم که مدیال لمنیسکوس محتوى حس‌های لمس دقیق، ارتعاش و حس عميق است. بنابراین در صورت درگیری این لمنیسکوس، انتظار اختلال در این حسها را داریم.

خون رسانی پل

- ✓ خون رسانی پل توسط شاخه‌های پلی منشعب از شریان بازیلار صورت می‌گیرد.

ایستگاه بالینی

اگر شریان بازیلار دچار انسداد شود منجر به Brain stem stroke یا سکته‌های ساقه مغزی خواهد شد.

- سکته‌ها و همچنین ترمای ساقه مغزی می‌تواند منجر به سندروم قفل شدگی (Locked in syndrome) شود.
- در این سندروم، بخش بازیلار (بخش ونترال) پل به شدت دچار آسیب می‌گردد. در نتیجه الیاف عبوری از این ناحیه از جمله الیاف کورتیکو اسپینال، کورتیکو بولیار (الیافی که دستورات قشر را به هسته‌های بصل النخاع می‌برند)، الیاف عصب‌تری جمینال، الیاف عصب ابدوسنس و الیاف عصب فاسیال دچار آسیب می‌شوند.

- ✓ بنابراین اندامهای تحتانی، اندامهای فوقانی، تن، گردن، سر و صورت دچار فلنجی خواهد شد.
- ✓ تنها حرکت انجام شده در این فرد فقط حرکت بالا و پایین چشمها و باز و بسته کردن پلکها بوده و غیر از این قادر به انجام هیچ حرکتی نخواهد بود. برای همین این سندرم به نام سندرم قفل شدگی نامگذاری شده است. چرا که انگار تمام بدن قفل شده و فرد قادر به هیچ حرکتی نیست.
- ✓ البته باید توجه داشت که اگر آسیب علاوه بر نواحی پایین، در نواحی بالاتر ساقه هم وجود داشته باشد، در آنصورت به خاطر آسیب هسته و الیاف ۳ و ۴ که مسؤول حرکات بالا و پایین چشمها هستند، فرد حرکات بالا و پایین چشمها و باز و بسته کردن پلکها را هم نخواهد داشت.
- ✓ همانطور که گفته شد، این سندرم به خاطر آسیب بخش بازیلار یا ونترال پل اتفاق می‌افتد، بنابراین، در این سندرم، تگمنتوم پل که محتوى الیاف سعودی مثل لمنیسکوس‌ها هست، سالم باقی می‌ماند. بنابراین فرد اطلاعات حسی را دریافت می‌کند ولی چون عضلات فلنج هستند امکان نشان دادن و اکتش به آنها را ندارد. برای مثال اگر در پوست این فرد، دردی القا کنیم متوجه خواهد شد ولی چون عضلات فلنج هستند نمی‌تواند و اکتش به آن نشان دهد ولی درد را احساس خواهد کرد.
- ✓ به خاطر شباهت این سندرم به حالتهای کما، این سندرم را pseudocoma به معنی کمای کاذب نیز گویند. ولی باید توجه داشت که در سندرم قفل شدگی، فرد در کما نبوده و بلکه هوشیار هم هست ولی فقط قابلیت حرکت و تکلم و ... ندارد.
- ✓ علت عدم توانایی در تکلم نیز به خاطر آسیب الیاف کورتیکو بولبار است. یعنی الیافی که از قشر به بصل النخاع می‌روند. تعدادی از این الیاف از قشر برای هسته هایپوگلوس (هسته عصب عضلات زبان) و سایر هسته‌های دخیل در تکلم مثل آمبیگوس ارسال می‌شوند. بنابراین با آسیب این الیاف، ارتباط قشر با هسته‌های دخیل در تکلم قطع شده و فرد قادر به تکلم نمی‌باشد.
- ✓ توجه داشته باشید که نوار مغزی یا EEG در این افرد نرمال است.

سوالات چهارگزینه‌ای پل مغزی

۱. تمام گزینه‌های زیر در تگمنتوم پل واقع شده‌اند، بجز:

- الف) هسته‌های پلی
- ب) مدیال لمنیسکوس
- ج) تراپزوئید
- د) هسته حسی تری جمینال

پاسخ

گزینه الف. هسته‌های پلی در بخش بازیلار پل واقع شده‌اند.

۲. تمام گزینه‌های زیر در تگمنتوم پل واقع شده‌اند، بجز:

- الف) الیاف کورتیکو اسپاینال
ب) لترال لمنیسکوس
ج) هسته زیتونی فوقانی
د) MLF

پاسخ

گزینه الف، هسته‌های پلی، الیاف کورتیکو اسپاینال و الیاف کورتیکو نوکله آر در بخش بازیلار پل واقع شده‌اند.

۳. بزرگترین هسته از هسته‌های وستیبولر کدام است؟

- الف) سوبریور
ب) اینفریور
ج) مدیال
د) لترال

پاسخ

گزینه ج.

۴. کدامیک از هسته‌های وستیبولر با نام هسته Deiter نیز شناخته می‌شود؟

- الف) سوبریور
ب) اینفریور
ج) مدیال
د) لترال

پاسخ

گزینه د.

۵. در ساقه مغزی، کدامیک از هسته‌های زیر در ستون وابران سوماتیک قرار ندارد؟

- الف) زوج ۳
ب) زوج ۴
ج) زوج ۵
د) زوج ۱۲

پاسخ

گزینه ج. ستون وابران سوماتیک یا پیکری، شامل هسته‌های زوج ۱۲ و ۶ و ۴ و ۳ می‌باشد.

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) در مسیر عصبی Horizontal gaze نورونهای هسته زوج ۶ دستورات را از هسته PPRF دریافت می‌کنند.
ب) فاسیال کالیکولوس به خاطر الیاف عصب زوج ۶ ایجاد شده است.
ج) هسته حرکتی تری جمینال بزرگترین هسته در کل ساقه مغزی است.
د) در مسیر رفلکس کاهش، الیاف هسته ونترال کوکله آر به تشکیلات رتیکولر ارسال می‌شوند.

پاسخ

گزینه ج. بزرگترین هسته ساقه مغزی، هسته حسی‌تری جمینال است.

فصل هفتم

۷. با بیماری مواجه شده‌اید که دچار فلنجی در نیمه تحتانی سمت چپ صورت شده است. به نظر شما آسیب کدام ناحیه مطرح است؟

- ب) اینترنال کپسول چپ
- الف) ناحیه ۴ راست
- ج) هسته فاسیال راست
- د) هسته فاسیال چپ

پاسخ

گزینه الف. فلنجی نیمه تحتانی صورت به دلیل آسیب UMN سمت مقابل است. در صورت آسیب هسته یا عصب فاسیال، هم نیمه فوقانی و هم نیمه تحتانی صورت در همان سمت دچار فلنجی خواهد شد.

۸. حس عمقی صورت وارد کدام بخش از هسته‌تری جمینال می‌شود؟

- ب) بخش اصلی
- الف) بخش اصلی
- ج) بخش اورالیس
- د) بخش کودالیس

پاسخ

گزینه ب. بخش‌های اورالیس و کودالیس مربوط به بخش اسپاینال هسته‌تری جمینال هستند. بخش اسپاینال هسته حس درد را دریافت می‌کند. بخش اصلی یا پلی نیز حس لمس دقیق را از صورت دریافت می‌کند.

۹. در تصاویر MRI کوکی متوجه توموری در پل مغزی می‌شوید. به نظر شما احتمال بروز کدام اختلال برای این کوک وجود ندارد؟

- ب) فلنجی اندام‌ها
- الف) لترال استرایسم
- ج) اختلال در حس لمس دقیق
- د) افزایش قطر مردمک

پاسخ

گزینه د. افزایش قطر مردمک به دلیل آسیب هسته ادینگر وستفال رخ می‌دهد که در مغز میانی واقع شده و ارتباطی به پل ندارد.

۱۰. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد سندروم قفل شدگی نادرست است؟

الف) مغز قادر دریافت هرگونه حسی است.

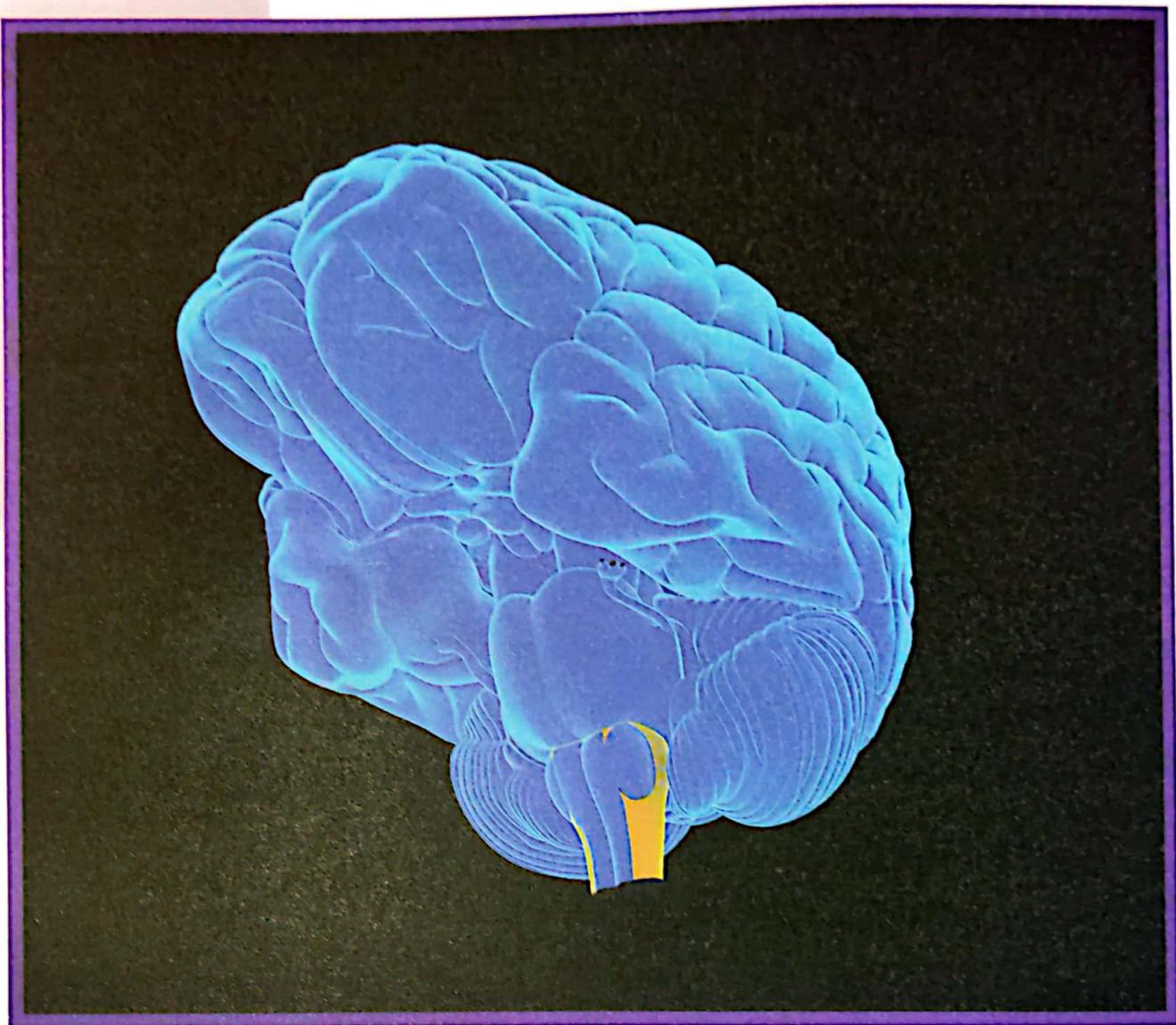
ب) بیمار قادر به تکلم نیست.

ج) EEG نرمال دارد.

د) معمولاً فرد قادر به بالا و پایین بردن چشمها است.

پاسخ

گزینه الف. این سندروم به دلیل آسیب بخش بازیلار پل اتفاق می‌افتد که محتوى الیاف کورتیکواسپاینال و کورتیکونوکله آر است. و فلج کل بدن (به جز تعدادی از عضلات اوربیت) به خاطر آسیب همین الیاف است. ولی الیاف محتوى حسها در بخش تگمنتوم پل قرار گرفته‌اند و سالم باقی می‌مانند. بنابراین فرد حس را دریافت و احساس می‌کند ولی به دلیل فلج عضلات بدن، قادر به بروز واکنش نسبت به حس‌ها نیست.



فصل هشتم

بصل النخاع (Medulla oblongata)

فصل هشتم

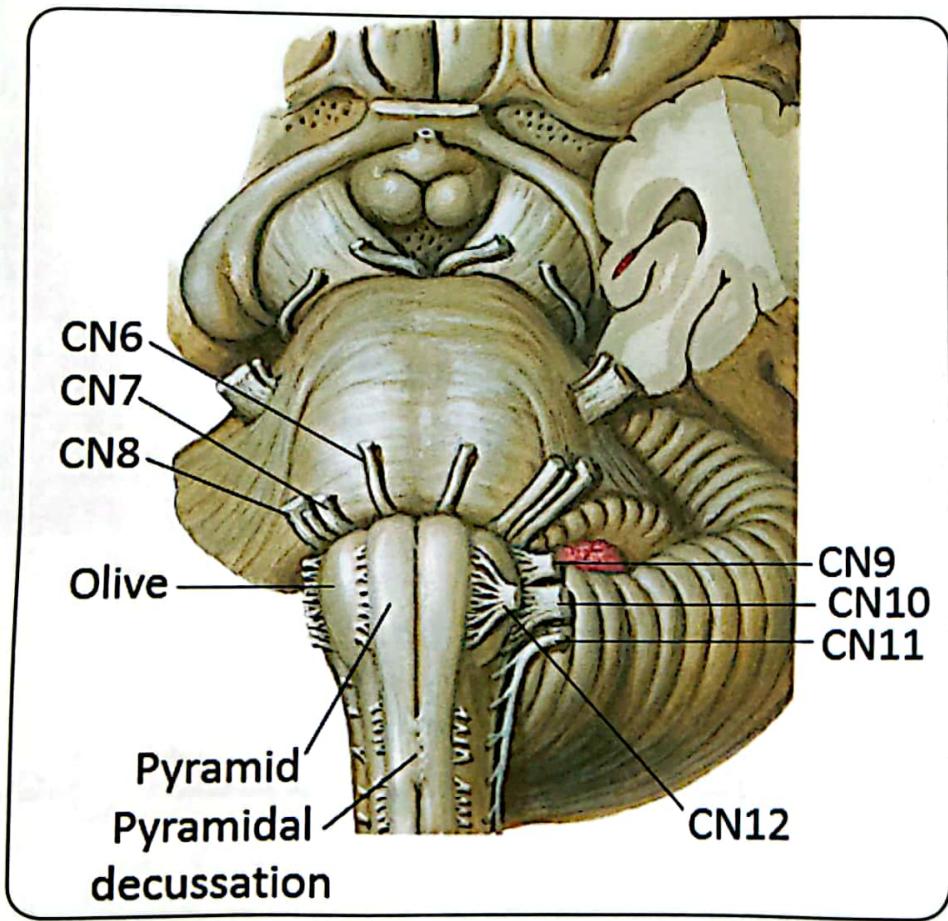
♦ بصل النخاع پایین ترین بخش ساقه مغزی است و توسط شیار پلی - بصل النخاعی (-bulbopontine or pontomedullary) از پل جدا شده است.

♦ در پایین، مرز مشخصی بین بصل النخاع و نخاع وجود نداشته و به همین خاطر، لبه فورامن مگنوم به عنوان مرز بین بصل النخاع و نخاع در نظر گرفته می شود.

♦ درست وسط شیار پلی - بصل النخاعی را سوراخ کور (Foramen cecum) گویند. از طرفین سکوم، در هر طرف (راست و چپ)، به ترتیب از داخل به خارج، اعصاب زوج ۶، ۷ و ۸ در این شیار قرار گرفته‌اند (شکل ۸-۱).

نکته

عصب زوج ۷ در این شیار دارای دو ریشه است. ریشه‌ای که داخلی‌تر است، ریشه حرکتی عصب فاسیال بوده و ریشه‌ای که لateral‌تر بوده و مجاور عصب ۸ قرار گرفته، محتوى الیاف حسی و پاراسمپاتیکی است. این ریشه چون بین ریشه حرکتی زوج ۷ و عصب زوج ۸ واقع شده، به نام عصب بینابینی (Intermediate nerve) نامگذاری شده است.



شکل ۸-۱. تصویری از نمای قدامی ساقه مغز برای نشان دادن عناصر موجود در سطوح قدامی و طرفی بصل النخاع. اعصاب کرانیال به صورت CN مخفف نشان داده شده‌اند.

♦ بصل النخاع را نیز همانند پل و مغز میانی در دو بخش ظاهری و درونی بررسی می کنیم:

ویژگی‌های ظاهری بصل النخاع (External features of medulla oblongata)

نخاع دارای سطوح قدامی، طرفی و خلفی است که در اینجا به بررسی هر گدام از سطوح می‌پردازیم:

سطح قدامی (Ant. Surface)

- ✓ در سطح قدامی بصل النخاع، درست در خط وسط، شیار قدامی - میانی (Anteromedian) قرار دارد.
- ✓ کمی خارج‌تر نیز در هر طرف، شیار قدامی - طرفی (Anterolateral) واقع شده است.
- ✓ در هر طرف، بین شیارهای انترومدين و انترولترال، پیرامید یا هرم بصل النخاع واقع شده است که در واقع متشکل از الیاف عصبی کورتیکو اسپاینال و کورتیکو بولبار هستند.
- ✓ به بیانی دیگر، پیرامیدها یا هرمهای درست در طرفین خط وسط قرار گرفته‌اند و هر پیرامید از سمت داخل به شیار انترومدين رسیده و از سمت خارج نیز توسط شیار انترولترال محدود می‌شود (شکل ۸-۱).
- ✓ در بخش تحتانی پیرامیدها، الیاف کورتیکو اسپاینال تقاطع انجام می‌دهند که این تقاطع را تقاطع هرمهای Pyramidal (decussation) نامیده‌اند (شکل ۸-۱). البته به آن، تقاطع حرکتی نیز می‌گویند.
- ✓ در این تقاطع بخش عمدۀ الیاف کورتیکو اسپاینال تقاطع کرده و در سمت مقابل وارد طناب خارجی نخاع می‌گردد.
- ✓ این الیاف را که تقاطع می‌کنند، لترال کورتیکو اسپاینال می‌گوییم.

نکته

توجه داشته باشید که تمام الیاف کورتیکو اسپاینال در اینجا تقاطع نمی‌کنند. تعدادی از الیاف نیز بدون تقاطع در داخل هرم سمت خود به طرف پایین آمده و وارد طناب قدامی یا ونترال نخاع می‌شوند که به همین خاطر آنها را الیاف ونترال کورتیکو اسپاینال گویند. البته الیاف ونترال کورتیکو اسپاینال نیز پس از ورود به نخاع و طی مسافتی، در نهایت در خود نخاع تقاطع نموده و به سمت مقابل می‌روند.

- ✓ پس با این توضیحات متوجه می‌شویم که در هر نیمه نخاع، یک لترال کورتیکو اسپاینال و یک ونترال کورتیکو اسپاینال وارد می‌شود که الیاف لترال کورتیکو اسپاینال متقطع بوده و از سمت مقابل می‌آیند ولی الیاف ونترال کورتیکو اسپاینال بدون تقاطع بوده و از همان سمت آمده است.

سطح خارجی (Lateral surface)

- ✓ در هر طرف، این سطح بین شیار انترولترال و شیار پوستروولترال قرار دارد.
- ✓ در این سطح یک برآمدگی دیده می‌شود که به آن زیتون (Olive) گفته می‌شود (شکل ۸-۱).
- ✓ در عمق این زیتون، کمپلکس هسته‌ای زیتونی تحتانی واقع شده است.
- ✓ این کمپلکس شامل هسته زیتونی تحتانی اصلی و هسته‌های زیتونی فرعی مدیال و دورسال می‌باشد.
- ✓ درست از قدام زیتون (یعنی از درون شیار انترولترال) عصب زوج ۱۲ (عصب هایپوگلوس) از بصل النخاع خارج می‌شود (شکل ۸-۱).
- ✓ در پشت زیتون نیز به ترتیب از بالا به پایین اعصاب زوج ۹ و ۱۰ و ۱۱ قرار گرفته‌اند (شکل ۸-۱).

سطح خلفی (Post. Surface)

- ◆ سطح خلفی بصل النخاع را می‌توان به دو بخش باز و بسته تقسیم نمود.
- بخش بسته بصل النخاع را Closed medulla گویند و بسیار مشابه به سطح خلفی نخاع می‌باشد.
- ✓ در بخش بسته بصل النخاع و درست در خط وسط، شیار خلفی میانی (Posteromedian) واقع شده است.
- ✓ کمی لترال‌تر از خط وسط این سطح نیز، در هر طرف شیار پوسترو لترال قرار دارد (شکل ۵-۶).
- ✓ در هر طرف، مابین دو شیار پوسترو مذین و پوسترو لترال، شیار دیگری به نام شیار بینابینی (Intermediate) قرار گرفته است.
- ✓ در سمت مذیال شیار بینابینی، گراسیلیس توبرکل (Gracilis tubercle) و در سمت لترال آن نیز، کانثاتوس توبرکل (Cuneatus tubercle) قرار گرفته است. این دو توبرکل محل قرارگیری هسته‌هایی به همین اسم می‌باشند (شکل ۵-۶).
- ✓ خارج‌تر از کانثاتوس توبرکل نیز، تری جمینال توبرکل واقع شده است.
- بخش باز را Open medulla گویند.
- ✓ بخش باز، قسمت تحتانی کف بطن ۴ را تشکیل می‌دهد.
- ✓ بخش فوقانی کف بطن ۴ نیز توسط سطح خلفی پل تشکیل می‌گردد.
- اکنون به بررسی آناتومیک کف بطن ۴ می‌پردازیم که در واقع همان سطح خلفی پل و بصل النخاع می‌باشد.

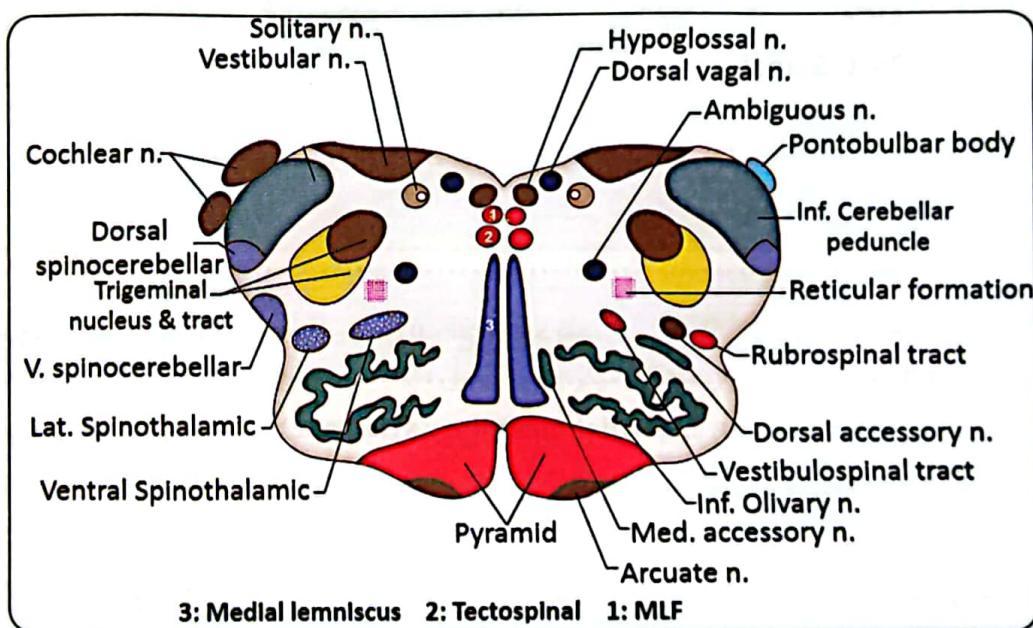
ویژگی‌های کف بطن ۴

- ✓ درست در خط وسط کف بطن ۴، شیار پوسترو مذین واقع شده است.
- ✓ در طرفین این شیار برآمدگی داخلی (Medial eminence) قرار گرفته است.
- ✓ بخش تحتانی این برآمدگی به خاطر عبور الیاف عصب ۷ از پشت هسته زوج ۶ ایجاد می‌شود که به همین خاطر آن را فاسیال کالیکولوس نامیده‌اند (شکل ۵-۶).
- ✓ در سمت لترال برآمدگی داخلی، شیار محدود کننده (sulcus limitans) واقع شده است.
- ✓ در بخش فوقانی شیار محدود کننده، حفره‌ای است که محتوی یک ناحیه رنگدانه دار به نام لوکوس سروئٹوس است.
- ✓ لترال‌تر از این شیار نیز ناحیه دهلیزی (Vestibular area) نامیده شده چرا که محتوی هسته‌های وستیбуولر می‌باشد. این ناحیه در مجاورت سوراخ‌های لوشکای بطن ۴ قرار دارد (شکل ۵-۶).
- ✓ درست از زیر فاسیال کالیکولوس، دسته‌ای الیاف عصبی عبور می‌کند که به آنها استریا مدولاری بطن ۴ گفته می‌شود.
- ✓ در بخش تحتانی کف بطن ۴، در هر طرف، یک برآمدگی مربوط به هسته هایپوگللوس و یک برآمدگی مربوط به هسته دورسال واگال (هسته پاراسمپاتیکی واگوس) قرار دارد که به خاطر شکل مثلثی، آنها را مثلث‌های هایپوگللوس و واگال نامیده‌اند (شکل ۵-۶).

ویژگی‌های درونی بصل النخاع (Internal features of medulla oblongata)

- ◆ اگر یک مقطع عرضی از بصل النخاع در حد زیتون آن بزنیم در درون آن، عناصر زیر قابل مشاهده خواهد بود:

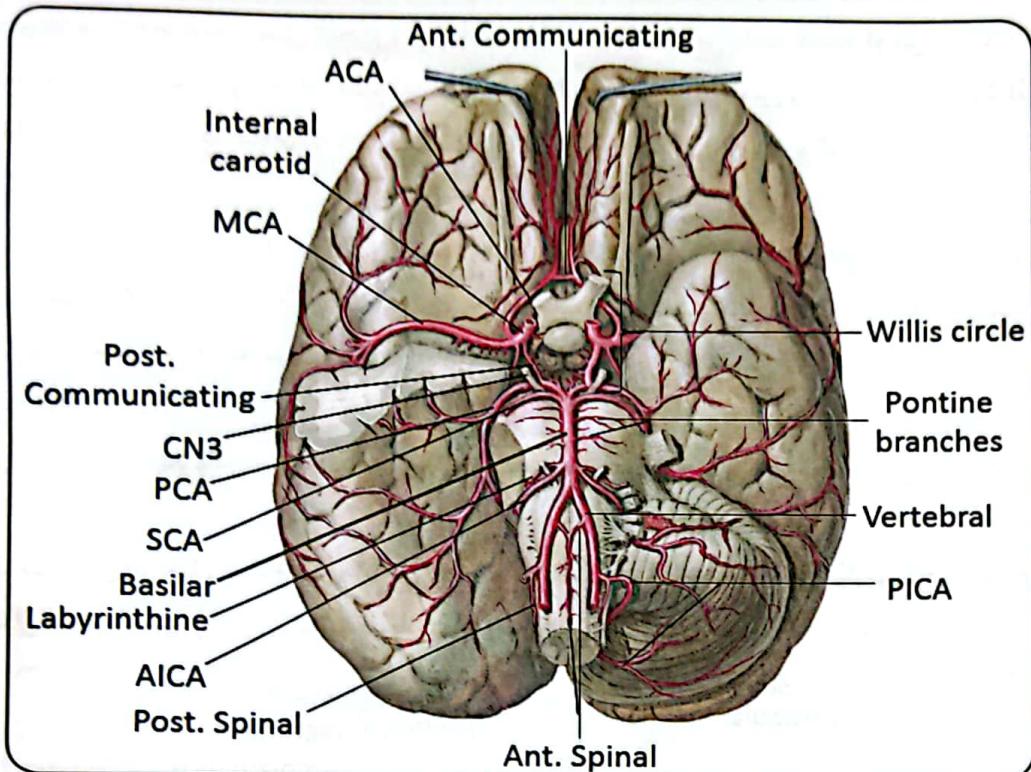
- ✓ درست در طرفین خط وسط بصل النخاع و از قدام به خلف، به ترتیب می‌توانیم هسته قوسی (Arcuate nucleus)، پیرامیدها، مدیال لمنیسکوس، الیاف تکتو اسپاینال، MLF و هسته هایپوگلوس را مشاهده کنیم (شکل ۸-۲).
- ✓ کمی خارج‌تر و درست در مجاورت نزدیک هسته هایپوگلوس، هسته دورسال واگال دیده می‌شود که یک هسته پاراسمپاتیکی می‌باشد.
- ✓ خارج‌تر از دورسال واگال نیز، هسته حسی مهمی به نام هسته منفرد (Solitarius) قابل مشاهده است که این هسته مربوط به اعصاب ۷ و ۹ و ۱۰ مغزی می‌باشد. به عبارتی یک هسته مشترک برای این سه عصب است.
- ✓ و باز خارج‌تر که برویم، هسته مبهوم (Ambiguous) را خواهیم دید که هسته حرکتی برای سه عصب ۹ و ۱۰ و ۱۱ می‌باشد (شکل ۸-۲).
- ✓ از دیگر هسته‌های مهم واقع در بصل النخاع می‌توانیم به هسته‌های وستیبولر، کوکله آر و تشکیلات رتیکولر اشاره کنیم.
- ✓ از الیاف مهم واقع در بصل النخاع نیز می‌توان به تکتو اسپاینال، MLF، مدیال لمنیسکوس، تری جمینال لمنیسکوس و اسپاینال لمنیسکوس، ونترال اسپاینو سربلار و دورسال اسپاینو سربلار اشاره کرد (شکل ۸-۲).



شکل ۸-۲. مقطع عرضی بصل النخاع از حد زیتون. زیتون بصل النخاع محتوى یک هسته زیتونی اصلی به همراه دو هسته اکسسوری مدیال و دورسال است که هر سه در تصویر نشان داده شده‌اند.

خون رسانی بصل النخاع

توسط شریان‌های انتریور اسپاینال، پوستریور اسپاینال، ورتبرال و پوستریور اینفیریور سربلار (PICA) صورت می‌گیرد (شکل ۸-۳).



شکل ۸-۳. تصویر شاخه‌های شریانی مهم و اصلی مغز. محدوده حلقه ویلیس نیز در این تصویر نشان داده شده است.

ایستگاه بالینی

انسداد شاخه‌های اصلی منجر به سندروم‌های بصل النخاع خواهد شد.

◀ سندروم بصل النخاعی داخلی (Medial medullary syndrome)

✓ این سندروم به دلیل بسته شدن شریان انتریور اسپینال اتفاق می‌افتد. این شریان شاخه‌ای از شریان ورتبرال است (شکل ۸-۳).

✓ با انسداد شریان انتریور اسپینال، عناصر واقع در طرفین خط وسط بصل النخاع دچار آسیب می‌شوند که می‌توان به پیرامیدها (محتوی الیاف مهم کورتیکو اسپینال و کورتیکو بولبار)، مدیال لمنیسکوس (محتوی لمس دقیق، ارتعاش و حس عمقی)، تکتو اسپینال، MLF و هسته هایپوگلوبوس اشاره کرد. البته گاها ممکن است هسته هایپوگلوبوس دچار آسیب نشود. چرا که همیشه از طریق شریان انتریور اسپینال تغذیه نمی‌شود. بنابراین در این سندروم ممکن است آسیب هایپوگلوبوس را داشته باشیم و ممکن هم است نداشته باشیم.

◀ سندروم بصل النخاعی خارجی (Lateral medullary syndrome)

✓ این سندروم به دلیل بسته شدن شریان Post. Inf. Cerebellar artery (PICA) اتفاق می‌افتد. این شریان نیز شاخه‌ای از شریان ورتبرال است (شکل ۸-۳).

✓ سندروم بصل النخاعی خارجی را سندروم والنبرگ (Wallenberg) نیز گویند.

- ✓ علت نامگذاری به سندروم بصل النخاعی خارجی به این خاطر است که قسمتهای لترال یا خارجی بصل النخاع دچار آسیب می‌گردد.
- ✓ از عناصر مهمی که در این سندروم دچار آسیب می‌شوند، می‌توان به هسته حسی‌تری، جمینال، هسته آمبیگوس، هسته سالیتاریوس، هسته‌های وستیبولر، پایک مخچه‌ای تحتانی و الیاف اتونوم عبوری از بصل النخاع اشاره کرد.
- ✓ بنابراین از عوارض مهم ناشی از این سندروم، اختلال در حس سر و صورت، دیس فازی یا اختلال در بلع (به دلیل فلنج عضلات حلق و حنجره به خاطر آسیب هسته آمبیگوس)، اختلال در تعادل (به خاطر آسیب هسته‌های وستیبولر و پایک مخچه‌ای تحتانی) و سندروم هورنر (به خاطر آسیب سمپاتیک) می‌باشد.
- ✓ یکی از علایم سندروم هورنر تنگی بیش از حد مردمک است. چرا که در صورت نبود سمپاتیک، الیاف پاراسمپاتیک قطر مردمک را به شدت تنگ‌تر می‌کنند.

سوالات چهارگزینه‌ای بصل النخاع

۱. تمام اعصاب زیر از داخل شیار پلی - بصل النخاعی عبور می‌کنند، بجز:

- الف) عصب زوج ۶
- ب) عصب زوج ۷
- ج) عصب زوج ۸
- د) عصب زوج ۹

پاسخ

گزینه د. عصب زوج ۹ از شیار پشت زیتون عبور می‌کند.

۲. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) عصب زوج ۶ درست بالای پیرامید از شیار پلی - بصل النخاعی خارج می‌شود.
- ب) عصب بینابینی (Intermediate) مربوط به ریشه حسی و پاراسمپاتیکی زوج ۷ است.
- ج) عصب هایپوگلوس از شیار انترولترال خارج می‌شود.
- د) در سمت مدیال شیار بینابینی، توبرکل کانٹاتوس قرار دارد.

پاسخ

گزینه د. توبرکل کانٹاتوس در سمت لترال شیار بینابینی قرار دارد. در سمت مدیال این شیار، توبرکل گراسیلیس واقع شده است.

۳. تمام عناصر زیر از عناصر کف بطن ۴ است، بجز:

- الف) برآمدگی خارجی
- ب) شیار محدود کننده
- د) مثلث واگال
- ج) فاسیال کالیکولوس

پاسخ

گزینه الف.



فصل هشتم

۴. تمام عناصر زیر در طرفین خط وسط بصل النخاع واقع شده‌اند، بجز:

- الف) هسته قوسی ب) هسته آمبیگوس ج) الیاف تکتو اسپاینال د) MLF

پاسخ

گزینه ب. در طرفین خط وسط بصل النخاع و از قدام به خلف، به ترتیب عناصر زیر قرار گرفته‌اند: هسته قوسی (Pons)، پیرامیدها، مدیال لمنیسکوس، الیاف تکتو اسپاینال، MLF و هسته هایپوگلوبوس (Arcuate nucleus).

۵. هسته سالیتاریوس مربوط به تمام اعصاب زیر می‌باشد، بجز:

- الف) عصب زوج ۷ ب) عصب زوج ۹ ج) عصب زوج ۱۰ د) عصب زوج ۱۱

پاسخ

گزینه د.

۶. هسته آمبیگوس مربوط به تمام اعصاب زیر می‌باشد، بجز:

- الف) عصب زوج ۷ ب) عصب زوج ۹ ج) عصب زوج ۱۰ د) عصب زوج ۱۱

پاسخ

گزینه الف.

۷. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد سندروم بصل النخاعی داخلی نادرست است؟

الف) به سندروم والنبرگ نیز شهرت دارد.

ب) به دلیل انسداد شریان انتریور اسپاینال ایجاد می‌شود.

ج) پیرامیدها دچار آسیب می‌شوند.

د) لمس دقیق، ارتعاش و حس عمقی دچار مشکل خواهد شد.

پاسخ

گزینه الف. سندروم والنبرگ اسم دیگر برای سندروم بصل النخاعی خارجی است.

۸. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد سندروم بصل النخاعی خارجی نادرست است؟

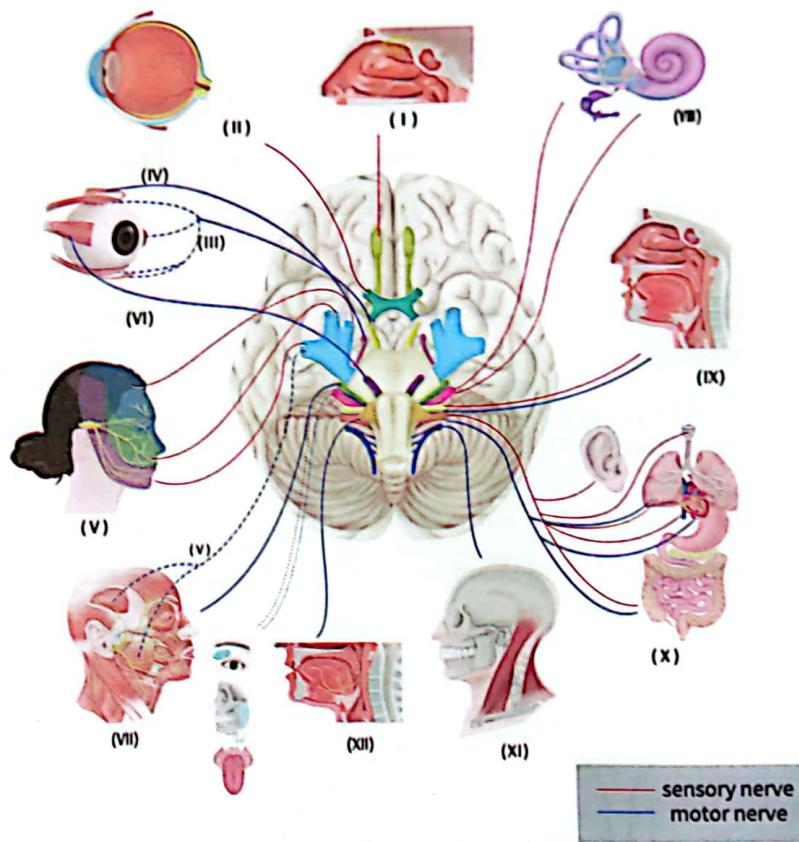
الف) به دلیل انسداد شریان PICA ایجاد می‌شود. ب) فرد دچار اختلال در بلع خواهد شد.

ج) فرد دچار اختلال در تعادل خواهد شد. د) قادر اختلال در حس صورت می‌باشد.

پاسخ

گزینه د. در این سندروم، به دلیل آسیب هسته حسی‌تری جمینال، حس صورت نیز درگیر می‌شود. اختلال در بلع ایجاد شده در این سندروم به دلیل آسیب هسته مبهم یا آمبیگوس است که مسؤول عصب دهی عضلات حلق نیز است. اختلال در تعادل نیز به دلیل آسیب هسته‌های وستیبولر و همچنین پایک مخچه‌ای تحتانی است. علاوه بر اختلالات ذکر شده، به دلیل آسیب اطلاعات سمپاتیکی عبوری از این ناحیه، سندروم هورنر نیز عارض می‌گردد.

Cranial nerve



فصل نهم

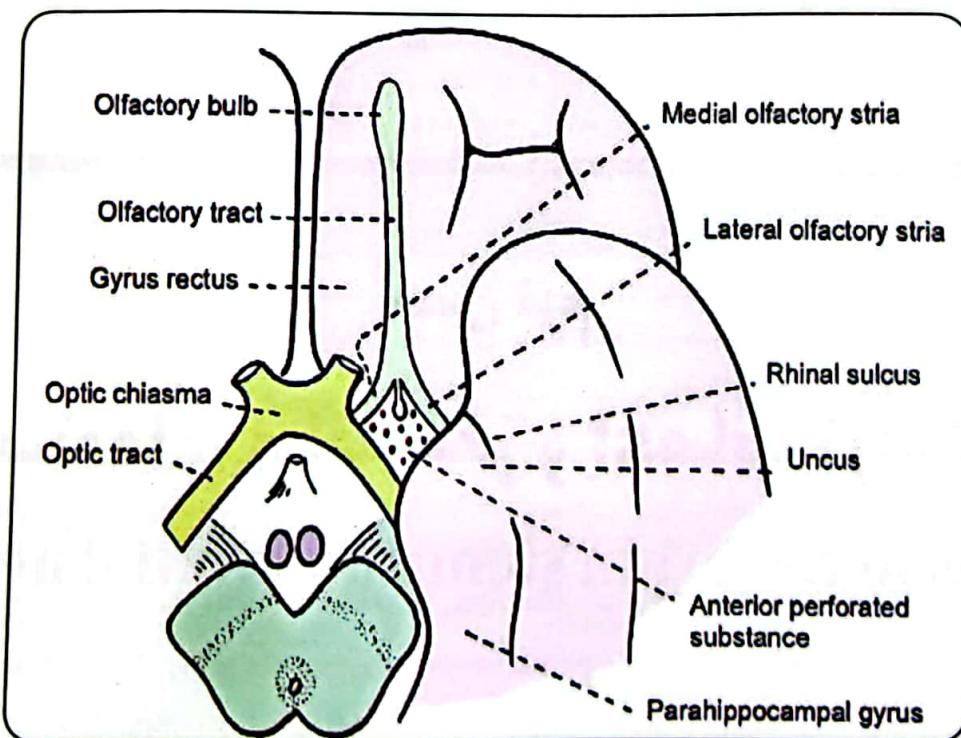
هسته‌های ساقه مغز و اعصاب کرaniyal
(Nuclei in the brain stem and cranial nerves)

اعصاب کرaniyal (Cranial nerves)

♦ مغز دوازده زوج عصب دارد که از قدام و بالا به طرف خلف و پایین شماره گذاری شده‌اند.
باتوجه به اینکه اعصاب مغزی در واحد سر و گردن به طور مفصل توضیح داده می‌شود بنابراین از ورود به مطالب جزئی این اعصاب حذر می‌کنیم و اکنون فقط برای کسب آشنایی مختصر با این اعصاب، توضیحاتی در مورد هر عصب داده می‌شود.

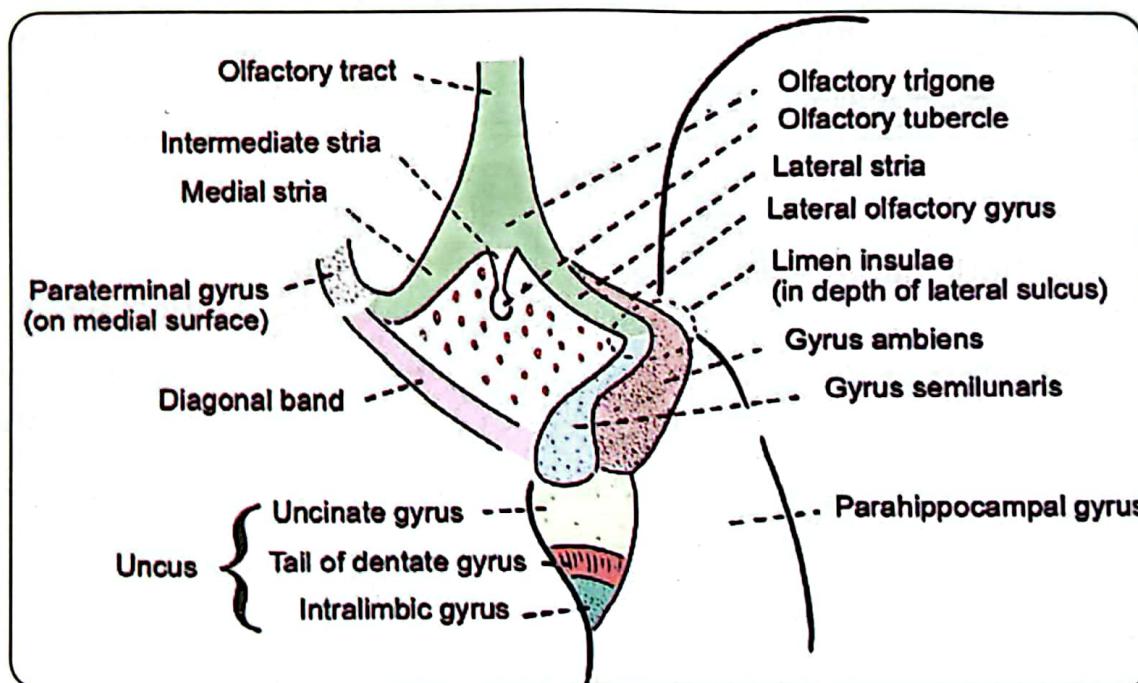
عصب زوج ۱

- ✓ عصب زوج اول مغز، عصب بویایی (Olfactory) است.
- ✓ این عصب مستقیماً به تلاسفلال یا نیمکره متصل بوده و قادر هسته در ساقه مغزی است.
- ✓ همانطور که می‌دانید، شروع مسیر بویایی از مخاط بویایی واقع در بینی است. مخاط این ناحیه محتوی نورون‌هایی است که دندربیت آنها مولکولهای بو (Odor) را دریافت می‌کنند.
- ✓ آکسون این نورون‌ها که تحت عنوان اعصاب بویایی شناخته می‌شوند، به طرف بالا رفته و با عبور از سوراخهای ریز بخش غربالی (Cribiform) اتموئید وارد حفره کرaniyal می‌شوند.
- ✓ آکسون‌ها در این ناحیه به پیازهای بویایی (Olfactory bulbs) وصل می‌شوند که درست طرفین کریستا گالی اتموئید واقع شده‌اند.
- ✓ هر پیاز بویایی در ادامه، تبدیل به تنہ بویایی (Olfactory tract) می‌شود که در مجاورت سمت خارج ژیروس رکتوس به طرف عقب رفته و نرسیده به جسم سوراخ دار قدمای (Ant. Perforated substance) به دو شاخه داخلی و خارجی تقسیم می‌گردد (شکل ۹-۱).
- ✓ شاخه داخلی تراکت را مدیال اولفاکتوری استریا و شاخه خارجی آن را لترال اولفاکتوری استریا گویند.



شکل ۹-۱. تصویر مغز از سطح تحتانی آن. اولفاکتوری بال، اولفاکتوری تراکت و اولفاکتوری استریاها به خوبی نشان داده شده‌اند.

- مدیال اولفاکتوری استریا به طرف داخل رفته و در نهایت وارد ناحیه ساب کالوزال می‌گردد.
- لترال اولفاکتوری استریا که خارج‌تر است، به طرف عقب رفته و پس از طی مسیر کوتاهی، توسط لایه نازکی از بافت خاکستری پوشیده می‌شود.
- ✓ این لایه خاکستری به نام ژیروس لترال اولفاکتوری نامگذاری شده است. به عبارتی ما در اطراف لترال اولفاکتوری استریا، ژیروس لترال اولفاکتوری داریم.
- ✓ در مجاورت نزدیک ژیروس لترال اولفاکتوری، ژیروس کوچکی قرار دارد که به آن ژیروس Ambiens گفته می‌شود.
- ✓ مجموعه این دو ژیروس را باهم، ناحیه پره پیریفورم گویند.
- ✓ اگر ژیروس لترال اولفاکتوری را به طرف عقب امتداد دهیم، در نهایت به ژیروس سمی لونار منتهی خواهد شد. این ژیروس را ناحیه پری آمیگدالوئید نیز نامیده‌اند (شکل ۹-۲).



شکل ۹-۲. تصویر بخش‌های مختلف دخیل در بویایی.

نکته

ناحیه پره پیریفورم (شامل ژیروس‌های لترال اولفاکتوری و آمبیئنس) به همراه ناحیه پری آمیگدالوئید (همان ژیروس سمی لونار) باهم به عنوان قشر بویایی اولیه شناخته می‌شوند.

- ✓ این نواحی الیاف آورانی را مستقیماً از پیاز بویایی دریافت می‌کنند. بنابراین، الیاف نورون‌های دوم بویایی یعنی نورون‌های واقع در بالب اولفاکتوری برخلاف سایر حس‌ها وارد تalamوس نشده و مستقیماً به قشر اولیه بویایی منتقل می‌شوند.
- ✓ وابرانهای قشر بویایی اولیه ابتدا به تalamوس رفته و سپس از آنجا به قشر بویایی ثانویه ارسال می‌شوند.

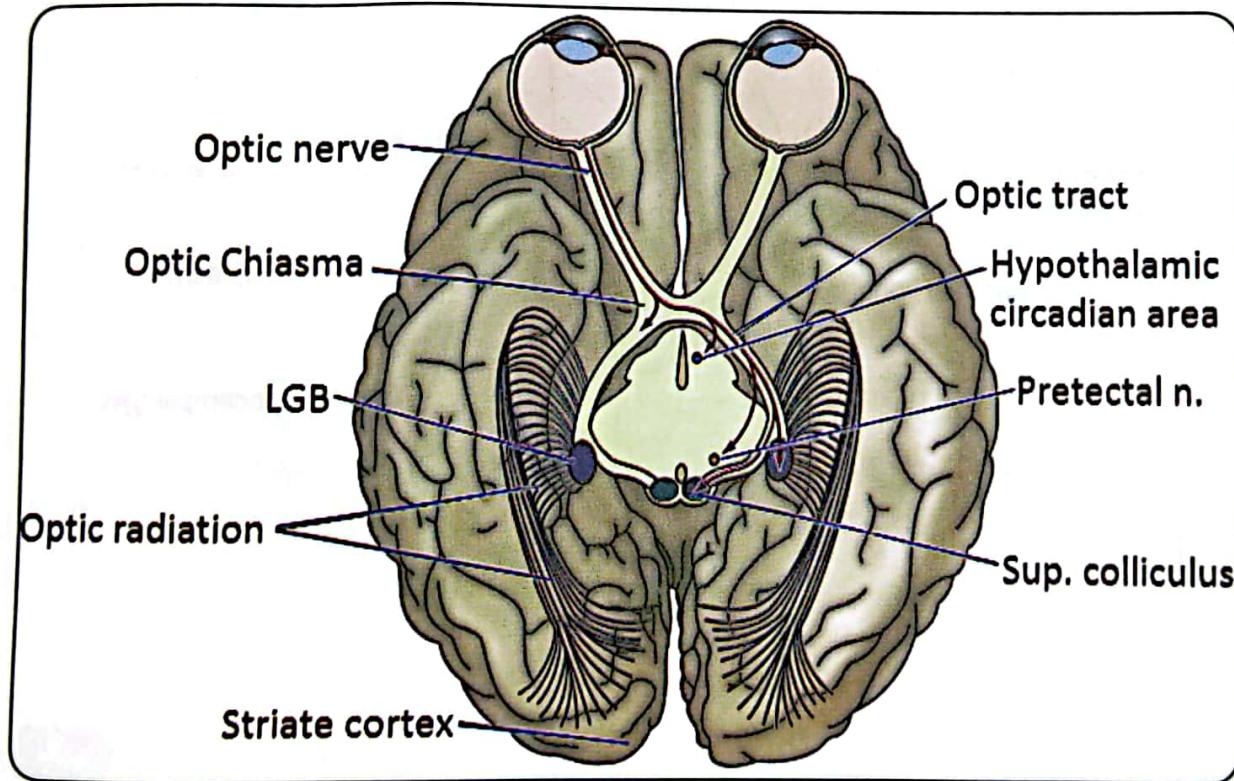
- ✓ یکی از مهمترین نواحی بویایی ثانویه، ناحیه انتورینال (ناحیه ۲۸ برودمن) می‌باشد.

نکته

مجموعه نواحی پره پیریفورم + پری آمیگدالوئید + انتورینال را باهم کورتکس پیریفورمیس گویند.

عصب زوج ۲

- ✓ عصب زوج دوم، عصب بینایی (Optic) است که وظیفه انتقال حس بینایی را بر عهده دارد.
- ✓ این عصب نیز همانند عصب زوج اول قادر هسته در ساقه مغزی است.
- ◆ مسیر بینایی که منتقل کننده حس بینایی است به ترتیب شامل بخش‌های زیر می‌باشد:
شبکیه (Retina)، عصب بینایی (Optic nerve)، کیاسماه بینایی (Optic chiasma)، تنہ بینایی (Optic tract)، جسم زانوئی خارجی (Optic radiation)، تشعشع بینایی (Lateral geniculate body = LGB)، قشر بینایی (Visual cortex).



شکل ۳-۹. مسیر بینایی (Visual pathway) از ابتدا تا انتهای. البته توجه داشته باشید که تمام الیاف اپتیک تراکت به LGB نمی‌روند بلکه تعدادی از آنها وارد نواحی دیگری همچون مرکز سیکل شبانه روزی هیپوتalamوس و هسته پره تکتال (واقع در میدبرین) نیز می‌شود.

- ✓ برای فهم بهتر آسیب‌های مسیر حس بینایی ابتدا لازم است توضیح مختصری در مورد فیلد بینایی و شبکیه چشم بدھیم تا یک آشنایی نسبی حاصل شود.
- ◆ فیلد بینایی (Visual field)

- ✓ ناحیه‌ای که توسط هر چشم دیده می‌شود، فیلد بینایی آن چشم محسوب می‌شود. برای مثال اگر چشم چپ را

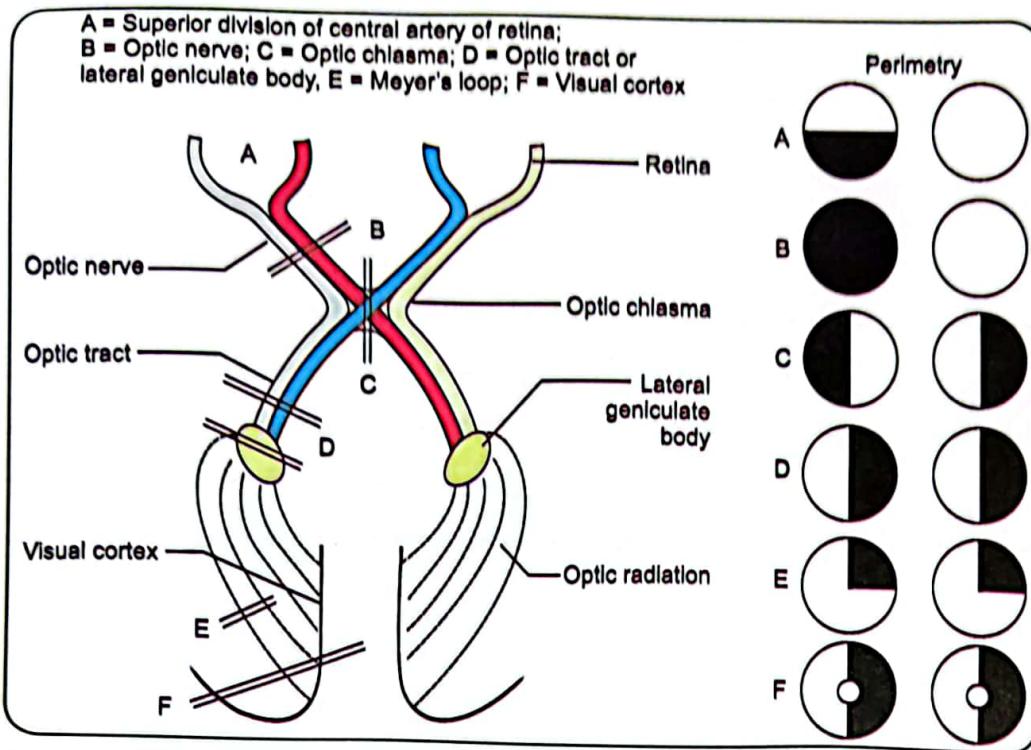
- بندهایم، محدوده‌ای از محیط اطراف که توسط چشم راست می‌توانیم بینیم، فیلد بینایی چشم راست نامیده می‌شود.
- ✓ هر فیلد را می‌توان به دو بخش لترال و مدیال تقسیم نمود. نیمه لترال فیلد بینایی را فیلد تمپورال و نیمه مدیال فیلد را نیمه نازال فیلد گویند.
- ✓ تقسیم بندی مشابهی را هم برای شبکیه یا رتینا داریم. یعنی بخش داخلی رتینا که به طرف نازال واقع شده، بخش نازال رتینا و بخش لترال آن را بخش تمپورال رتینا گویند.
- ✓ اطلاعات بینایی واقع در نیمه تمپورال فیلد بینایی وارد نیمه نازال رتینا شده و بر عکس، اطلاعات بینایی مربوط به نیمه نازال فیلد نیز وارد بخش تمپورال یعنی بخش لترال رتینا می‌شود (یعنی به حالت ضربدری).
- ✓ همچنین وضعیت مشابهی را نیز برای نیمه‌های فوقانی و تحتانی فیلدها داریم. یعنی نیمه فوقانی فیلد بینایی وارد بخش تحتانی رتینا و نیمه تحتانی فیلد نیز وارد بخش فوقانی رتینا می‌گردد.
- ✓ در داخل رتینا نورون‌هایی داریم که به آنها نورون‌های گانگلیونیک گفته می‌شود. الیاف این نورون‌ها عصب اپتیک را تشکیل می‌دهند.
- ✓ الیاف نورون‌های گانگلیونیک واقع در بخش نازال رتینا، در اپتیک کیاسما تقاطع نموده و وارد اپتیک تراکت سمت مقابل می‌شود. در حالی که الیاف آمده از بخش تمپورال رتینا بدون تقاطع از اپتیک کیاسما گذشته و وارد اپتیک تراکت سمت خود می‌شود.

ایستگاه بالینی

اکنون در اپتیک تراکت هر طرف، الیاف بخش تمپورال رتینای همان سمت و بخش نازال رتینای سمت مقابل را داریم. و با توجه به اینکه اطلاعات آمده از بخش تمپورال رتینا مربوط به بخش نازال فیلد بینایی و اطلاعات آمده از بخش نازال رتینا مربوط به بخش تمپورال فیلد بینایی است، بنابراین در صورت آسیب اپتیک تراکت یک سمت، فرد نیمه‌های سمت مقابل فیلد بینایی را نخواهد دید. برای مثال در صورت آسیب اپتیک تراکت سمت راست، فرد دچار Left homonymus خواهد شد. به این معنی که هر دو چشم، نیمه‌های چپ را در فیلد بینایی نخواهند دید (شکل ۹-۴). اصطلاح anopia یا anopsia به معنی نابینایی است.

نکته بالینی: با توجه به مطالب ارایه شده در مورد تقاطع الیاف بینایی در اپتیک کیاسما، در صورت آسیب بخش میانی اپتیک کیاسما، چون الیاف آمده از بخش نازال هر دو رتینا دچار آسیب می‌شوند، فرد، نیمه‌های تمپورال هر دو فیلد بینایی را از دست خواهد داد که به این وضعیت، Bitemporal hemianopsia گفته می‌شود (شکل ۹-۴). پس اگر این فرد، چشم راست را ببندد، چشم چپ فقط نیمه داخلی فیلد بینایی را خواهد دید و اگر چشم چپ را ببندد، چشم راست نیز به همین صورت یعنی فقط نیمه داخلی را خواهد دید. چون هر دو چشم نیمه خارجی یا تمپورال فیلد بینایی را نمی‌بینند به همین خاطر این نوع نابینایی را Bitemporal hemianopsia نامیده‌اند.

نکته بالینی: همانطور که در بالا نیز اشاره شد، اطلاعات بینایی واقع در اپتیک تراکت، وارد LGB می‌گردد. بنابراین با توجه به تشابه اطلاعات بینایی واقع در اپتیک تراکت با LGB، علائم آسیب این هسته نیز مشابه علائم آسیب اپتیک تراکت خواهد بود.



شکل ۹-۴. این تصویر، اختلالات بینایی ایجاد شده به دلیل آسیب بخش‌های مختلف مسیر بینایی را نشان می‌دهد. حروف انگلیسی A تا F محل آسیب را نشان داده‌اند. بخش‌هایی که به رنگ سیاه نشان داده شده، بیانگر محدوده‌ای است که فرد قادر بینایی است.

ایستگاه بالینی

الیاف نورونهای LGB، تحت عنوان تشعشع بینایی، به سمت کورتکس بینایی واقع در لوپ اکسی پیتال ارسال می‌شوند. بخش از الیاف تشعشع بینایی با عبور از بافت سفید لوپ تمپورال و بخشی نیز با عبور از بافت سفید لوپ پاریتال به اکسی پیتال می‌روند.

الیافی که از طریق تمپورال به اکسی پیتال ارسال می‌شوند، بخش ونترال تشعشع بینایی بوده و قوس مایر's Meyer's loop نامیده می‌شود. این الیاف، از مجاورت شاخ تحتانی بطن طرفی به سمت اکسی پیتال می‌روند. آسیب این قوس منجر به Contralateral upper quadrant anopia خواهد شد. برای مثال در صورت آسیب قوس مایر سمت چپ، عارضه Right upper quadrant anopia ایجاد خواهد شد. به این معنی که فرد در فیلد بینایی هر دو چشم، ربع فوقانی و راست را نخواهد دید (شکل ۹-۴).

الیافی هم که از لوپ پاریتال عبور می‌کنند تا به اکسی پیتال برسند، بخش دورسال تشعشع بینایی نامیده شده‌اند. این مسیر را نیز Baum's loop گویند. آسیب این لوپ در سمت چپ، منجر به Right lower quadrant anopia خواهد شد. یعنی فرد، در فیلد بینایی هر دو چشم، ربع تحتانی و راست را نخواهد دید.

بنابراین، قوس مایر و قوس Baum هر کدام به ترتیب اطلاعات بینایی ربع‌های فوقانی و تحتانی فیلد بینایی را دارا هستند. ربع‌های دیگر نیز توسط قوسهای سمت مقابل حمل می‌شود.

نکته بالینی: اگر کل تشعشع بینایی (مجموع قوسهای مایر و بوم) در یک سمت آسیب ببینید، نابینایی مشابه وضعیت ایجاد شده در آسیب اپتیک تراکت و LGB رخ خواهد داد.

عصب زوج ۳

- ✓ عصب زوج سوم، عصب اوکولوموتور نام دارد که در فارسی به آن محرکه چشم گفته می‌شود. این عصب هم محتوی الیاف حرکتی و هم الیاف پاراسمپاتیکی است.
- ◆ در ارتباط با این عصب، دو رفلکس مهم وجود دارد که یکی از آنها رفلکس نوری و دیگری رفلکس تطابق است.
- ◀ مسیر عصبی رفلکس نوری:
- ✓ در این رفلکس، قطر مردمک با ورود نور به چشم دچار کاهش می‌گردد. مسیر این رفلکس به ترتیب شامل بخش‌های زیر می‌باشد:
 - ✓ رتینا، عصب اپتیک، اپتیک کیاسما، اپتیک تراکت، هسته پره تکتال، هسته ادینگر وستفال، عصب اوکولوموتور، گانگلیون نازوسیلیاری، اعصاب سیلیاری کوتاه و در نهایت عضلات اسفنگتری عنیبه
- ◀ مسیر عصبی رفلکس تطابق:
- ✓ در این رفلکس، عضلات مدیال رکتوس در اوربیت‌ها منقبض می‌شود تا چشمها دچار همگرایی شوند.
- ✓ همچنین قطر مردمکها کاهش و قطر عدسی برای دید نزدیک افزایش خواهد یافت.
- ✓ این رفلکس دارای دو بخش یا مرحله است. ابتدا باید مدیال رکتوس‌ها منقبض شده و چشمها به هم نزدیک شوند و سپس هسته ادینگر وستفال باعث تغییر قطر مردمک و جسم مژگانی شود.
- مسیر عصبی برای مرحله اول به این صورت می‌باشد:

Retina → Optic nerve → Optic chiasma → Optic tract →
 Lateral geniculate body → Optic radiation → Visual cortex
 → Corticonuclear tract → Both oculomotor nucleus →
 Medial recti contraction

اکنون که مدیال رکتوس‌ها منقبض شده و چشمها به هم نزدیک شدند، مرحله دوم رفلکس انجام می‌گیرد. الان حس عمقی عضلات مدیال رکتوس به مغز میانی ارسال می‌شود تا این ناحیه را از همگرایی چشمها آگاه کند تا مرحله دوم رفلکس نیز انجام گیرد.

- مسیر عصبی برای مرحله دوم به این صورت می‌باشد:

Medial recti contraction → proprioception from medial
 recti → **nucleus of Perlia** (midbrain) → both Edinger-
 Westphal nucleus → oculomotor nerve → ciliary ganglion
 → short ciliary nerves → sphincter pupillae and ciliaris

عصب زوج ۳ به همراه اعصاب زوج ۴ و ۶ در مبحث حواس ویژه بررسی می‌شوند و به همین خاطر در این کتاب، خیلی به بررسی آنها پرداخته نخواهد شد. هر چند، توضیحاتی هم در مبحث مغز میانی همین کتاب در مورد آن داده شده است.

عصب زوج ۴

- ✓ عصب زوج چهارم را عصب قرقراهی (Trochlear) گویند که برای عصب دهی عضله مایل فوقانی (Sup. Oblique) است. چشم می‌باشد.
- ✓ این عصب فقط دارای هسته حرکتی می‌باشد.
- ◆ توضیحات بیشتر در مبحث حواس ویژه داده می‌شود.

عصب زوج ۵

- ✓ عصب زوج پنجم، عصب سه قلو (Trigeminal) است که شاخه‌های آن شامل افتالمیک، ماگزیلاری و مندیبولر است.
- ✓ این عصب دارای یک هسته حسی و یک هسته حرکتی است که مفصلان در فصل هفتم بررسی شدند. در اینجا به بررسی چند رفلکس مهم که مرتبط با تری جمینال است می‌پردازیم:

◀ رفلکس قرنیه

- ✓ اگر شیء خارجی با چشم برخورد کند، پلکها به صورت رفلکسی بسته می‌شوند. این رفلکس به رفلکس قرنیه معروف بوده و مسیر عصبی آن به این صورت است:

- ✓ حس قرنیه توسط عصب تری جمینال به گانگلیون‌تری جمینال رفته و از آنجا به هسته حسی‌تری جمینال ارسال می‌گردد. سپس از این هسته الیافی به هسته حرکتی عصب فاسیال می‌رود. این عصب نیز دستور انقباض به عضله حلقوی چشم (Orbicularis oculi) ارسال می‌کند تا پلکها بسته شوند.

◀ رفلکس اشک

- ✓ اگر شیئی با چشم برخورد کند، منجر به ترشح اشک از غده اشکی خواهد شد که مربوط به عملکرد همین رفلکس می‌باشد. مسیر عصبی این رفلکس به ترتیب به شرح زیر است:

- ✓ عصب تری جمینال - گانگلیون‌تری جمینال - هسته حسی‌تری جمینال - هسته پاراسمپاتیک عصب فاسیال - عصب فاسیال - غده اشک.

◀ رفلکس عطسه

- ✓ اگر مخاط بینی تحریک شود منجر به عطسه خواهد شد.
- ✓ این تحریک از طریق عصب تری جمینال به گانگلیون و از آنجا به هسته حسی‌تری جمینال منتقل می‌شود. الیافی از هسته حسی‌تری جمینال به هسته مبهوم (Ambiguous) و همچنین مرکز تنفس ارسال می‌گردد. از هسته آمبیگوس الیاف به عضلات حلق می‌رود. الیافی هم از مرکز تنفس به هسته‌های تنفسی و از آنجا به عضلات تنفسی ارسال می‌گردد تا عمل دم عمیق انجام گرفته و با انقباض شدید عضلات بازدمی و همچنین حلق منجر به تشکیل عطسه شود.

عصب زوج ۶

- ✓ عصب زوج ششم را عصب ابدوسنس گویند و عضله مستقیم خارجی (Lateral rectus) چشم را عصب دهی می‌کند.
- ✓ این عصب فقط دارای هسته حرکتی می‌باشد.

- ✓ در مورد ارتباطات هسته این عصب در مبحث پل مغزی صحبت شده و آسیبهای بالینی آن نیز در کتاب حواس ویژه بررسی می‌گردد.

عصب زوج ۷

- ✓ عصب زوج ۷، عصب صورتی (Facial) است. این عصب، عضلات حالت دهنده صورت، عضله رکابی یا استاپدیوس، عضلات لاله گوشی (Auricular)، بطن خلفی دیگاستریک و عضله استیلوهیوئید را عصب دهی کرده و تامین حس چشایی دو سوم قدامی زبان و حس عمومی بخش‌هایی از گوش بیرونی را بر عهده دارد.
- ✓ علاوه براین، ترشح غده اشکی و غدد بزاوی ساب مندیبولاو و ساب لینگوال نیز بر عهده همین عصب می‌باشد.
- ◆ توضیحات بیشتر در مبحث پل مغزی داده شده است.
- ✓ عصب فاسیال هم دارای هسته حسی، هم حرکتی و هم پاراسمپاتیک است.
- ✓ هسته حسی عصب فاسیال، در هسته سالیتاریوس می‌باشد. هسته سالیتاریوس یا منفرد هسته حسی برای سه عصب ۷ و ۹ و ۱۰ می‌باشد.
- ✓ هسته پاراسمپاتیک آن مسؤول ترشح غدد بزاوی ساب مندیبولاو و ساب لینگوال است و به نام هسته بزاوی فوقانی (Sup. Salivatory) نامگذاری شده است. البته بخش پاراسمپاتیک زوج ۷، ترشح غدد بینی و غده لاکریمال را نیز بر عهده دارد.

عصب زوج ۸

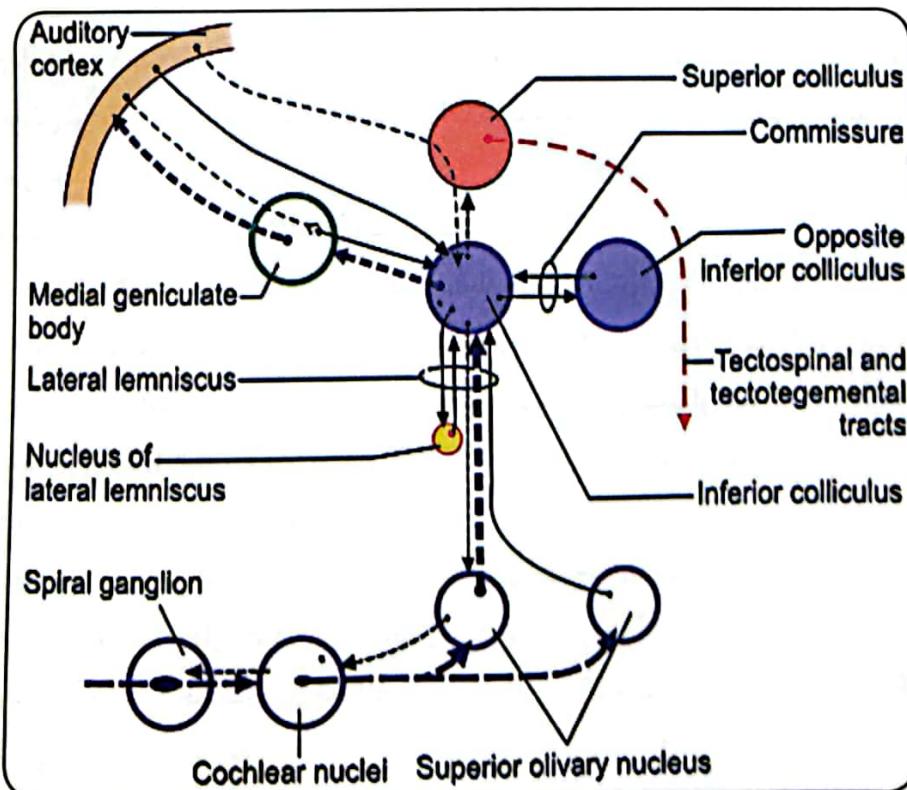
- ✓ عصب زوج ۸، عصب دهلیزی - حلزونی (Vestibulocochlear) بوده و محتوى اطلاعات تعادلی و شنوایی است.
- ✓ اطلاعات تعادلی آن وارد هسته‌های وستیبولر شده و اطلاعات شنوایی نیز وارد هسته‌های کوکله آر یا حلزونی ونترال و دورسال می‌شوند.
- ✓ بنابراین عصب زوج ۸ فقط دارای هسته‌های حسی است.
- هسته‌های وستیبولر، ۴ عدد بوده و شامل هسته‌های مدیال، لترال، سوپریور و اینفریور می‌باشند.
 - ✓ هسته مدیال وستیبولر بزرگترین و هسته اینفریور وستیبولر، کوچکترین هسته وستیبولر می‌باشند.
 - ✓ هسته لترال را هسته Deiter نیز گویند. الیاف این هسته مسیر لترال وستیبولو اسپاینال را تشکیل می‌دهد.
 - ✓ هسته‌های وستیبولر توسط الیاف MLF به هسته‌های ۳ و ۴ و ۶ و ۱۱ ارتباط داده می‌شوند.
 - ✓ الیاف هر چهار هسته وستیبولر در MLF وارد می‌شود.
 - ✓ هسته‌های وستیبولر نقش در تعادل داشته و با بخش باستانی مخچه (Archicerebellum) در ارتباط است.
 - همانطور که اشاره شد، هسته‌های کوکله آر نیز نقش در شنوایی دارند.
- ✓ اطلاعات مربوط به لرزش ایجاد شده در اندولنف گوش درونی به گانگلیون مارپیچی (Spiral) که در گوش درونی قرار دارد منتقل می‌شود.
- ✓ آکسون نورون‌های این گانگلیون تحت عنوان عصب حلزونی (Cochlear) مسیری را در عمق پتروس استخوان تمپورال طی کرده و در نهایت از طریق سوراخ گوش درونی از این استخوان خارج می‌شود.

- ✓ سپس با عبور از شیار بولبو پونتین (یا پونتو مدولاری) وارد ساقه مغز شده و به هسته‌های کوکله آر ونترال و دورسال ختم می‌شود.
- ✓ الیاف هسته‌های کوکله آر نیز به طرف بالا رفته و وارد هسته زیتونی فوقانی (Sup. Olivary) می‌شود که در پل مغزی واقع شده است. البته تعدادی از الیاف مخصوصاً الیاف هسته ونترال کوکله آر وارد جسم ذوزنقه‌ای (Trapezoid body) نیز می‌گردد.
- ✓ سپس الیاف هسته زیتونی فوقانی (که در پل مغزی قرار دارد)، به طرف بالاتر رفته و وارد کالیکولوس تحتانی می‌گردد.
- ✓ مجموعه الیافی که وارد کالیکولوس تحتانی می‌شوند، لمنیسکوس خارجی (Lat. Lemniscus) نامیده شده‌اند.
- ✓ الیاف کالیکولوس تحتانی نیز تحت عنوان اینفریور برآکیوم به MGB تalamus ارسال می‌شوند.
- ✓ در نهایت الیاف MGB نیز با عبور از بخش ساب لنتیفورم اینترنال کپسول به قشر شنوایی واقع در ژیروسهای ترانسسورس تمپورال (هشل) وارد می‌شوند.

نکته

لازم به ذکر است که الیاف هسته‌های کوکله آر در هر طرف، علاوه بر هسته زیتونی سمت خودی، به هسته زیتونی فوقانی سمت مقابل نیز ارسال می‌شوند. و اینگونه اطلاعات شنوایی هر گوش به قشر شنوایی هر دو طرف ارسال می‌گردد.

- ✓ مسیر حس شنوایی از گوش درونی تا قشر شنوایی در شکل ۹-۵ آورده شده است. جزئیات این مسیر مربوط به مبحث حواس ویژه بوده و در این کتاب بررسی نخواهد شد.



شکل ۹-۵. مسیر حس شنوایی. به هسته‌هایی که در این مسیر وجود دارند توجه شود. اولین نورون‌ها در مسیر حس شنوایی در گانگلیون اسپیرال یا مارپیچی گوش درونی واقع شده‌اند.

عصب زوج ۹

- ✓ عصب زوج ۹، عصب گلوسوفارنژیوس به معنی زبانی - حلقی است. چون هم یک سوم خلفی زبان را عصب دهی می‌کند و هم در عصب دهی حلق نیز نقش دارد. البته غیر از این دو بخش، در عصب دهی نواحی دیگری همچون گوش میانی نیز نقش دارد.
- عصب زوج ۹ دارای یک هسته حسی، یک هسته حرکتی و یک هسته پاراسمپاتیکی است.
- ✓ هسته حسی آن سالیتاریوس بوده و هسته حرکتی این عصب نیز هسته آمبیگوس می‌باشد.
- ✓ هسته پاراسمپاتیکی زوج ۹ را هسته بزاقی تحتانی (Inf. Salivatory) گویند که مسؤول ترشح غده پاروتید است و به همین خاطر اسم بزاقی برای این هسته انتخاب شده است.
- ✓ توجه داشته باشید که هسته Salivatory را نباید با هسته Solitarius اشتباه بگیرید.

نکته

حس مخاط اوروفارنکس توسط عصب زوج ۹ انجام می‌گیرد. تحریک این ناحیه توسط انگشت، مسوک، قاشق یا هر شیء دیگری منجر به بروز حالت عق زدن می‌شود. این رفلکس به رفلکس فارنژیال یا رفلکس Gag شهرت دارد.

- ✓ مسیر این رفلکس به این شرح است: لمس مخاط حلق - عصب گلوسوفارنژیوس - گانگلیون زوج ۹ - هسته سالیتاریوس - هسته آمبیگوس - عصب واگوس - انقباض عضلات حلق.
- ✓ همانطور که اشاره شد، این عصب علاوه بر حلق، هم حس عمومی و هم حس چشایی یک سوم خلفی زبان را نیز دریافت می‌کند.
- ✓ حس چشایی دو سوم قدامی زبان نیز توسط عصب زوج ۷ انتقال می‌یابد. البته لازم به ذکر است که چشایی خلفی‌ترین بخش‌های زبان و مخاط روی اپی گلوت نیز توسط عصب زوج ۱۰ دریافت می‌شود.
- ✓ بنابراین، در هر نیمه زبان، اعصاب زوج ۷، ۹ و ۱۰ حس چشایی را از حفره دهان دریافت می‌کنند.
- ✓ این الیاف، حس چشایی را ابتدا وارد گانگلیونهای این اعصاب می‌کنند. سپس الیاف مربوط به نورون‌های واقع در این گانگلیونها به طرف مراکز بالاتر رفته و در ساقه مغزی وارد بخش فوقانی هسته منفرد (Solitarius) می‌شوند (بخش فوقانی هسته سالیتاریوس را هسته گاستاتوریوس نیز گویند).
- ✓ از اینجا نیز الیافی منشا گرفته و پس از تقاطع، به هسته VPM تalamus سمت مقابل می‌روند که این الیاف را الیاف سالیتاریو تالامیک نامیده‌اند.
- ✓ در نهایت اطلاعات چشایی از تalamus نیز به قشر چشایی واقع در ناحیه ۴۳ برودمان ارسال می‌گردد.

عصب زوج ۱۰

- ✓ عصب زوج ۱۰، عصب واگ می‌باشد.
- ✓ این عصب درازترین عصب مغزی بوده و حتی وارد شکم نیز می‌گردد.
- عصب ۱۰ یا عصب واگوس، هم دارای هسته حسی، هم هسته حرکتی و هم پارا سمپاتیک است.
- ✓ هسته حسی آن سالیتاریوس و هسته حرکتی آن آمبیگوس است.

- ✓ هسته آمبیگوس هسته حرکتی سه عصب ۹ و ۱۰ و ۱۱ است.
- ✓ هسته پاراسمپاتیکی زوج ۱۰ را هسته دورسال و اگال گویند که مسؤول عصب دهی عضلات صاف و همچنین قلب است.

عصب زوج ۱۱

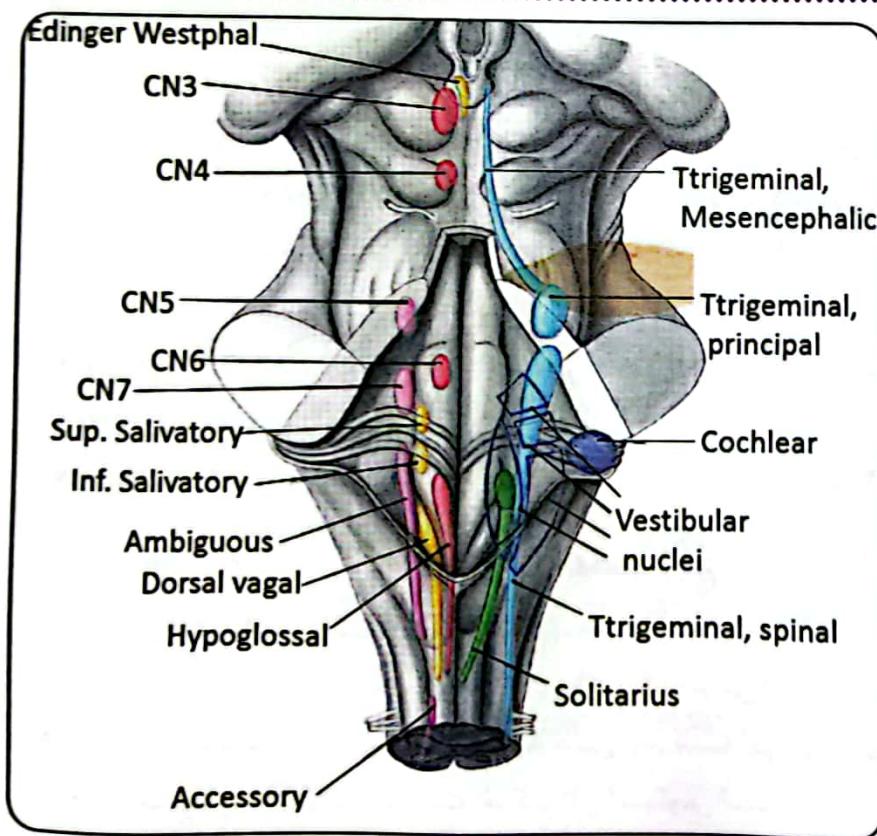
- ✓ عصب زوج ۱۱، عصب فرعی (Accessory) است.
- ✓ عصب ۱۱ فقط دارای هسته حرکتی است.
- ✓ لازم به ذکر است که این هسته دارای یک بخش کرانیال و یک بخش سرویکال است.
- ✓ بخش کرانیال هسته در آمبیگوس بوده و بخش اسپینال نیز کمی پایین‌تر از آمبیگوس قرار گرفته است.
- ✓ بخش سرویکال عصب ۱۱ برخی عضلات گردن را عصب دهی می‌کند.

عصب زوج ۱۲

- ✓ عصب ۱۲ را عصب هایپوگلوس گویند و فقط دارای یک هسته حرکتی است.
- ✓ این هسته در بخش دورسال بصل النخاع و مجاور با هسته پاراسمپاتیکی زوج ۱۰ (هسته دورسال و اگال) قرار دارد.
- ✓ عصب ۱۲ عضلات زبان را عصب دهی می‌کند.

ایستگاه بالینی

آسیب عصب ۱۲ باعث آتروفی نیمه زبان در همان طرف می‌شود. اگر از فرد بخواهیم زبان را بیرون بیاورد، به دلیل فلنج عضلات، زبان به طرف نیمه آسیب متصرف می‌گردد.



شکل ۹-۶. تصویر هسته‌های اعصاب کرانیال در ساقه مغزی. در این تصویر، در یک نیمه هسته‌های حسی (به رنگ آبی و سبز) و یک نیمه ساقه مغزی، هسته‌های حرکتی (قرمز و صورتی) و پاراسمپاتیکی (به رنگ زرد) نشان داده شده‌اند.

هسته‌های ساقه مغز (Brain stem nuclei)

- ❖ هسته‌هایی که در ساقه مغزی واقع شده‌اند در صورت کلی به دو گروه قابل تقسیم‌اند.
- گروهی، هسته‌هایی هستند که مربوط به اعصاب کرانیال می‌باشند. به این معنی که مثلاً اطلاعات حسی دریافت شده توسط اعصاب کرانیال به آنها وارد می‌شود. هسته‌های اعصاب کرانیال یا حسی‌اند، یا حرکتی و یا پاراسمپاتیک‌اند.
- در مقابل گروه اول، گروه دوم هسته‌هایی هستند که مربوط به اعصاب کرانیال نیستند. در ابتدا، هسته‌های اعصاب کرانیال را بررسی می‌کنیم.

هسته‌های اعصاب کرانیال

- ✓ اعصاب زوج اول و دوم فاقد هسته هستند ولی سایر اعصاب کرانیال دارای هسته هستند که تماماً در ساقه مغزی واقع شده‌اند.
- ✓ هسته اعصاب زوج ۳ و ۴ در مغز میانی قرار داشته و مابقی در پل و بصل النخاع مستقر شده‌اند. البته بخشی از هسته حسی‌تری جمینال (بخش مزانسفالیک) نیز در میدبرین قرار گرفته است.
- ❖ در کل، هسته‌های اعصاب کرانیال به دو گروه آوران و واپران تقسیم می‌شوند.
- ✓ هسته‌های آوران یعنی هسته‌هایی که اطلاعات را دریافت می‌کنند و هسته‌های واپران نیز هسته‌هایی هستند که اطلاعات را به نواحی دیگر ارسال می‌کنند.
- ✓ هر گروه از این هسته‌ها خود به چندین نوع تقسیم می‌شوند که اکنون به بررسی آنها می‌پردازیم.

هسته‌های کرانیال آوران

هسته‌های آوران به چهار نوع تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱. آوران پیکری (سوماتیک) عمومی (General Somatic Afferent)

- ✓ منظور هسته‌ای است که اطلاعات حس عمومی مثل درد و حرارت و لمس و ... را از نواحی پیکری دریافت کند.
- ✓ به عبارتی اطلاعات سوماتوسنسوری دریافت می‌کند.
- ✓ هسته حسی‌تری جمینال در این گروه قرار دارد. چرا که حس سوماتوسنسوری از سر و صورت دریافت می‌کند.

۲. آوران احساسی عمومی (General Visceral Afferent)

- ✓ اگر هسته‌ای اطلاعات حس عمومی را از احسا دریافت کند، در این گروه قرار می‌گیرد.
- ✓ هسته سالیتاریوس که هسته حسی اعصاب زوج ۷ و ۹ و ۱۰ است، در این گروه قرار می‌گیرد. چرا که حس عمومی احساء توراکس و شکم توسط عصب زوج ۱۰ به این هسته وارد می‌شود.

۳. آوران سوماتیک اختصاصی (Special Somatic Afferent)

- ✓ همانطور که از نام این گروه معلوم است، حس‌های اختصاصی سوماتیک وارد این هسته‌ها می‌شود.
- ✓ هسته‌های حلزونی (کوکله آر) و دهلیزی (وستیبولر) در این گروه قرار دارند.
- ✓ پس حس شناوی که از طریق گوش دریافت می‌شود، یک حس اختصاصی سوماتیک محسوب می‌شود.

۴. آوران احشایی اختصاصی (Special Visceral Afferent)

- ✓ بخش فوقانی هسته سالیتاریوس با نام هسته گاستاتوریوس شناخته می‌شود.
- ✓ این هسته، اطلاعات چشایی را دریافت می‌کند که یک حس احشایی اختصاصی محسوب می‌شود. به همین خاطر این هسته در گروه آوران احشایی اختصاصی قرار می‌گیرد.

هسته‌های کرانیال و ابران

هسته‌های وابران نیز به سه نوع تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱. وابران سوماتیک (Somatic Efferent)

- ✓ منظور هسته‌هایی هستند که الیاف وابرانی به عضلات اسکلتی ارسال می‌کنند.
- ✓ البته باید توجه داشت که فقط عضلات اسکلتی که در زمان جنینی از قوهای برونشیال منشاء نگرفته باشند.
- ✓ هسته‌های زوج ۳ و ۴ و ۶ و ۱۲ در این گروه قرار گرفته‌اند.
- ✓ یعنی هسته اعصابی که عضلات داخل اوربیت و عضلات زبان را عصب دهی می‌کنند.

۲. وابران احشایی اختصاصی (Special Visceral Efferent)

- ✓ منظور هسته‌هایی هستند که الیاف وابرانی به عضلات اسکلتی مشتق از قوهای برونشیال ارسال می‌کنند.
- ✓ هسته‌های زوج ۵ و ۷ و آمبیگوس در این گروه قرار دارند.
- ✓ هسته آمبیگوس، هسته حرکتی برای اعصاب ۹ و ۱۰ و ۱۱ می‌باشد.

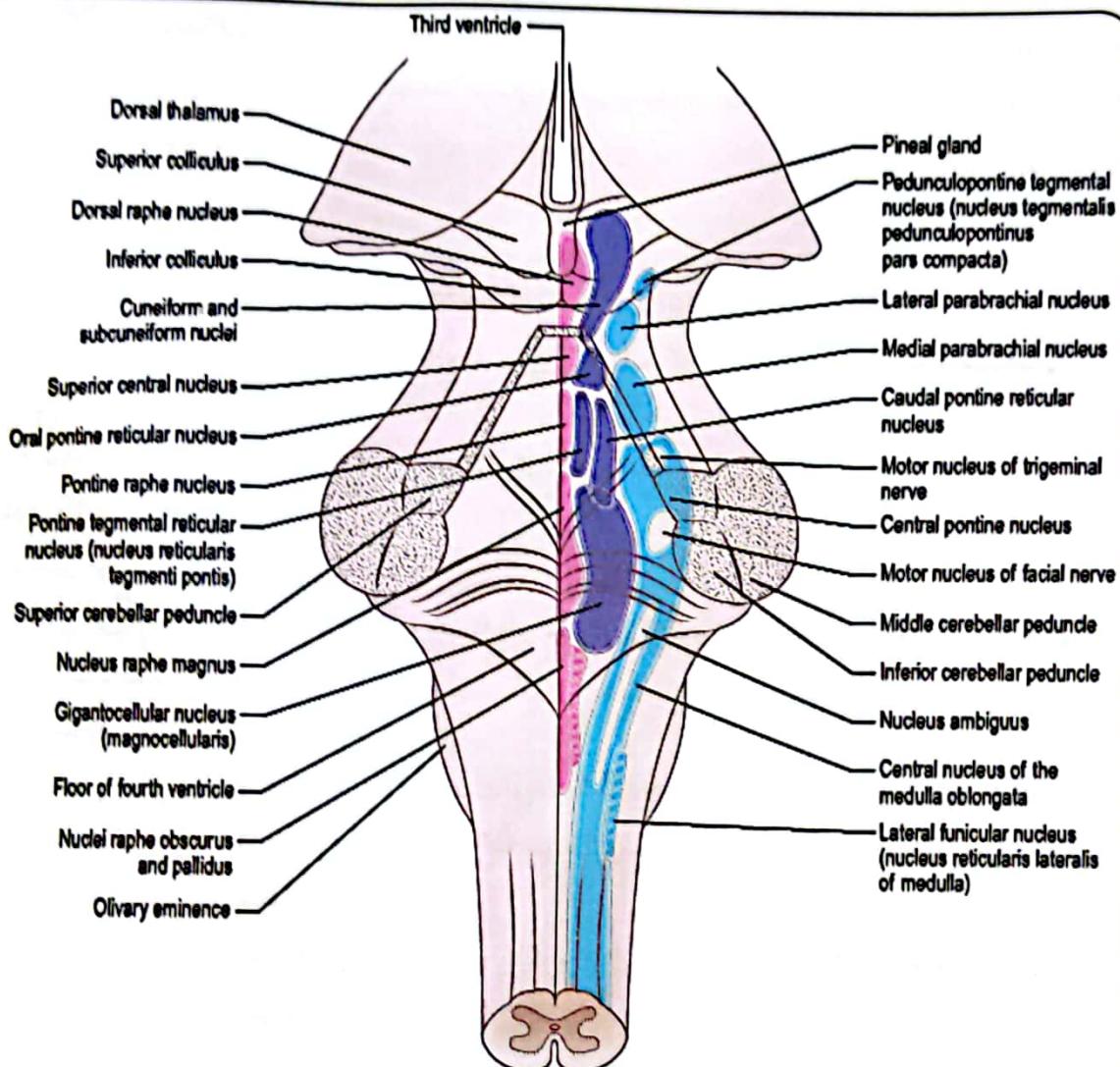
۳. وابران احشایی عمومی (General Visceral Efferent)

- ✓ منظور هسته‌هایی هستند که الیاف به غدد و عضلات صاف ارسال می‌کنند.
- ✓ تمام هسته‌هایی که پاراسمپاتیک هستند، در این گروه قرار می‌گیرند.
- ✓ مثلاً هسته ادینگر وستفال که هسته پاراسمپاتیکی زوج ۳ می‌باشد. یا هسته‌های بزاقی فوقانی و تحتانی که به ترتیب مربوط به اعصاب ۷ و ۹ مغزی بوده و برای ترشح غدد بزاقی می‌باشند. همچنین هسته دورسال واگال که هسته پاراسمپاتیکی برای عصب ۱۰ یعنی واگوس بوده و عصب دهی بخش‌های مختلف و متعددی از بدن را بر عهده دارد.
- جزئیات هسته‌های اعصاب کرانیال در فصول مربوط به مغز میانی، پل و بصل النخاع به طور مفصل توضیح داده شده‌اند.

◆ همانطور که اشاره شد، گروه دوم از هسته‌های واقع در ساقه مغزی، هسته‌هایی هستند که مربوط به اعصاب کرانیال نیستند. یعنی آکسون آنها در تشكیل اعصاب کرانیال نقشی ندارد. از مهمترین هسته‌های این گروه، هسته‌های تشكیلات مشبك می‌باشد.

تشکیلات مشبك (Reticular formation)

- ✓ تشكیلات مشبك یا رتیکولر، در واقع مجموعه‌ای از نورون‌ها هستند که در کنار هم قرار گرفته و هسته‌هایی در تمام طول ساقه مغزی تشكیل می‌دهند.
- ◆ این هسته‌ها در سه ستون مدین، مدیال و لترال قرار گرفته‌اند (شکل ۹-۷).
- ◀ ستون میانی یا مدین
 - ✓ هسته‌های این ستون را هسته‌های رافه گویند.
 - ✓ نورون‌های این ستون، سروتونرژیک بوده و از هسته‌های مهم این گروه می‌توانیم به رافه مگنوس، رافه پونتین و رافه دورسال اشاره کنیم (شکل ۹-۷).
- ◀ ستون مدیال
 - ✓ این ستون در بخش فوقانی بصل النخاع دارای هسته‌ای به نام مدولاری گیگانتو سلواریس یا مگنوسلولار است.
 - ✓ از سایر هسته‌های این ستون می‌توانیم به پونتین گیگانتوسلولاریس، کودال پونتین، اورال پونتین، ساب کانئی فورم و کانئی فورم اشاره کنیم (شکل ۹-۷).
 - ✓ الیاف نزولی این ستون، تراکت‌های پونتین (مدیال) رتیکولو اسپاینال و مدولاری (لترال) رتیکولو اسپاینال را تشكیل می‌دهند که به نخاع ارسال می‌گردند.
 - ✓ مسیرهای رتیکولو اسپاینال در ارتباط با تنظیم حرکتی و همچنین درد می‌باشد.
- ◀ ستون لترال
 - ✓ از هسته‌های این گروه عبارتند از: سنترال نوکلئوس مدولار، سنترال نوکلئوس پونتین، مدیال پارا پراکیال، لترال پارا برکیال و لوکوس سرولئوس (شکل ۹-۷).
 - ✓ هسته لوکوس سرولئوس، الیاف نورآدرنرژیک به بخش‌های مختلف مغز ارسال می‌کند.
 - ✓ هسته‌های مدیال پارا برکیال و لترال پارا برکیال در مجاورت پایک مخچه‌ای فوقانی قرار دارد. این هسته‌ها مرکز pneumotoxic هستند که یک مرکز تنفسی است.
 - ✓ مسیرهای عصبی مربوط به تشكیلات رتیکولر در جلسه مربوط به راههای حرکتی و حسی بررسی خواهد شد.



شکل ۹-۷. تصویر هسته‌های تشکیلات مشبك. توجه داشته باشید که این تصویر، هسته‌ها را فقط در یک نیمه ساقه نشان داده است.

سوالات چهارگزینه‌ای هسته‌ها و اعصاب کرانیال

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد مسیر بویائی نادرست است؟
 - الف) مدیال اولفاکتوری استریا وارد قشر ناحیه ساب کالوزال می‌شود.
 - ب) مجموعه دو ژیروس مدیال اولفاکتوری و Ambience پره پیریفورم نامیده می‌شود.
 - ج) ناحیه انتورینال جزء نواحی بویائی ثانویه است.
 - د) کورتکس پیریفورمیس شامل پره پیریفورم، پری آمیگدالوئید و انتورینال است.

پاسخ

گزینه ب. پره پیریفورم شامل دو ژیروس لترال اولفاکتوری و Ambiens می‌باشد.

۲. با بیماری مواجه شده‌اید که هر دو چشم وی فاقد بینایی در ربع تحتانی فیلد بینایی است. به نظر شما آسیب در کدام ناحیه اتفاق افتاده است؟

ب) Optic tract

د) Baum's loop

الف) Optic chiasma

ج) Meyer's loop

پاسخ

گزینه ج.

۳. با بیماری مواجه شده‌اید که هر دو چشم وی فاقد بینایی در ربع فوقانی فیلد بینایی است. به نظر شما آسیب در کدام ناحیه اتفاق افتاده است؟

ب) Optic tract

د) Baum's loop

الف) Optic chiasma

ج) Meyer's loop

پاسخ

گزینه د.

۴. با بیماری مواجه شده‌اید که هر دو چشم وی فاقد بینایی در نیمه تمپورال فیلد بینایی است. به نظر شما آسیب در کدام ناحیه اتفاق افتاده است؟

ب) Optic tract

د) Baum's loop

الف) Optic chiasma

ج) Meyer's loop

پاسخ

گزینه الف.

۵. کدام گزینه در مسیر رفلکس نوری وجود ندارد؟

ب) تشعشع بینایی

د) هسته ادینگر و ستفال

الف) اعصاب سیلیاری کوتاه

ج) هسته پره تکتال

پاسخ

گزینه ب.

۶. در کدامیک از رفلکس‌های زیر هسته مبهم (Ambiguous) مشارکت دارد؟

ب) رفلکس قرنیه

د) رفلکس اشک

الف) رفلکس عطسه

ج) رفلکس کاهش

پاسخ

گزینه الف. هسته مبهم یا آمبیگوس در رفلکس‌های عطسه و فارتئیال (Gag) نقش دارد.

فصل نهم

۷. تمام اعصاب زیر دارای هر سه نوع هسته حسی، حرکتی و پاراسمپاتیکی هستند، بجز:

- ب) عصب زوج ۹
الف) عصب زوج ۷
د) عصب زوج ۱۱
ج) عصب زوج ۱۰

پاسخ

گزینه د. عصب زوج ۱۱ فقط دارای هسته حرکتی است.

۸. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) هسته بزاقی فوقانی مربوط به عصب زوج ۷ است.
ب) هسته اینفریور وستیبولر بزرگترین هسته وستیبولر است.
ج) هسته دورسال واگال یک هسته پاراسمپاتیکی است.
د) در صورت آسیب عصب ۱۲، زبان در حین بیرون آمدن از دهان به سمت آسیب منحرف خواهد شد.

پاسخ

گزینه ب. هسته اینفریور وستیبولر کوچکترین هسته وستیبولر است. بزرگترین هسته، هسته مدیال وستیبولر می‌باشد.

۹. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) هسته سالیتاریوس، آوران احشایی عمومی است.
ب) هسته حلزونی، آوران سوماتیک اختصاصی است.
ج) هسته گاستاتوریوس، آوران سوماتیک اختصاصی است.
د) هسته حسی تری جمینال، آوران سوماتیک عمومی است.

پاسخ

گزینه ج. هسته گاستاتوریوس، حس چشایی را دریافت می‌کند و به عنوان آوران احشایی اختصاصی محسوب می‌شود.

۱۰. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) هسته آمبیگوس، واپران احشایی اختصاصی است.
ب) هسته هایپوگلوس، واپران سوماتیک است.
ج) هسته ابدوسنس، واپران سوماتیک است.
د) هسته دورسال واگال، واپران احشایی اختصاصی است.

پاسخ

گزینه د. تمام هسته‌های پاراسمپاتیکی از جمله دورسال واگال واپران احشایی عمومی‌اند. واپرانهای احشایی اختصاصی مربوط به هسته‌های حرکتی ۵ و ۷ و آمبیگوس می‌باشد.



۱۱. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تشکیلات مشبك نادرست است؟

- الف) هسته رافه دورسال در ستون مدین واقع شده است.
- ب) هسته‌های گیگانتوسلولار در ستون مدیال قرار گرفته‌اند.
- ج) هسته مدیال پاراپراکیال در ستون مدیال قرار گرفته است.
- د) هسته لوکوس سرولئوس در ستون لترال واقع شده است.

پاسخ

گزینه ج. هم هسته مدیال پاراپراکیال و هم هسته لترال پاراپراکیال در ستون لترال واقع شده‌اند.

۱۲. کدامیک از هسته‌های تشکیلات مشبك مرکز نموتاکسیک می‌باشد؟

- ب) دورسال رافه
- د) مدیال و لترال پاراپراکیال
- الف) پونتین گیگانتوسلولاریس
- ج) سنترال نوکلئوس رافه

پاسخ

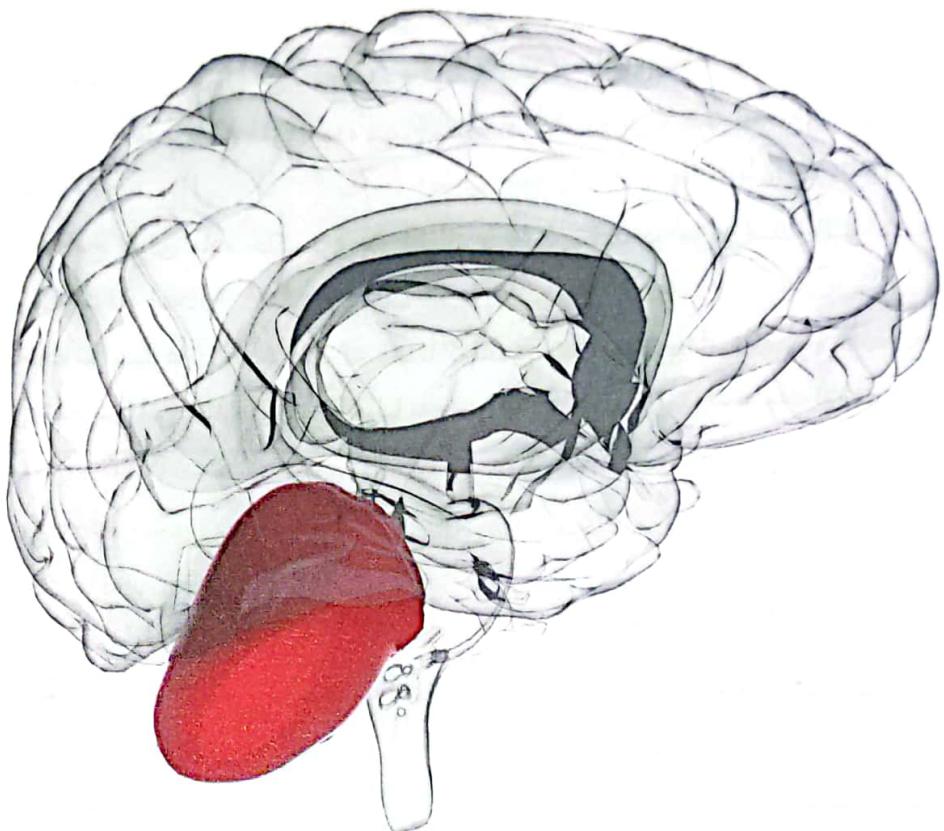
گزینه د.

۱۳. هسته‌های کدام گروه تشکیلات مشبك مسیرهای رتیکولو اسپاینال را تشکیل می‌دهند؟

- ب) مدیال
- د) اینترمیدییت
- الف) مدین
- ج) لترال

پاسخ

گزینه ب.



فصل دهم

منچہ (Cerebellum)

کلیاتی در مورد مخچه

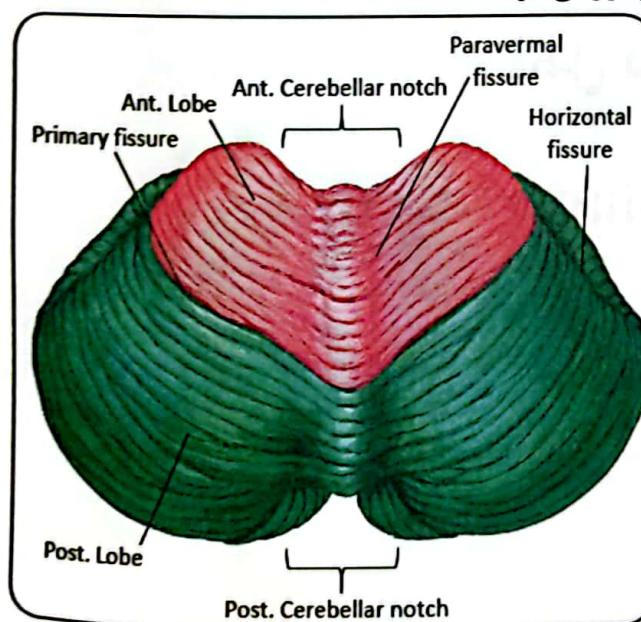
- ✓ مخچه به معنی مخ کوچک است که وزن تقریبی آن ۱۵۰ گرم بوده و تقریباً ۱۰ درصد از وزن مغز را تشکیل می‌دهد.
- ✓ در حفره کرانیال خلفی و در داخل حفرات مخچه‌ای استخوان اکسی پیتال قرار گرفته است.
- ✓ مخچه درست زیر لوب اکسی پیتال مخ واقع شده و توسط تنفسیوم از آن جدا می‌شود.
- ✓ همچنین در قدام نیز مجاور با ساقه مغزی بوده و بین مخچه در عقب و پل و بصل النخاع در جلو، بطون چهارم تشکیل شده است (شکل ۴-۱).
- ✓ مخچه نیز همانند مخ دارای ماده خاکستری در اطراف و بافت سفید در مرکز است. البته در عمق بافت سفید هسته‌هایی هم قرار گرفته است.
- ✓ بر روی قشر مخچه نیز شیارهایی وجود دارد که عمدتاً کم عمق هستند. تقریباً نصف قشر مخچه در عمق شیارهایی قطعات تشکیل شده بین این شیارهای ریز را فولیا به معنی برگ گویند.

نکته

زمانی که مقطع سازیتال از مخچه زده شود، مجموعه بافت‌های سفید و خاکستری نمایی شبیه به درخت ایجاد می‌کنند که به آن درخت زندگی (Arbor vita) گفته می‌شود.

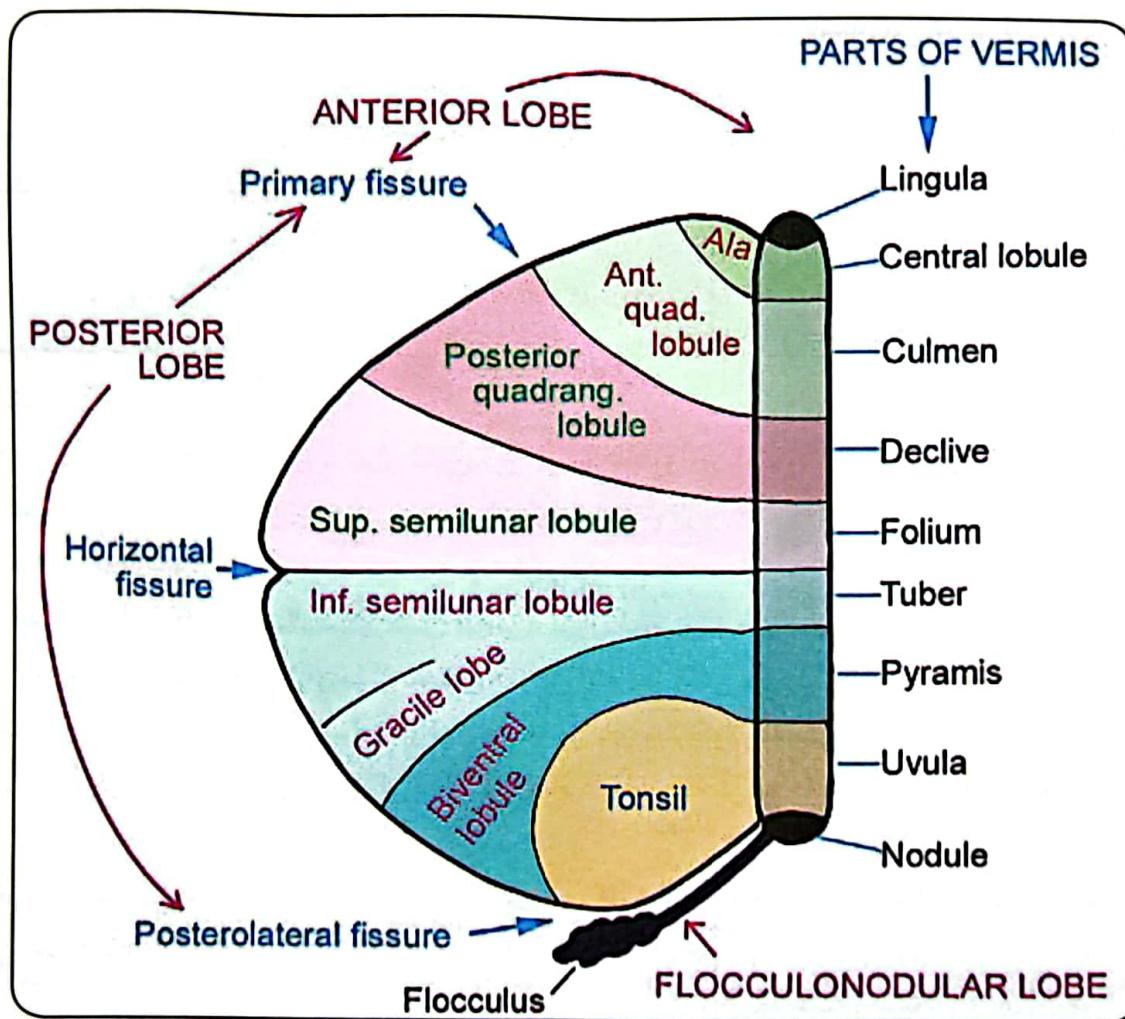
ویژگی‌های ظاهری مخچه (External features of cerebellum)

- ✓ مخچه از دو نیمکره و یک بخش میانی به نام کرمینه (Vermis) تشکیل شده است.
- ✓ بین ورمیس و هر نیمکره، یک شیار به نام شیار پارا ورمیس یا پارا مدین قرار دارد که در سطح تحتانی واضح‌تر است.
- ✓ در سطح تحتانی، فاصله بین دو نیمکره کمی بیشتر شده و فضایی به نام دره یا Valecula تشکیل می‌شود که ورمیس درون آن قرار گرفته است.
- ✓ در انتهای قدامی مخچه، بریدگی مخچه‌ای قدامی و در انتهای خلفی آن، بریدگی مخچه‌ای خلفی قرار دارد (شکل ۱۰-۱).
- ✓ داس مخچه (Falx cerebelli) درون بریدگی خلفی قرار می‌گیرد.



شکل ۱۰-۱. تصویر مخچه از نمای فوقانی.
در سطح فوقانی مخچه می‌توانیم شیار اولیه (Primary fissure) را ببینیم که لوب قدامی را از لوب خلفی جدا می‌کند.

- ♦ برای مخچه می‌توانیم یک سطح فوقانی و یک سطح تحتانی در نظر بگیریم.
- ✓ این دو سطح توسط شیار افقی (Horizontal) از هم جدا شده‌اند (شکل ۱۰-۱).
- در سطح فوقانی مخچه، شیار اولیه (Primary fissure) واقع شده است.
- این شیار مخچه را به دو لوب قدامی و خلفی تقسیم می‌کند (شکل ۱۰-۱).
- شیار مهم دیگری نیز در سطح تحتانی مخچه واقع شده که به آن شیار پوسترو لترال گویند.
- این شیار، لوب خلفی را از لوب فلوکولو ندولر جدا می‌سازد (شکل ۱۰-۲).
- ✓ بنابراین مخچه دارای سه لوب قدامی، خلفی و فلوکولو ندولر است.
- ✓ لوب خلفی بزرگترین لوب و لوب فلوکولو ندولر نیز کوچکترین لوب مخچه هستند.
- ✓ بخش عمدۀ مخچه را لویهای قدامی و خلفی تشکیل داده‌اند که به همین خاطر این دو لوب را باهم جسم مخچه (corpus cerebelli) نامیده‌اند.



شکل ۱۰-۲. تصویر شماتیک از ورمیس و یکی از نیمکرهای مخچه. در این تصویر، هر دو سطح فوقانی و تحتانی مخچه نشان داده شده است. توجه داشته باشید که در مخچه واقعی هر دو سطح مخچه در یک نما دیده نمی‌شود.

کرمینه (Vermis)

- ✓ بخشی از کرمینه که در سطح فوقانی مخچه واقع شده، کرمینه فوقانی و بخشی که در سطح تحتانی قرار گرفته، کرمینه تحتانی نام دارد.
- ✓ کرمینه فوقانی به ۵ قطعه و کرمینه تحتانی نیز به ۴ قطعه قابل تقسیم است. بنابراین ورمیس در کل، شامل ۹ سگمنت است.
- سگمنت‌های کرمینه فوقانی به ترتیب شامل Folium و Lingula، Central lobule، Culmen، Declive و Nodule (شکل ۱۰-۲). سگمنت‌های ورمیس تحتانی نیز به ترتیب عبارتند از: Uvula، Pyramis، Tuber و (Horizontal) (شکل ۱۰-۲).
- ✓ با این حساب، شیار افقی (Horizontal) که تقسیم کننده مخچه به دو سطح فوقانی و تحتانی است، بین فولیوم و توپر قرار می‌گیرد (شکل ۱۰-۲).
- ✓ شیار اولیه نیز، ما بین Culmen و Declive قرار گرفته است.
- ✓ بنابراین، لینگولا، سنترال لوبول و کالمن مربوط به لوب قدامی مخچه می‌باشند چرا که در قدام شیار اولیه واقع شده‌اند.
- ✓ شیار پوسترو لترال هم که جدا کننده لوب خلفی از لوب فلوکولو ندول است، ما بین اوولا و ندول قرار گرفته است (شکل ۱۰-۲).

نیمکره (Hemisphere)

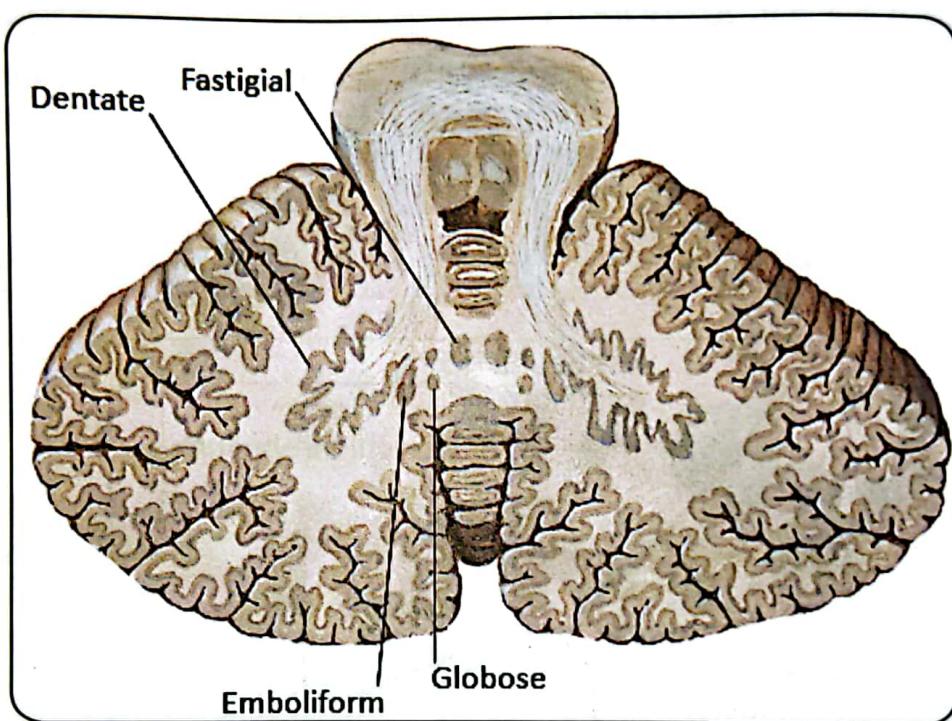
- ◆ تمام سگمنت‌های گفته شده، در طرفین خود یعنی در نیمکره‌های مخچه دارای یک ناحیه مرتبط هستند، بجز لینگولا.
- بخشی از نیمکره که در طرفین سنترال لوبول قرار گرفته، بال (Ala) نام دارد.
- بخشی که در طرفین کالمن واقع شده، لوبول انتریور کوادرانگولار و بخشی که در طرفین دکلیو قرار گرفته، لوبول پوستریور کوادرانگولار نام دارند.
- در طرفین فولیوم (آخرین سگمنت ورمیس فوقانی)، لوبول سوپریور سمی لونار واقع شده است.
- در طرفین توپر (اولین بخش از ورمیس تحتانی)، لوبول اینفریور سمی لونار قرار گرفته است.
- بخشی از نیمکره که در طرفین پیرامید واقع شده، لوبول بای ونتریکولار نام گرفته است.
- بخشی که در طرفین اوولا قرار گرفته، لوزه (Tonsil) نام دارد. این بخش به خاطر شباهت ظاهری به لوزه، به این اسم نامگذاری شده است (شکل ۱۰-۲).
- آخرین سگمنت ورمیس، ندول است که در طرفین آن، فلوکولوس واقع شده و باهم لوب فلوکولو ندول را تشکیل می‌دهند (شکل ۱۰-۲).

ویژگی‌های درونی مخچه (Internal features of cerebellum)

- ✓ در درون مخچه، بافت سفید و هسته‌های مخچه واقع شده‌اند که معمولاً آنها را هسته‌های عمقی مخچه می‌گوییم.

هسته های مخچه (Cerebellar nuclei)

- در درون بافت سفید مخچه، چهار هسته واقع شده که به ترتیب از خط وسط به سمت خارج شامل هسته های شیروانی (Fastigial)، کروی (Globus)، لخته ای (Emboliform) و دندانه ای (Dentate) است (شکل ۱۰-۳).
- ✓ هسته شیروانی در مجاورت سقف بطن چهارم واقع شده و به همین خاطر به این اسم، نامگذاری شده است. این هسته را هسته سقفی (roof nucleus) نیز گویند.
- ✓ مجموعه دو هسته کروی و لخته ای را نیز هسته Interposed یا Interpositus گویند. البته این اصطلاح عمدتاً در مورد مخچه حیوانات به کار می رود.
- ✓ هسته دندانه ای بزرگترین و لترال ترین هسته مخچه می باشد.



شکل ۳-۶. مقطع کرونال از مخچه برای نشان دادن هسته های مخچه در عمق بافت سفید

اکنون که با تقسیمات کرمینه و نیمکره و همچنین با هسته های مخچه آشنا شدیم، قبل از ورود به مبحث بافت سفید، اشاره ای به تقسیمات فلوزنیکی مخچه خواهیم داشت:

تقسیمات فلوزنیکی مخچه

- ◆ مخچه از لحاظ تکاملی و فلوزنیکی نیز دارای تقسیماتی است. به این صورت که به سه بخش مخچه باستانی (Archcerebellum)، مخچه قدیمی (Paleocerebellum) و مخچه جدید (Neocerebellum) تقسیم می شود.
- ◀ مخچه باستانی (Archcerebellum)

✓ از لحاظ فلورئنیکی قدیمی ترین بخش مخچه است. به این معنی که مخچه موجودات اولیه فقط شامل این بخش بوده است. بخش های دیگر شامل مخچه قدیمی و جدید، به تدریج و با گذر زمان در موجودات بعدی که تکامل یافته‌تر می‌شوند، ایجاد گردید.

✓ در مخچه انسان، این بخش از مخچه شامل لوب فلوکولو ندولر، لینگولا و هسته شیروانی است.

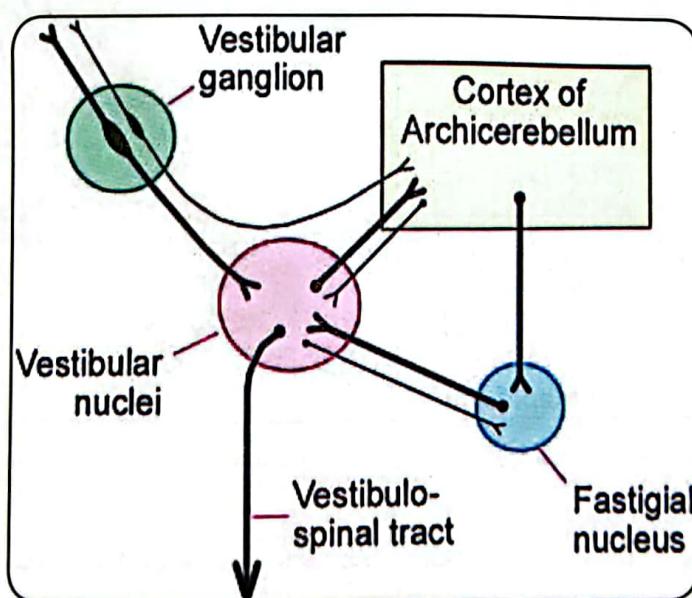
✓ مخچه باستانی مسؤول حفظ تعادل بوده و ارتباطات آن با هسته‌های وستیبولر است.

✓ به همین خاطر این بخش از مخچه را وستیبولو سربلوم نیز گویند.

✓ ارتباطات آن به این صورت است که اطلاعات آمده از گانگلیون وستیبولر وارد هسته‌های وستیبولر می‌شود. سپس الیاف این هسته‌ها به قشر آرکی سربلوم ارسال می‌شوند. از قشر، الیاف به هسته شیروانی وارد می‌شود. از هسته فاستیئیال نیز، الیاف به هسته‌های وستیبولر ارسال شده و در نهایت الیاف وستیبولو اسپاینال از هسته‌های وستیبولر به سمت نخاع ارسال می‌شوند (شکل ۱۰-۳).

نکته

بنابراین، هسته‌های وستیبولر قبل از ارسال دستور به نخاع از طریق راه وستیبولو اسپاینال، با مخچه باستانی در ارتباط بوده و اطلاعات لازم برای حفظ تعادل را از مخچه دریافت نموده و به نخاع منتقل می‌کنند.



شکل ۱۰-۴. تصویری از ارتباطات بین آرکی سربلوم با هسته‌های وستیبولر

◀ مخچه قدیمی (Paleocerebellum)

✓ پالئو سربلوم، شامل لوب قدامی (به جز لینگولا) + پیرامید و اوولا + هسته‌های کروی و لخته‌ای است.

✓ این بخش از مخچه، مسؤول حفظ تون عضلات بوده و ارتباطات اصلی آن با نخاع می‌باشد.

✓ به همین خاطر این بخش از مخچه را نیز، اسپاینولو سربلوم گویند.

✓ این بخش در کنترل حرکات غیر دقیق اندامها نیز نقش دارد.



- ✓ قشر پالتو سربلوم، اطلاعات را از الیاف ونترال و دورسال اسپاینو سربلار دریافت می‌کنند. سپس الیاف این قشر به هسته‌های کروی و امبولی فورم ارسال می‌شود. پس از آن، از این هسته‌ها الیاف به هسته‌هایی در ساقه مغز مثل هسته قرمز و یا تشکیلات رتیکولر ارسال می‌شود. در نهایت نیز الیاف روبرو اسپاینال و رتیکولو اسپاینال شکل گرفته و به سمت نخاع ارسال می‌شوند.

﴿ مخچه جدید (Neocerebellum) ﴾

- ✓ نتو سربلوم شامل لوب خلفی (به جز پیرامید و اوولا) + هسته دندانهای می‌باشد.
- ✓ این بخش از مخچه مسؤول هماهنگی و حرکات عضلات اسکلتی است.
- ✓ ارتباطات اصلی آن با قشر مخ است به همین خاطر آن را سربرو سربلوم نیز نامیده‌اند.
- ✓ الیاف قشر تحت عنوان الیاف کورتیکو پونتین وارد هسته‌های پلی می‌شوند. سپس الیاف این هسته‌ها تقاطع نموده و تحت عنوان الیاف پونتو سربلار وارد قشر نتو سربلوم می‌شوند. الیاف قشر نتو سربلوم نیز به هسته دندانهای ارسال می‌گردد. سپس الیاف هسته دندانهای به تalamوس رفته و از آنجا نیز به قشر مخ ارسال می‌شود. در نهایت الیاف کورتیکو اسپاینال شکل گرفته و به سمت نخاع می‌روند.
- ✓ به این ترتیب، نتیجه می‌گیریم، قشر حرکتی قبل از ارسال دستورات خود به نخاع، از طریق ارتباطات ذکر شده، با مخچه جدید در ارتباط بوده و اطلاعات لازم جهت هماهنگی عضلات اسکلتی برای انجام حرکات مناسب را از آن دریافت می‌کند.

مادة سفید (White matter)

- ✓ ماده سفید در عمق قشر مخچه واقع شده و در واقع الیاف نورون‌ها می‌باشند.
- ♦ در کل، الیاف بافت سفید مخچه را به دو گروه درونی (Intrinsic) و خارجی (Extrinsic) تقسیم می‌کنیم.

الیاف درونی (Intrinsic fibers)

- ✓ الیاف درونی، الیافی هستند که فقط در داخل مخچه قرار داشته و با بیرون ارتباطی ندارند. این الیاف خود به سه دسته تقسیم می‌شوند:
- الیاف ارتباطی (Association fibers) : الیافی که نواحی مختلف قشر مخچه را در یک نیمکره به هم مرتبط می‌کنند.
- الیاف رابطی (Commissural fibers) : الیافی که دو نیمکره مخچه را به هم وصل می‌کنند.
- الیاف پرتابی (Projection fibers) : الیافی که از قشر مخچه به هسته‌های مخچه ارسال می‌شوند.

الیاف بیرونی (Extrinsic fibers)

- ✓ الیاف بیرونی الیافی هستند که یا از نواحی مختلف به مخچه وارد می‌شوند و یا بر عکس، الیافی هستند که از مخچه خارج می‌شوند که به بخش‌های مختلف برونند.
- ✓ این الیاف، در واقع آوران و واپرانهای مخچه بوده و پایکهای مخچه‌ای را تشکیل می‌دهند که در هر نیمه شامل سه پایک فوقانی، میانی و تحتانی هستند (شکل ۵-۶).

- پایک مخچه‌ای فوقانی (Sup. Cerebellar peduncle)
 - ✓ به آن Brachium conjunctivum نیز گویند.
 - ✓ عمدتاً از الیاف واپرانی هسته دندانه‌ای مخچه تشکیل شده است.
 - ✓ پایکهای فوقانی راست و چپ توسط الیاف سوپریور مدولاری ولوم به یکدیگر متصل شده‌اند.
 - ✓ از الیاف واپرانی مهم پایک فوقانی شامل سربلو روبرا (از مخچه به هسته قرمز)، سربلو تalamیک (از مخچه به تalamوبن) بوده و الیاف آورانی این پایک نیز عبارتند از: ونترال اسپاینو سربلاز و تکتو سربلاز.
- پایک مخچه‌ای میانی (Middle Cerebellar peduncle)
 - ✓ بزرگترین پایک مخچه است.
 - ✓ تقریباً تمام الیاف آن، الیاف آورانی برای مخچه هستند.
 - ✓ عده الیاف این پایک از هسته‌های پونتین منشا گرفته‌اند.
- پایک مخچه‌ای تحتانی (Inf. Cerebellar peduncle)
 - ✓ این پایک را restiform body نیز گویند.
 - ✓ البته بهتر است که بگوییم، پایک تحتانی دارای دو بخش است. یک بخش اصلی بزرگتر به نام restiform body و یک بخش کوچکتر به نام Juxtarestiform که در سمت داخلی رستیفورم واقع شده است.
 - ✓ الیاف آورانی که از طریق این پایک وارد مخچه می‌شوند عبارتند از: دورسال اسپاینو سربلاز، اولیوو سربلاز (الیافی که از هسته زیتونی تحتانی به مخچه می‌آیند)، رتیکولو سربلاز (از تشکیلات رتیکولر به مخچه) و وستیبولو سربلاز.
 - ✓ الیاف واپرانی این پایک نیز شامل سربلو اولیواری، سربلو وستیبولر و سربلو رتیکولر می‌باشد. تمام این الیاف از هسته فاستیژیال منشا گرفته‌اند.

نکته

الیافی که بین مخچه و هسته‌های وستیبولر رد و بدل می‌شوند مثل الیاف فاستیژیو وستیبولر که از هسته شیروانی به هسته‌های وستیبولر می‌روند، بخش جاکستا رستیفورم (Juxtarestiform) پایک تحتانی را تشکیل می‌دهند.

مسیرهای ارتباطی بین مخچه و نخاع

- برخی از این مسیرها مستقیم هستند. یعنی نخاع و مخچه به طور مستقیم و بدون واسطه باهم در ارتباطند. مثل راه‌های ونترال و دورسال اسپاینو سربلاز.
- برخی مسیرها نیز غیر مستقیم هستند. به این معنی که بخش سومی بین نخاع و مخچه قرار می‌گیرد. اینها به دو دسته نخاع به مخچه و مخچه به نخاع قابل تقسیم اند:
 - ◀ مسیرهای غیر مستقیم از نخاع به مخچه
 - ✓ اسپاینو اولیوو سربلاز (الیاف از نخاع وارد هسته زیتونی تحتانی شده و آنجا سیناپس می‌کنند. سپس الیاف نورون‌های این هسته اطلاعات دریافت کرده از نخاع را به مخچه می‌برند)
 - ✓ اسپاینو رتیکولو سربلاز

- ✓ اسپاینو تکتو سرپلار
- ✓ اسپاینو وستیبولو سرپلار
- مسیرهای غیر مستقیم از مخچه به نخاع
- ✓ سرپلو وستیبولو اسپاینال (الیاف از مخچه به هسته‌های وستیبول رفته و اطلاعات مخچه را به این هسته‌ها می‌برند.
- سپس الیاف منشا گرفته از هسته‌های وستیبول نیز به نخاع می‌روند)
- ✓ سرپلو روپرو اسپاینال
- ✓ سرپلو تalamo کورتیکو اسپاینال
- ✓ سرپلو تکتو اسپاینال
- ✓ سرپلو رتیکولو اسپاینال

نکته

مخچه از طریق همین راه‌ها، نخاع را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

مسیرهای ارتباطی بین مخچه و قشر مخ

- ◆ قشر مخ از طریق چندین راه، مخچه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این راه‌ها عبارتند از:
- ✓ کورتیکو پونتو سرپلار
- ✓ کورتیکو اولیوو سرپلار
- ✓ کورتیکو تکتو سرپلار
- ✓ کورتیکو روپرو سرپلار
- ✓ کورتیکو رتیکولو سرپلار

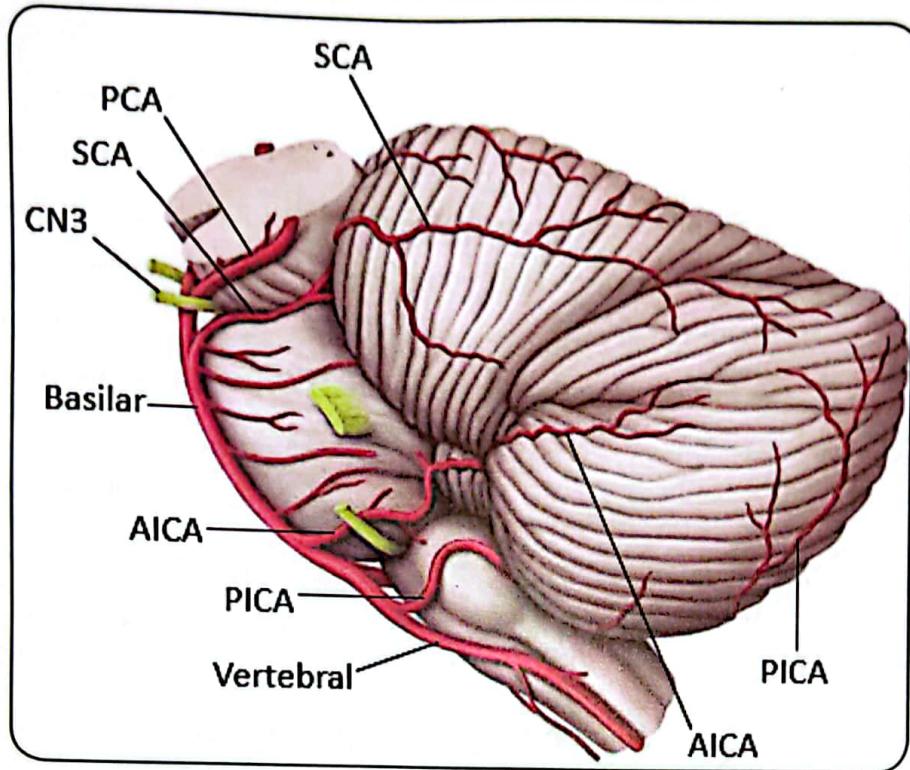
◆ ارتباط مخچه با قشر مخ نیز از طریق تalamوس انجام می‌گیرد. یعنی مسیر سرپلو تalamo کورتیکال.

نکته

الیاف مسیر سرپلو تalamo کورتیکال از هسته دندانه‌ای (Dentate nucleus) مخچه منشا گرفته و به تalamوس می‌روند. این بخش از مسیر را می‌توانیم دنتاتو تalamیک بنامیم که از هسته دندانه‌ای مخچه به هسته ونترال لترال (VL) تalamوس ارسال می‌گردد. سپس الیاف نورونهای این هسته اطلاعات رسیده از مخچه را به قشر مخ می‌برند. به همین خاطر، مجموع این مسیر را سرپلو تalamo کورتیکال نامیده‌اند.

خون رسانی مخچه

- ✓ توسط شریان‌های مخچه‌ای فوقانی، مخچه‌ای تحتانی قدامی و مخچه‌ای تحتانی خلفی صورت می‌گیرد.
- ✓ شریان‌های مخچه‌ای فوقانی (Ant. Inf. Cerebellar Artery = AICA) و مخچه‌ای تحتانی قدامی (Sup. Cerebellar artery = PICA) از شریان بازیلار منشعب شده ولی شریان مخچه‌ای تحتانی خلفی (Post. Inf. Cerebellar artery = PICA) از شریان ورتبرال جدا می‌شود (شکل‌های ۳-۸ و ۵-۱۰).



شکل ۱۰-۵. تصویر خون رسانی مخچه از نمای لترال. شاخه های

Post. Inf. Cerebellar Artety (PICA) و **Sup. Cerebellar Artery (SCA)**، **Ant. Inf. Cerebellar Artery (AICA)**

هم از محل انشعاب و هم در سطوح مخچه نشان داده شده اند.

ایستگاه بالینی

آسیب مخچه به دلایل مختلف از جمله ترومای خونریزی، تومور و ... علائمی را ایجاد می کند که به آن سندروم مخچه ای گفته می شود. این علائم شامل موارد زیر می باشد:

◀ آتاکسی (Ataxia)

✓ یعنی عدم توانایی در حفظ تعادل در حالت ایستاده و راه رفتن. البته باید توجه داشت که این مشکل می تواند در آسیبهای مسیر آوران حس عمقی مثل مدیال لمنیسکوس نیز ایجاد شود که در آنصورت به آن آتاکسی حسی گفته می شود.

✓ فرد در حین راه رفتن تلو تلو می خورد و در صورتی که از وی خواسته شود که در حالت ایستاده، پاها را جفت کند، در نگهداری خود دچار مشکل خواهد شد.

✓ بیمار این عوارض را معمولاً با کمک بینایی کاهش می دهد. بنابراین اگر از بیمار بخواهیم که چشمها را بسته و راه بروند و یا پاها را جفت کند، بیشتر دچار مشکل خواهد شد که به این علامت، علامت Romberg گفته می شود.

◀ آسینرژیا (Asinergia)

✓ یعنی کاهش هماهنگی بین عضلات.

✓ اگر از فرد بخواهیم که حرکات متناوب سریع مثل پرونیشن و سوپینیشن انجام دهد، دچار مشکل خواهد شد که عدم توانایی در انجام حرکات متناوب را Adiadochokinesia می گوییم.



ایستگاه بالینی

- ✓ یکی دیگر از مشکلاتی که در این زمینه برای بیمار رخ می‌دهد، ناهمانگی عضلات مسؤول تکلم است که منجر به اختلال در صحبت خواهد شد. این وضعیت را نیز Dysarthria می‌نامیم.

◀ هایپوتونی (Hypotonia)

- ✓ یعنی کاهش تون عضلات که منجر به ضعف و کاهش قدرت عضلات خواهد شد.

◀ لرزش (Tremor)

- ✓ زمانی که فرد بخواهد حرکت ارادی انجام دهد، لرزش ایجاد خواهد شد مثلاً اگر از بیمار بخواهید با نوک انگشت نوک بینی را المس کند یا اگر از اوی بخواهید دکمه لباس را باز و بسته کند، دستها دچار لرزش خواهند شد.

- ✓ این نوع لرزش را لرزش حرکتی (Movement tremor) می‌گوییم.

- ✓ توجه داشته باشید که مقابل این نوع لرزش یعنی لرزش در حال استراحت (Resting tremor) را در پارکینسون داریم.

- ✓ لرزش‌های ایجاد شده در سندروم مخچه‌ای به دلیل آسیب هسته دندانه‌ای و یا پایک فوکانی مخچه است که حامل الیاف این هسته می‌باشد.

سوالات چهارگزینه‌ای مخچه

۱. کدام گزینه جزء ورمیس فوقانی نیست؟

ب) سنترال لوبل

الف) لینگولا

د) توبر

ج) کالمن

پاسخ

گزینه د.

۲. کدام گزینه جزء ورمیس تحتانی نیست؟

د) دکلیو

ج) ندول

ب) اوولا

الف) پیرامس

پاسخ

گزینه د.

۳. کدام شیار مرز بین لوبهای قدامی و خلفی مخچه را مشخص می‌کند؟

د) پوسترونلتراال

ج) افقی

ب) اولیه

الف) پاراورمال

پاسخ

گزینه ب.

۴. کدام گزینه در مورد لوبول مجاور هر قطعه ورمیس نادرست است؟

(الف) سنتراال لوبول - آلا

(ب) کالمن - پوستریور کوادرانگولار

(ج) توبر - اینفریور سمی لونار

(د) اوولا - تانسیل

پاسخ

گزینه ب. پوستریور کوادرانگولار در مجاورت دکلیو واقع شده است. لوبول مجاور کالمن، لوبول اتریور کوادرانگولار است.

۵. شیار افقی بین کدام سگمنت‌های مخچه قرار دارد؟

(ب) دکلیو و فولیوم

(الف) فولیوم و توبر

(د) اوولا و ندول

(ج) کالمن و دکلیو

پاسخ

گزینه الف.

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد هسته‌های مخچه نادرست است؟

(الف) هسته دندانه‌ای بزرگترین هسته مخچه است.

(ب) هسته شیروانی بخشی از مخچه باستانی است.

(ج) مجموع هسته‌های شیروانی و کروی را هسته اینترپوزد می‌گوییم.

(د) هسته لخته‌ای بخشی از مخچه قدیمی است.

پاسخ

گزینه ج. اینترپوزد یا اینترپوزیتوس مجموع هسته‌های کروی و لخته‌ای را می‌گوئیم.

۷. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(الف) فلوکولونندولر جزء مخچه باستانی است.

(ب) حفظ تعادل مربوط به عملکرد مخچه قدیمی است.

(ج) منظور از سربرو سربلوم همان مخچه جدید است.

(د) عملکرد نتوسربلوم هماهنگی و حرکات عضلات ارادی است.

پاسخ

گزینه ب. عملکرد مخچه باستانی، حفظ تعادل و عملکرد مخچه قدیمی نیز حفظ تون عضلات است.



۸. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد پایکهای مخچه نادرست است؟

الف) دورسال اسپاینوسربلار از پایک فوقانی وارد مخچه می‌شود.

ب) پایک میانی بزرگترین پایک مخچه است.

ج) Brachium conjunctivum نام دیگر پایک فوقانی است.

د) وستیبولو سربلار از پایک تحتانی وارد مخچه می‌شود.

پاسخ

گزینه الف. دورسال اسپاینوسربلار از پایک تحتانی وارد مخچه می‌شود. وترال اسپاینوسربلار از پایک فوقانی وارد مخچه می‌گردد.

۹. جاکستا رستیفورم توسط الیاف ارتباط دهنده مخچه با کدام بخش ایجاد می‌شود؟

ب) نخاع

الف) تشکیلات مشبك یا رتیکولر

د) هسته‌های وستیبولر

ج) هسته زیتونی تحتانی

پاسخ

گزینه د.

۱۰. با بیماری مواجه شده‌اید که مبتلا به سندرم مخچه‌ای است. کدامیک از علائم زیر را در وی نخواهید دید؟

ب) Asinergia

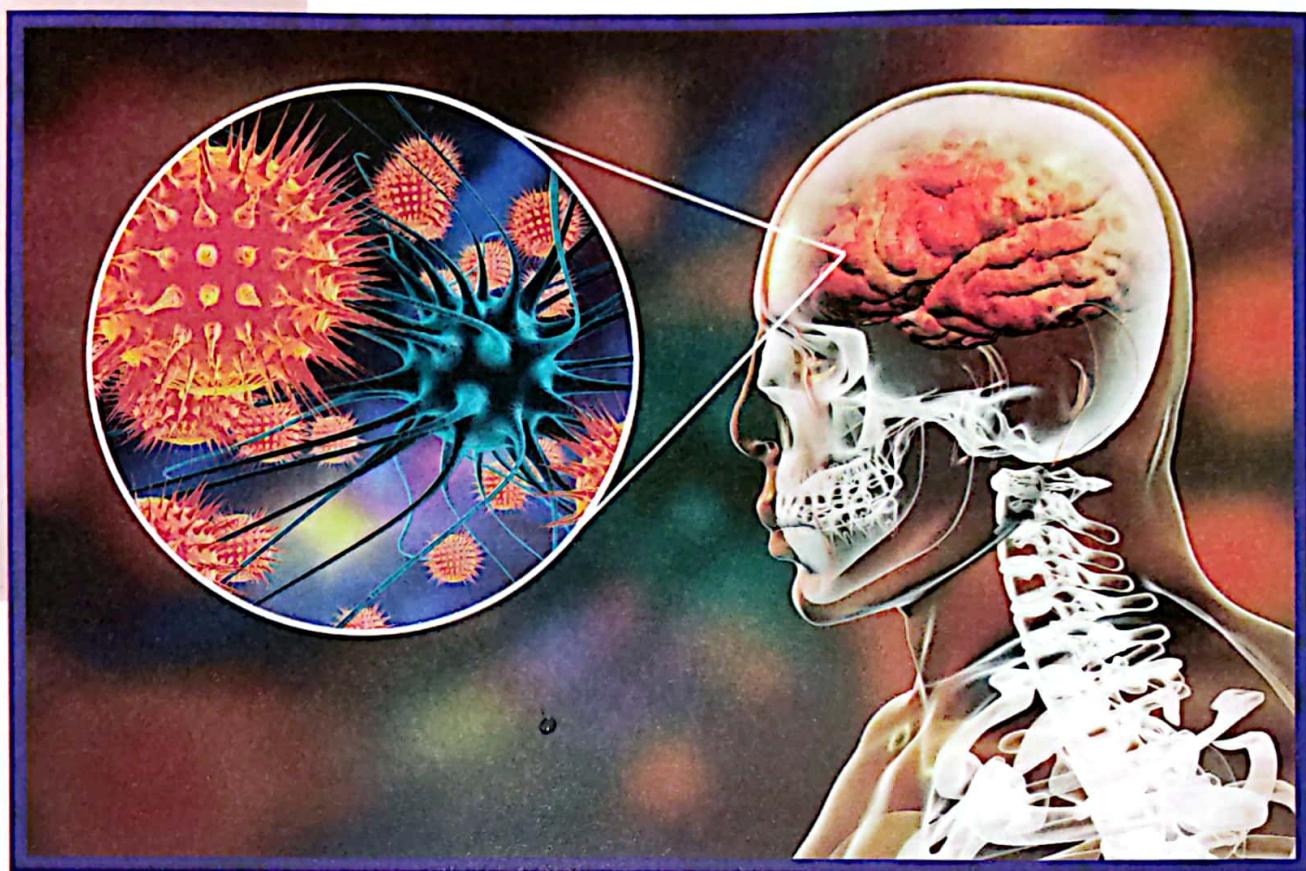
الف) Ataxia

د) Hypotonia

ج) Resting tremor

پاسخ

گزینه ج. Resting tremor یا لرزش حین استراحت مربوط به بیماری پارکینسون و آسیب جسم سیاه است. در آسیب‌های مخچه، Movement tremor یا لرزش حین فعالیت رخ می‌دهد.



فصل یازدهم
پرده‌های مننژ مغز
(Meninges of the brain)

فصل یازدهم

♦ سه لایه تحت عنوان پرده‌های منز، مغز را احاطه کرده‌اند.

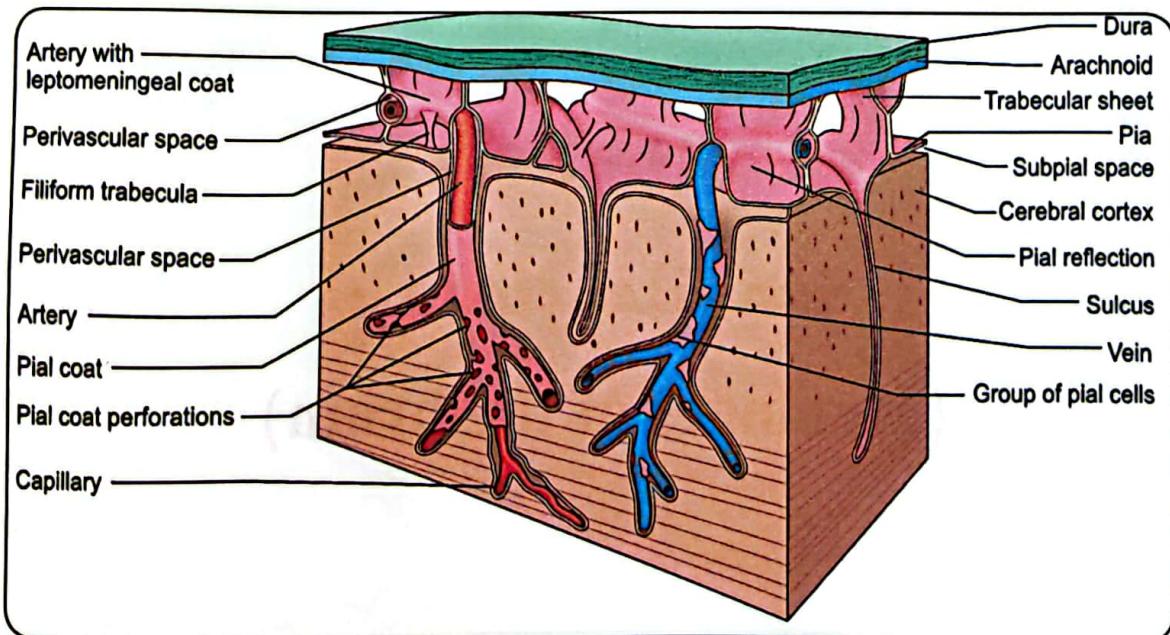
- ✓ این سه لایه شامل نرم شامه (Arachnoid mater) و سخت شامه (Dura mater) بوده که به ترتیب از درون به بیرون قرار گرفته‌اند.
- ✓ مجموعه نرم شامه و عنکبوتیه را باهم لپتو منز گویند.
- ✓ بین این دو لایه، یعنی نرم شامه و عنکبوتیه، فضای ساب آراکنوئید قرار گرفته که حاوی CSF می‌باشد.
- ✓ تیغه‌هایی تحت عنوان ترابکولا از عنکبوتیه منشا گرفته و به نرم شامه متصل می‌شوند.
- ✓ بنابراین این ترابکولاها هم در فضای ساب آراکنوئید واقع شده‌اند.
- ✓ این ترابکولاها شباهت به تارهای عنکبوت داشته و به خاطر وجود همین ترابکولاها، لایه میانی منز را لایه عنکبوتیه نامیده‌اند.

نرم شامه (Pia mater)

- ✓ درونی‌ترین و نازک‌ترین لایه منز است.
- ✓ این لایه روی بافت عصبی (بافت مغز یا نخاع) قرار گرفته است.

نکته

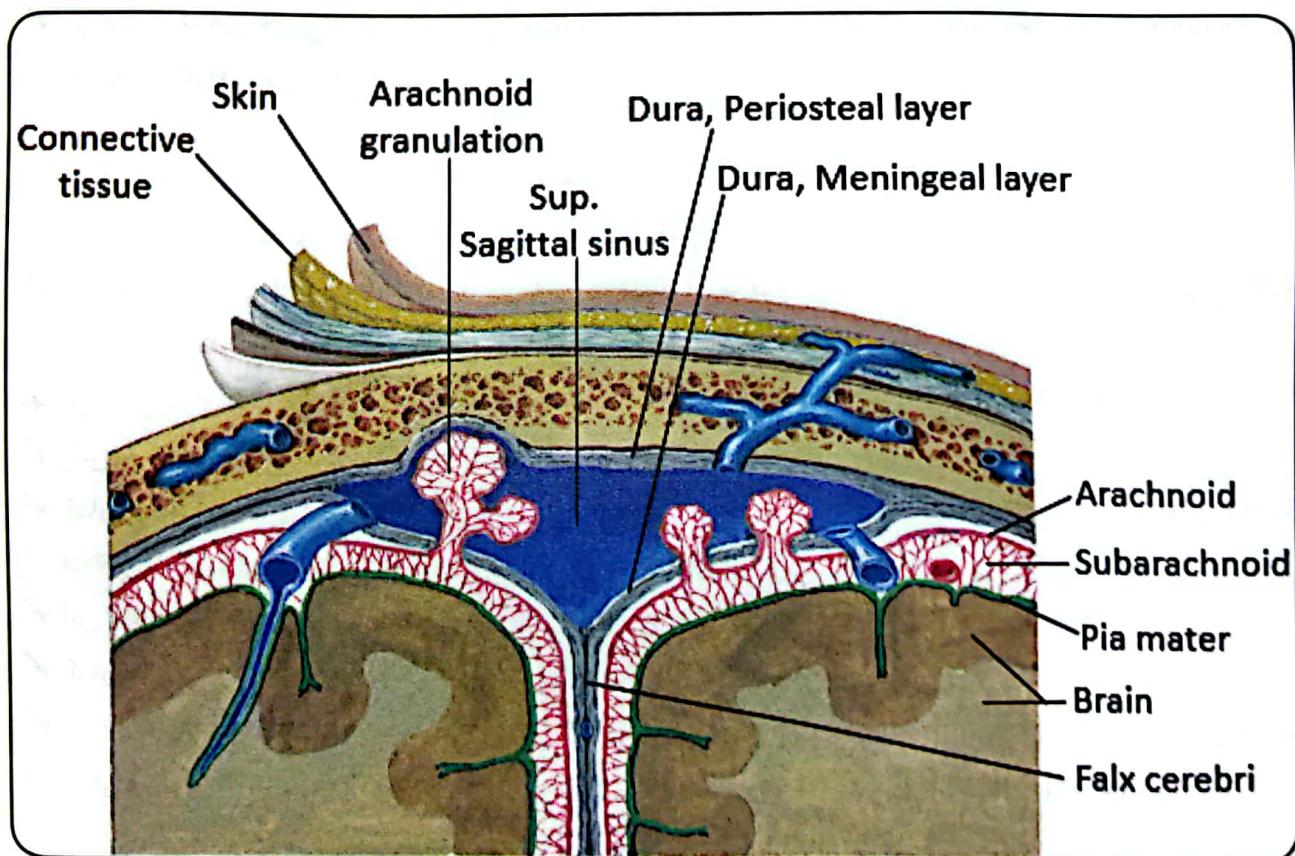
عروق مغزی که در فضای زیر عنکبوتیه (Subarachnoid) قرار گرفته‌اند، هنگامی که میخواهند به داخل مغز نفوذ کنند، نرم شامه دور آنها نیز وارد می‌شود. در اینجا میان نرم شامه و دیواره رگ، یک فضای ایجاد می‌شود که به این فضای دور عروقی (Perivascular) گفته می‌شود (شکل ۱۱-۱). همچنین این فضا با نام فضای Virchow-Robin نیز شناخته می‌شود. شریان شاخه شاخه می‌شود تا به حد مویرگ می‌رسد. و اینجا جایی است که تبادل مواد انجام می‌شود و تا قبل از آن هیچ تبادلی انجام نمی‌گیرد.



شکل ۱-۱. تصویری از هر سه لایه منز به همراه نحوه ورود شریان و نرم شامه به عمق بافت عصبی. فضای دور عروقی با پری واسکولار نیز دیده می‌شود

عنکبوتیه (Arachnoid mater)

- ✓ آراکنوئید به سطح داخلی دورامتر چسبیده ولی از نرم شامه فاصله دارد که همین فاصله منجر به تشکیل فضای ساب آراکنوئید می‌شود. همانطور که ذکر شد، این فضا محتوی مایع مغزی - نخاعی می‌باشد.
- ✓ عنکبوتیه در مجاورت سینوس سازیتال فوقانی دارای پرزهایی است که با نام پرزهای عنکبوتیه شناخته می‌شوند (شکل ۱۱-۲).
- ✓ این پرزها محل جذب CSF است.
- ✓ CSF در شبکه‌های کوروئید تولید شده و در محل پرزهای آراکنوئید به سینوس سازیتال تخلیه می‌شود.
- ✓ اندوتلیوم سینوس‌های وریدی به شدت سوراخ سوراخ است و پینوسيتوز در آنها خیلی زیاد بوده و gap junction نیز وجود دارد. همچنین چون فشار خون وریدی است، CSF از محل این سوراخها وارد سینوس‌ها می‌شود.
- ✓ در برخی نواحی، مجموعه بزرگی از پرزها کنار هم قرار می‌گیرند بطوری که با چشم غیر مسلح هم دیده می‌شود (همانند گل کلم). هنگامی که این جوانه‌ها کلسیفیه می‌شوند به آنها گرانولهای پاچیونی (pac-chioni) می‌گوییم که عمدتاً در اطراف سینوس سازیتال فوقانی قرار گرفته‌اند.



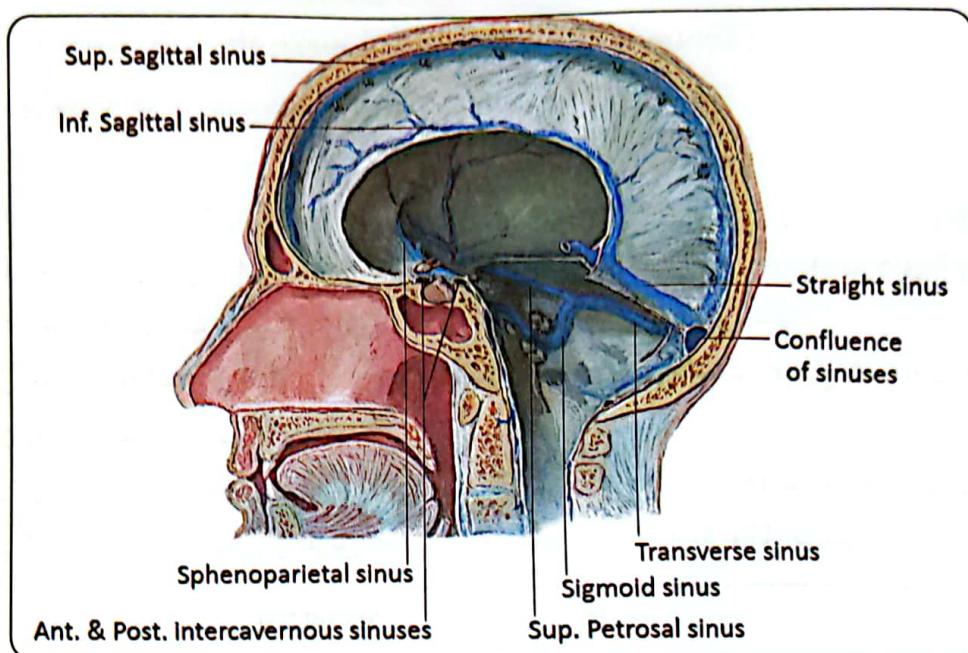
شکل ۱۱-۲. تصویر مقطع کرونال از دو نیمکره برای نشان دادن لایه‌های سه‌گانه منتهی به قرارگیری جوانه‌های عنکبوتیه در داخل سینوس توجه کنید.

سخت شامه (Dura mater)

- ✓ سخت شامه، ضخیم‌ترین و بیرونی‌ترین لایه منژ است.
- ✓ این لایه در حفره کرaniyal به سطح درونی استخوانهای جمجمه متصل بوده و فضای آنچنانی بین آنها وجود ندارد.
- ✓ در حالی که در کanal مهره‌ای، بین سخت شامه و دیواره مهره، فضای نسبتاً وسیعی تحت عنوان فضای اپی دورال وجود دارد که حاوی بافت چربی و شبکه وریدی است.
- ✓ البته باید توجه داشت که در حفره کرaniyal نیز بین دورامتر و جمجمه شاخه‌های عروقی مخصوصاً شاخه‌های شریان منژیال میانی وجود دارد که در بسیاری از ترومahuای جمجمه، این شاخه‌ها پاره شده و منجر به ورود خون در بین دورامتر و استخوان جمجمه می‌شود که در این صورت تحت فشار هماتوم (هماتوم همان خونریزی است که در یک محل جمع شده و لخته می‌شود) ایجاد شده، سخت شامه از جمجمه فاصله گرفته و منجر به تشکیل یک فضای بالفعل می‌گردد.
- ✓ این خونریزی را خونریزی اپی دورال گویند. که در تصاویر CT scan به راحتی قابل تشخیص می‌باشد.
- ✓ دورامتر دارای یک لایه در مجاورت پریوستیوم و یک لایه درونی در مجاورت عنکبوتیه است. لایه بیرونی را اپی پریوستیال و لایه درونی را اپی منژیال گویند. این دو لایه در نواحی خاصی از هم جدا می‌شوند تا بین آنها، سینوس شکل بگیرند.
- ✓ دورامتر در نواحی خاصی از حفره کرaniyal، استطاله‌هایی را ایجاد می‌کند که شامل داس مغزی، داس مخچه، چادرینه مخچه و دیافراگم زین ترکی است.

داس مغزی (Falx cerebri)

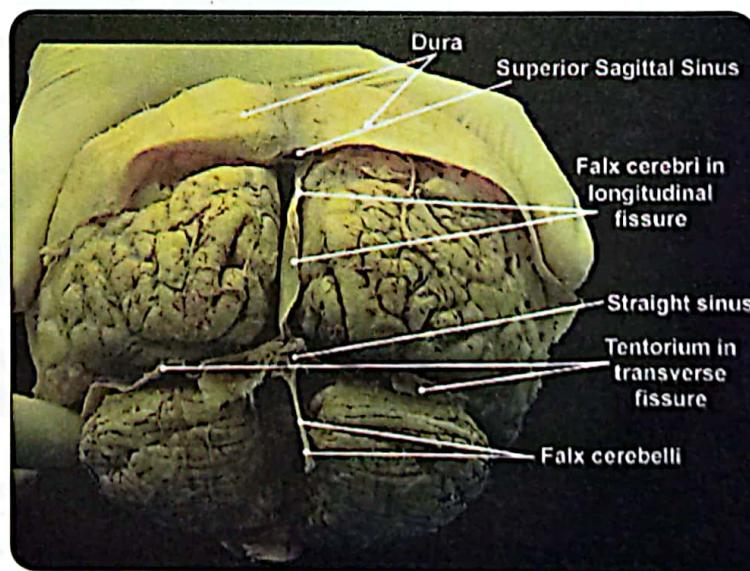
- ✓ به خاطر شباهتی که به تیغه داس دارد، به این اسم نامگذاری شده است.
- ✓ داس مغزی، بخشی از دورامتر را گویند که مابین دو نیمکره مغز قرار گرفته است. به عبارتی این داس در عمق شکاف طولی میانی مغز واقع شده است (شکل ۱۱-۲).
- ◆ این داس دارای یک کنار فوقانی، یک کنار تحتانی، یک راس و یک قاعده می‌باشد (شکل ۱۱-۳).
- ✓ راس به کریستا گالی اتصال داشته و قاعده نیز به سطح فوقانی تنتوریوم وصل می‌باشد.
- ✓ کنار فوقانی، محدب بوده و از قدام به خلف به ستیغ فرونتال (Frontal crest)، لبه‌های ناودان سینوس سائزیتال فوقانی و بر جستگی درونی اکسی پیتال (Internal occipital protuberance) متصل می‌شود.
- ✓ این کنار محتوی سینوس سائزیتال فوقانی است.
- ✓ کنار تحتانی داس، مقعر بوده و محتوی سینوس سائزیتال تحتانی است.
- ✓ به این ترتیب سینوس‌های وریدی مرتبط به داس مغزی عبارتند از: سینوس‌های سائزیتال فوقانی و تحتانی و محل تلاقی سینوس‌ها. محل تلاقی سینوس‌ها را Torcular herophili confluence of sinuses گویند.



شکل ۱۱-۳. تصویری از نمای نیمرخ سخت شامه و سینوس‌های وریدی

داس مخچه‌ای (Falx cerebelli)

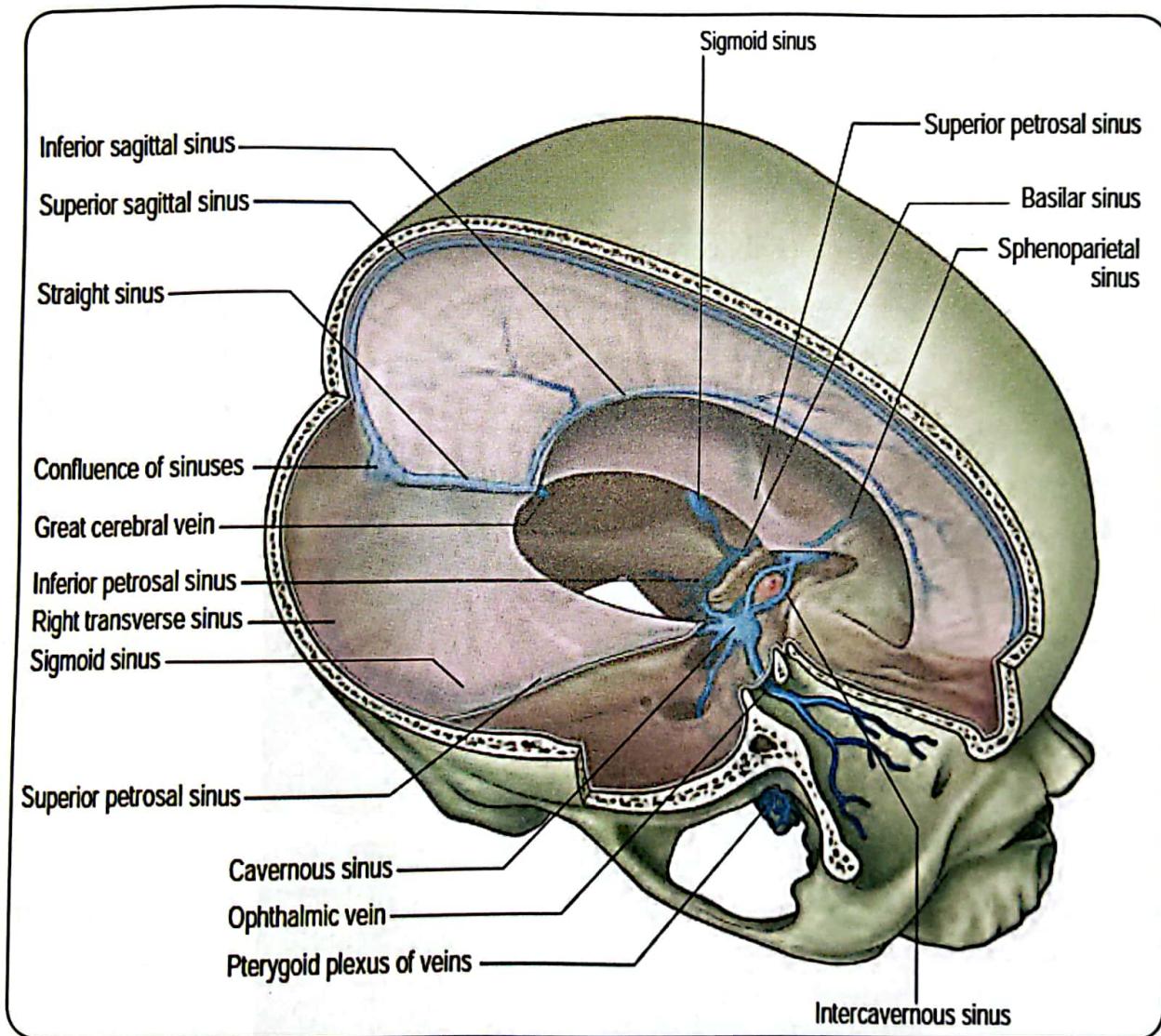
- ✓ بخش کوچکی از دورامتر است که ما بین دو نیمکره مخچه وارد شده و در بریدگی خلفی مخچه قرار می‌گیرد.
- ✓ لبه خلفی این داس به ستیغ اکسیپیتال درونی اتصال دارد ولی لبه قدامی آن آزاد است.
- ✓ راس داس مخچه به طرف پایین بوده و به لبه سوراخ مگنوم متصل می‌باشد.
- ✓ قاعده آن به سطح تحتانی تنتوریوم اتصال دارد.
- ✓ بین دو لایه داس، سینوس اکسی پیتال واقع شده است (شکل‌های ۱۱-۳ و ۱۱-۴).



شکل ۱۱-۴. تصویر مغز طبیعی از نمای خلفی. به محل فالکس سربری، فالکس سریلی و تنتوریوم توجه کنید.

چادرینه مخچه (Tentorium cerebelli)

- ✓ بخشی از دورامتر که در هر طرف، به حالت افقی مابین مخچه و لوب اکسی پیتال مخ قرار گرفته، چادرینه مخچه گویند.
- ✓ علت نامگذاری به این خاطر است که همانند یک چادر بر روی مخچه کشیده شده و مخچه را می‌پوشاند.
- ✓ داس مغزی به سطح فوقانی و داس مخچه به سطح تحتانی این چادرینه اتصال دارد (شکل‌های ۱۱-۴ و ۱۱-۵).
- ❖ تنتوریوم در هر طرف (راست یا چپ) دارای یک کنار خلفی و یک کنار قدامی است.
- کنار خلفی تنتوریوم به اینترنال اکسی پیتال پروتوبرانس، لبه‌های ناوдан سینوس عرضی، لبه فوقانی استخوان پتروس و همچنین زوائد کلینوئید خلفی اسفنوئید اتصال می‌یابد.
- لبه قدامی این چادرینه آزاد بوده و به آن بریدگی تنتوریال (بریدگی Kernohan) گویند که درست در قدام آن، ساقه مغزی قرار گرفته است. مغز میانی از طریق همین شکاف عبور کرده و به پل وصل می‌شود.



شکل ۱۱-۵. تصویر بخش‌های مختلف سخت شامه از جمله تنتوریوم. شکافی که بین دو تنتوریوم راست و چپ دیده می‌شود محل عبور ساقه مغزی است.

ایستگاه بالینی

این برویدگی تنتوریال که به آن اشاره شد، دقیقاً پشت مغز میانی و در حد فاصل بین کالیکولوس‌های فوقانی و تحتانی قرار گرفته است. در صورت افزایش فشار اینتراتراکرانیال و جا به جایی مغز، ممکن است ساقه مغزی در این ناحیه توسط لبه برویدگی تنتوریال تحت فشار قرار گرفته و دچار آسیب گردد. گاها به دلیل همین آسیب ممکن است وضعیت دسربرره (Decerebrate) برای فرد ایجاد شود.

وضعیت دسربرره و همچنین دکورتیکه در مبحث مربوط به سیستم حرکتی و راههای نزولی توضیح داده خواهند شد.

دیافراگم زین ترکی (Diaphragma Sella)

- ✓ بخش کوچکی از دورامتر است که در اطراف سلاتورسیکا واقع در سطح فوقانی تنہ استخوان اسفنوئید قرار گرفته است.
- ✓ حد قدامی این دیافراگم را توپرکولوم سلا و حد خلفی آن را دورسوم سلا تشکیل می‌دهند.
- ✓ دیافراگما سلا در جلو به زوائد کلنوئید قدامی و در عقب به زوائد کلنوئید خلفی اتصال دارد.
- ✓ این دیافراگم دارای سوراخی است که از طریق آن، ساقه هیپوفیز عبور می‌کند.
- ✓ سینوس‌های وریدی مرتبط با این بخش از سخت شامه، سینوس‌های بین غاری (Intercavernous) هستند. به این معنی که سینوس‌های بین غاری در ضخامت این بخش از سخت شامه واقع شده‌اند.

ایستگاه بالینی

داس‌های مغزی و مخچه‌ای به همراه تنتوریوم، حفره کرانیال را به کمپارتمان‌هایی تقسیم می‌کنند که هر کمپارتمان محتوی بخش‌هایی از مغز است. مثلاً داس مغز برای فضای جمجمه دو کمپارتمان راست و چپ را می‌سازد. گاها ممکن است فشار داخل یک کمپارتمان به دلیل خونریزی یا تومور افزایش یافته و منجر به جا به جایی در بخش‌هایی از مغز شود. یعنی به دلیل افزایش اندازه تومور، بخش‌هایی از مغز از محل خود به کمپارتمان دیگری هل داده شود. این وضعیت را فتق مغزی (Cerebral Herniations) می‌گوییم که می‌تواند خطرناک و حتی کشنده باشد.

♦ بطور کلی سه فتق مغزی شایع وجود دارد که عبارتند از:

:Subfalcial herniation ◀

- ✓ این فتق به دلیل افزایش فشار در یک سمت از داس مغزی رخ می‌دهد.
- ✓ نتیجه، جا به جایی ژیروس سینگولیت است.
- ✓ این ژیروس از زیر داس مغزی عبور کرده و به کمپارتمان مقابل وارد می‌شود.
- ✓ به آن فتق سینگولیت (Cingulate herniation) نیز گفته می‌شود.

:Transtentorial herniation ◀

- ✓ در این نوع فتق، قلاب (Uncus) از فضای کمپارتمان سوپراتنتوریال به سمت پایین هل داده می‌شود تا جایی که از قدام چادرینه مخچه عبور کرده و به کمپارتمان زیر چادرینه‌ای (Infratentorial) وارد می‌شود.

✓ این فتق را فتق آنکال نیز گویند.

✓ همچنین چون فتق ایجا شده از طریق فضای جلوی تنتوریوم اتفاق می‌افتد، آن را فتق ترانس تنتوریال نیز گویند.

✓ عوارض بالینی این فتق در مبحث مغز میانی توضیح داده شده است.

◀ Transforaminal herniation

✓ اگر تومور یا ضایعه در کمپارتمان اینفراتنتوریال باشد (یعنی فضای زیر چادرینه مثلاً تومور مخچه یا ساقه مغز)، در این صورت ممکن است بخشی از مخچه از فورامن مگنوم عبور کرده و وارد کانال نخاعی مهره‌ها شود.

✓ در این هرنی، بخشی که عبور می‌کند، لوزه (Tonsil) مخچه است.

✓ به همین خاطر به آن، فتق تانسیلار نیز می‌گویند.

● بین این سه نوع فتق، فتق تانسیلار خطرناکتر است. چون باعث اعمال فشار به بصل النخاع و نخاع گردنی می‌شود و با توجه به اینکه مراکز تنفسی در بصل النخاع واقع شده و همچنین به دلیل وجود هسته عصب فرنیک در نخاع گردنی، بلافتله با ایست تنفسی باعث مرگ می‌شود.

● از لحاظ خطروناک بودن و علایم داشتن، دومین فتق، فتق آنکال است که در مبحث مغز میانی به طور مفصل در مورد آن صحبت شد.

● فتق شکنج سینگولیت خیلی علامت دار نیست و به اندازه دو فتق دیگر اهمیتی ندارد.

فضاهای منژیال (Meningeal spaces)

◀ فضای اپی دورال (Epidural space)

✓ این فضا در اطراف دورامتر واقع شده است.

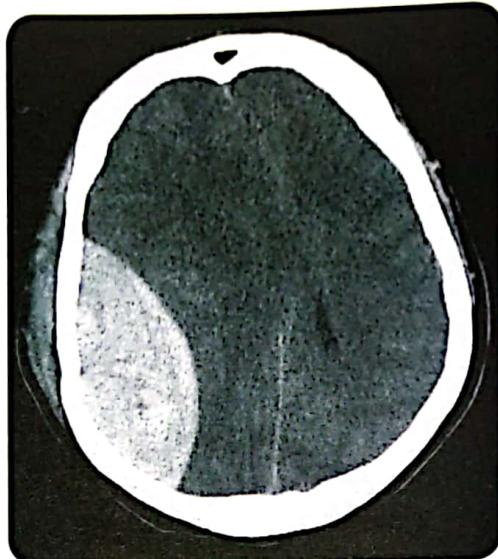
✓ البته لازم به ذکر است که فضای اپی دورال واقعی را فقط در اطراف دورامتر نخاع داریم و این فضا در شرایط نرمال در اطراف دورامتر مغز وجود ندارد.

ایستگاه بالینی

در حفره کرaniال، دورامتر به استخوان‌های جمجمه چسبیده و فضایی بین آنها وجود ندارد. گاهها ممکن است در پارگی عروق منژیال مخصوصاً شریان منژیال میانی، خون در این فضا جمع شده و باعث ایجاد فضا و به عبارتی فاصله بین دورامتر و جمجمه کند. این نوع خونریزی را خونریزی اپی دورال می‌گوییم. چون خونریزی اپی دورال منشا شریانی دارد، یعنی به خاطر پارگی شریان منژیال ایجاد می‌شود، بنابراین هماتوم تشکیل شده به سرعت بزرگ شده و به همین خاطر عوارض این نوع هماتوم سریع خود را نشان می‌دهند. این عوارض شامل سر درد شدید، سرگیجه، حالت تهوع و استفراغ، خواب آلودگی، ضعف عضلات یک نیمه بدن و ... است.

✓ خونریزی‌های اپی دورال به خاطر اینکه به دنبال ترومما یا ضربه شدید ایجاد می‌شوند و چون علایم آن زود ظاهر می‌شود به همین خاطر سریع تشخیص داده شده و درمان می‌گردد. بنابراین مرگ و میر به خاطر این نوع خونریزی کمتر است.

✓ خونریزی اپی دورال در تصاویر تشخیصی مثل سی تی اسکن به صورت محدب دیده می‌شود (شکل ۱۱-۶).



شکل ۶-۱۱. تصویر سی تی اسکن از خونریزی اپی دورال که به رنگ سفید قابل مشاهده است. به وضعیت تحدب آن و اعمال فشار بر روی مغز توجه شود.

◀ فضای ساب دورال (Subdural space)

✓ این فضا هم در اطراف مغز و هم اطراف نخاع، یک فضای مجازی و بالقوه است. یعنی وجود واقعی ندارد. مگر اینکه به صورت پاتولوژیک ایجاد شود.

ایستگاه بالینی

وریدهایی که درون فضای ساب آراکنوئید واقع شده‌اند، در مجاورت سینوس‌های مغزی مخصوصاً سازیتال فوقانی از این فضا خارج شده و با عبور از لایه‌های آراکنوئید و دورامتر وارد سینوس می‌شوند (شکل ۶-۲). در ضربات غیر مستقیم سر، یعنی مثلاً در ترمزهای ناگهانی یا تصادفات شدید اتومبیل که سر با شتاب به جلو رفته و به عقب بر می‌گردد، منجر به جا به جایی و حرکت شدید مغز در داخل جمجمه می‌شود. همینجا به جایی باعث کشیده شدن این وریدها در محل عبورشان از آراکنوئید و دورامتر گشته و در نتیجه منجر به پارگی آنها می‌شود. خون از داخل وریدها به فضای بین دورامتر و آراکنوئید (یعنی فضای ساب دورال) وارد شده و باعث تشکیل هماتوم ساب دورال می‌شود.

چون این هماتوم از نوع وریدی است پس سرعت بزرگ شدن هماتوم کمتر از هماتوم اپی دورال خواهد بود به همین خاطر معکن است چند روز طول بکشد تا علائم مغزی نمایان شوند. و چون ضربه مستقیمی به سر وارد نشده، پس ممکن است در مراکز درمانی، معاينه و تصویربرداری نیز انجام نگیرد و به این خاطر کسی متوجه این خونریزی نشود. در نتیجه به مرور، میزان هماتوم بیشتر و بیشتر شده و در نهایت می‌تواند منجر به کاهش هوشیاری و حتی مرگ بیمار شود. به خاطر همین عدم وجود علایم سریع و عدم تشخیص به موقع، میزان مرگ و میر در خونریزی‌های ساب دورال بیشتر از اپی دورال است. هماتوم‌های ساب دورال بسته به زمان بروز علایم اولیه به دو نوع حاد و مزمن تقسیم می‌شوند. اگر علایم کمتر از ۳ روز بعد از حادثه بروز کند، هماتوم ساب دورال حاد نامیده می‌شود ولی اگر بروز علایم بیشتر از ۳ روز طول بکشد تا ظاهر شوند، آن را هماتوم ساب دورال مزمن می‌گوییم. با این حساب لازم است این بیماران در طول یک یا دو هفته بعد از حادثه نیز مدام بررسی و چک آپ شوند.

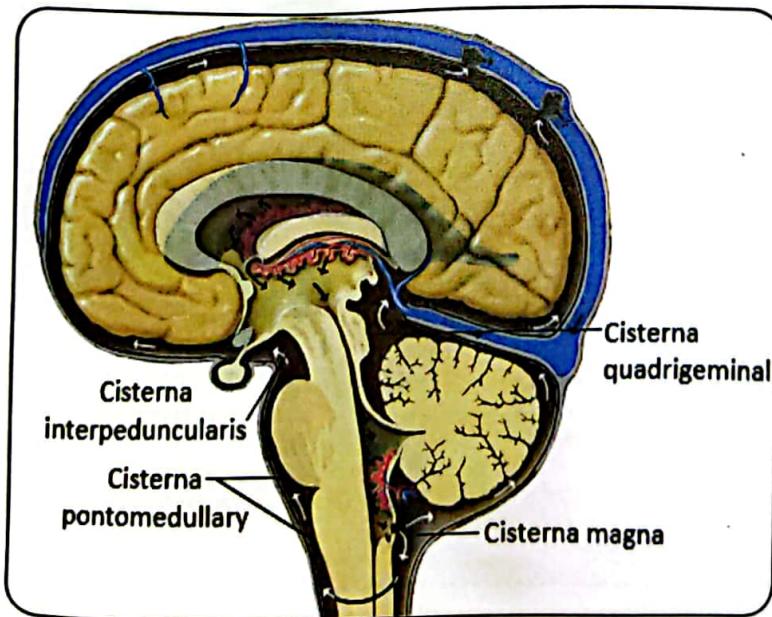
فصل یازدهم

◀ فضای زیر عنکبوتیه (Subarachnoid space)

- ✓ این فضا در زیر لایه آرآکنوئید و بین این لایه با پیامتر واقع شده است.
- ✓ فضای ساب آرآکنوئید محتوی CSF یا مایع مغزی نخاعی و همچنین محتوی عروق می‌باشد.
- ✓ فضای ساب آرآکنوئید در برخی نواحی وسیع‌تر شده و سیسترن‌ها را تشکیل می‌دهد.
- ✓ به عبارتی سیسترن بخشی از فضای ساب آرآکنوئید را می‌گوییم که بازتر و متسع‌تر یا به عبارتی وسیع‌تر شده است.

◆ مهمترین سیسترن‌ها عبارتند از (شکل ۱۱-۷) :

- پونتو مدولاری: در قدام پل و بصل النخاع واقع شده و برخی مواقع فقط سیسترن پونتین نیز نامیده می‌شود.
- اینتر پدانکولار: همانطور که از نامش پیداست، در حفره اینترپدانکولار مغز میانی تشکیل می‌شود.
- سیسترن مگنا: سیسترن بزرگی است که در بالای فورامن مگنوم و در سطح خلفی بصل النخاع و بین بصل النخاع با مخچه تشکیل شده است. به همین خاطر این سیسترن را سیسترن سربلو مدولاری نیز می‌گوییم.
- سیسترن کوادری جمینال: این سیسترن در سطح خلفی میدبرین قرار داشته و به خاطر مجاورت با اجسام چهارقلو یا کوادری جمینال واقع در این سطح از میدبرین، به این اسم نامگذاری شده است. این سیسترن چون بالای مخچه قرار گرفته، به آن سیسترن سوپریور نیز گفته می‌شود. همچنین به خاطر مجاورت با ورید گالن، با نام سیسترن ورید گالن نیز شناخته می‌شود.
- سیسترن کرووال: این سیسترن در مجاورت کروس‌های مغزی قرار گرفته و به همین خاطر به این اسم نامگذاری شده است.
- سیسترن Ambient: در طرفین مغز میانی یعنی بین سیسترن‌های کرووال و کوادری جمینال واقع شده است. برخی‌ها نیز به مجموع سیسترن‌های کرووال و سیسترن کوادری جمینال سیسترن آمبینت می‌گویند.
- سیسترن ورمال: مجاور ورمیس مخچه قرار گرفته است.
- سیسترن Silvian: همانطور که از نامش پیداست، در امتداد شیار لترال یا سیلوین واقع در سطح سوپرولترال نیمکره قرار گرفته است.



شکل ۱۱-۷. تصویر تعدادی از سیسترن‌ها از نمای نیمرخ. توجه داشته باشید که سیسترن فضایی غیر از فضای ساب آرآکنوئید نیست. بلکه همان فضای ساب آرآکنوئید است فقط مقداری متسع‌تر شده است.

ایستگاه بالینی

گاما ممکن است شریان‌های داخل فضای ساب آراکنوئید به خاطر آنوریسم (aneurysm) دچار پارگی شوند. در این صورت خون وارد CSF شده و آن را خون آلود می‌کند. این نوع خونریزی را خونریزی ساب آراکنوئید می‌گوییم. از علایم مهم این نوع خونریزی، سر درد و ایجاد لخته در پرزهای عنکبوتیه و همچنین در خود سینوس‌های مغزی است. لخته‌های ریز تشکیل شده که وارد سینوس شده‌اند، در اینجا منجر به تشکیل لخته‌های بزرگتر خواهند شد.

مایع مغزی - نخاعی (Cerebro-spinal fluid)

- ✓ مایع شفافی است و دارای یونهای سدیم، کلر و پتاسیم بوده و مقدار خیلی کم پروتئین نیز دارد.
- ✓ همچنین محتوی مقداری گلوکز نیز هست که میزان آن تقریباً نصف میزان گلوکز خون است.
- ✓ تنها سلول آن تعداد کمی لنفوسيت است.
- ✓ این مایع، یونهای لازم جهت فعالیتهای عصبی را فراهم می‌کند.
- ✓ همچنین نقش محافظتی در برابر ضربات مکانیکی برای مغز و نخاع نیز دارد.
- ✓ مایع مغزی نخاعی توسط شبکه‌های کوروئیدی واقع در بطنهای تولید شده و علاوه بر بطنهای، در فضای ساب آراکنوئید و همچنین کانال مرکزی بصل النخاع و نخاع نیز وارد می‌شود.
- ✓ روزانه تقریباً یک و نیم لیتر (۱۵۰۰ میلی لیتر) CSF تولید می‌شود که به طور مداوم در حال جایگزین شدن است.
- ✓ حجم کلی CSF تقریباً ۱۴۰ میلی لیتر است که از این مقدار، فقط ۲۵ میلی لیتر در بطنهای قرار دارد.

سینوس‌های مغزی (Cranial sinuses)

- ✓ سینوس‌های مغزی، فضاهایی هستند که در بین دو لایه دورامتر تشکیل شده و حاوی خون وریدی مغز هستند.
- ✓ باید توجه داشت که جنس این سینوس‌ها متفاوت از ورید بوده و ساختمان وریدی ندارند.
- ✓ به عبارتی لایه‌های منظم تونیکا اینتیما، تونیکا مدیا و تونیکا ادوانتیس که در وریدها دیده می‌شوند، در این سینوس‌ها وجود نداشته و سینوس در واقع از جنس سخت شامه می‌باشد.
- ◆ این سینوس‌ها عبارتند از: سینوس سازیتال فوقانی، سینوس سازیتال تحتانی، سینوس‌های کاورنوس، سینوس‌های اسفنوباریتال، سینوس‌های پتروزال فوقانی، سینوس‌های پتروزال تحتانی، سینوس مستقیم، سینوس‌های عرضی و سینوس‌های سیگموئید.

◆ سینوس سازیتال فوقانی (Sup. Sagittal Sinus)

- ✓ درازترین سینوس مغزی است که از سطح خلفی استخوان فرونتمال شروع شده، از بین دو استخوان پاریتال عبور کرده و در نهایت در سطح درون سری استخوان اکسی پیتال قرار می‌گیرد.
- ✓ این سینوس در نهایت، به محل تلاقی سینوس‌ها (confluence of sinuses) ختم می‌شود.
- ✓ خون سینوس سازیتال فوقانی به سینوس عرضی (Transverse sinus) تخلیه می‌شود.
- ◆ **سینوس سازیتال تحتانی (Inf. Sagittal Sinus)**

- ✓ بسیار باریکتر از سینوس سازیتال فوقانی است.
- ✓ این سینوس در ضخامت داس مغزی قرار دارد (شکل ۱۱-۳).
- ✓ بنابراین موقعیت قرارگیری این سینوس بین دو نیمکره مغز بوده و با سطوح داخلی هر دو نیمکره مجاورت دارد.
- ✓ سینوس سازیتال تحتانی به سینوس مستقیم (straight or rectus sinus) تخلیه می‌گردد.

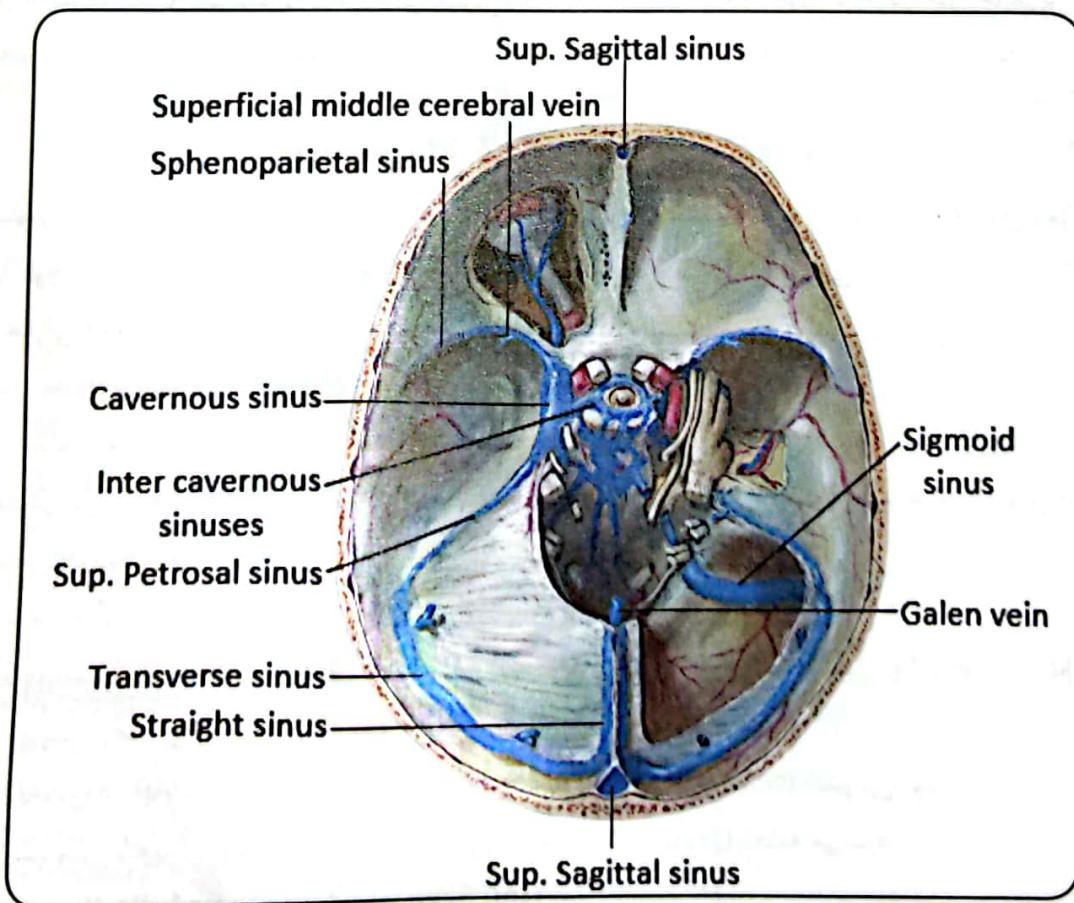
◀ سینوس غاری (Cavernous Sinus)

- ✓ سینوس کوتاه ولی پهنی است که در طرفین سلا تورسیکا واقع شده است.
- ✓ این سینوس در سمت داخل با شریان افتالمیک و در سمت خارج با عصب زوج ۳، عصب زوج ۴ و شاخه‌های افتالمیک و ماگزیلاری عصب زوج ۵ مجاورت بسیار نزدیک دارد.
- ✓ از درون این سینوس نیز، شریان اینترنال کاروتید و عصب زوج ۶ عبور می‌کند.
- ✓ سینوس کاورنوس، علاوه بر سینوس اسفنوپاریتال و سینوس‌های اینترکاورنوس، وریدهای افتالمیک را نیز دریافت می‌کند.

- ✓ در نهایت خون وریدی خود را به سینوس‌های پتروزال فوقانی و تحتانی تخلیه می‌کند (شکل ۱۱-۸).

◀ سینوس اسفنوپاریتال (Sphenoparietal Sinus)

- ✓ سینوس بسیار باریکی است که در امتداد لبه خلفی بال کوچک اسفنوئید قرار گرفته است.
- ✓ این سینوس ورید مغزی سطحی میانی را دریافت نموده و خود به سینوس کاورنوس تخلیه می‌گردد (شکل ۱۱-۸).



شکل ۱۱-۸. تصویری از گف جمجمه برای نشان دادن سینوس‌های واقع در این ناحیه.

◀ سینوس پتروزال فوقانی (Sup. Petrosal Sinus)

- ✓ در امتداد کنار فوقانی استخوان پتروس قرار دارد.
- ✓ این سینوس از یک طرف به سینوس کاورنوس و از طرف دیگر به سینوس عرضی اتصال دارد.
- ✓ به عبارتی این دو سینوس را به هم مرتبط کرده و خون کاورنوس را به سینوس عرضی منتقل می‌کند.

◀ سینوس پتروزال تحتانی (Inf. Petrosal Sinus)

- ✓ پایین‌تر از لبه تحتانی پتروس قرار گرفته است.
- ✓ این سینوس، بخشی از خون سینوس کاورنوس را دریافت کرده و خود به سینوس سیگموئید تخلیه می‌شود.

◀ سینوس عرضی (Transverse Sinus)

- ✓ سینوس قطوری است که به صورت عرضی در سطح درون سری استخوان اکسی پیتال قرار گرفته است (شکل ۱۱-۸).
- ✓ این سینوس، خون سینوس‌های سازیتال فوقانی، مستقیم و اکسی پیتال را دریافت نموده، به طرف خارج رفته و به سینوس سیگموئید تخلیه می‌کند.
- ✓ این سینوس، خون وریدی بخش عمدۀ مخچه را نیز دریافت می‌کند.

◀ سینوس سیگموئید (Sigmoid Sinus)

- ✓ سینوس خمیده به شکل S می‌باشد که از امتداد سینوس عرضی شروع شده و در ادامه به فضای زیر پتروس وارد می‌شود (شکل ۱۱-۸).
- ✓ این سینوس به طرف سوراخ ژوگولار رفته و خون خود را به داخل ورید اینترنال ژوگولار تخلیه می‌کند.
- ✓ سینوس سیگموئید علاوه بر خون سینوس عرضی، خون سینوس پتروزال تحتانی را نیز دریافت می‌کند.

◀ سینوس مستقیم (Straight Sinus)

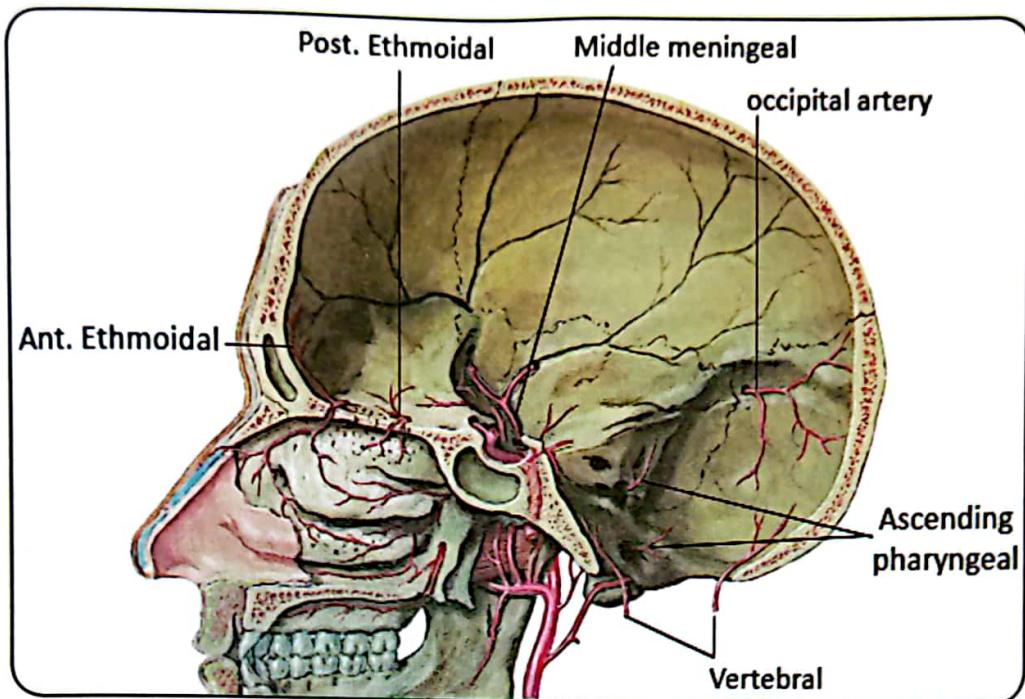
- ✓ به آن، سینوس رکتوس نیز می‌گوییم.
- ✓ در محل اتصال قاعده داس مغزی به سطح فوقانی تنتوریوم واقع شده است.
- ✓ ورید مغزی بزرگ (ورید گالن) را دریافت می‌کند.
- ✓ به محل تلاقی سینوس‌ها ختم می‌شود.

◀ سینوس پس سری (Occipital Sinus)

- ✓ در ضخامت داس مخچه‌ای قرار دارد.
- ✓ در بالا به محل تلاقی سینوس‌ها ختم می‌شود.

خون رسانی منظر

- ♦ حفره کرaniyal به سه بخش قدامی، میانی و خلفی تقسیم می‌شود.
- ✓ خون رسانی بخشی از دورامتر که در حفره کرaniyal قدامی است توسط شاخه‌های شریان افتالمیک (شریان‌های اتموئیدال قدامی و خلفی) و شاخه‌ای از مننژیال میانی صورت می‌گیرد.
- ✓ خون رسانی دورامتر کرaniyal میانی بر عهده شریان‌های مننژیال میانی و مننژیال فرعی می‌باشد.
- ✓ خون رسانی دورامتر حفره کرaniyal خلفی نیز توسط شریان‌های ورتبرال، حلقی صعودی و اکسی پیتال صورت می‌گیرد (شکل ۱۱-۹).



شکل ۹-۱۱. تصویر شریان‌هایی که منتر را تغذیه می‌کنند.

عصب دهی منتر

- ✓ عصب دهی دورامتر حفره کرانیال قدامی با عصب افتالمیک (عمدتاً شاخه‌های اتموئیدال قدامی و خلفی) است.
- ✓ دورامتر حفره کرانیال میانی با اعصاب مندبولار و ماجزیلاری عصب دهی می‌شود.
- ✓ عصب دهی دورامتر حفره کرانیال خلفی نیز بر عهده شاخه منتریال عصب واگ، شاخه‌هایی ازتری جمینال و همچنین اعصاب گردنی $C_1 - C_3$ می‌باشد.

ایستگاه بالینی

به دلیل مشارکت اعصاب گردنی در عصب دهی منتر کرانیال خلفی، مشکلات مربوط به مهره‌های گردنی فوکانی همراه با سردردهای ناحیه اکسی پیتال هستند. چرا که درد این مهره‌ها از طریق همین شاخه‌ها به ناحیه حفره کرانیال خلفی کشیده می‌شود. این نوع دردها را دردهای راجعه گویند.

نکته بالینی: التهاب پرده‌های منتر را منتریت گویند که به دو نوع عفونی و غیر عفونی تقسیم می‌شود.

عوامل ایجاد کننده منتریت عفونی می‌تواند باکتری، ویروس، قارچ و یا انگل باشد ولی علت اصلی ایجاد آن ویروس‌ها می‌باشد.

منتریت غیر عفونی نیز می‌تواند به خاطر برخی داروهای همچون داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی و یا حتی به خاطر گسترش سرطانها به پرده منتر ایجاد شود.

در تصاویر سی تی اسکن، منتریت را می‌توان با وجود خطوط سفید رنگی که در اطراف بافت مغز و یا در داخل شکاف طولی میانی مغز دیده می‌شود تشخیص داد. همچنین عمدها در منتریت، آبسه‌هایی هم تشکیل می‌شود که آنها هم در تصاویر سی تی اسکن به راحتی قابل شناسایی هستند.

سوالات چهارگزینه‌ای پرده‌های منفذ

۱. منظور از فضای Virchow-Robin کدامیک از فضاهای زیر می‌باشد؟
 (الف) اپی دورال (ب) ساب دورال (ج) پری واسکولار (د) ساب آراکنوئید

پاسخ

گزینه ج. فضای بین عروق و نرم شامه را فضای پری واسکولار یا Virchow-Robin می‌گوییم.

۲. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (الف) راس داس مغزی به کریستا گالی اتصال دارد.
 (ب) راس داس مخچه به لبه فورامن مگنوم وصل است.
 (ج) کنار خلفی تنتوریوم به زوائد کلینوئید خلفی اتصال دارد.
 (د) بریدگی دیافراگم زین ترکی را بریدگی Kernohan می‌گوییم.

پاسخ

گزینه د. بریدگی Kernohan نام دیگر بریدگی چادرینه‌ای یا تنتوریال است.

۳. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (الف) فتق آنکال هم Subfalcial را فتق آنکال هم می‌گوییم.
 (ب) در فتق ترانس فورامینال، لوزه مخچه دچار جا به جایی می‌شود.
 (ج) فتق ترانس فورامینال خطرناکترین و کشنده‌ترین نوع فتق مغزی است.
 (د) فتق سینگولیت از لحاظ بالینی خیلی خطرناک نیست.

پاسخ

گزینه الف. فتق Subfalcial نام دیگر فتق سینگولیت است. فتق آنکال همان فتق ترانس تنتوریال است.

۴. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (الف) خونریزی اپی دورال چون منشا شریانی دارد، دارای آمار مرگ و میر بالایی است.
 (ب) هماتوم ساب دورال منشا وریدی دارد.
 (ج) هماتوم ساب دورال می‌تواند تا چند هفته بدون علامت شدیدی باشد.
 (د) خونریزی ساب آراکنوئید منشا شریانی دارد.

پاسخ

گزینه الف. چون خونریزی اپی دورال منشا شریانی دارد، یعنی به دلیل پارگی شریان ایجاد می‌شود، اندازه هماتوم به سرعت بزرگتر شده و علائم خود را خیلی سریع آشکار می‌کند و چون اندازه بزرگی پیدا کرده، در تصاویر سی‌تی اسکن به خوبی تشخیص داده شده و درمان می‌شود. به همین خاطر آمار مرگ و میر ناشی از این نوع خونریزی پایین است. و این دقیقاً برخلاف وضعیتی است که برای خونریزی ساب دورال اتفاق می‌افتد.

۵. کدام سیسترن با بقیه متفاوت است؟

- ب) سیسترن کوادری جمینال
- الف) سیسترن سوپریور
- د) سیسترن کرووال
- ج) سیسترن ورید گالن

پاسخ

گزینه د. سه سیسترن اول، در واقع یک سیسترن است که با سه اسم شناخته می‌شود.

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) سیسترن Ambient بین سیسترنها کرووال و کوادری جمینال واقع شده است.
- ب) سیسترن مگنا همان سیسترن پونتومدولاری است.
- ج) میزان گلوکز در CSF نصف میزان آن در خون است.
- د) حجم کلی CSF در یک فرد بالغ تقریباً ۱۴۰ میلی لیتر است.

پاسخ

گزینه ب. سیسترن مگنا نام دیگر سیسترن مخچه‌ای - بصل النخاعی (Cerebellomedullary) است.

۷. کدامیک از اعصاب زیر در درون سینوس غاری قرار دارد؟

- د) عصب افتالمیک
- ج) زوج ۶
- ب) زوج ۴
- الف) زوج ۳

پاسخ

گزینه ج. سه عصب دیگر بیرون سینوس بوده و در مجاورت خارجی سینوس غاری واقع شده‌اند.

۸. کدامیک از سینوس‌های زیر، ورید مغزی میانی سطحی را دریافت می‌کند؟

- الف) اسفنوپاریتال
- ب) اینترکاورنوس
- ج) پتروزال فوقانی
- د) پتروزال تحتانی

پاسخ

گزینه الف.

۹. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) سینوس پتروزال فوقانی، سینوس غاری را به سینوس عرضی وصل می‌کند.
- ب) سینوس پتروزال تحتانی، سینوس غاری را به سینوس سیگموئید وصل می‌کند.
- ج) سینوس غاری از سمت لترال با شریان افتالمیک مجاور است.
- د) ورید مغزی بزرگ (ورید گالن) به سینوس مستقیم تخلیه می‌شود.

پاسخ

گزینه ج. سینوس غاری از سمت مدیال با شریان افتالمیک مجاور است. این سینوس از سمت لترال با اعصاب زوج ۴ و شاخه‌های افتالمیک و ماگزیلاری زوج ۵ مجاور است.

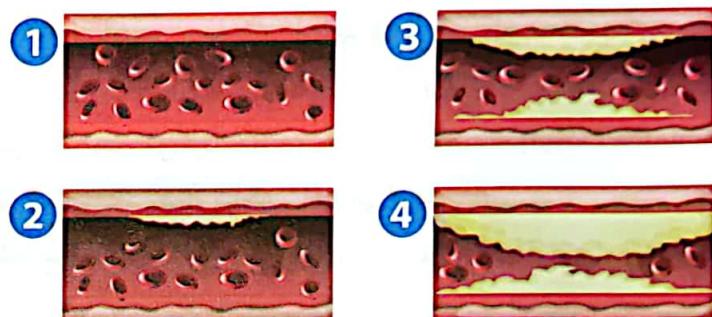
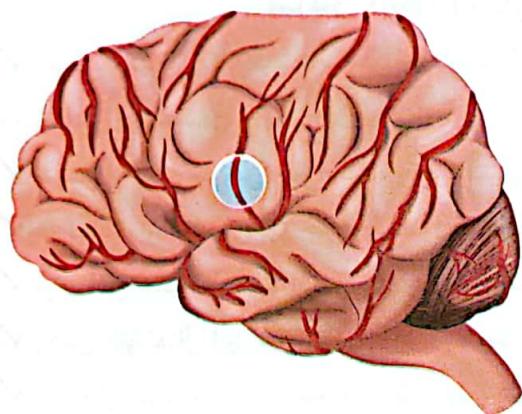
۱۰. کدامیک از شریان‌های زیر، در تغذیه مننژ نقش دارد؟

- الف) اتموئیدال خلفی
- ب) ورتبرال
- ج) حلقی صعودی
- د) هر سه مورد

پاسخ

گزینه د.

Cerebrovascular Stoke



فصل دوازدهم

عروق مغز

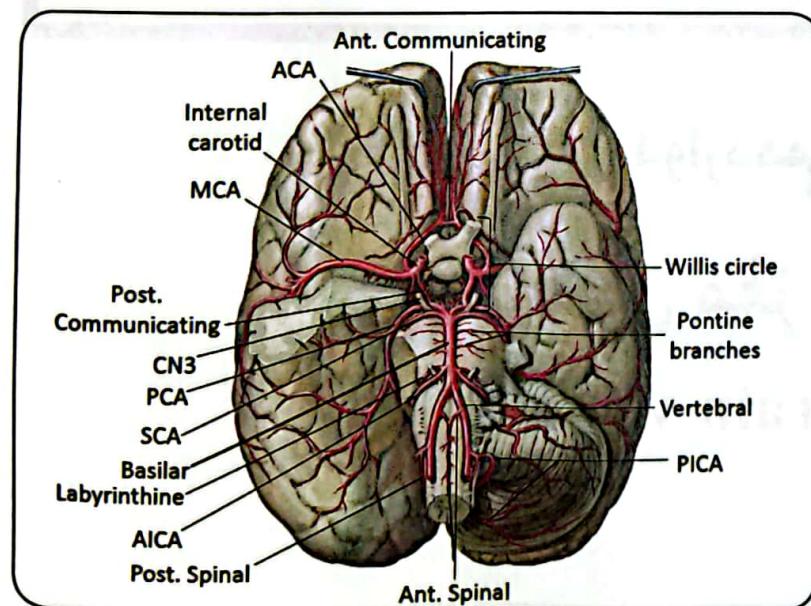
(Brain vessels)

شريان‌های مغز (Brain arteries)

- ✓ خون رسانی مغز توسط دو سیستم شریانی کاروتید و ورتبرو بازیلار صورت می‌گیرد.
- ✓ بخش عمده (۷۵ - ۸۰ درصد) خون رسانی مغز بر عهده سیستم کاروتیدی است.
- خون رسانی بخش‌هایی از مغز همچون ساقه مغزی و مخچه در مبحث مربوط به این بخش‌ها بررسی شد. در این فصل، بیشتر با شاخه‌های اصلی دخیل در خون رسانی مغز آشنا خواهیم شد و همچنین خون رسانی قشر نیمکره را بررسی خواهیم نمود.

شريان اينترنال کاروتيد (Internal carotid artery)

- ✓ شريان اينترنال کاروتيد در گردن به طرف بالا رفته و با عبور از سوراخ کاروتید واقع در سطح تحتانی پتروس، وارد پتروس می‌شود.
- ✓ سپس از راس پتروس خارج شده و وارد سینوس کاورنوس می‌گردد.
- ✓ در نهایت از سینوس نیز خارج شده و به منظور خون رسانی مغز، شاخه شاخه می‌گردد.
- ✓ بر اساس مسیر طی شده، این شريان به ۴ بخش سرویکال، پتروزال، کاورنوزال و کرانیال قابل تقسیم است.
- ✓ بخش کاورنوزال اين شريان در داخل سینوس کاورنوس و در مجاورت عصب ابdomens (زوج ۶) قرار دارد.
- ✓ اينترنال کاروتيد، بعد از سینوس کاورنوس دارای پیچ خورده‌گی می‌شود که برای گرفتن شدت ضربانات خون داخل شريان بوده و اصطلاحا سيفون کاروتيد نامیده شده است. بنابراین سيفون بين بخش کاورنوزال و کرانیال قرار دارد.
- ✓ بخش چهارم یا بخش کرانیال شريان اينترنال کاروتيد مسؤول خون رسانی مغز است.
- ✓ از شاخه‌های مهم اينترنال کاروتيد که برای خون رسانی مغز منشعب می‌شوند عبارتند از: شريان مغزی قدامی، شريان مغزی میانی، شريان‌های هیپوفیزی فوقانی و تحتانی، شريان رابطی خلفی (شکل ۱۲-۱). البته برخی‌ها شريان انتربور کوروئیدی را نیز شاخه‌ای از کاروتید می‌دانند هر چند که اين شريان بهتر است به عنوان شاخه‌ای از شريان مغزی میانی در نظر گرفته شود.



شکل ۱۲-۱. شاخه‌های شريانی مغز. به محل قرارگیری اينترنال کاروتيد و شاخه‌های منشعب از آن توجه کنید.

سیستم ورتبرو بازیلار (Vertebrobasilar)

- ✓ شریان ورتبرال شاخه‌ای از شریان ساب کلاوین است که وارد سوراخ عرضی C₁ شده و بالا می‌رود. با عبور از سوراخ عرضی C₁ به فورامن مگنوم رسیده و با عبور از این سوراخ نیز وارد حفره کرانیال خلفی می‌گردد.
- ✓ شریان‌های ورتبرال راست و چپ در حد شیار پلی - بصل النخاعی به هم وصل شده و باهم شریان بازیلار را تشکیل می‌دهند.
- ✓ شریان بازیلار در داخل شیار بازیلار پل مغزی به طرف بالا رفته و پس از دادن شاخه‌هایی در نهایت به دو شاخه انتهایی خود یعنی شریان‌های مغزی خلفی (Post. Cerebral arteries) تقسیم می‌شود (شکل ۱۲-۱).

شاخه‌های شریان ورتبرال (Branches of the vertebral artery)

- ✓ از هر شریان ورتبرال، شاخه نخاعی قدمای (Ant. Spinal) و شریان مخچه‌ای تحتانی خلفی (Post. Inf. Cerebellar) از هر شریان ورتبرال، شاخه نخاعی قدمای (Ant. Spinal) و شریان مخچه‌ای تحتانی خلفی (Post. Inf. Cerebellar) منشعب می‌شود (شکل ۱۲-۱). artery = PICA
- ✓ همچنین گاه‌ها شریان پوستریور اسپاینال نیز از شریان ورتبرال جدا می‌شود.
- ✓ شریان پوستریور اسپاینال یا از شریان ورتبرال و یا از شریان PICA جدا می‌شود.
- ✓ علاوه بر شاخه‌های ذکر شده، شاخه‌هایی هم برای خون‌رسانی بخش‌های طرفی بصل النخاع از شریان ورتبرال جدا می‌شوند.
- ✓ همچنین شاخه‌هایی هم برای تغذیه منفذ از شریان ورتبرال جدا می‌شوند که به آنها شاخه‌های منژیال گفته می‌شود (شکل ۱۱-۹).

شاخه‌های شریان قاعده‌ای (Branches of the basilar artery)

- از شریان بازیلار، شریان مخچه‌ای تحتانی قدمای (Ant. Inf. Cerebellar artery = AICA)، شریان لابیرنتی، شاخه‌های پلی، شریان‌های مخچه‌ای فوقانی و شریان‌های مغزی خلفی جدا می‌شوند (شکل ۱۲-۱).
- ◀ شریان مخچه‌ای تحتانی قدمای (Ant. Inf. Cerebellar artery = AICA)
 - خون‌رسانی بخش‌های قدمای در سطح تحتانی مخچه را بر عهده دارد (شکل ۱۰-۵).
 - ◀ شریان لابیرنتی (labyrinthine artery)
 - به آن، شریان گوشی درونی (Internal acoustic artery) نیز گفته می‌شود.
 - این شریان از سوراخ گوش درونی واقع در سطح خلفی پتروس وارد شده و خون‌رسانی گوش درونی را بر عهده دارد.
 - گاه‌ها این شاخه از AICA منشعب می‌شود.
 - ✓ بین شریان‌های لابیرنتی و AICA اعصاب زوج ۶ و ۷ و ۸ قرار گرفته‌اند (شکل ۱۲-۱).
 - ◀ شریان‌های پلی (Pontine arteries)
 - این شاخه‌ها به تعداد متعددی از شریان بازیلار منشعب می‌شوند (شکل ۱۲-۱).
 - ✓ تعدادی از این شاخه‌ها کوتاه بوده و از طرفین شیار بازیلار وارد پل می‌شوند که این شاخه‌ها را پارا مدین می‌گوییم.
 - ✓ تعدادی از شاخه‌ها بلندتر بوده و مسیر افقی طی می‌کنند تا به نواحی دورتری از خط وسط پل برسند. این شاخه‌ها نیز Circumferential نامیده شده‌اند.

◀ شریان‌های مخچه‌ای فوقانی (Sup. Cerebellar arteries)

- ✓ به تعداد دو عدد از بخش فوقانی شریان بازیلار منشعب می‌شود.
- ✓ وارد سطح فوقانی مخچه شده و این بخش را تغذیه می‌کند (شکل ۱۰-۵).

◀ شریان‌های مغزی خلفی (Post. Cerebral arteries)

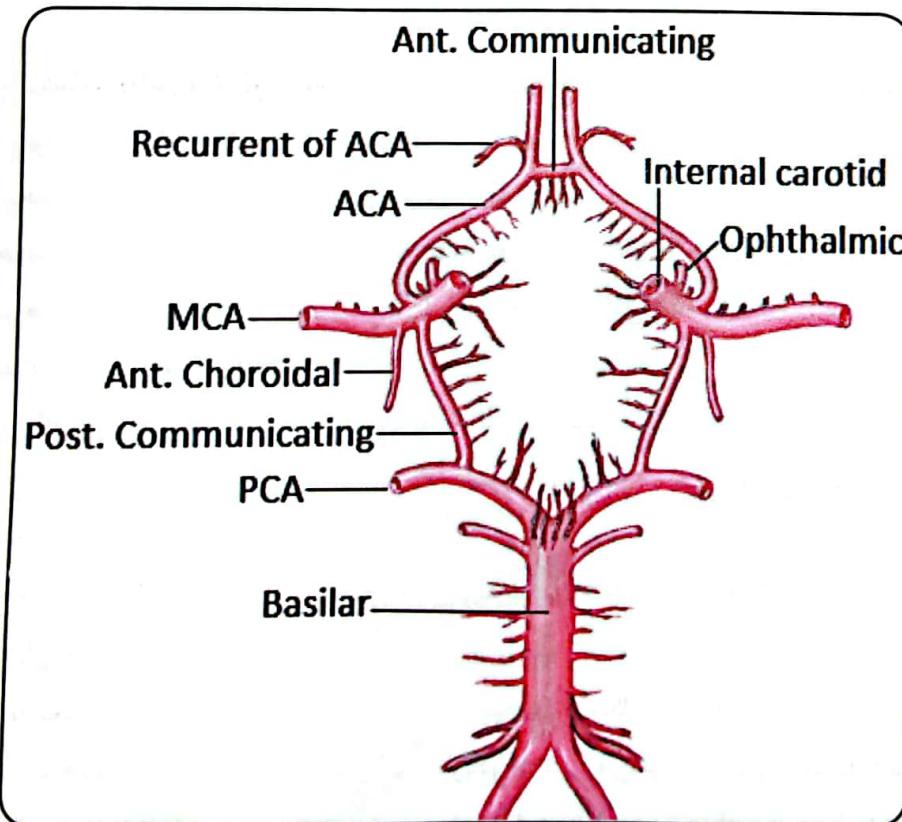
- ✓ شاخه‌های انتهایی شریان بازیلار می‌باشند (شکل ۱۲-۱).
- ✓ این شریان در مبحث شریان‌های قشر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

نکته

از بین شریان‌های مغزی خلفی و مخچه‌ای فوقانی، عصب اوکولوموتور (زوج ۳) عبور می‌کند (شکل ۱۲-۱).

حلقه شریانی ویلیس (Willis arterial circle)

- ✓ این حلقه در اطراف حفره اینتر پدانکولار، هیپوفیز، کیاسماهی و اجسام مامیلاری تشکیل می‌شود (شکل ۱۲-۱).
- ✓ عناصر تشکیل دهنده این حلقه عبارتند از: شریان‌های مغزی قدامی راست و چپ (= Ant. Cerebral arteries)، شریان رابطی قدامی (ACA)، شریان کاروتید درونی، شریان‌های رابطی خلفی (Post. Cerebral arteries)، شریان‌های مغزی خلفی راست و چپ (Post. Communicating arteries) و انتهای شریان بازیلار (= PCA).



شکل ۱۲-۲. تصویر حلقه ویلیس و شاخه‌های تشکیل دهنده این حلقه. علاوه بر شاخه‌های تشکیل دهنده حلقه ویلیس، شریان‌های انتریور کوروئیدال، افتالامیک و ریکارنت شریان مغزی قدامی نیز نشان داده شده‌اند.

♦ از این حلقه می‌توان گفت که در مجموع ۴ دسته شاخه شریانی منشعب می‌شوند که عبارتند از:

◀ گروه قدامی خارجی (Anterolateral)

- ✓ شاخه‌های این گروه، از شریان مغزی میانی (Middle cerebral artery=MCA) منشعب شده و از طریق جسم سوراخ دار قدامی به درون مغز نفوذ می‌کنند (شکل ۱۲-۳).
- ✓ این شاخه‌ها، بخش‌های واقع در عمق جسم سوراخ دار قدامی مثل ونترال استریاتوم و همچنین نواحی عمقی‌تر مثل کوریوس استریاتوم و اینترنال کپسول را تغذیه می‌کند.
- ✓ شاخه‌های این گروه را Lenticulostriate نیز گویند.
- ✓ معمولاً یکی از شاخه‌های این گروه از بقیه بزرگ‌تر بوده و به نام شریان خونریزی دهنده شارکوت (Charcot) شناخته می‌شود.

.....ایستگاه بالینی.....

شریان شارکوت در فشار خون مزمن بالا، دچار بزرگی و آنوریسم می‌شود که به آنوریسم Charcot Bouchard شهرت دارد. پارکی این آنوریسم منجر به خونریزی مغزی می‌گردد و بسیار خطرناک است.

◀ گروه قدامی داخلی (Anteromedial)

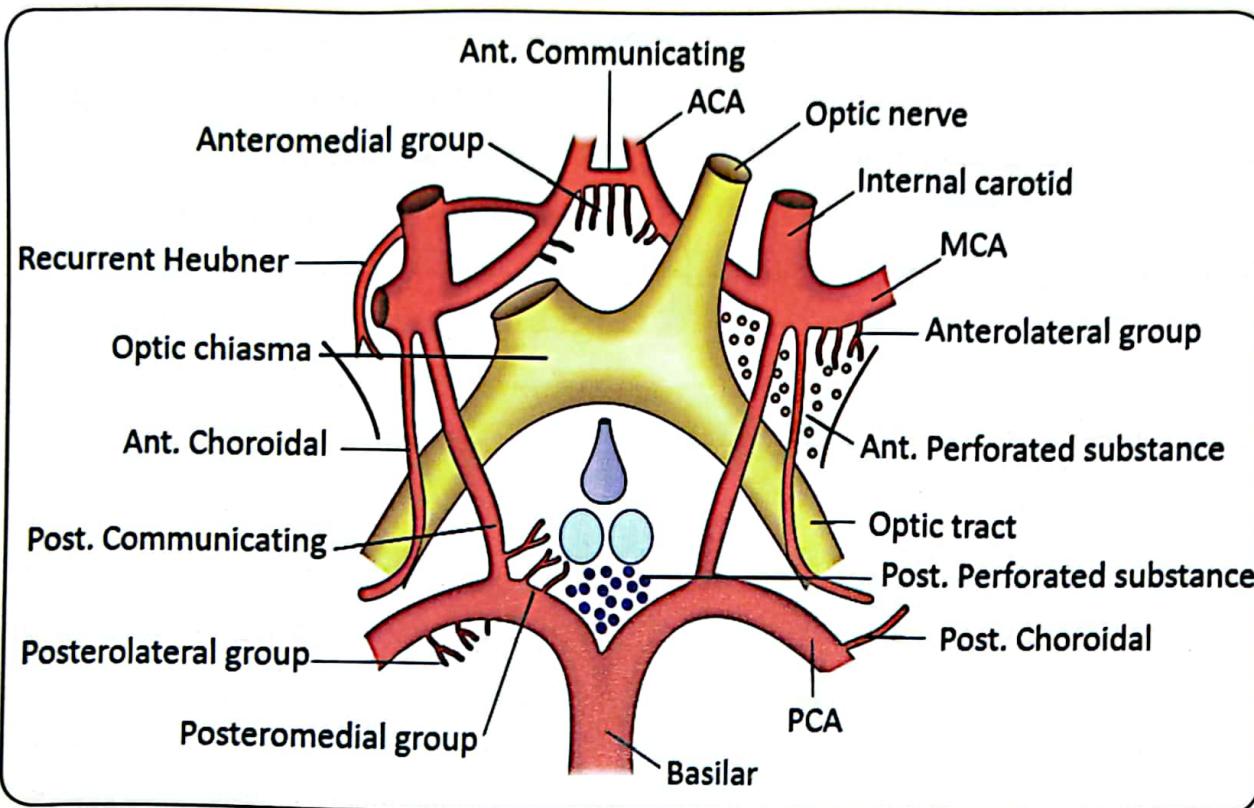
- ✓ این گروه، از شریان‌های ACA و رابطی قدامی منشعب می‌شوند (شکل ۱۲-۳).
- ✓ شریان راجعه یا ریکارت مغزی قدامی که به شریان ریکانت هوینر (Heubner) شهرت دارد، شاخه‌ای از همین گروه می‌باشد. این شریان نیز از سوراخ‌های جسم سوراخ دار قدامی وارد عمق می‌گردد.

◀ گروه خلفی خارجی (Posterolateral)

- ✓ شاخه‌های این گروه را تalamo ژنیکولیت نیز گویند.
- ✓ این گروه، هسته‌های گروه لترال تalamos از جمله پولوینار، LGB و MGB را تغذیه می‌کند.

◀ گروه خلفی داخلی (posteromedial)

- ✓ شاخه‌های این گروه را شریان‌های تalamo پرفوریت (Thalamoperforators) نیز گویند.
- ✓ این شاخه‌ها از جسم سوراخ دار خلفی وارد عمق مغز می‌شوند.
- ✓ در مجموع، اینفاندیبولوم هیپوفیز، اجسام مامیلاری، هسته‌های قدامی و مدیال تalamos، ساب تalamos و تگمنتوم مغز میانی را تغذیه می‌کنند.



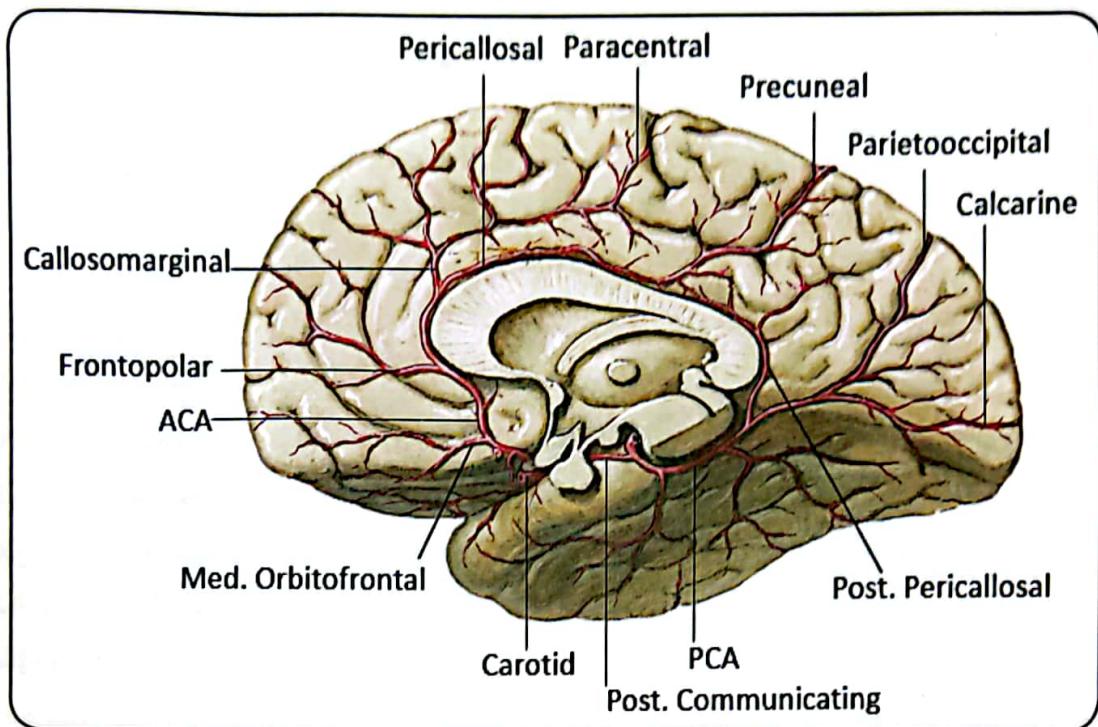
شکل ۳-۱۲. شاخه‌های سنترال منشعب شده از حلقه ویلیس

ایستگاه بالینی

در شرایط عادی، خونی که از آنورت وارد شریان‌های ورتبرال و کاروتید می‌شود به سمت بالا حرکت کرده، وارد شریان بازیلار شده و از آنجا نیز وارد حلقه ویلیس می‌شود. در شریان‌های کاروتید نیز خون به سمت بالا آمده و وارد حلقه ویلیس می‌گردد. پس حلقه ویلیس توسط دو شریان بازیلار و دو شریان کاروتید درونی همیشه پر از خون است. گاها ممکن است فردی در شریان ساپکلاوین قبل از جدا شدن شریان ورتبرال تنگی داشته باشد. توجه داشته باشید که حلقه ویلیس پر از خونی است که از ورتبرال مقابل و بازیلار و کاروتیدها آمده است. پس در هر حال شریان بازیلار پر از خون است. در این سندروم، زمانی که فرد با دستش کار می‌کند و مخصوصاً دستش را بالاتر از سرخ می‌برد، اگر خونی در شریان ورتبرال نباشد، خون از حلقه ویلیس وارد آن می‌شود. یعنی جهت جریان خون برعکس می‌شود و در شریان ورتبرال، خون از بالا به پائین است و خون از حلقه ویلیس به اندام فوقانی برده می‌شود در شرایط معمول ممکن است خون خود شریان ساپکلاوین در این فرد برای اندام فوقانی کافی باشد. اما وقتی اندام فوقانی کار می‌کند، به خون بیشتری احتیاج دارد که خون ساپکلاوین برایش کافی نیست و این خون از حلقه ویلیس دزدیده می‌شود در نتیجه خون رسانی به مغز کم شده و فرد دچار سرگیجه شده و می‌افتد. شکایت مریض این است که وقتی با دستش کار می‌کند سرگیجه می‌گیرد. این سندروم را سندروم دزدی ساپکلاوین (Subclavian steal syndrome) نامیده‌اند.

خون رسانی قشر نیمکره

- ✓ خون رسانی هر نیمکره توسط سه شریان مغزی قدامی، میانی و خلفی انجام می‌شود.
- ◆ **شریان مغزی قدامی (Ant. Cerebral artery)**
- ✓ این شریان، شاخه‌ای از شریان اینترنال کاروتید بوده و به صورت ACA نشان داده می‌شود (شکل‌های ۱۲-۱ و ۱۲-۲).
- ✓ شریان مغزی قدامی پس از انشعاب از اینترنال کاروتید به طرف جلو رفته و با عبور از زیر بخش قدامی کورپوس کالوزوم، وارد سطح داخلی نیمکره می‌شود (شکل ۱۲-۴).
- ✓ ACA عمدتاً سطح داخلی نیمکره را خون رسانی می‌کند. ولی بخش داخلی سطح تحتانی فرونتال و همچنین بخش کمی از حاشیه سطح سوپرولترال نیمکره را نیز (به جز بخش‌های خلفی نیمکره) خون رسانی می‌کند.
- ✓ این شریان در ادامه، وارد شیار کالوزال واقع در بین کورپوس کالوزوم و ژیروس سینگولیت می‌گردد.
- شاخه‌های مهم این شریان عبارتند از:
 - ◀ **شریان مدیال اوربیتو فرونتال**
 - ✓ وارد سطح اوربیتال لوب فرونتال شده و بخش‌های داخلی آن از جمله ژیروس رکتوس یا مستقیم و تعدادی از ژیروسهای اوربیتال را خون رسانی می‌کند.
 - ✓ همچنین، پیاز و تنہ بویائی نیز توسط این شریان خون رسانی می‌شوند.
- ◀ **شریان فرونتو پولار**
- ✓ به طرف قطب فرونتال رفته و نواحی قدامی لوب فرونتال را خون رسانی می‌کند (شکل ۱۲-۴).
- ◀ **شریان کالوزو مارژینال**
- ✓ یکی از دو شاخه انتهایی ACA است (شکل ۱۲-۴).
- ✓ این شریان به طرف بالا رفته و معمولاً سه شاخه قدامی، میانی و خلفی برای خون رسانی ژیروس فرونتال داخلی می‌دهد.
- ✓ انتهای این شریان وارد شیار پاراسترال واقع در قدام لوبل پاراسترال شده و به نام شریان پاراسترال نامگذاری شده است.
- ✓ به عبارتی، انتهای شریان پری کالوزال، تبدیل به شریان پاراسترال می‌شود.
- ◀ **شریان پری کالوزال**
- ✓ یکی دیگر از دو شاخه انتهایی ACA است (شکل ۱۲-۴).
- ✓ این شریان در داخل شیار کالوزال قرار داشته و در امتداد مسیر تنہ اصلی شریان ACA به طرف جلو می‌رود.
- ✓ این شاخه، علاوه بر خون رسانی کورپوس کالوزوم، ژیروس سینگولیت را نیز خون رسانی می‌کند.
- ✓ انتهای این شاخه، وارد شیار مارژینال واقع در پشت لوبل پاراسترال شده که در این ناحیه به نام شریان پیش مخروطی (Precuneal) نامیده می‌شود.



شکل ۴-۴. تصویر شاخه‌های قشری شریان‌های ACA و PCA

ایستگاه بالینی

انسداد ACA به دلیل آسیب ناحیه پره فرونتال منجر به اختلالات شخصیتی و تغییر در رفتارها و برخوردهای اجتماعی می‌شود که به آن **Abulia** گفته می‌شود. همچنین در انسداد این شریان، به دلیل آسیب لوبل پاراسترال، اندام تحتانی سمت مقابل درگیر فلنجی و بی‌حسی خواهد شد.

♦ شریان مغزی میانی (Middle cerebral artery)

- ✓ این شریان نیز شاخه‌ای از شریان اینترنال کاروتید بوده و به صورت MCA نشان داده می‌شود.
- ✓ MCA در عمق شیار لترال و بر روی قشر اینسولا قرار گرفته و مسؤول خون رسانی سطح سوبرو لترال نیمکره است (شکل ۴-۵).

- شاخه‌های این شریان عبارتند از:

◀ شاخه‌های جزیره‌ای (Insular branches)

- ✓ قشر اینسولا را تغذیه می‌کنند.

◀ شریان اوربیتو فرونتال خارجی (Lat. Orbitofrontal artery)

- ✓ این شریان بخش خارجی سطح اوربیتال فرونتال را خون رسانی می‌کند.

◀ شریان فرونتال صعودی (Ascending frontal artery)

- ✓ در داخل راموس صعودی شیار لترال به طرف بالا رفته و نواحی مجاور این شیار را تغذیه می‌کند.

◀ شریان پیش مرکزی (Precentral artery)

- ✓ چون در داخل شیار پره سنترال واقع شده، به این اسم، نامگذاری شده است.
- ✓ به آن، شریان پره رولاندیک نیز گفته می‌شود.
- ✓ ژیروس پره سنترال و بخش‌های خلفی ژیروسهای فرونتمال را تغذیه می‌کند.

◀ شریان مرکزی (Central artery)

- ✓ در داخل شیار سنترال قرار گرفته است.
- ✓ به آن شریان رولاندیک نیز گویند.
- ✓ ژیروسهای پره سنترال و پست سنترال را خون رسانی می‌کند.

◀ شریان پس مرکزی (Postcentral artery)

- ✓ در داخل شیار پست سنترال قرار داشته و نام دیگر آن، شریان انتریور پاریتال است.

◀ شریان پاریتال خلفی (Post. Parietal artery)

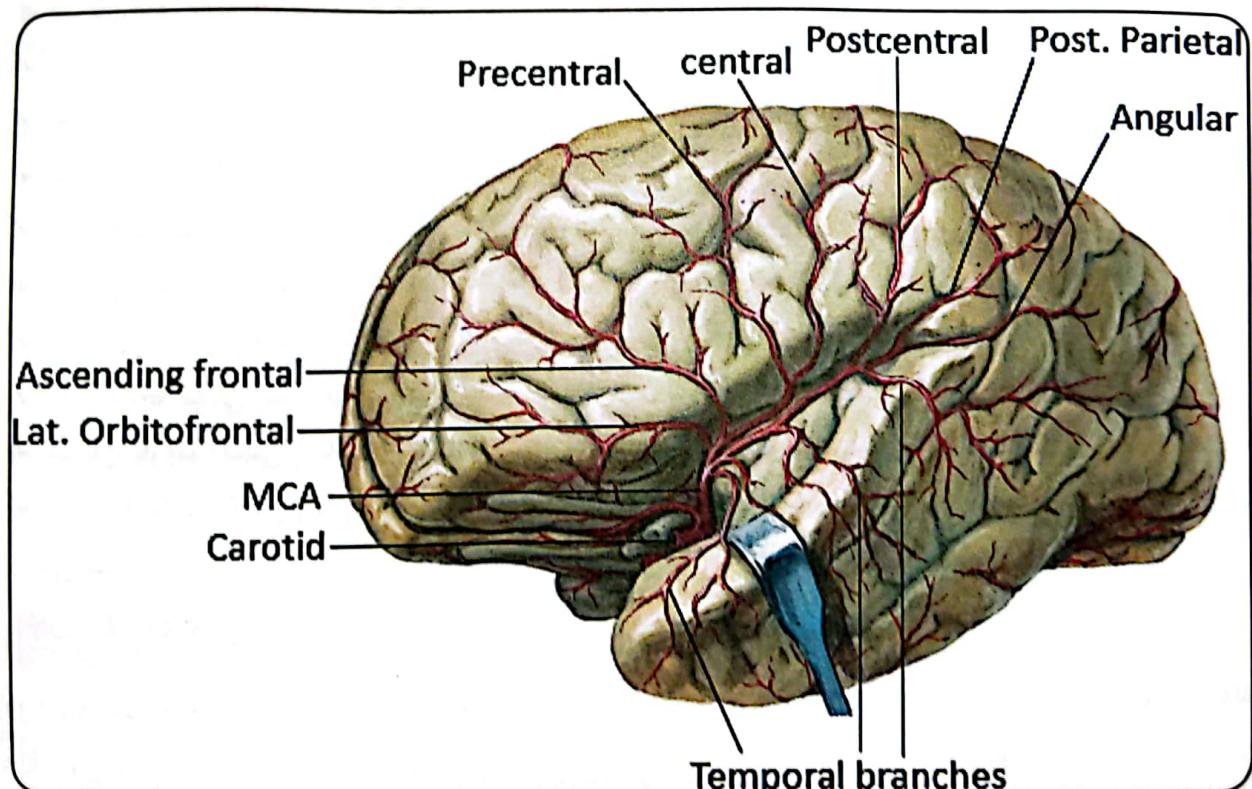
- ✓ بخش‌های خلفی لوب پاریتال و به عبارتی نواحی عقب‌تر از ژیروس پس مرکزی را خون رسانی می‌کند.

◀ شریان زاویه‌ای (Angular artery)

- ✓ بخش‌هایی از نواحی ۳۹ و ۴۰ برودمن را تغذیه می‌کند.

◀ شریان‌های تمپورال قدامی، میانی و خلفی (Ant. & Middle & Post. Temporal arteries)

- ✓ ژیروس‌های تمپورال عرضی و همچنین ژیروسهای تمپورال فوقانی و میانی را خون رسانی می‌کنند.



شکل ۱۲-۵. تصویر شاخه‌های قشری منشعب از MCA

ایستگاه بالینی

انسداد MCA باعث بروز عوارضی می‌گردد که عبارتند از:

- به دلیل آسیب اینسولا، حس چشایی دچار مشکل خواهد شد.
- به دلیل آسیب نواحی شنوایی منجر به کاهش شنوایی در هر دو گوش مخصوصاً در گوش سمت مقابل خواهد شد.
- به دلیل آسیب ژیروسهای پره سنترال و پست سنترال که بخش‌هایی از نواحی حرکتی و سوماتوسنسوری اولیه هستند، اختلالات حسی و حرکتی در نیمه مقابل بدن رخ خواهد داد.
- اندازهای تحتانی دچار مشکل نخواهند شد. چون با ACA تغذیه می‌شوند.
- در صورت انسداد MCA در نیمکره غالب، آفازی یا اختلال در تکلم نیز دچار مشکل خواهد شد. چون هم ورنیکه و هم بروکا با MCA خون رسانی می‌شوند.

◆ شریان مغزی خلفی (Post. Cerebral artery)

- ✓ این شریان شاخه‌ای از شریان بازیلار بوده و به صورت PCA نشان داده می‌شود.
- ✓ شریان مغزی خلفی، سطح تحتانی لوبهای تمپورال و اکسی پیتال، سطح داخلی لوب اکسی پیتال و مقداری هم از لوب پاریتال را خون رسانی می‌کند. البته بخش‌های حاشیه‌ای سطح سوپرولترال را نیز در بخش خلفی نیمکره تغذیه می‌کند.

● شاخه‌های PCA عبارتند از (شکل ۱۲-۴) :
◀ شریان‌های تمپورال قدامی و خلفی (Ant. □ Post. Temporal arteries)

- ✓ بیشتر، سطح تحتانی لوبهای تمپورال و اکسی پیتال را خون رسانی می‌کنند.
- ✓ بخش‌هایی از سطح سوپرولترال مثل ژیروس تمپورال تحتانی را نیز تغذیه می‌کنند.

◀ شریان پری کالوزال خلفی (Post. Pericallosal artery)

- ✓ وارد بخش خلفی شیار کالوزال شده و قسمت‌های خلفی کورپوس کالوزوم و سینگولیت را خون رسانی می‌کند.

◀ شریان کالکارین (Calcarine artery)

- ✓ وارد شیار کالکارین شده و قشر اطراف این شیار را خون رسانی می‌کند.
- ✓ بسیار شاخه مهمی است چونکه ناحیه بینایی اولیه را تغذیه می‌کند.

◀ شریان پاریتو اکسی پیتال (Parietooccipital artery)

- ✓ وارد شیار پاریتو اکسی پیتال شده و لوبل‌های مخروطی (Cuneus) و پیش مخروطی (Precuneus) را خون رسانی می‌کند.

ایستگاه بالینی

به دلیل خون رسانی نواحی بینایی توسط شریان PCA، بنابراین انسداد این شریان اختلالات بینایی را به دنبال خواهد داشت.

وریدهای مغز (Brain veins)

✓ وریدهای مغز به دو گروه سطحی و عمقی قابل تقسیم اند.

► وریدهای سطحی

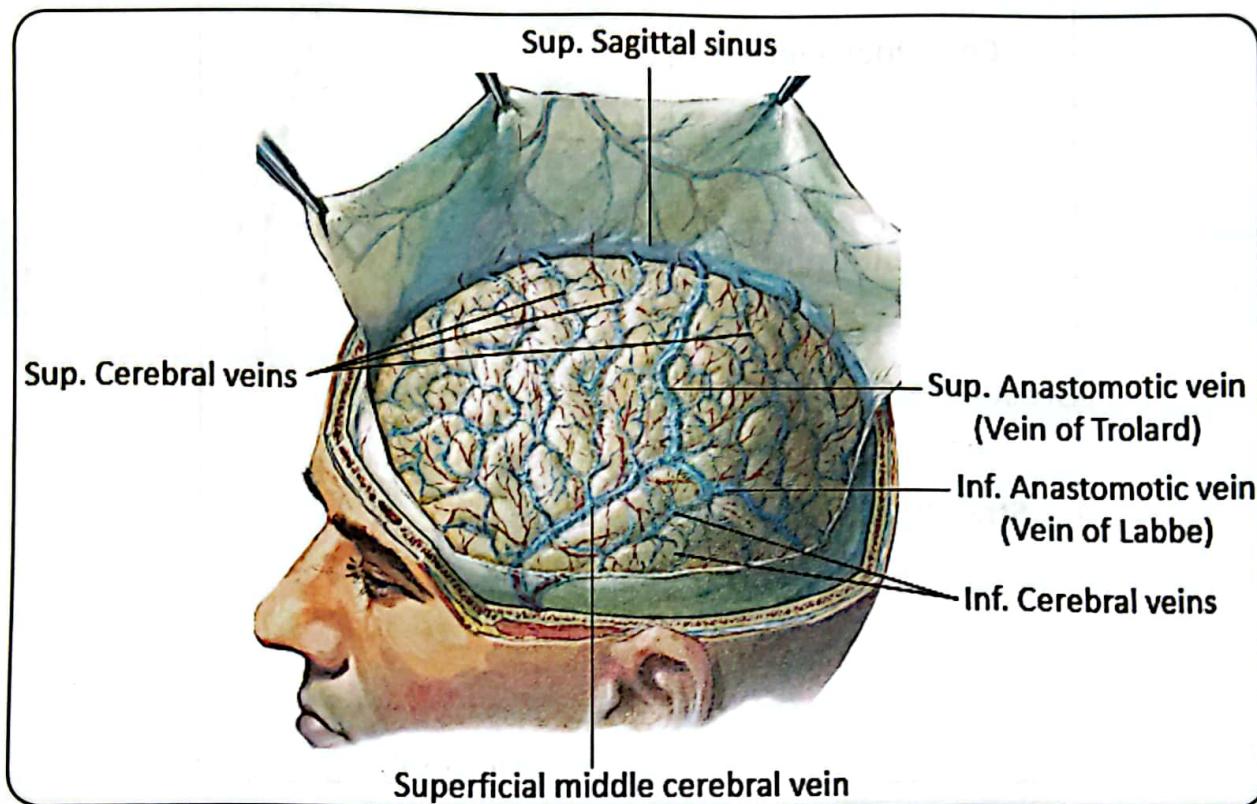
✓ وریدهای سطحی به داخل سینوس‌های مغزی تخلیه می‌شوند.

✓ معروفترین ورید سطحی مغز، ورید مغزی میانی سطحی (Superficial middle cerebral vein) است که در امتداد شیار لترال نیمکره واقع شده است.

✓ ورید مغزی میانی سطحی در انتهای قدامی به سینوس اسفنوباریتال تخلیه می‌شود.

✓ این ورید در عقب نیز توسط دو ورید آناستوموزی به نامهای ورید آناستوموتیک فوقانی و تحتانی به ترتیب به سینوس‌های سازیتال فوقانی و عرضی وصل می‌شود.

✓ ورید آناستوموتیک فوقانی را ورید Trolard و ورید آناستوموتیک تحتانی را ورید Labbe نیز می‌گویند (شکل ۱۲-۶).



شکل ۱۲-۶. تصویر وریدهای سطحی مغز در سطح سوبرولترال نیمکره

✓ علاوه بر وریدهای ذکر شده، وریدهای سطحی دیگری نیز در سطح سوبرولترال نیمکره وجود دارند.

✓ در مجموع، وریدهایی که بالاتر از ورید میانی سطحی واقع شده‌اند، وریدهای سربرال یا مغزی فوقانی نامیده شده‌اند که به سینوس سازیتال فوقانی تخلیه می‌شوند.

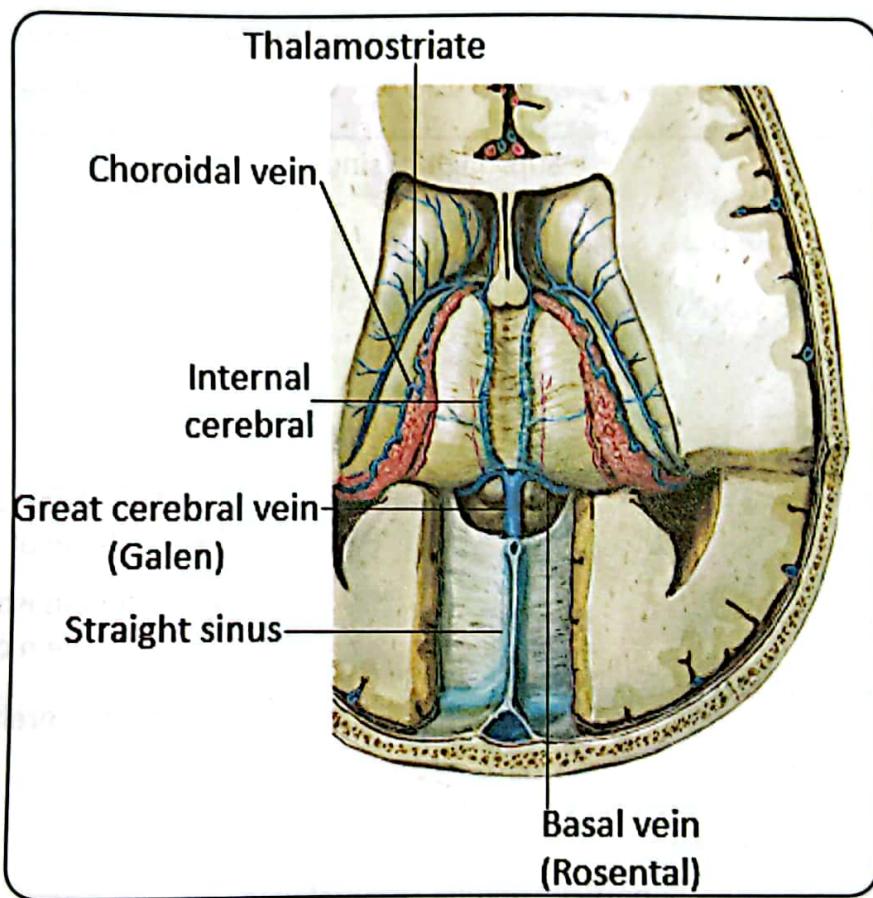
✓ وریدهایی هم که پایین‌تر از این ورید قرار گرفته‌اند، وریدهای مغزی تحتانی نامیده می‌شوند و به سینوس عرضی تخلیه می‌شوند (شکل ۱۲-۶).

✓ وریدهای سطحی دیگری نیز در سطوح مدیال و اینفریور نیمکره وجود دارند که به سینوس‌های مجاور همچون سازیتال تحتانی و پتروزال تخلیه می‌گردند.

► وریدهای عمقی

✓ از وریدهای عمقی هم می‌توانیم به ورید تalamo استریت (Thalamostriate)، ورید کوروئیدی، ورید مغزی درونی، ورید مغزی بزرگ و ورید قاعده‌ای اشاره کنیم.

✓ وریدهای تalamo استریت و کوروئیدی در هر نیمکره، در سطح فوقانی تalamوس واقع شده‌اند. این دو ورید در مجاورت سوراخ مونرو به هم وصل شده و باهم ورید مغزی درونی (Internal cerebral vein) را تشکیل می‌دهند (شکل ۱۲-۷).



شکل ۱۲-۷. نمایی از وریدهای عمقی مغز. توضیحات در متن داده شده است.

✓ وریدهای اینترنال سربرال راست و چپ نیز در مجاورت اسپلینیوم کورپوس کالوزوم به هم وصل شده و باهم ورید مغزی بزرگ یا Galen را تشکیل می‌دهند.

✓ ورید گالن نیز پس از دریافت وریدهای قاعده‌ای (بازال) راست و چپ، به سینوس مستقیم یا رکتوس تخلیه می‌شود.

✓ ورید بازال را ورید Rosenthal نیز گویند. این ورید در هر طرف از به هم پیوستن ورید مغزی قدامی و ورید مغزی میانی عمقی تشکیل شده، در مجاورت مغز میانی به طرف عقب رفته و در نهایت به ورید گالن تخلیه می‌شود (شکل ۱۲-۷).

سوالات چهارگزینه‌ای عروق مغز

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) بخش عمده خون رسانی مغز توسط سیستم ورتبرو بازیلار انجام می‌گیرد.
- ب) اینترنال کاروتید در مسیر خود از درون سینوس غاری عبور می‌کند.
- ج) PICA از شریان ورتبرال منشعب می‌شود.
- د) شریان انتریور اسپاینال از شریان ورتبرال منشعب می‌شود.

پاسخ

گزینه الف. تقریباً نزدیک به ۷۵ درصد مغز توسط شاخه‌های شریان‌های اینترنال کاروتید تغذیه می‌شود.

۲. تمام شریان‌های زیر از شاخه‌های شریان بازیلار هستند بجز:

- ب) لاپرنتی AICA
- د) رابطی خلفی
- ج) مخچه‌ای فوقانی

پاسخ

گزینه د. شریان رابطی خلفی از شاخه‌های اینترنال کاروتید است.

۳. عصب زوج ۶ از بین کدام شریان‌ها عبور می‌کند؟

- الف) PICA و AICA
- ب) انتریور اسپاینال و پوستریور اسپاینال
- ج) پوستریور اسپاینال و PICA
- د) لاپرنتی و AICA

پاسخ

گزینه د.

۴. شاخه‌های کدام گروه از شریان‌های سنترال حلقه ویلیس به لنتیکولواستریتیت شهرت دارند؟

- ب) انترولترال
- الف) انترومدیال
- د) پوسترولترال
- ج) پوسترومدیال

پاسخ

گزینه ب. شاخه‌های این گروه چون هسته لتیفورم و استریاتوم را تغذیه می‌کنند به نام لنتیکولواستریتیت نیز شناخته می‌شوند.

فصل دوازدهم

۵. شریان خونریزی دهنده شارکوت مربوط به کدام گروه از شریان‌های سنترال حلقه ویلیس می‌باشد؟

- ب) انترولترال
- الف) انترومدیال
- د) پوسترولترا
- ج) پوسترومدیال

پاسخ

گزینه ب.

۶. شریان ریکارنت هوبنر مربوط به کدام گروه از شریان‌های سنترال حلقه ویلیس می‌باشد؟

- د) پوسترومدیال
- ب) انترولترال
- ج) پوسترومدیال
- الف) انترومدیال

پاسخ

گزینه الف.

۷. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) LGB و MGB توسط توسط گروه پوسترومدیال حلقه ویلیس تغذیه می‌شوند.
- ب) گروه پوسترومدیال حلقه ویلیس را شاخه‌های Thalamoperforate نیز می‌گوییم.
- ج) عناصر داخل حفره اینترپدانکولار از جمله اجسام مامیلاری توسط گروه پوسترومدیال ویلیس تغذیه می‌شوند.
- د) سندروم دزدی ساب کلاوین به دلیل تنگی بیش از حد شریان ساب کلاوین در محل قبل از انشعاب شریان ورتبرال ایجاد می‌شود.

پاسخ

گزینه الف. اجسام زانوئی، پولوینار، هسته‌های زیرگروه وترال و دورسال گروه هسته‌ای لترال تالاموس همگی با شاخه‌های پوسترولترا تغذیه می‌شوند. به خاطر همین، گروه پوسترولترا حلقه ویلیس را Thalamogeniculate نیز می‌نامیم.

۸. در بررسی تصاویر MRI فردی متوجه درگیری بخش انتهایی شریان MCA سمت چپ می‌شوید. به نظر شما کدام اختلال در این فرد مشاهده نخواهد شد؟

- الف) آفازیا
- ب) فلچ اندام تحتانی راست
- ج) کاهش شنوایی در هر دو گوش مخصوصاً گوش راست
- د) فلچی در صورت

پاسخ

گزینه ب. اندام تحتانی توسط لوبول پاراسترال عصب دهی می‌شود که در محدوده خون رسانی شریان ACA بوده و در انسداد MCA دچار مشکل نخواهد شد.



۹. کدام گزینه از شاخه‌های شریان ACA نیست؟

ب) مدیال اوربیتوفرونتال

الف) پری کالوزال

د) فرونوتوبولار

ج) فرونتال صعودی

پاسخ

گزینه ج. شریان فرونتال صعودی از شریان MCA منشعب می‌گردد.

۱۰. انسداد کدام شریان می‌تواند منجر به بروز abulia در فرد شود؟

Post. communicatin

PCA

MCA

الف) ACA

پاسخ

گزینه الف. ناحیه پره فرونتال مرکز شخصیت افراد بوده و در آسیبهای این ناحیه تغییر در رفتارها و برخوردهای اجتماعی رخ می‌دهد که به آن abulia می‌گوییم. با توجه به اینکه پره فرونتال توسط ACA تغذیه می‌شود، بنابراین، انسداد این شریان می‌تواند به دلیل آسیب پره فرونتال منجر به abulia گردد.

۱۱. شریان ریکارنت هوبنر از کدام شریان جدا می‌شود؟

Post. communicatin

PCA

MCA

الف) ACA

پاسخ

گزینه الف.

۱۲. کدام گزینه جزء وریدهای عمقی مغز نیست؟

ب) ورید گالن

الف) ورید بازال

د) ورید آناستوموتیک تحتانی

ج) ورید مغزی قدامی

پاسخ

گزینه د. وریدهای آناستوموتیک فوقانی و تحتانی از وریدهای سطحی هستند.

۱۳. کدامیک از وریدهای زیر با نام Rosental vein نیز شناخته می‌شود؟

ب) ورید گالن

الف) ورید تالامواستریبت

د) ورید مغزی قدامی

ج) ورید بازال

پاسخ

گزینه ج.

۱۴. کدامیک از وریدهای زیر با نام Vein of Galen نیز شناخته می‌شود؟

- الف) ورید تalamoاستریت
- ب) ورید مغزی بزرگ
- ج) ورید آناستوموتیک فوقانی
- د) ورید آناستوموتیک تحتانی

پاسخ

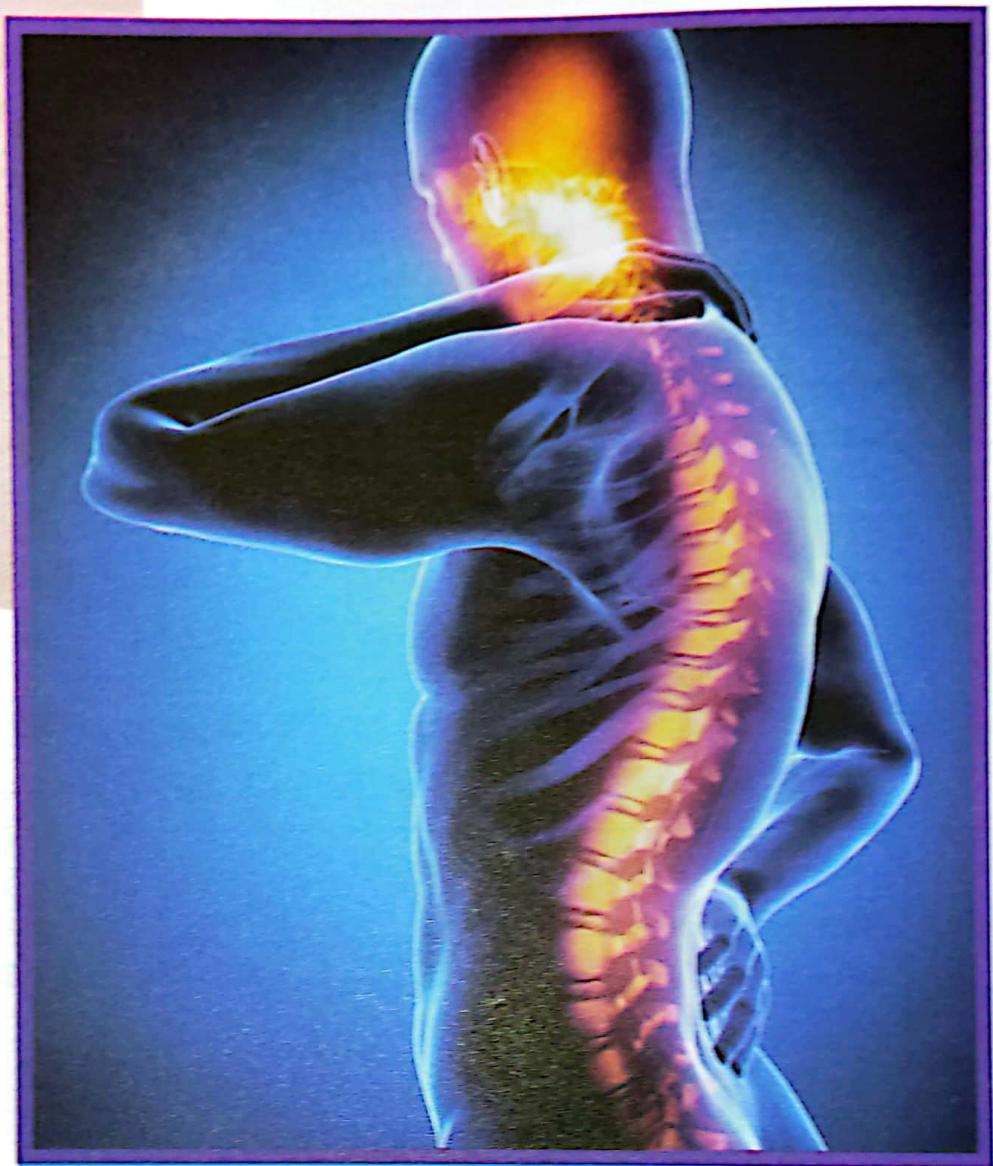
گزینه ب.

۱۵. کدامیک از وریدهای زیر با نام ورید Trolard نیز شناخته می‌شود؟

- الف) ورید تalamoاستریت
- ب) ورید مغزی قدامی
- ج) ورید مغزی میانی عمقی
- د) ورید آناستوموتیک فوقانی

پاسخ

گزینه د. ورید آناستوموتیک فوقانی را ورید Trolard و ورید آناستوموتیک تحتانی را ورید Labbe نیز می‌گوییم.



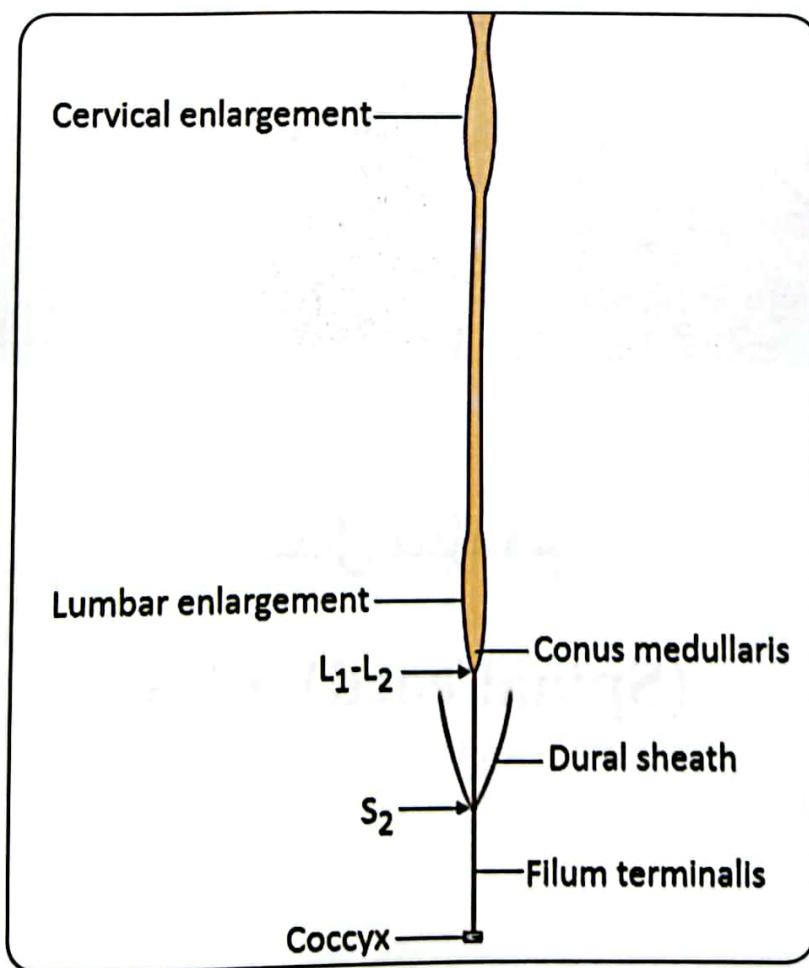
فصل سیزدهم
نخاع (Spinal cord)

- ✓ نخاع، طناب عصبی به طول تقریبی ۴۵ سانتی متر است که از امتداد بصل النخاع شروع شده، در داخل کanal نخاعی مهره‌ها پایین رفته و معمولاً در حد $L_1 - L_2$ خاتمه می‌یابد.
- ✓ پس به عبارتی نخاع در تمام طول کanal نخاعی وجود نداشته و می‌توان گفت که تقریباً دو سوم فوقانی کanal را اشغال می‌کند.
- ✓ مرز آناتومیک مشخصی بین بصل النخاع و نخاع وجود نداشته و به همین خاطر لبه فورامن مگنوم به عنوان مرز بین این دو ناحیه در نظر گرفته می‌شود.
- ✓ انتهای تحتانی نخاع به شکل مخروطی در آمده و به آن مخروط نخاعی (Conus medullaris) گفته می‌شود.
- ✓ از این مخروط به بعد، الیاف دم عصبی نخاع (Cauda equina) به طرف پایین کشیده شده‌اند.

نکته

رشته میانی واقع در این الیاف، عصبی نبوده و فقط یک عامل اتصالی است که راس مخروط نخاعی را به استخوان کوکسیکس وصل می‌کند. این رشته را رشته انتهایی (Filum terminalis) نامیده‌اند.

- بخشی از فیلوم که بین مخروط نخاعی و قطعه دوم ساکروم (S_2) قرار گرفته، توسط پرده‌های منژ احاطه شده است. این بخش را بخش اینترادورال یا اینتراتکال گویند (شکل ۱۳-۱).



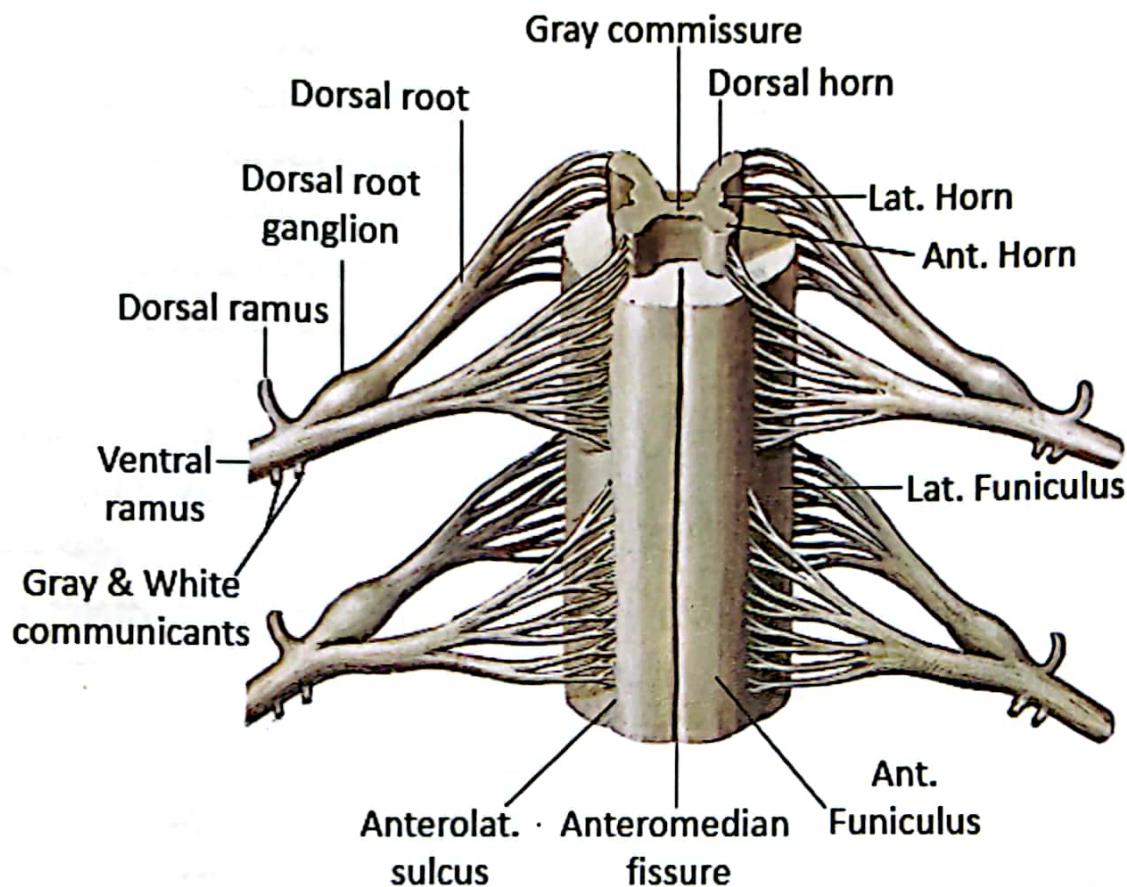
- ولی از S_2 تا کوکسیکس خارج از دورا بوده و در اطراف آن، دورامتر و آرکنوئیدی وجود ندارد. این بخش نیز بخش اکسترا دورال فیلوم ترمینال نامیده شده است.
- ✓ پس بنابراین پرده مننژ تا قطعه دوم ساکروم امتداد دارد.
- ✓ بخشی از فضای ساب آرکنوئید که پایین‌تر از مخروط نخاعی قرار گرفته یعنی بین مخروط تا قطعه دوم ساکروم (S_2) به دلیل نبود نخاع در این ناحیه، وسیعتر شده و سیسترن لومبار نامیده شده است. بنابراین الیاف دم اسپی در داخل سیسترن لومبار واقع شده‌اند.
- ✓ قطر نخاع تقریبا هم اندازه انگشت کوچک هر فرد است.
- ✓ البته باید در نظر داشت که قطر نخاع در تمام مسیر خود به یک اندازه نبوده و در دو ناحیه دچار افزایش قطر یا بزرگ شدگی می‌شود. یک ناحیه در نخاع گردنی بوده و دیگری در حد نخاع لومبار قرار دارد. به همین خاطر به ترتیب Cervical & Lumbar enlargements نامیده شده‌اند (شکل ۱۳-۱).
- ✓ این دو برآمدگی به خاطر اندام‌های فوقانی و تحتانی تشکیل شده‌اند تا شبکه‌های براکیال، لومبار و ساکرال تشکیل شوند جهت عصب دهی اندام‌ها.
- در نخاع برخلاف مغز، بافت سفید در اطراف و بافت خاکستری در مرکز قرار گرفته است. بنابراین رنگ نخاع از بیرون سفید دیده خواهد شد.

بافت سفید (White matter)

- ♦ بر روی نخاع ۵ شیار و یک شکاف دیده می‌شود.
- ✓ شکاف درست در خط وسط سطح قدامی نخاع بوده و به همین خاطر آن را شکاف قدامی میانی (Anteromedian fissure) نامیده‌اند.
- ✓ در طرفین این شکاف، طنابهای قدامی (Ant. Funiculus) نخاع قرار دارند (شکل ۱۳-۲).
- ✓ درست سمت خارج طنابهای قدامی نیز، شیارهای انترولترال واقع شده‌اند.
- ✓ به عبارتی، در هر نیمه نخاع، طناب قدامی بین شکاف انترمیین و شیار انترولترال قرار دارد.
- ✓ در بخش خلفی نخاع نیز یک شیار پوسترومیین و دو شیار پوستروولترال قرار دارد که بین آنها نیز طنابهای خلفی نخاع واقع شده است.
- ✓ در درون نخاع، بین دو طناب خلفی چپ و راست، سپتوم پوسترومیین قرار گرفته که متشکل از نوروگلیال است.
- ✓ در هر طرف، بین شیار انترولترال و پوستروولترال نیز، طناب خارجی (Lat. Funiculus) نخاع قرار گرفته که بزرگترین طناب نخاع است (شکل ۱۳-۲).

نکته

طناب‌ها در واقع همان بافت سفید نخاع هستند که توسط این شکاف و شیارها به ۶ بخش تقسیم شده و هر بخش، یک طناب نامگذاری شده است.

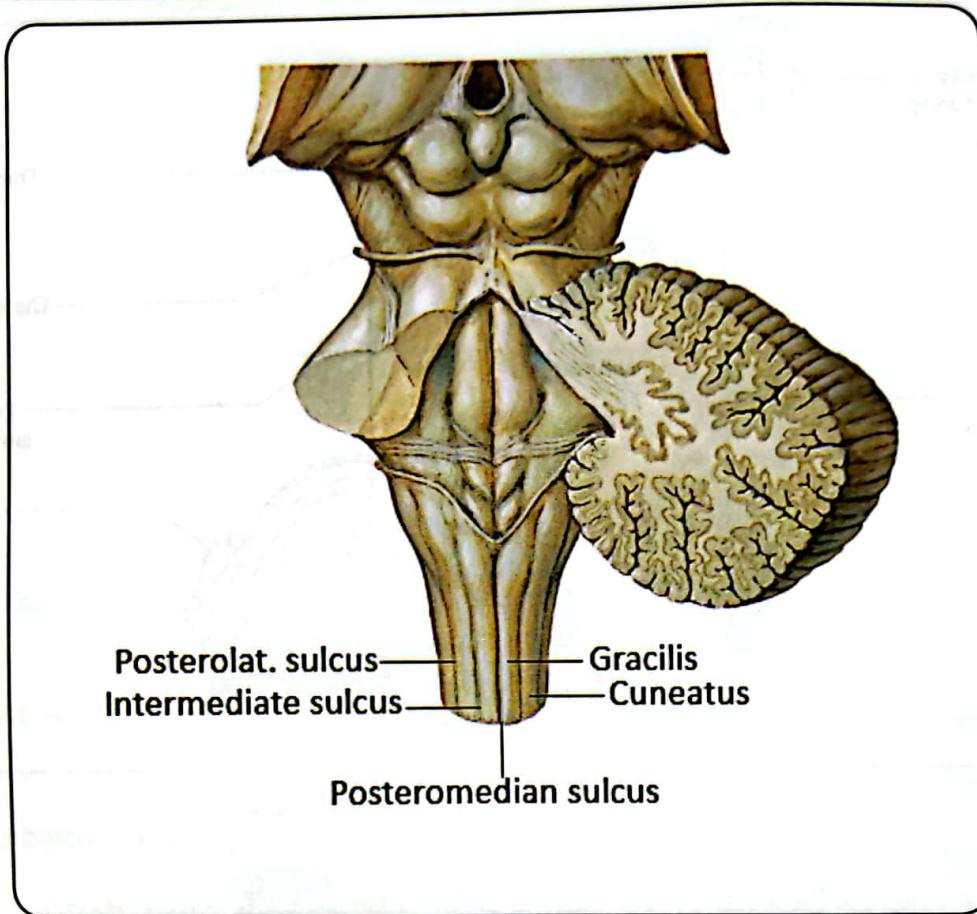


شکل ۱۲-۲. تصویری از بخش‌های مختلف بافت سفید و بافت خاکستری نخاع. در این تصویر، ریشه‌ها و شاخه‌های عصب نخاعی نیز نشان داده شده‌اند.

نکته

باید توجه داشت که در سطح خلفی نخاع گردی، در هر نیمه، بین شیار پوسترومدین و پوسترونولترال، شیار دیگری به نام شیار بینابینی (Intermediate sulcus) نیز وجود دارد که طناب خلفی را به دو بخش داخلی و خارجی تقسیم می‌کند. بخش داخلی را فاسیکولوس گراسیلیس و بخش خارجی را فاسیکولوس کانثاتوس نامیده‌اند (شکل ۱۳-۳).

✓ فاسیکولوس گراسیلیس را Goll و فاسیکولوس کانثاتوس را Burdach نیز نامیده‌اند.

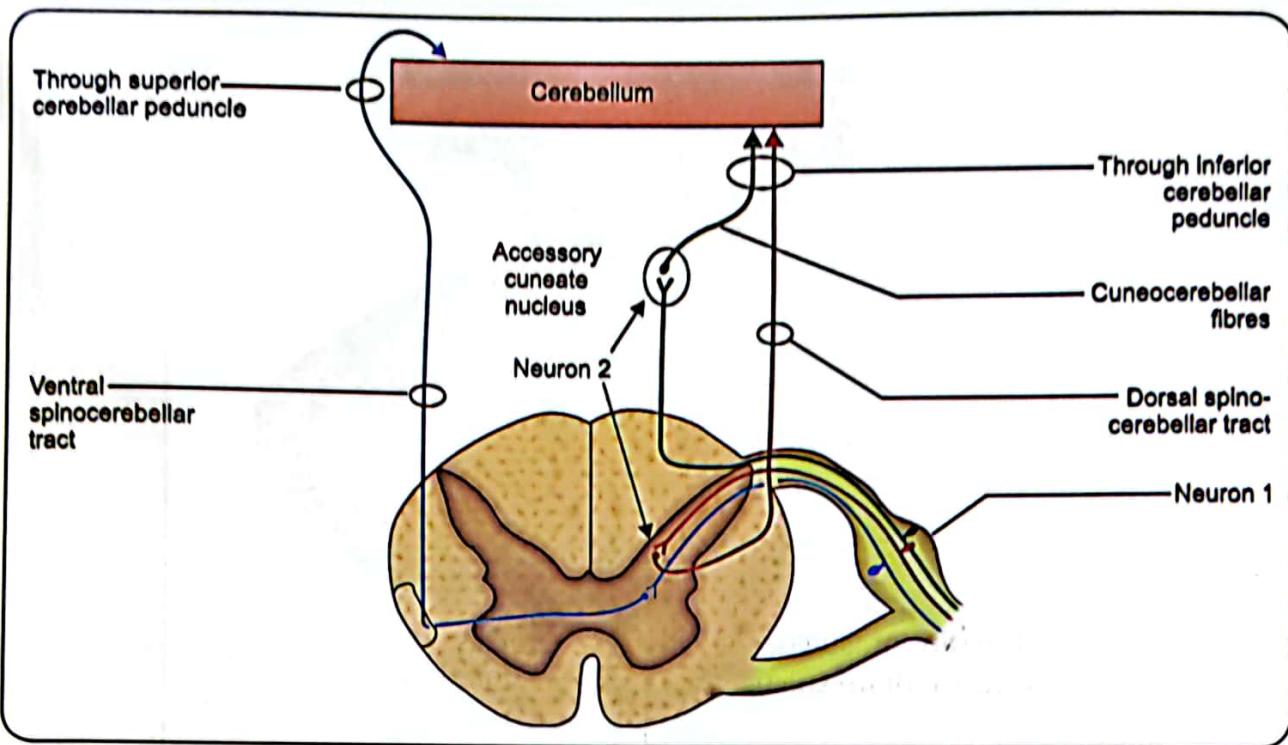


شکل ۳-۳. تصویری از ساقه مغزی و انتهای فوقانی نخاع گردنباز از نمای خلفی.

اکنون الیاف موجود در هر طناب را بررسی می کنیم.

طناب خلفی (Post. Funiculus)

- ✓ طناب خلفی، بخشی از بافت سفید نخاع را می گوئیم که بین شیار پوسترومدین و پوسترولتال واقع شده است.
- ✓ رشته های آوران که محتوی اطلاعات حس عمقی، ارتعاش و لمس دقیق هستند، پس از ورود به طناب خلفی به سمت بالا می روند تا به هسته های گراسیلیس و کانٹاتوس همان سمت در بصل النخاع ختم شوند.
- ✓ این الیافی که در طناب خلفی نخاع به طرف بالا می روند تا به هسته های گراسیلیس و کانٹاتوس برسند، فاسیکولوس های گراسیلیس و کانٹاتوس را تشکیل می دهند (شکل ۳-۳).



شکل ۴-۱۳. تصویر مسیرهای وترال و دورسال اسپینوسربلار.

نکته: تعدادی از رشته‌های صعودی طناب خلفی ضمن صعود در طناب خلفی، از بقیه الیاف جدا شده و چند سگمان پایین می‌روند. این رشته‌های نزولی (که ماهیت حسی دارند نه حرکتی) دو دسته کوچک در طناب خلفی تشکیل می‌دهند.

- یکی از آنها، دسته سپتومارژینال است که مجاور سپتوم پوسترومدین قرار گرفته است.

- و دیگری دسته کاما است. علت نامگذاری، شباهت ظاهری آن به کاما می‌باشد (شکل ۱۳-۵).

نکته: طناب خلفی فاقد رشته‌های نزولی حرکتی بوده و فقط دارای رشته‌های صعودی حسی می‌باشد. تنها رشته‌های نزولی آن، دسته‌های کوچک سپتومارژینال و کاما هستند که این دو نیز ماهیت حسی دارند.

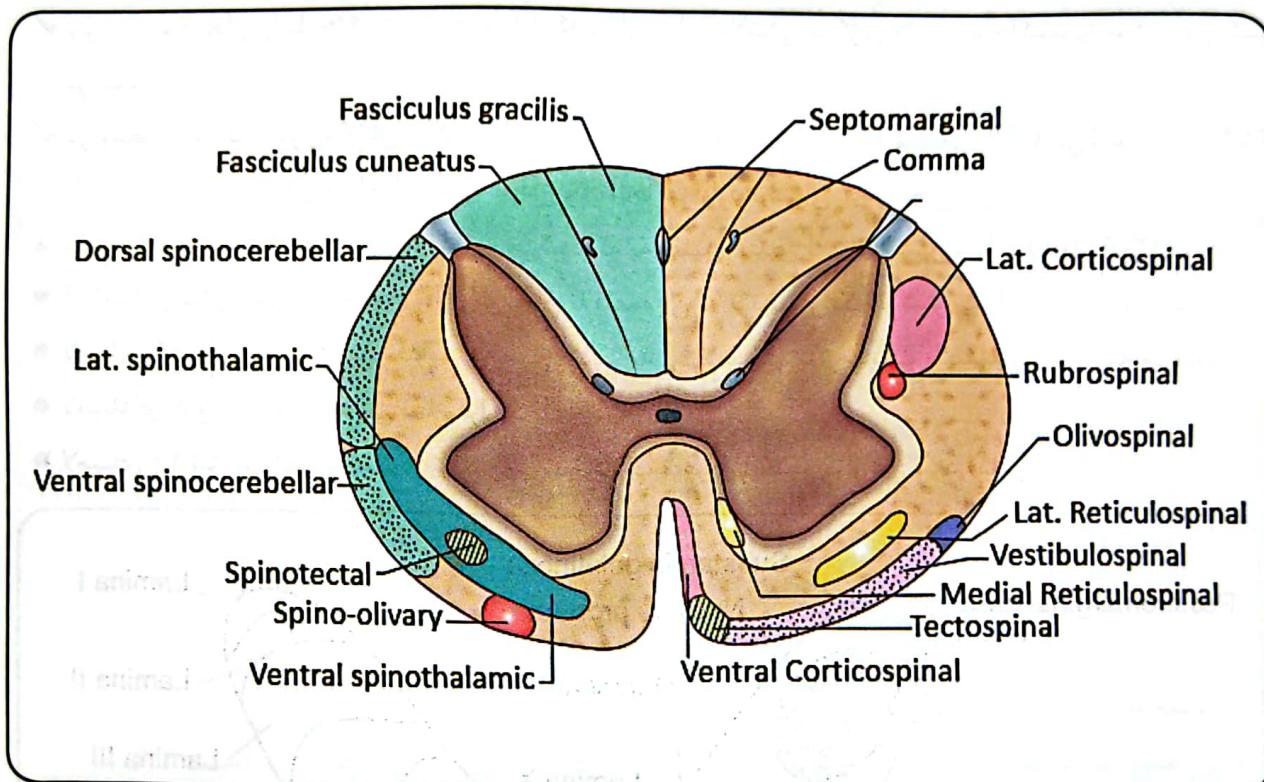
طناب خارجی (Lat. Funiculus)

✓ طناب طرفی شلوغ‌ترین طناب نخاعی است که دارای رشته‌های صعودی و نزولی متعددی می‌باشد.

◆ رشته‌های صعودی این طناب عبارتند از (شکل ۱۳-۵) :

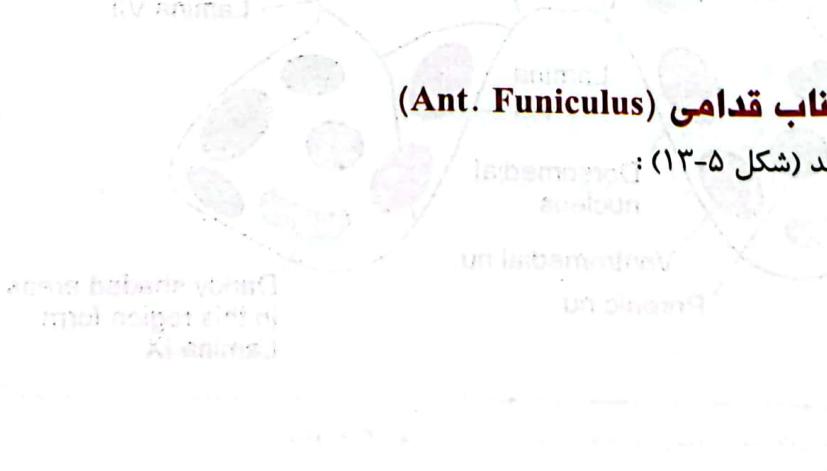
- ◀ راه‌های اسپینو سربلار
- ◀ راه لترال اسپینو تalamیک
- ◀ راه اسپینو رتیکول
- ◀ راه اسپینو تکتال
- ◀ راه اسپینو الیواری

- ◆ رشته‌های نزولی طناب خارجی نیز عبارتند از:
- ◀ لترال کورتیکو اسپاینال
- ◀ روبرو اسپاینال
- ◀ وستیبولو اسپاینال
- ◀ الیو اسپاینال
- ◀ لترال رتیکولو اسپاینال (شکل ۱۳-۵).



شکل ۱۳-۵. مقطع عرضی از نخاع برای نشان دادن راههای عصبی واقع در طناب‌های بافت سفید. در یک نیمه تصویر، راههای صعودی و در نیمه دیگر، راههای نزولی نشان داده شده‌اند.

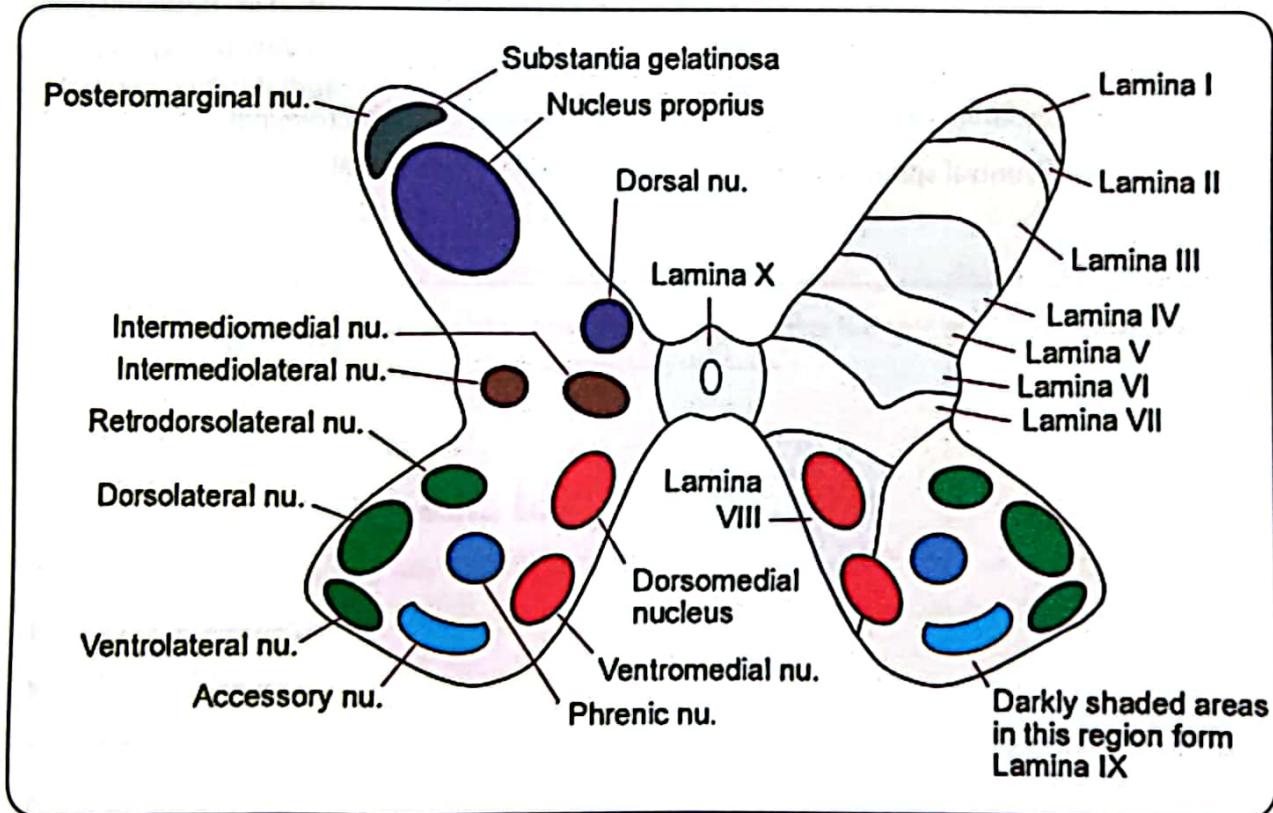
طناب قدامی (Ant. Funiculus)



- ✓ در این طناب راههای زیر واقع شده‌اند (شکل ۱۳-۵):
- ◀ ونترال کورتیکواسپاینال
- ◀ ونترال رتیکولواسپاینال
- ◀ راه تکتواسپاینال
- ◀ ونترال اسپاینو تalamیک
- ◀ پونتین رتیکولواسپاینال

بافت خاکستری (Gray matter)

- ✓ بافت خاکستری نخاع که توسط بافت سفید احاطه شده به دو شاخ قدامی و دو شاخ خلفی قابل تقسیم است.
- ✓ البته دو شاخ لترال نیز وجود دارد که یکی در حد سگمانهای $T_1 - L_2$ بوده و محتوى نورون‌های سمباتیکی است و دیگری در حد سگمانهای $S_2 - S_4$ نخاع قرار داشته و پارا سمباتیک است (شکل ۱۳-۲).
- ✓ معمولاً شاخهای قدامی نخاع پهن‌تر و کوتاه‌تر از شاخهای حسی‌اند.
- ✓ نورون‌های شاخ قدامی حرکتی و نورون‌های شاخ خلفی نخاع حسی هستند.
- ✓ بین دو نیمه نخاع، رابط خاکستری وجود دارد که به آن، ماده ژلاتینی مرکزی و یا ماده خاکستری مرکزی نیز گفته می‌شود.
- ✓ در وسط رابط خاکستری، کانال مرکزی یا مجرای اپاندیم واقع شده است که محتوى CSF می‌باشد. این CSF از طریق زاویه تحتانی بطن چهار وارد بصل النخاع و از آنجا نیز وارد سنترال کانال نخاع می‌شود.
- ◆ بافت خاکستری نخاع به ۱۰ لامینا تقسیم می‌شود که به تقسیم بندی Rexed شهرت دارد (شکل ۱۳-۶).
- ۶ لامینا در شاخ خلفی نخاع بوده و از راس شاخ تا قاعده آن به ترتیب از یک تا شش شماره گذاری شده‌اند.
- لامینای ۷ در مرز بین شاخهای قدامی و خلفی بوده و به آن لامینای اینترمیدیت یا بینابینی نیز گفته می‌شود.
- لامیناهای ۸ و ۹ در شاخ قدامی نخاع قرار گرفته‌اند.
- لامینای ۱۰ نیز در رابط خاکستری نخاع یعنی در اطراف مجرای اپاندیم قرار می‌گیرد (شکل ۱۳-۶).



شکل ۱۳-۶. تصویر بافت خاکستری نخاع برای نشان دادن لامیناهای و هسته‌های آن

♦ در هر لامینا هسته‌هایی وجود دارد که به شرح ذیل هستند (شکل ۱۳-۶) :

- در لامینای ۱، هسته پوسترومارژینال قرار دارد.
- در لامینای ۲، هسته ماده ژلاتینی (Substantia gelatinosa) قرار دارد.
- در لامیناهای ۳ و ۴، نوکلئوس پروپریوس (Nucleus proprius) واقع شده است.
- در لامیناهای ۵ و ۶ هسته کلارک (Clark) قرار دارد.
- در لامینای ۷، هسته‌های بینابینی داخلی (Intermediomedial) و بینابینی خارجی (Intermediolateral) قرار گرفته‌اند.
- در لامیناهای ۸ و ۹، هسته‌های گروه داخلی و خارجی و مرکزی شاخ قدامی قرار دارند.
- در لامینای ۱۰ نیز عمدتاً نوروگلیا واقع شده است.

هسته‌های بافت خاکستری (Nuclei in gray matter)

بافت خاکستری نخاع در واقع مشکل از چندین هسته است که در کنار هم قرار گرفته‌اند تا شاخها را برای بافت خاکستری تشکیل دهند.

هسته‌های شاخ خلفی (Nuclei of the post. Horn)

هسته پوسترومارژینال (Posteromarginal)

- ✓ خلفی‌ترین هسته در شاخ خلفی نخاع بوده و در راس شاخ خلفی واقع شده است (شکل ۱۳-۶).
- ✓ این هسته در تمام طول نخاع وجود دارد.
- ✓ مسؤول دریافت حس درد و حرارت می‌باشد.
- ✓ بنابراین این هسته الیاف لترال اسپاینو تالامیک را دریافت می‌کند که محتوى درد و حرارت هستند.

هسته ماده ژلاتینی (Substantia gelatinosa)

- ✓ این هسته نیز در شاخ خلفی نخاع بوده و در جلوی هسته پوسترومارژینال قرار گرفته است (شکل ۱۳-۶).
- ✓ این هسته نیز در تمام طول نخاع وجود دارد.
- ✓ حس درد و حرارت را دریافت می‌کند.
- ✓ این هسته را هسته ژلاتینی رولاندو نیز گویند.

هسته پروپریوس (Nucleus proprius)

- ✓ در شاخ خلفی و جلوتر از هسته ژلاتینی واقع شده است (شکل ۱۳-۶).
- ✓ این هسته نیز در تمام طول نخاع وجود داشته و برای دریافت الیاف ونترال اسپاینو تالامیک است.
- ✓ بنابراین دریافت کننده حس لمس غیر دقیق و فشار می‌باشد.

هسته کلارک (Clark)

- ✓ به آن، هسته دورسال یا هسته توراسیک نیز گفته می‌شود. چون در تمام طول نخاع توراسیک وجود دارد.
- ✓ محدوده قرارگیری این هسته بین قطعات C_8 تا L_3 نخاع می‌باشد (شکل ۱۳-۶).
- ✓ هسته کلارک، الیاف دورسال اسپاینوسریبلار را از گانگلیون اسپاینال دریافت نموده و به مخچه ارسال می‌کند.

فصل سیزدهم

- ✓ در مجاورت خارجی هسته کلارک، تعدادی نورون پراکنده واقع شده که به آنها Spinal border cells گفته می‌شود. این سلول‌ها الیاف وترال اسپاینو سرپلار را دریافت می‌کنند.

هسته‌های شاخ طرفی (Nuclei of the Lat. Horn)

◀ هسته بینایینی خارجی (Intermediolateral)

- ✓ در شاخ طرفی نخاع و در لامینای ۷ واقع شده است (شکل ۱۳-۶).
- ✓ این هسته سمپاتیک بوده و در حد $T_1 - L_2$ واقع شده است.
- ◀ هسته بینایینی داخلی (Intermediomedial)
- ✓ در شاخ طرفی نخاع ساکرال و در لامینای ۷ واقع شده است (شکل ۱۳-۶).
- ✓ این هسته پاراسمپاتیک بوده و در حد $S_2 - S_5$ قرار گرفته است.

هسته‌های شاخ قدامی (Nuclei of the Ant. Horn)

هسته‌های شاخ قدامی به سه گروه مدیال، لترال و سنترال قابل تقسیم است.

◀ هسته‌های گروه مدیال شاخ قدامی

- ✓ هسته‌های این گروه شامل ونترومدیال و دورسو مدیال بوده و برای عصب دهی عضلات گردن و تنہ هستند (شکل ۱۳-۶).
- ✓ این هسته‌ها در تمام طول نخاع وجود دارند.

◀ هسته‌های گروه لترال شاخ قدامی

- ✓ شامل هسته‌های ونترولترال، دورسولترال و رترو دورسولترال بوده و برای عصب دهی عضلات اندام‌های فوقانی و تحتانی و همچنین عضلات کمریند شانه‌ای و کمریند لگنی می‌باشند (شکل ۱۳-۶).
- ✓ بنابراین فقط در حد سگمانهای تشکیل دهنده شبکه‌های براکیال و لومبار و ساکرال قرار دارند.

◀ هسته‌های گروه سنترال

از هسته‌های مهم این گروه عبارتند از:

● هسته فرنیک

- ✓ در حد سگمانهای $C_3 - C_5$ قرار داشته و برای عصب دهی دیافراگم است.
- هسته اکسسوری

- ✓ در حد $C_1 - C_5$ قرار دارد.

● هسته Onuf

- ✓ هسته‌ای در لامینای ۹ شاخ قدامی نخاع ساکرال بوده و در سگمانهای S_2 تا S_4 قرار دارد.
- ✓ الیاف آن وارد عصب پودندال شده و برای عصب دهی عضلات اسفنگتر ارادی پیشابر و همچنین آنال می‌روند.
- ✓ بنابراین نقش این هسته، کنترل دفع ادرار و مدفوع می‌باشد.
- ✓ همچنین نقش در انقباض عضلات در حین ارگاسم نیز دارد.

عصب نخاعی (Spinal nerve)

- ◆ هر عصب نخاعی دارای یک ریشه ونترال و یک ریشه دورسال است.
- ریشه ونترال، آکسون نورون‌های واقع در شاخ قدامی بوده و حرکتی است. البته در نواحی توراکو لومبار و ساکرال که شاخ لترال دارند، آکسون نورون‌های اتونومیک نیز از طریق همین ریشه ونترال عصب نخاعی از نخاع خارج می‌شوند.
- ریشه دورسال نیز که عقب‌تر است، در واقع آکسون نورون‌های واقع در گانگلیون اسپاینال بوده و از شیار پوسترولتراال وارد نخاع می‌شوند. بنابراین اگر ریشه دورسال را به سمت لترال امتداد دهیم به گانگلیون اسپاینال خواهیم رسید. خارجی‌تر از گانگلیون اسپاینال، ریشه دورسال و ریشه ونترال به هم وصل شده و عصب نخاعی را تشکیل می‌دهند (شکل ۱۳-۲).

- ✓ عصب نخاعی به دو شاخه ونترال و دورسال تقسیم می‌شود.
- ✓ شاخه‌ها برخلاف ریشه‌ها، دارای الیاف مختلط هستند. یعنی مثلاً شاخه خلفی هم الیاف حسی و هم الیاف حرکتی دارد.
- ✓ شاخه‌های دورسال اعصاب نخاعی به طرف عقب رفته و تقریباً ۵ سانتی متر طرفین ستون مهره را عصب دهی می‌کنند.
- ✓ شاخه‌های ونترال که قطورترند، بقیه نواحی بدن را عصب دهی خواهند کرد.

نکته

الیافی که از طریق ریشه دورسال وارد نخاع می‌شوند، در محل ورود به نخاع، تجمع کرده و ناحیه‌ای به نام ناحیه ورودی ریشه دورسال (Dorsal root entry zone) تشکیل می‌دهند. این الیاف از الیاف عصبی با قطر و میلیم متفاوتی تشکیل شده‌اند. الیاف نازک، در موقعیت خارجی‌تری قرار گرفته‌اند. این بخش را باندل خارجی Dorsal root entry zone می‌نامیم. این الیاف حس درد و حرارت را منتقل می‌کنند. الیاف ضخیم‌تر، در موقعیت مدیال‌تری قرار گرفته‌اند. این بخش را نیز باندل داخلی Dorsal root entry zone می‌نامیم. حس‌های عمقی توسط همین الیاف منتقل می‌شوند.

ارتباطات عصب نخاعی با زنجیره سمپاتیک

- ◆ بین عصب نخاعی و زنجیره سمپاتیک دو شاخه ارتباطی وجود دارد (شکل ۱۳-۲).
- ◀ شاخه ارتباطی سفید
 - ✓ از نورون‌های شاخ طرفی منشا گرفته، وارد ریشه قدامی عصب نخاعی شده و سپس به عصب نخاعی می‌رسند.
 - ✓ پس از آن، از عصب خارج شده و به زنجیره سمپاتیک می‌رود.
 - ✓ این شاخه به خاطر میلینه بودن، به رنگ سفید می‌باشد.
 - ✓ شاخه ارتباطی سفید فقط در ناحیه $T_1 - L_2$ نخاع وجود دارد.
- ◀ شاخه ارتباطی خاکستری
 - ✓ این شاخه چون فاقد میلین است به همین خاطر به رنگ خاکستری دیده می‌شود.

- ✓ این شاخه از تورون‌های زنجیره سمعانیک منشا گرفته وارد عصب نخاعی شده و به بخش‌های مختلف بدن می‌روند.
- ✓ این شاخه در تمام اعصاب نخاعی وجود دارد.

تعداد اعصاب نخاعی

- ✓ در مجموع، نخاع دارای ۳۱ چفت عصب می‌باشد.
- ✓ محدوده‌ای از نخاع که به آن یک چفت عصب متصل است، یک سگمان نخاعی نامیده می‌شود.
- ✓ پس بنابراین می‌توانیم بگوییم که نخاع شامل ۳۱ سگمان یا قطعه است.
- ✓ سگمان‌های نخاع شامل ۸ سگمان گردنی، ۱۲ سگمان توراسیک، ۵ سگمان لومبار، ۵ سگمان ساکرال و یک سگمان کوکسیزال می‌باشد.

نکته

همانطور که در بالا نیز اشاره شد، نخاع هم اندازه طول ستون مهره نبوده و کوتاهتر است. پس بنابراین، طبیعی است که هر سگمان نخاع، در برابر مهره همنام خود باشد چرا که بخش انتهایی نخاع در برابر $L_1 - L_2$ قرار گرفته است.

قانون تخمین مکان سگمانهای نخاعی

- ◆ از آنجا که شکستگی یا ضایعات دیگر یک مهره می‌تواند به سگمان نخاعی مجاور آن مهره آسیب برساند، تعیین مجاورت سگمانهای نخاعی با مهره‌ها اهمیت دارد.
- ◀ برای یافتن شماره سگمان‌های گردنی:

 - ✓ شماره مهره گردن + ۱.
 - ✓ مثلاً اگر مهره C_3 دچار شکستگی شده باشد، احتمال آسیب قطعه C_4 نخاع وجود دارد.

- ◀ برای یافتن شماره سگمان‌های توراسیک فوقانی:

 - ✓ شماره مهره‌های توراسیک فوقانی ($T_1 - T_6$ + ۲).

- ✓ برای مثال اگر بخواهیم حدودی حدس بزنیم که کدام سگمان نخاعی در مقابل مهره T_4 قرار دارد، آن را به علاوه ۲ می‌کنیم. پس قطعه T_6 نخاع در مجاورت مهره توراسیک چهارم قرار دارد.
- ◀ شماره سگمانهای توراسیک تحتانی:

 - ✓ شماره مهره‌های توراسیک تحتانی ($T_7 - T_9$ + ۳).

نکته

از مهره T_9 به بعد، سگمان توراسیک نداریم، یعنی آخرین سگمان توراسیک نخاع (T_{12}) در مقابل مهره T_9 قرار دارد.

نکته

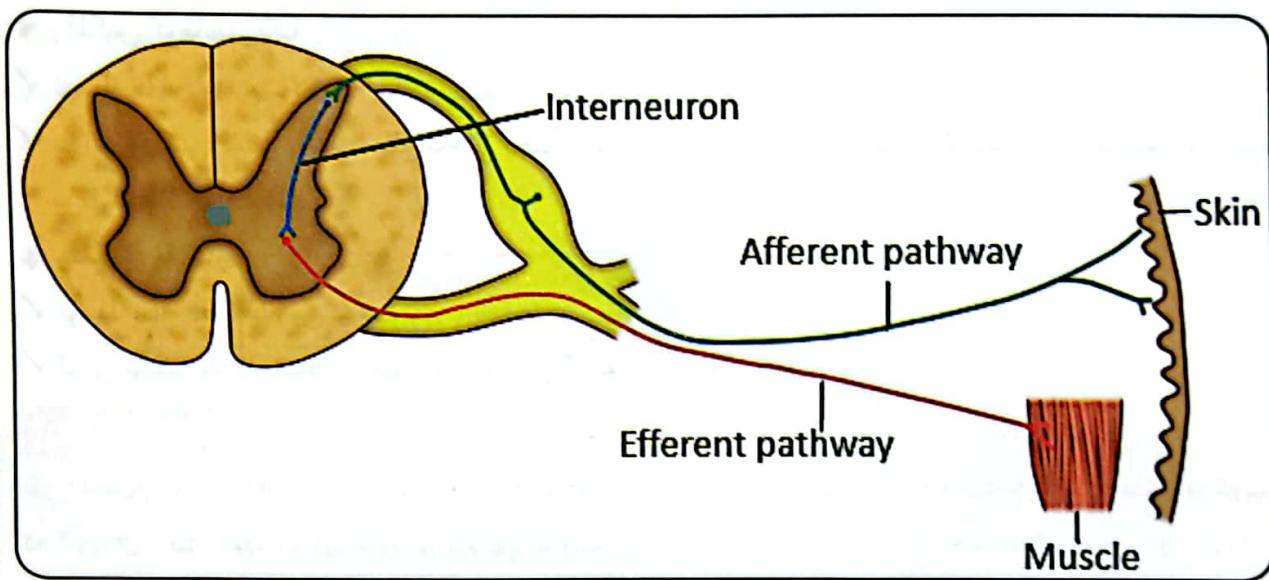
تمام سگمان‌های کمری در مقابل مهره‌های $T_{10} - T_{12}$ قرار داشته و هیچ مجاورتی با مهره‌های کمری ندارند.

نکته

تمام سگمان‌های ساکرال و کوکسیوال در مقابل مهره‌ی L۱ قرار دارند.

رفلکس‌های نخاعی (Spinal reflexes)

- ✓ تعدادی از الیاف حسی در نخاع با نورون‌های حرکتی سیناپس می‌کنند که منجر به تشکیل رفلکس‌های نخاعی می‌گردد.
- ✓ برخی الیاف مستقیماً با نورون حرکتی سیناپس می‌کنند ولی برخی دیگر با یک نورون رابط (اینترنورون) سیناپس می‌کنند و رشته مربوط به اینترنورون با نورون حرکتی سیناپس می‌کند (شکل ۱۳-۷).
- ✓ بر این اساس، در یک نوع تقسیم بندی، رفلکس‌ها به دو گروه منوسیناپتیک (بدون وجود اینترنورون) و پلی‌سیناپتیک (وجود اینترنورون) تقسیم می‌شوند.



شکل ۱۳-۷. تصویر یک رفلکس پلی‌سیناپتیک. در رفلکس‌های منوسیناپتیک، اینترنورون وجود نداشته و عصب آوران مستقیماً با نورون واپر ان سیناپس می‌کند.

- ✓ تقسیم بندی دیگری نیز برای رفلکس‌ها انجام شده که بر اساس عملکرد عضلات بوده است.
- ✓ نتیجه عمل برخی رفلکس‌ها، فلکشن و برخی‌ها اکستنشن است. برای مثال وارد کردن ضربه چکش به زانو منجر به اکستنشن زانو می‌گردد. بر این اساس، رفلکس‌ها به دو نوع فلکسور و اکستانسور هم قابل تقسیم هستند. دانستن اینکه هر رفلکسی با چه ریشه‌هایی انجام می‌شود به پزشک کمک می‌کند تا در صورت عدم وجود یک رفلکس بتواند تشخیص دهد که کدام ریشه‌هایی عصبی درگیر شده‌اند.
- بنابراین در اینجا به برخی از رفلکس‌های مهم اشاره می‌کنیم:

► رفلکس زانو

- ✓ توسط ریشه‌های L۳ - L۴ انجام می‌گیرد.

فصل سیزدهم

✓ اگر فرد در حالت نشسته بر روی میز معاينه باشد و پاها از لبه میز آويزان باشد، در صورت ورود ضربه به زانو، پا به صورت رفلکسی و به حالت پرتایی دچار اکستنشن خواهد شد.

✓ اين رفلکس نشان مى دهد که سگمان های L_4 - L_5 نرمال هستند.

► رفلکس مج پا

✓ به رفلکس آشيل شهرت دارد.

✓ توسط ريشه های S_1 - S_2 انجام مى گيرد.

✓ اگر پا را در وضعیت دورسی فلکشن نگه داشته و ضربه چکش به تاندون آشيل وارد شود منجر به انقباض عضله گاستروکنیموس و عمل پلاتنتار فلکشن خواهد شد.

► رفلکس جدار ابدومینال

✓ توسط ريشه های T_7 - T_{12} انجام مى شود.

✓ لمس پوست شکم منجر به انقباض عضلات شکم خواهد شد.

► رفلکس کرماستریک

✓ توسط L_2 انجام مى شود.

✓ در اين رفلکس، لمس پوست سطح داخلی بخش فوقاني ران منجر به انقباض عضله کرماستریک و کشیده شدن بیضه به طرف بالا خواهد شد.

► رفلکس پلاتنتار

✓ توسط S_2 - S_5 انجام مى گيرد.

✓ لمس پوست پلاتنتار منجر به خم شدن انگشتان پا به طرف پایین خواهد شد.

ایستگاه بالینی

اگر با لمس پلاتنتار، انگشان پا به سمت بالا کشیده شده و از هم دور شدند، اين حالت را علامت بایینسکی مثبت مى گويم که آنورمال است. البته در نوزادان نيز لمس پلاتنتار منجر به بایینسکی مثبت مى شود که استثنا در مورد نوزادان اين علامت نرمال محسوب مى شود.

عناصر نگهدارنده نخاع

نخاع توسط عناصری در جایگاه خود نگه داشته مى شود که در اينجا مى خواهيم به آنها اشاره كنيم.

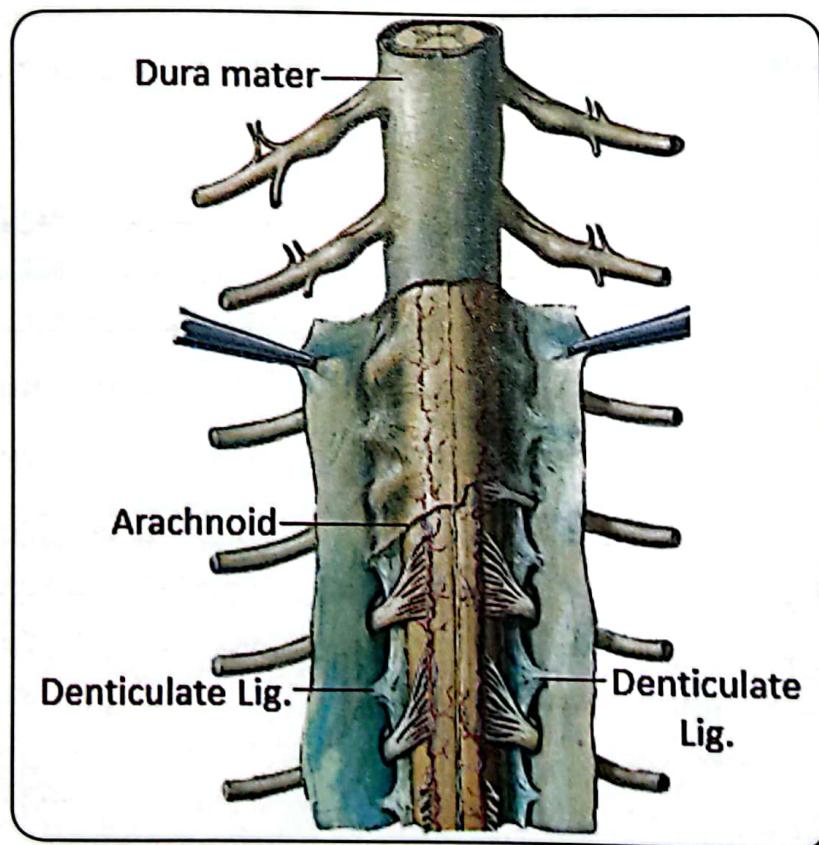
✓ همانطور که مى دانيم، نخاع در بالا به بصل النخاع یا به عبارتی به ساقه مغزی متصل است. پس قاعدها يکی از عوامل نگهدارنده نخاع، همین مورد مى باشد.

✓ همچنان نخاع در پایین نيز توسط فيلوم ترمیناليس به کوکسیکس اتصال مى يابد. برخی مواقع اين بخش از فيلوم ترمیناليس را رباط کوکسیژئال نيز مى گويند.

✓ در طرفين نيز برای نخاع، عوامل اتصالي و نگهدارنده وجود دارد که شامل رباطهای دندانهای (Denticulate) و اعصاب نخاعی مى باشند. اعصاب نخاعی پس از انشعاب از نخاع به طرفين رفته و از طریق فورامن اینترورتبرال از کanal نخاعی خارج شده و به طرف ناحیه هدف مورد نظر مى روند. به اين ترتيب اين اعصاب نيز در نگهداری نخاع دخیل هستند.

پرده‌های منفذ نخاع

- ♦ پرده‌های اطراف نخاع نیز همانند منفذ اطراف مغز، سه لایه بوده و شامل سخت شامه، عنکبوتیه و نرم شامه می‌باشد.
- ◀ نرم شامه (Piamater)
 - در تماس با بافت نخاع بوده و محتوی عروق خونی است.
 - این لایه در جلوی شکاف انترومدین نخاع ضخیم‌تر شده و Linea Splendens را تشکیل می‌دهد.
 - همچنین رباط‌هایی نیز از نرم شامه شکل می‌گیرند که به شکل مثلث هستند. راس آنها پس از سوراخ کردن عنکبوتیه، به سطح درونی دورامتر اتصال می‌یابد. مجموعه این رباط‌ها به دندانه‌های اره تشبیه شده‌اند. به همین خاطر این رباط‌ها، به نام رباط‌های دندانه‌ای یا دندانه‌دار (Denticulate) نامگذاری شده‌اند (شکل ۱۳-۸).
- ✓ موقعیت قرارگیری این رباط‌ها بین اعصاب نخاعی بالا و پایین می‌باشد. به این معنی که رباط بین دو عصب نخاعی فوقانی و تحتانی واقع شده است.
- ✓ تعداد این رباط‌ها به طور میانگین ۲۱ زوج (۲۱ عدد در هر طرف) است. همانطور که گفته‌یم این رباط‌ها بین اعصاب نخاعی قرار می‌گیرند، چون در بخش‌های تحتانی نخاع، فاصله بین اعصاب بالا و پایین کمتر است، به همین خاطر در قسمت‌های تحتانی نخاع، رباط دندانه‌ای کمتر دیده می‌شود. به همین خاطر تعداد رباط‌های دندانه‌ای به تعداد سگمان‌های نخاع نبوده و کمتر است.
- ✓ نقش این رباط‌ها، کمک به نگهداری نخاع در جایگاه خود است.



شکل ۱۳-۸. تصویر نخاع و پرده‌های منفذ اطراف آن. رباط‌های دندانه‌ای نیز به خوبی دیده می‌شوند.

فصل سیزدهم

ایستگاه بالینی

در حالتی که بیمار دارای دردهای شدید و مقاوم به دارو باشد پزشک با عمل جراحی، الیانتقال دهنده درد را در نخاع تخریب می‌کند تا حس درد منتقل نگردد. این عمل را **Cordotomy** گویند. برای اطمینان از تخریب صحیح این الیاف، پزشک از لیگامان دندانهای به عنوان نشانه (Landmark) استفاده کرده و بخش طرفی بافت سفید نخاع را جلوتر از این رباط، تخریب می‌کند. با توجه به اینکه الیاف لترال کورتیکواسپاینال در پشت رباط دندانهای واقع شده، بنابراین دچار آسیب نخواهد شد. چون آسیب الیاف کورتیکواسپاینال منجر به فلنجی فرد خواهد شد.

◀ عنکبوتیه (Arachnoid mater)

- ✓ چسبیده به دورامتر قرار گرفته است.
- ✓ بین آراکنوئید و پیامتر، فضای ساب آراکنوئید واقع شده که محتوی CSF است.
- ✓ مطالب آراکنوئید مشابه با مطالب ذکر شده در آراکنوئید اطراف مغز است.

◀ سخت شامه (Dura mater)

- ✓ بیرونی ترین و ضخیمترین لایه منژ است.
- ✓ برخلاف دورامتر اطراف مغز که کاملاً به سطح درونی جمجمه چسبیده، در ناحیه نخاع، بین دورامتر و بافت استخوانی مهره، فضای آناتومیک وجود دارد که به آن فضای اپی دورال گفته می‌شود.
- ✓ این فضا محتوی چربی اپی دورال و شبکه وریدی اینترنال قدامی و خلفی (شبکه Batson) می‌باشد.

خون رسانی نخاع

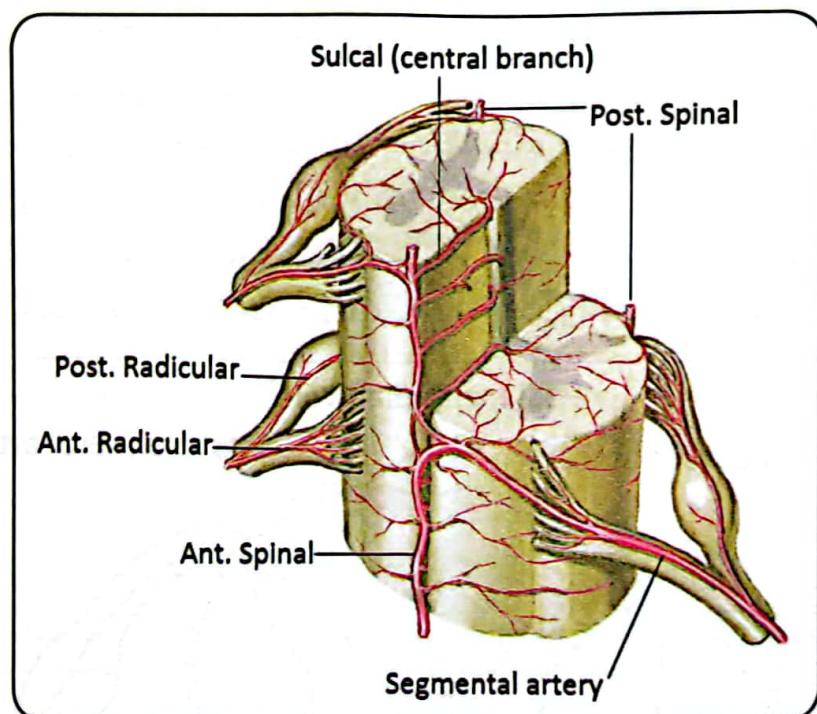
- ✓ نخاع توسط شریان‌های انتریور اسپاینال و پوستریور اسپاینال خون رسانی می‌گردد.
- ✓ شریان انتریور اسپاینال از شریان ورتبرال منشعب شده و در شکاف انترومودین به طرف پایین می‌رود.
- ✓ شریان انتریور اسپاینال تقریباً دو سوم قدامی نخاع را تغذیه می‌کند.
- ✓ شریان‌های پوستریور اسپاینال نیز در مجاورت شیارهای پوسترولتراال به سمت پایین می‌روند.

نکته

این شریان‌ها (هم انتریور و هم پوستریور اسپاینال) در طول مسیر خود، شاخه‌های ریز و درشتی را نیز دریافت می‌کند. به این معنی که تعدادی شریان از طرفین به این شریان‌ها متصل شده و خون خود را به داخل آنها تخلیه می‌کنند تا این شریان‌ها بتوانند کل نخاع را تغذیه نمایند. برای مثال در ناحیه گردنه، شاخه‌هایی تحت عنوان شاخه‌های سگمنتال مدولاری از شریان‌های گردنه صعودی، گردنه عمیقی و ورتبرال جدا شده و به انتریور و پوستریور اسپاینال متصل می‌شوند تا مقدار خون داخل این شریان‌ها را تقویت کنند.

در ناحیه توراکس نیز، شاخه‌های سگمنتال مدولاری از شریان‌های پوستریور اینترکاستال منشعب می‌شوند. تعدادی شریان سگمنتال مدولاری نیز از شریان‌های لومبار منشعب شده و جهت تغذیه مخروط نخاعی و الیاف دم عصبی مجاور مخروط ارسال می‌شوند.

- ✓ شریان‌های انتریور اسپاینال و پوستریور اسپاینال در زیر مخروط نخاعی باهم آناستوموز داده و یک قوس یا لوپ تشکیل می‌دهند.
- ✓ بخش عمده الیاف دم اسبی نخاع توسط شاخه‌هایی از شریان‌های لومبار و لترال ساکرال خون رسانی می‌شود.
- ✓ از آناستوموز شریان‌ها در اطراف نخاع، یک شبکه شریانی به نام Arterial vasocorona شکل می‌گیرد که نخاع را از اطراف تغذیه می‌کند (شکل ۱۳-۱۰).
- ✓ ریشه‌های عصب نخاعی نیز توسط شاخه‌های انتریور و پوستریور رادیکولار تغذیه می‌شوند (شکل ۱۳-۹).



شکل ۱۳-۹. تصویر محل قرارگیری شریان‌های انتریور و پوستریور اسپاینال و شاخه‌های تغذیه کننده نخاع و ریشه‌های عصب نخاعی

ایستگاه بالینی

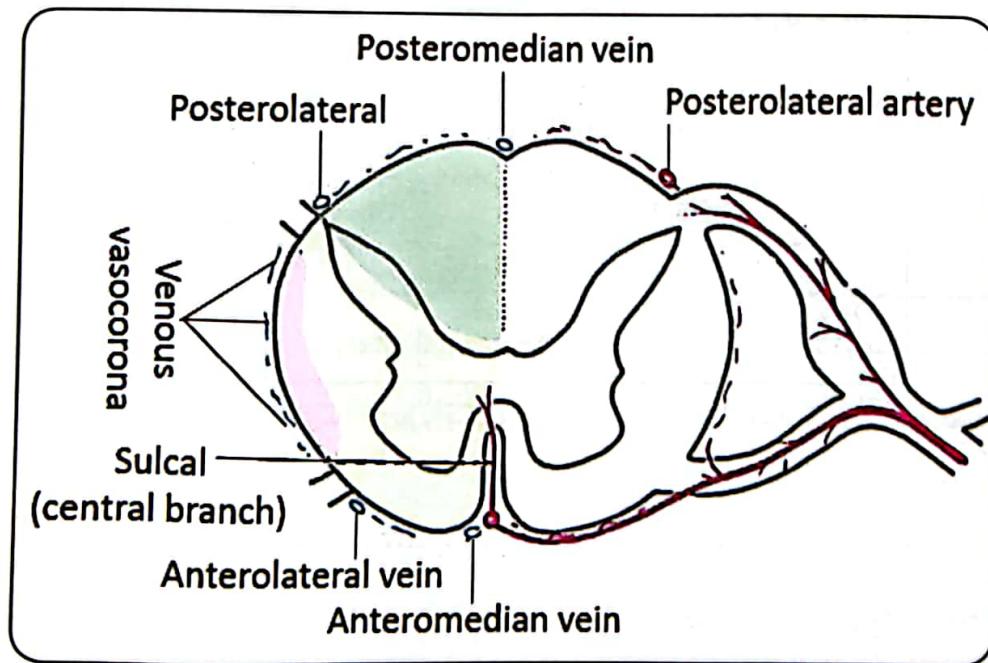
انسداد بخشی از شریان انتریور اسپاینال به دلیل ترومبوزیس، منجر به از بین رفتن بخش‌های قدامی نخاع از جمله طنابها و شاخه‌ای قدامی خواهد شد. همچنین الیاف کورتیکو اسپاینال نیز درگیر خواهند شد. در نتیجه، فرد دچار فلجی دو طرفه بدن پایین‌تر از سگمان آسیب دیده خواهد شد. همچنین به دلیل آسیب الیاف اسپاینو-لامیک، حس‌های درد و حرارت و لمس غیر دقیق و فشار نیز از بین خواهند رفت. توجه داشته باشید که حس‌های عمقی ادرارکی، لمس دقیق و ارتعاش سالم باقی می‌مانند. چرا که این حس‌ها داخل طناب خلفی نخاع بوده و آسیب ندیده‌اند (برخلاف سندروم نیمه نخاع). این وضعیت را سندروم قدامی نخاع می‌گوییم. همچنین به نام سندروم شریان انتریور اسپاینال نیز نامیده می‌شود.

ایستگاه بالینی

گاهای نیز ممکن است به دلیل ترومای، تومور یا هر علت دیگری، یک نیمه از نخاع دچار آسیب شود. که به آن، سندروم نیمه نخاع می‌گوییم که به سندروم Brown–Squard نیز شهرت دارد. در اینصورت، به دلیل آسیب الیاف کورتیکو اسپاینال، نیمه بدن پایین‌تر از سگمان آسیب دیده و در همان سمت، دچار فلنجی خواهد شد. حس درد و حرارت، لمس غیردقیق و فشار نیز در سمت مقابل بدن پایین‌تر از سگمان آسیب دیده از بین خواهد رفت. همچنین به دلیل آسیب طناب خلفی، حس‌های عمیق، لمس دقیق و ارتعاش نیز در همان نیمه بدن و پایین‌تر از سگمان آسیب دیده از بین خواهد رفت.

تخلیه وریدی نخاع

- ✓ در امتداد تمام شیارهای نخاع، وریدهایی همنام شیارها واقع شده که وظیفه دریافت خون وریدی نخاع را بر عهده دارند.
- ✓ بنابراین وریدهای اطراف نخاع عبارتند از: وریدهای انترومدین، انترولترال، پوسترومدین و پوسترولترا.
- ✓ از ارتباط وریدها نیز در اطراف نخاع، Venous vasocorona تشکیل می‌شود (شکل ۱۳-۱۰).
- ✓ خون وریدی این وریدها نیز از طریق وریدهای رادیکولار قدامی و خلفی به وریدهای اینترورتبرال تخلیه می‌گردد.
- ✓ وریدهای اینترورتبرال نیز در ناحیه گردنی به وریدهای ورتبرال، در ناحیه توراسیک به وریدهای اینترکاستال، در ناحیه لومبار به وریدهای لومبار و در ناحیه لگنی نیز به وریدهای لترال ساکرال تخلیه می‌شوند.



شکل ۱۰-۱۳. تصویری از شریان‌ها و وریدهای نخاع از نمای فوقانی

سوالات چهارگزینه‌ای نخاع

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) مرز بین بخش‌های اینترادورال و اکسٹرادورال فیلوم ترمینال در حد S₂ واقع شده است.
- ب) بخشی از طناب خلفی که بین شیارهای پوسترومدین و بینایینی واقع شده، فاسیکولوس گراسیلیس نام دارد.
- ج) نام دیگر فاسیکولوس گراسیلیس، Burdach می‌باشد.
- د) دسته سپتومارژینال، متشكل از الیاف نزولی است که محتوى اطلاعات حسى هستند.

پاسخ

گزینه ج. بورداخ نام دیگر فاسیکولوس کانٹاتوس است. گراسیلیس با نام Goll شناخته می‌شود.

۲. تمام راه‌های زیر در طناب قدامی نخاع واقع شده‌اند، بجز:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| ب) پونتین رتیکولو اسپاینال | الف) ونترال کورتیکو اسپاینال |
| د) تکتو اسپاینال | ج) روبرو اسپاینال |

پاسخ

گزینه ج. روبرو اسپاینال در طناب خارجی نخاع واقع شده است.

۳. کدامیک از راه‌های زیر در مجاورت بسیار نزدیک با لترال کورتیکو اسپاینال واقع شده است؟

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ب) لترال رتیکولو اسپاینال | الف) لترال وستیبولو اسپاینال |
| د) روبرو اسپاینال | ج) اسپاینو اولیواری |

پاسخ

گزینه د.

۴. کدامیک از هسته‌های زیر در لامیناهای ۶ و ۵ واقع شده است؟

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ب) هسته ماده ژلاتینی | الف) هسته پروپریوس |
| د) هسته دورسو مدیال | ج) هسته کلارک |

پاسخ

گزینه ج.

۵. کدامیک از هسته‌های زیر در تمام طول نخاع حضور دارد؟

- | | | |
|--------------------------|----------------------|---------------|
| د) هسته پروپریوس | ب) هسته ماده ژلاتینی | ج) هسته کلارک |
| الف) هسته پوسترومارژینال | | |

پاسخ

گزینه ج. هسته کلارک فقط در حد سگمان‌های T₃-L₁ قرار دارد.

فصل سیزدهم

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد هسته Onuf نادرست است؟

- الف) در لامینای ۸ واقع شده است.
- ب) در حد سگمانهای S_2-S_4 قرار دارد.
- ج) الیاف آن وارد عصب پودندال می‌گردد.
- د) مسؤول کنترل دفع ادرار و مدفوع می‌باشد.

پاسخ

گزینه الف. این هسته در لامینای ۹ قرار دارد.

۷. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) باندل خارجی ناحیه ورودی ریشه دورسال، محتوی حس عمقی است.
- ب) شاخه ارتباطی سفید فقط در حد ناحیه T_1-T_2 قرار دارد.
- ج) شاخه ارتباطی سفید از نورون‌های زنجیره سمباتیک منشا می‌گیرد.
- د) الیاف حرکتی در شاخه دورسال عصب نخاعی حضور دارند.

پاسخ

گزینه الف. باندل خارجی، محتوی حس درد و حرارت است. حس عمقی در باندل داخلی این ناحیه قرار دارد.

۸. در تصاویر سی تی اسکن یک بیمار تصادفی متوجه شکستگی شدید در مهره T_4 شده‌اید. احتمال آسیب کدام سگمان نخاعی بیشتر است؟

- د) T_8 ج) T_2 ب) T_6 الف) T_4

پاسخ

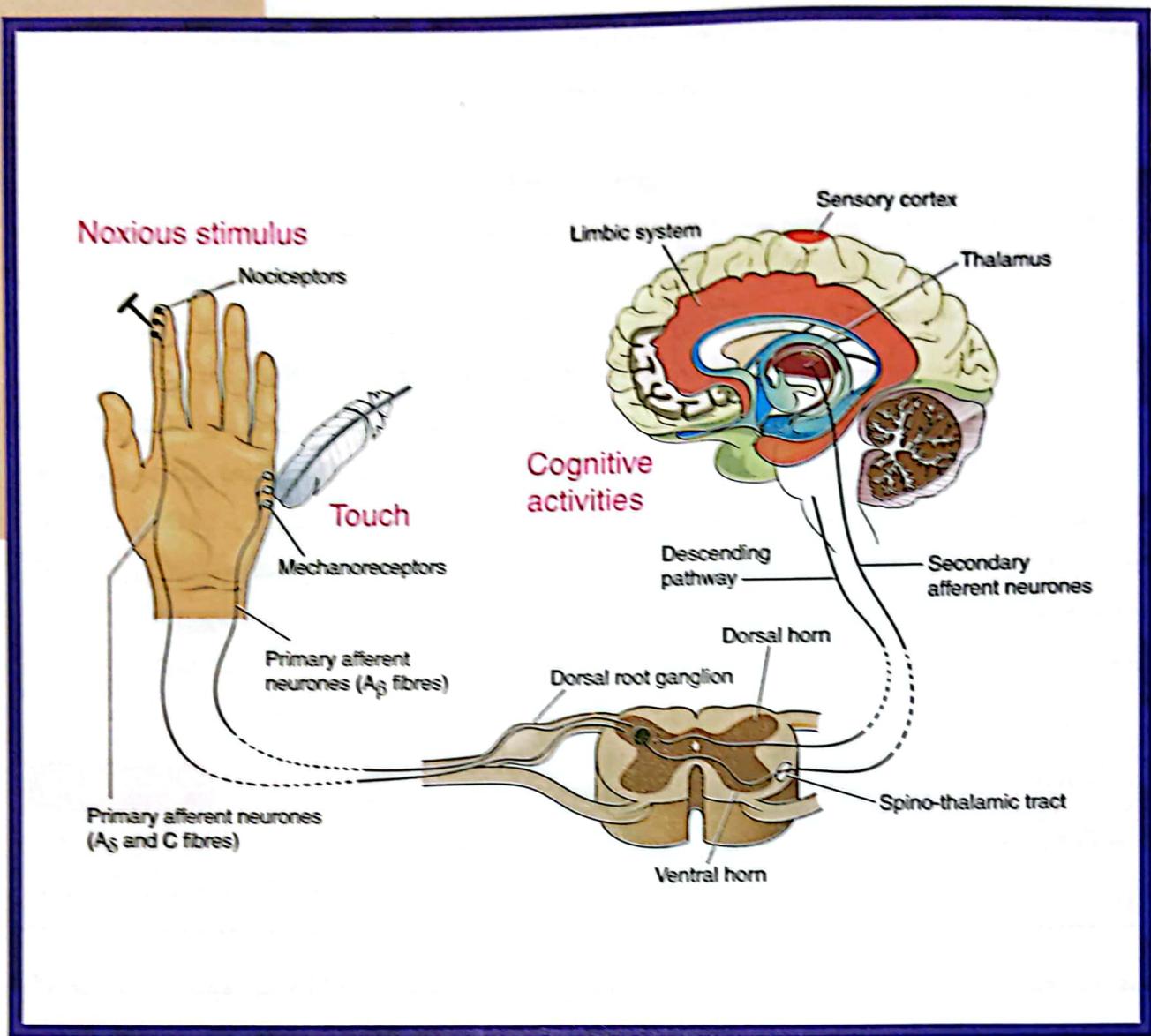
گزینه ب. برای تخمین سگمان مجاور شش مهره توراسیک، فوکانی، شماره مهره را به علاوه عدد ۲ می‌کنیم.

۹. کدام گزینه در مورد ارتباط ریشه‌های عصبی با رفلکس مربوطه نادرست است؟

- الف) رفلکس زانو - ریشه‌های L_4-L_3
- ب) رفلکس آشیل - ریشه‌های L_2-L_1
- ج) رفلکس کرماستریک - ریشه L_2
- د) رفلکس پلاتنیار - ریشه‌های S_2-L_5

پاسخ

گزینه ب. ریشه‌های مرتبط با رفلکس آشیل (رفلکس مج پا)، S_2-S_1 می‌باشند.



فصل چهاردهم

راه‌های عصبی نزولی و صعودی

(Descending and ascending pathways)

فصل چهاردهم

- راههای عصبی نخاع به دو دسته صعودی و نزولی تقسیم می‌شوند. راههای صعودی منتقل کننده حس بوده و به همین خاطر مسیرهای حسی نیز نامیده می‌شوند. بر عکس، مسیرهای نزولی را نیز مسیرهای حرکتی نامیده‌اند.

سیستم حرکتی

همانطور که می‌دانیم، سیستم حرکتی بیانگر سیستمی است که منجر به حرکت شود پس بنابراین منظور ما نوروں‌ها و الیافی است که به عضلات ختم می‌شوند.

- نوروں‌هایی که در این سیستم وجود دارند به دو گروه نuron حرکتی فوقانی (Upper Motor Neuron = UMN) و نuron حرکتی تحتانی (Lower motor Neuron = LMN) قابل تقسیم‌اند. قبل از اینکه وارد بحث اصلی مسیرهای حرکتی شویم، بهتر است ابتدا کمی در مورد نوروں‌های فوقانی و تحتانی آشنا شویم.

نuron حرکتی تحتانی (LMN)

- نuronی را LMN می‌گوییم که آخرین نuron در مسیر حرکتی باشد. یعنی نuronی که آکسونش را به عضله می‌فرستد
- این نوروں در مورد عضلاتی که از اعصاب نخاعی عصب می‌گیرند، در شاخ قدامی نخاع قرار گرفته است. یعنی دستور حرکتی از قشر ارسال شده، مسیری را طی کرده و در نهایت به این نوروں‌ها می‌رسد. الیاف این نوروں‌ها نیز به عضلات ارسال می‌گردد. پس بنابراین آسیب نuron تحتانی (چه جسم سلولی نuron‌ها و چه آکسون آنها که تحت عنوان عصبی وارد عضله می‌شود) منجر به فلنجی عضله خواهد شد.

ایستگاه بالینی

در آسیب LMN، علاوه بر این که عضله فلنج می‌شود، تonusیته عضله نیز از بین رفته و منجر به آتروفی عضله نیز می‌گردد.
به همین خاطر اصطلاحاً می‌گوییم، آسیب نuron حرکتی تحتانی منجر به فلنج شل (Flaccid) می‌شود.

- همانطور که اشاره شد، LMN برای عضلات عصب دهی شونده توسط اعصاب نخاعی در شاخ قدامی نخاع واقع شده است. ولی عضلاتی که توسط اعصاب کرانیال عصب دهی می‌شوند، LMN آنها در هسته‌های اعصاب کرانیال واقع در ساقه منزی قرار گرفته است. مثلاً عضلات داخل اوربیت که توسط اعصاب زوج ۳ و ۴ و ۶ عصب دهی می‌شوند و یا عضلات زبان که توسط اعصاب زوج ۱۲ عصب دهی می‌شوند و

انواع نuron حرکتی تحتانی در شاخ قدامی نخاع

- دو نوع نuron حرکتی تحتانی در نخاع وجود دارد که با نامهای آلفا موتور نuron و گاما موتور نuron نامگذاری شده‌اند.
- آلفا موتور نuron، الیاف اکسترافیوزال عضلات را عصب دهی می‌کند که منظور همان بخش اصلی عضله است که با انقباض خود منجر به انجام حرکتی می‌گردد.
- در حالی که گاما موتور نuron برای عصب دهی الیاف اینترافیوزال عضله می‌باشد. الیاف اینترافیوزال الیافی هستند که توسط کپسول خاصی احاطه شده‌اند و نقش آنها در انجام حرکت نبوده بلکه اطلاعات حس عمیق عضله را به CNS مخابره می‌کنند. مثلاً شدت انقباض و اینکه عضله آن در چه وضعیتی قرار گرفته است.

نکته

در اینجا می‌توانیم به یک اصطلاح مرتبط با عصب و عضله اشاره کنیم و آن اصطلاح "واحد حرکتی" است. واحد حرکتی عبارت است از یک آلفا موتور نورون و رشته‌های عضلانی که توسط آن، عصب دهی می‌شوند. هر چه واحد حرکتی کوچکتر باشد، یعنی تعداد تارهای عضلانی که از یک رشته عصبی، عصب می‌گیرند کمتر باشد، حرکت نیز ظرفی‌تر خواهد بود. مثلاً در عضلات چشم.

نورون حرکتی فوقانی (Upper Motor Neuron = UMN)

- ✓ نورونی را UMN می‌گوییم که دستورات خود را به LMN ارسال می‌کند که آکسون این نورون می‌تواند مستقیماً وارد نورون تحتانی شود و یا ممکن است با واسطه اینترنورون به LMN برسد.

ایستگاه بالینی

برخلاف آسیب‌های LMN، که گفتیم منجر به فلنجی شل می‌شود، آسیب UMN منجر به فلنجی سفت یا اسپاستیک (Spastic) می‌گردد. در این نوع فلنج، آتروفی در عضله نخواهیم داشت.

نکته

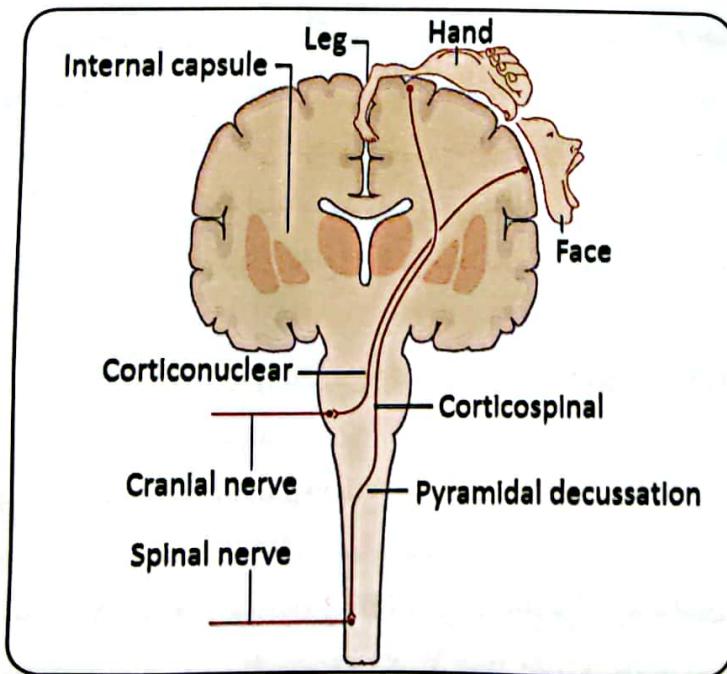
در نوروآناتومی، الیافی که از UMN به LMN ارسال می‌شوند، مسیرهای نزولی نامیده شده‌اند.

مسیرهای نزولی نخاع (Descending pathways)

- ◆ همانطور که اشاره شد، راههای نزولی نخاع از آکسون نورون‌هایی تشکیل شده که جسم سلولی آنها در مغز واقع شده‌اند و آکسون آنها نیز وارد نخاع می‌گردد.
- یکی از این راه‌ها از قشر یا کورتکس منشا می‌گیرد. به همین خاطر آن را راه کورتیکوسپینال نامیده‌اند. پس بنابراین در نامگذاری مسیرها، اول اسم مبدا و بعد اسم مقصد را ذکر می‌کنیم.
- سایر مسیرهای این گروه (یعنی راههای نزولی نخاع) از قشر مبدأ نمی‌گیرند. یعنی UMN آنها جایی غیر از قشر بوده و در ساقه مغزی واقع شده‌اند.
- ✓ از مهمترین این مسیرها عبارتند از: وستیبولو اسپینال، رتیکولو اسپینال، تکتو اسپینال و روبرو اسپینال. که در ادامه به بررسی هر کدام از آنها پرداخته خواهد شد.
- ◀ راه یا تراکت قشری - نخاعی (Corticospinal tract)
 - ✓ این مسیر از کورتکس مغز شروع شده و به نخاع ختم می‌شود.
 - ✓ پس یعنی در این مسیر، UMN در قشر مخ بوده و LMN نیز در نخاع قرار گرفته است.
 - ✓ بخش عمده الیاف از لوبهای فرونтал و پاریتال منشا می‌گیرند.

فصل چهاردهم

- ✓ تقریباً ۶۰ - ۴۰ درصد الیاف آن از لوب پاریتال منشا می‌گیرند که عمدتاً مربوط به نواحی ۵ و سوماتوسنسوری اولیه و سوماتوسنسوری ثانویه می‌باشند. این الیاف نقشی در حرکت عضلات ندارند بلکه وارد شاخ خلفی نخاع شده و نقش در کنترل انتقال حس‌ها مخصوصاً حس درد به مغز دارند.
- ✓ باقی الیاف عمدتاً از لوب فرونتال منشا می‌گیرند. از لوب فرونتال، ناحیه حرکتی اولیه، ناحیه پره موتور و ناحیه مکمل در تشکیل تراکت نقش دارند.
- ✓ الیافی که از لوب فرونتال منشا می‌گیرند، در شاخ قدامی و الیافی که از لوب پاریتال منشا می‌گیرند در شاخ خلفی نخاع وارد می‌شوند.
- ✓ الیاف این مسیر زمانی که از قشر منشا گرفته و در حال پایین رفتن به سمت نخاع هستند، در بافت سفید نیمکره Corona radiata را تشکیل می‌دهند.
- ✓ سپس الیاف متصرکتر شده و در مجاورت هسته لنتیفورم قرار می‌گیرند. در اینجا الیاف کورتیکو اسپاینال، بخشی از اینترنال کپسول را تشکیل می‌دهند. به عبارت دیگر، الیاف کورتیکو اسپاینال در بازوی خلفی اینترنال کپسول قرار می‌گیرند.
- ✓ سپس الیاف کورتیکو اسپاینال وارد کروس مغز میانی شده و در بخش میانی سربرال کروس و در مجاورت الیاف کورتیکونوکله آر قرار می‌گیرد.
- ✓ الیاف پس از عبور از سربرال کروس، وارد پل مغزی شده و در بخش بازیلار پل قرار می‌گیرد.
- ✓ سپس پایین‌تر رفته و وارد تحتانی‌ترین بخش ساقه مغزی یعنی بصل النخاع می‌شود. در اینجا، الیاف کورتیکو اسپاینال در پیرامید یا هرم بصل النخاع قرار می‌گیرد.
- ✓ بخش عده (تقریباً ۹۰ - ۹۵ درصد) این الیاف در پیرامید بصل النخاع تقاطع نموده و تحت عنوان لترال کورتیکو اسپاینال در طناب طرفی نخاع به طرف پایین می‌روند (شکل ۱۴-۱).



شکل ۱۴-۱. مسیرهای کورتیکو اسپاینال و کورتیکونوکله آر. مسیر کورتیکونوکله آر برای عصب دهی عضلات صورت می‌باشد.

- ✓ الیافی هم که بدون تقاطع وارد نخاع می‌شوند، در طناب قدامی نخاع پایین رفته و به همین خاطر آنها را ونترال کورتیکو اسپاینال نامیده‌اند. این الیاف نیز در نهایت در خود نخاع تقاطع می‌کنند. الیاف ونترال کورتیکو اسپاینال را الیاف یا باندل Turck نیز گویند.
- ✓ برخلاف لترال کورتیکو اسپاینال که برای عصب دهی عضلات اندام‌هاست، ونترال کورتیکو اسپاینال عضلات آگزیال یا بخش محوری بدن را بر عهده دارد.

نکته

با توجه به اینکه از الیاف نزولی نخاع، فقط الیاف کورتیکو اسپاینال از داخل پیرامید عبور می‌کنند این مسیر را مسیر پیرامیدال نیز نامیده‌اند. بقیه الیاف نزولی نخاع مثل ریکولو اسپاینال، وستیبولو اسپاینال و ... را نیز مسیرهای اکستراپیرامیدال گویند.

- ✓ در تراکت کورتیکو اسپاینال، یک ترتیب سوماتوتروبیک وجود دارد. به این صورت که الیافی که برای عصب دهی اندام فوقانی هستند، داخلی ترند و الیاف مربوط به اندام تحتانی، در موقعیت لترال این تراکت قرار گرفته‌اند.

ایستگاه بالینی

در صورت آسیب مسیر کورتیکو اسپاینال، عضلات فلکسور در اندام فوقانی و عضلات اکستنسور در اندام تحتانی دچار فلجی اسپاستیک خواهند شد. بنابراین به دلیل فلنجی سفت یا اسپاستیکی که در عضلات فلکسور اندام فوقانی رخ می‌دهد باعث می‌گردد که اندام فوقانی به حالت فلکشن دائمی برود. اگر در این فرد بخواهیم اندام فوقانی را با فشار باز کنیم، ابتدا یک مقاومتی وجود خواهد داشت ولی یکدفعه اندام از فلکشن خارج و دچار اکستنشن می‌شود که این وضعیت به باز شدن سریع چاقوی ضامن دار تشبیه شده و به همین نام هم نامگذاری شده است. این وضعیت را واکنش چاقوی ضامن دار (Clasp-knife response) می‌گوییم.

◀ راه یا تراکت قرمزی - نخاعی (Rubrospinal tract)

- ✓ از هسته قرمز منشا گرفته، در درون مغز میانی تقاطع نموده و به صورت کنترال لترال به طرف پایین آمده و وارد طناب طرفی نخاع می‌گردد (شکل ۶-۵).
- ✓ محل تقاطع الیاف این مسیر در مغز میانی را تقاطع ونترال تگمنتال می‌گوییم.
- ✓ در نخاع، این الیاف در مجاورت بسیار نزدیک با الیاف لترال کورتیکو اسپاینال قرار داشته و درست در جلوی این تراکت واقع شده است (شکل ۱۳-۵).
- ✓ روبرو اسپاینال تحريك کننده فلکسورهای اندام فوقانی است.
- ✓ این مسیر فقط تا سگمانهای گردنی پایین آمده و به عبارتی وارد نخاع توراسیک نمی‌شود.

ایستگاه بالیس

این مسیر نقش مهمی در Decorticate rigidity دارد. دکورتیکه در آسیبهای وسیع قشر اتفاق می‌افتد. در این حالت معمولاً فرد در کمام است. در یک بیمار دکورتیکه، اندامهای فوقانی در وضعیت فلکشن قرار گرفته‌اند. علت این است که با آسیب قشر، کنترل قشر بر روی مسیر روبرو اسپاینال برداشته شده و این مسیر به طور مداوم، باعث تحریک فلکسورهای اندام‌های فوقانی می‌شود و در نتیجه، این اندام‌ها در وضعیت فلکشن دائمی قرار می‌گیرند.

◀ راه یا تراکت یامی - نخاعی (Tectospinal tract)

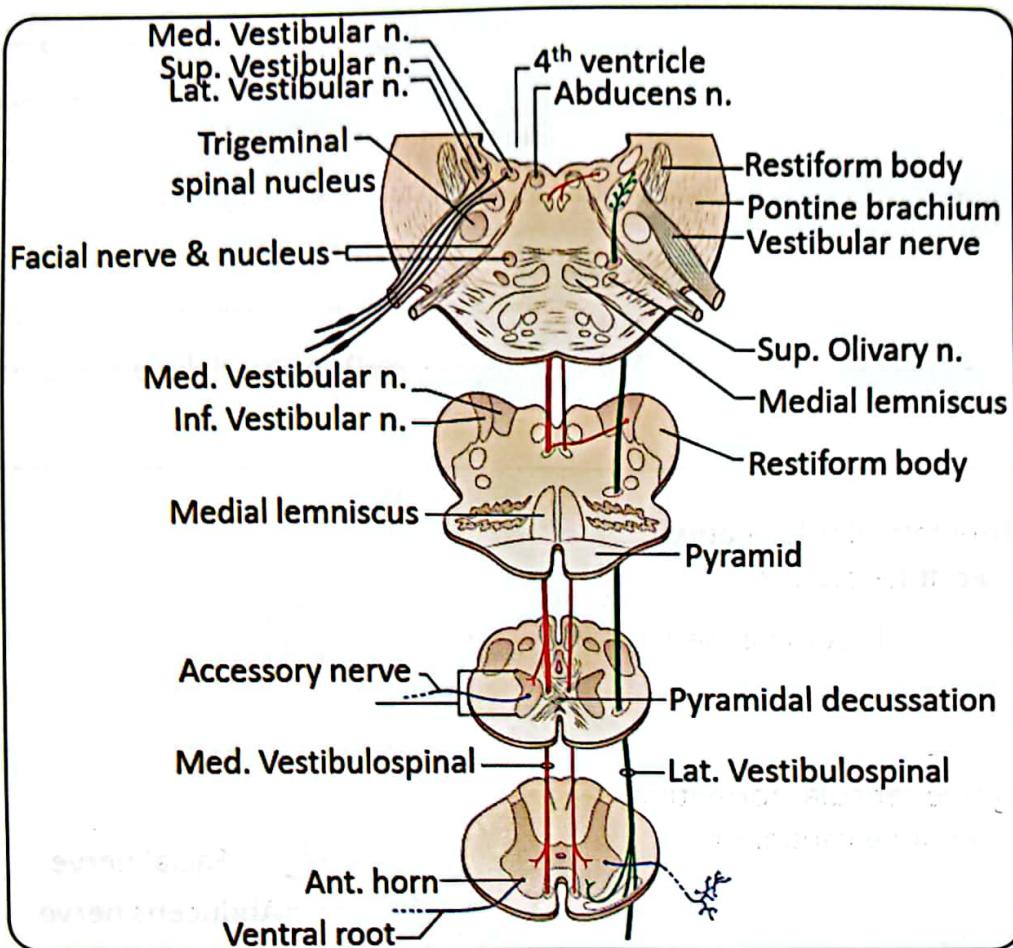
- ✓ این مسیر چون از سوپریور کالیکولوس منشا می‌گیرد، مسیر کالیکولو اسپاینال نیز نامیده می‌شود
- ✓ این الیاف از سوپریور کالیکولوس منشا گرفته و در تقاطع دورسال تگمنتال واقع در بخش فوقانی مغز میانی تقاطع نموده و به طرف پایین می‌آید (شکل ۶-۲).
- ✓ در بصل النخاع از پشت مدیال لمبیکوس و از قدام MLF گذشته و در نهایت وارد طناب قدامی نخاع می‌گردد
- ✓ موقعیت آن در طناب قدامی نخاع درست در لبه شکاف انترومدین می‌باشد (شکل ۵-۱۳).
- ✓ عملکرد این مسیر برای هماهنگی سر و گردن با رفلکس‌های مرتبط با بینایی و شنوایی است.
- ✓ برای مثال زمانی که صدایی شنیده می‌شود، سر به سمت صدا می‌چرخد و یا زمانی که یک دفعه نوری در محیط ظاهر شود، سر به سمت نور حرکت می‌کند که به آن، رفلکس Visual – spinal می‌گوییم

◀ راه دهلیزی - نخاعی (Vestibulospinal tract)

این مسیر خود شامل دو بخش لترال و مدیال است که به بررسی هر کدام می‌پردازیم:

● راه دهلیزی - نخاعی خارجی (Lat. Vestibulospinal tract)

- ✓ تقریباً به طور کامل از هسته لترال وستیبولر منشا می‌گیرد
- ✓ لترال وستیبولو اسپاینال به صورت ایپسی لترال نزول کرده و در نخاع ختم می‌شود (شکل ۲-۱۴).
- ✓ این مسیر تقریباً در طناب خارجی نخاع بوده (شاید بهتر باشد بگوییم در مرز بین طنابهای قدامی و خارجی) و برای تحریک عضلات آنتی گراویتی یا اکستنسورهاست.
- ✓ آنتی گراویتی به معنی ضد جاذبه زمین است. حالتی را تصور کنید که می‌خواهیم از زمین بلند شده و بایستیم. در این حالت، لازم است عضلات اکستنسور اندام‌های تحتانی عمل کرده و از افتادگی ما جلوگیری کنند. چون این عضلات بر علیه جاذبه عمل می‌کنند، آنها را عضلات آنتی گراویتی نامیده‌اند.
- ✓ پس بنابراین می‌توانیم بگوییم که مسیر لترال وستیبولو اسپاینال در تعادل نقش دارد



شکل ۱۴-۲. مسیرهای وستیبولو اسپینال مدیال و لترال. در این تصویر، مقطع بالایی مربوط به پل، مقطع پایینی مربوط به نخاع و دو مقطع میانی نیز مربوط به بصل النخاع می‌باشند.

● راه دهليزي - نخاعي داخلی (Med. Vestibulospinal tract)

✓ عمدتاً از هسته مدیال وستیبولر منشاً می‌گیرد.

- ✓ سپس در مجاورت MLF پایین آمده و در طناب قدمی نخاع قرار گرفته و در نهایت در نخاع گردنی ختم می‌شود.
✓ این مسیر با لترال می‌باشد (شکل ۱۴-۲).

◀ راه مشبكی - نخاعي (Reticulospinal tract)

✓ این مسیر از تشکیلات رتیکولر واقع در ساقه مغزی منشاً گرفته و خود، تحت کنترل قشر است.

- ✓ پس الیافی از قشر منشاً گرفته و به هسته‌های رتیکولر واقع در پل و بصل النخاع وارد می‌شوند که این الیاف را کورتیکو رتیکولر می‌نامیم.

✓ البته این الیاف عمدتاً به تشکیلات رتیکولر بصل النخاع ارسال می‌شوند.

- ✓ سپس الیافی که از تشکیلات رتیکولر پل و بصل النخاع خارج می‌شوند، به نخاع می‌روند که اینها را نیز الیاف رتیکولو اسپینال می‌گوییم.

✓ به عبارتی مسیر رتیکولو اسپینال از طریق الیاف کورتیکو رتیکولر تحت کنترل قشر می‌باشد.

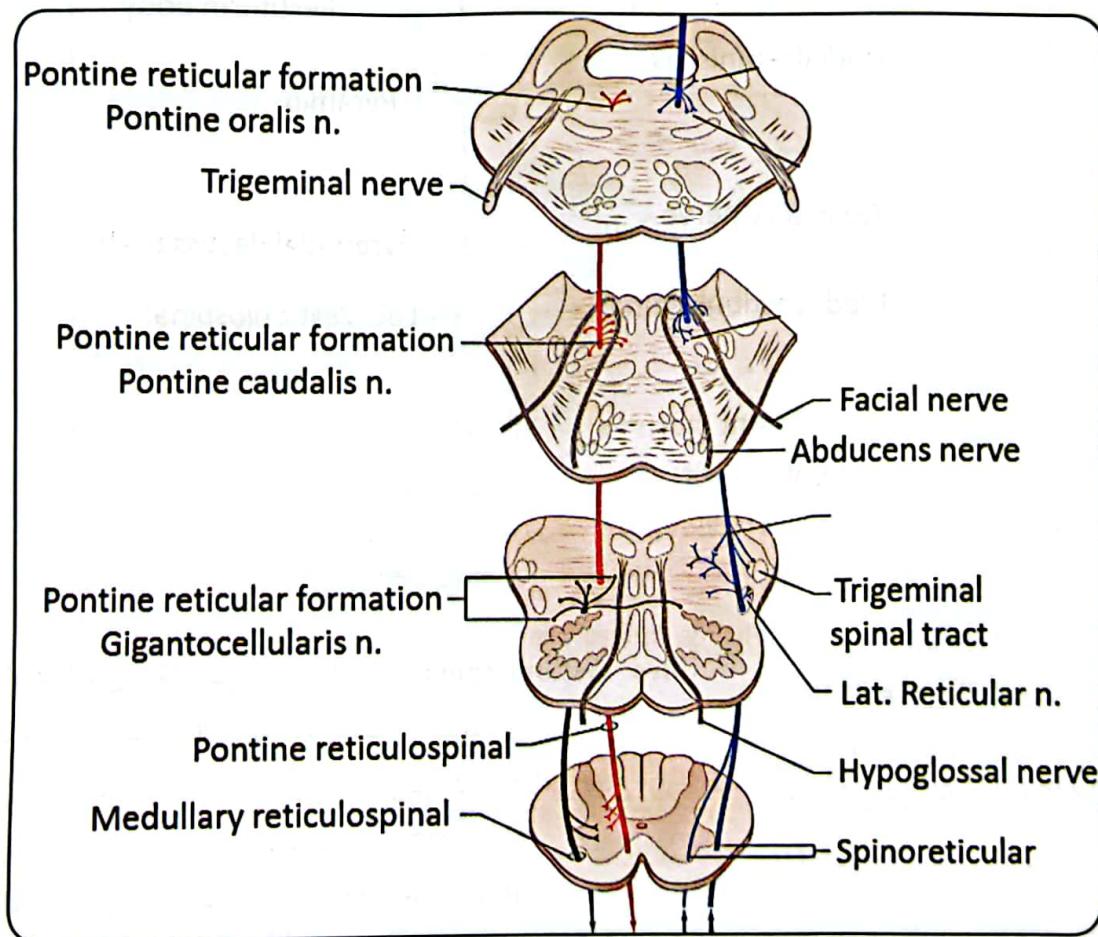
❖ مسیر رتیکولو اسپینال خود شامل دو بخش پلی (Pontine) و بصل النخاعی (Medullary) است که به بررسی هر کدام می پردازیم:

● راه مشبكی - نخاعی پلی (Pontine reticulospinal tract)

✓ این مسیر، از تشکیلات رتیکولر پل مغزی منشا گرفته و در طناب قدامی نخاع به صورت ایپسی لترال تا پایین ترین بخش نخاع نزول می کند.

✓ این مسیر را مدیال رتیکولو اسپینال هم نامگذاری کردند.

✓ مسیر پونتین رتیکولو اسپینال، تحریک کننده اکستانسورهاست (شکل ۱۴-۳). یعنی باعث عملکرد عضلات اکستانسور می شود.



شکل ۱۴-۳. تصویر مسیرهای رتیکولواسپینال که نزولی آند و مسیر اسپینورتیکولر که صعودی می باشد.

● راه یا تراکت مدولاری رتیکولو اسپینال (Medullary reticulospinal tract)

✓ همانطور که از اسم مسیر مشخص است، این مسیر از هسته های تشکیلات رتیکولر بصل النخاع منشامی گیرد (شکل ۱۴-۳).

✓ مسیر مدولاری رتیکولو اسپینال را مسیر لترال رتیکولو اسپینال نیز می گوییم.

✓ این مسیر به صورت ایپسی لترال بوده و تا بخش تحتانی نخاع امتداد می یابد.

✓ لترال رتیکولو اسپینال تحریک کننده فلکسورها و مهار کننده عضلات آنتی گراویتی می باشد.

ایستگاه بالینی

این مسیر همچنین محتوی الیاف تنفس غیر ارادی نیز هست. الیاف کورتیکو اسپاینال برای عمل دم ارادی و الیاف مدولاری رتیکولو اسپاینال برای دم غیر ارادی می‌باشند. در صورت آسیب مدولاری رتیکولو اسپاینال، سندروم کاهش حجم تنفسی (Central hypoventilation syndrome) عارض خواهد شد. در این اختلال، فرد هوشیار از طریق ارادی قادر به تنفس است ولی به محف خواب رفتن، تنفس غیر ارادی فعال نشده و منجر به خفگی او می‌گردد.

نکته

این سندروم، به سندروم نفرین آنداین (Ondine's Curse) نیز شهرت دارد. علت نامگذاری این سندروم به این نام به این خاطر است که اسم یک حوری دریایی بود که به دلیل خیانت معشوقه‌اش به وی، او را نفرین کرده و می‌گوید به محض خواب، نفس از تو گرفته شود. معشوقه نیز تا آنجا که می‌توانست نخوابید تا نمیرد ولی در نهایت به دلیل فرط خستگی به خواب رفته و تنفس او قطع شد. به همین خاطر این سندروم به نام Ondine's curse به معنی نفرین آنداین نامگذاری شده است. بنابراین این افراد در حین خواب نیاز به ونتیلاتور جهت تنفس دارند.

- ✓ آسیب الیاف مدولاری رتیکولو اسپاینال می‌تواند در کوردوتومی‌های دو طرفه در ناحیه سرویکال به منظور از بین بردن درد اتفاق بیافتد.

ایستگاه بالینی

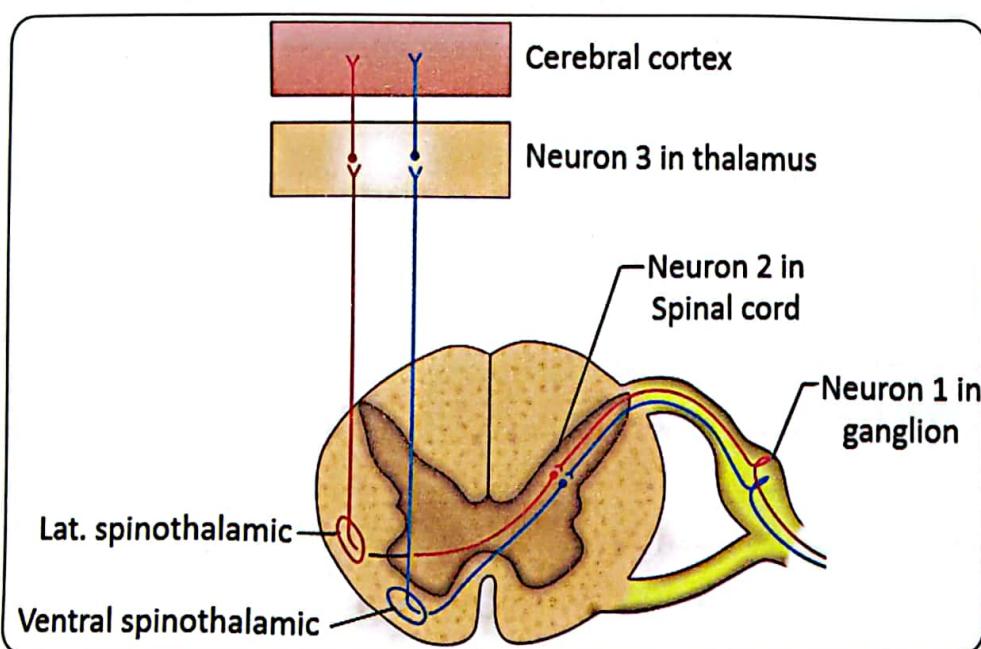
همانطور که گفتیم، مسیر مدولاری رتیکولو اسپاینال بیشتر تحت کنترل قشر بوده و عملکرد آن وابسته به سلامت قشر است. پس در آسیب قشر، این مسیر که تحريك کننده فلکسورها و مهار کننده اکستنسورها بود، کارایی خود را از دست خواهد داد. از آن طرف، مسیر پونتین رتیکولو اسپاینال چون وابستگی زیادی به قشر ندارد، فعال باقی می‌ماند. با توجه به اینکه این مسیر فعال کننده اکستنسورها در اندام‌های تحتانی است، بنابراین، اندام‌های تحتانی در وضعیت اکستنشن دائمی خواهند رفت. این وضعیت در بیماری دکورتیکه (آسیب قشر) و دسربره (قطع ارتباط سربروم با ساقه مغز) اتفاق می‌افتد. یکی از تفاوت‌های بالینی مهم بین دکورتیکه و دسربره این است که در دکورتیکه، اندام‌های فوقانی در وضعیت فلکشن قرار می‌گیرند (به دلیل عملکرد مسیر روبرو اسپاینال) و لی در دسربره، هر چهار اندام در وضعیت اکستنشن قرار دارند. دسربره عمدها در سکته‌های ناحیه پونتین (پل مغزی) عارض می‌شود. چون آسیب در ناحیه پایین‌تر از هسته‌های قرمز است، پس یعنی الیاف روبرو اسپاینال نیز درگیر آسیب می‌شوند. به همین خاطر در دسربره، اندام‌های فوقانی به فلکشن نمی‌روند. ولی چون در دکورتیکه، آسیب در ناحیه قشر یعنی بالاتر از هسته‌های قرمز است، بنابراین، چون الیاف روبرو اسپاینال که فلکسور اندام‌های فوقانی اند، سالم باقی می‌مانند و با توجه به اینکه با آسیب قشر، اثر مهاری قشر از روی هسته‌های قرمز برداشته می‌شود، در نتیجه در دکورتیکه، اندام‌های فوقانی به وضعیت فلکشن در می‌آیند.

مسرهاي صعودي نخاع (Ascending pathways)

منظور از راههای صعودی، راههایی هستند که از نخاع به طرف مغز می‌روند که عبارتند از:

◀ راه نخاعی - تalamوسی خارجی (Lat. Spinothalamic tract)

- ✓ این مسیر برای انتقال حس درد و حرارت است.
- ✓ در طول مسیرهای عصبی، چندین نورون وجود دارد که هر کدام، اطلاعات را از نورون قبلی دریافت نموده و به نورون بعدی ارسال می‌کند.
- ✓ در مورد حس درد و حرارت، نورون اول در گانگلیون اسپاینال است (شکل ۱۴-۴).
- ✓ نورون‌های این گانگلیون، حس درد و حرارت را از پوست دریافت نموده و سپس آکسون آنها به طرف نخاع رفته و وارد شاخ خلفی نخاع شده و در آنجا با نورون دوم سیناپس می‌کند.
- ✓ آکسون نورون دوم تقاطع کرده و در طناب طرفی نخاع بالا رفته و وارد هسته VPL تalamوس می‌گردد.
- ✓ بنابراین نورون سوم این مسیر در تalamوس واقع شده است (شکل ۱۴-۴).
- ✓ در نهایت آکسون نورون سوم پس از خروج از تalamوس، از طریق تشعشع تalamوسی فوقانی به قشر ارسال می‌گردد.



شکل ۱۴. نورون‌های واقع در مسیر راههای اسپاینوتalamیک تا رسیدن به قشر

ایستگاه بالینی

در حالتی که بیمار دارای دردهای شدید و مقاوم به دارو باشد پزشک با عمل جراحی، الیاف منتقل کننده درد را در نخاع تخریب می‌کند تا حس درد منتقل نگردد. این عمل را Cordotomy گویند. برای اطمینان از تخریب صحیح این الیاف، پزشک از رباط دندانهای (Denticulate lig.) به عنوان نشانه استفاده کرده و بخش طرفی بافت سفید نخاع را جلوتر از این رباط، تخریب می‌کند. با توجه به اینکه الیاف لترال کورتیکو اسپاینال در پشت رباط دندانهای واقع شده، بنابراین دچار آسیب نخواهد شد.

ایستگاه بالینی

همچنین ممکن است پزشک از تخریب ریشه دورسال عصب نخاعی برای درمان این مشکل و قطع دردهای آزار دهنده استفاده کند که این عمل نیز Rhizotomy نامیده می‌شود. البته اگر ریشه دورسال قطع شود، حس‌های دیگر نیز در آن سگمان دچار اختلال خواهند شد. معمولاً ریزوتومی به صورت قطع الیاف عصبی عصب دهی گذشته ناحیه درد انجام می‌گیرد. برای مثال شاخه عصبی که برای عصب دهی Facet joint می‌رود، توسط پزشک قطع می‌گردد (Facet rhizotomy) تا مشکل دردهای بیش از حد این ناحیه برطرف گردد.

◀ راه نخاعی - تalamوسی شکمی (Ventral Spinothalamic tract)

- ✓ این مسیر برای انتقال حس لمس غیر دقیق (Crude touch) و فشار می‌باشد.
- ✓ نورون اول این مسیر در گانگلیون اسپاینال است.
- ✓ آکسون نورون‌های واقع در گانگلیون اسپاینال وارد شاخ خلفی نخاع شده و در آنجا با نورون دوم سیناپس می‌کنند.
- ✓ آکسون نورون دوم تقاطع کرده و در طناب قدامی نخاع بالا رفته و وارد هسته VPL تalamوس می‌گردد.
- ✓ بنابراین نورون سوم این مسیر در تalamوس واقع شده است (شکل ۱۴-۴).

◀ مسیر طناب خلفی - ریل داخلی (Dorsal column-medial lemniscus tract)

- ✓ این مسیر برای انتقال حس‌های لمس دقیق (Fine touch)، ارتعاش، حس عمقی ادراکی و تمیز دو نقطه (Discriminative touch) است.

✓ البته برخی‌ها تمیز دو نقطه را همان لمس دقیق در نظر می‌گیرند.

- ✓ نورون اول این مسیر در گانگلیون اسپاینال قرار دارد.
- ✓ آکسون این نورون وارد نخاع شده و در طناب خلفی نخاع بالا رفته و در نهایت با نورون دوم مستقر در هسته‌های گراسیلیس و کانٹاتوس (واقع در بصل النخاع) سیناپس می‌کند.
- ✓ الیاف نورون‌های دوم، به صورت قوسی تقاطع کرده و به سمت مقابل می‌روند.

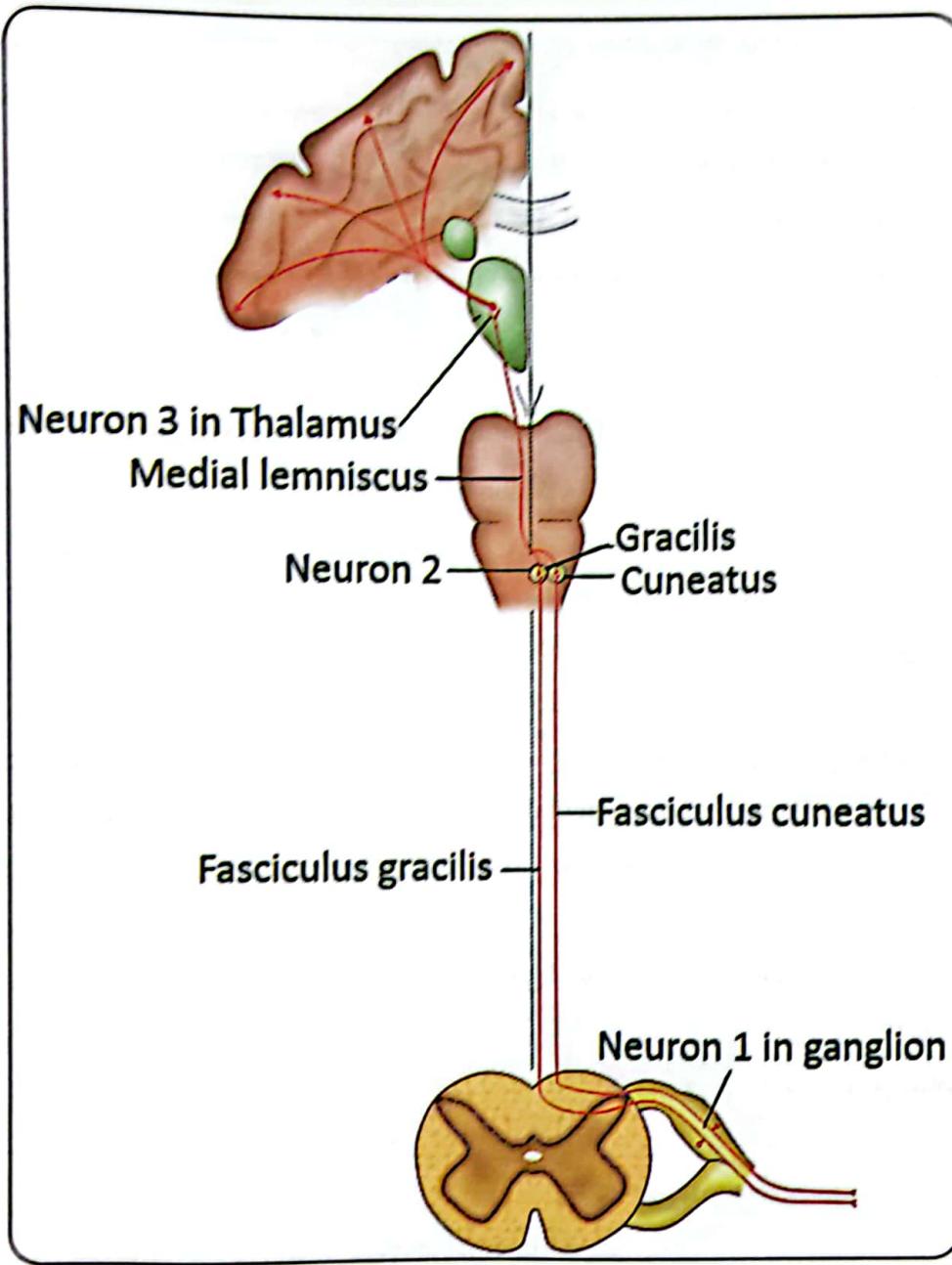
✓ این الیاف را الیاف قوسی درونی (Internal arcuate fibers) گویند.

- ✓ الیاف پس از تقاطع به حالت عمودی ساقه مغزی را طی کرده و به هسته VPL تalamوس می‌روند (شکل ۱۴-۵).
- ✓ الیاف متقطع بعد از هسته‌های گراسیلیس و کانٹاتوس که حالت عمودی گرفته و بالا می‌روند را مدیال لمینیسکوس نامیده‌اند.

✓ سپس الیاف از تalamوس نیز به قشر ارسال می‌شوند.

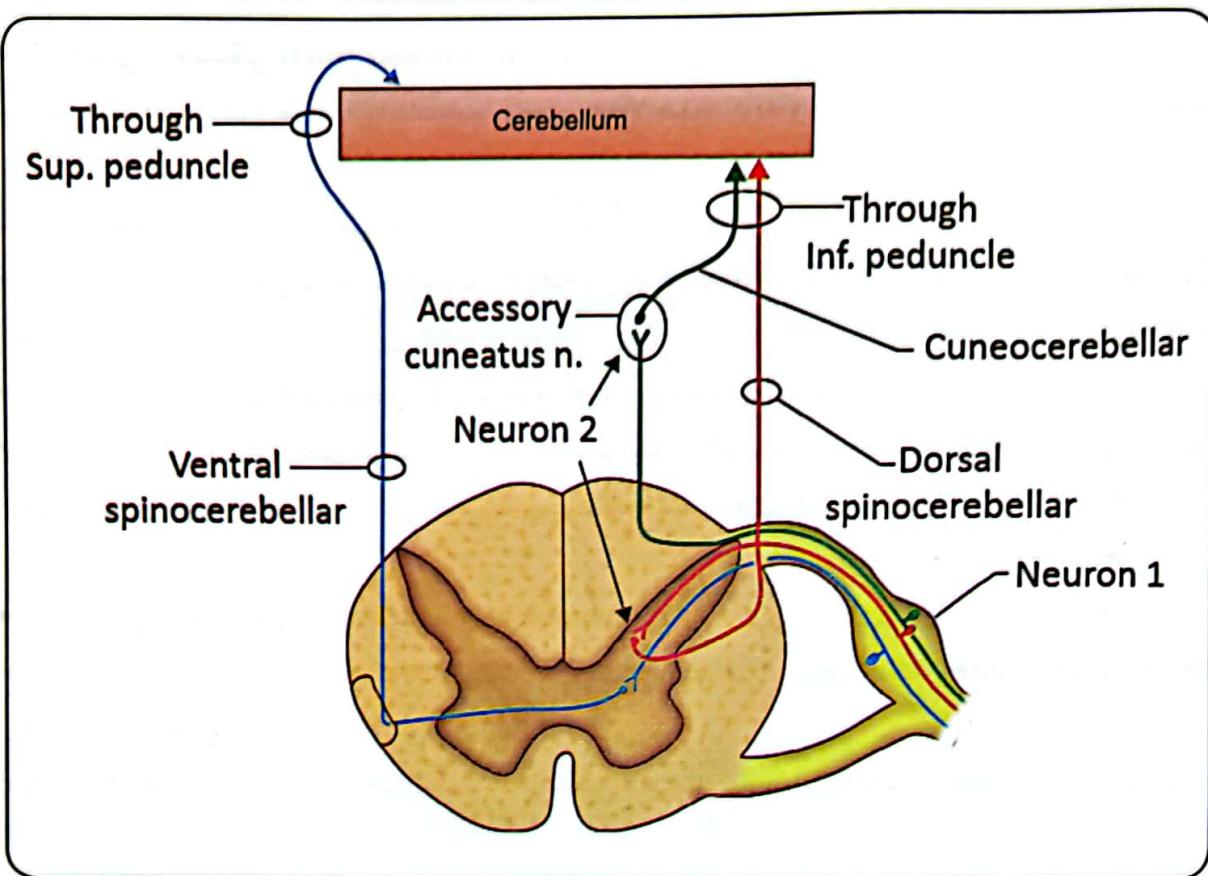
نکته

الیاف این مسیر در نخاع گردند و بصل النخاع، فاسیکولوس گراسیلیس (Goll) و فاسیکولوس کانٹاتوس (Burdach) را تشکیل می‌دهند. فاسیکولوس گراسیلیس حس اندامهای تحتانی و نواحی پایین‌تر از مهره T_6 را دریافت نموده و فاسیکولوس کانٹاتوس نیز حس نواحی بالاتر از T_6 را دریافت می‌کند.



شکل ۱۴-۵. مسیر طناب خلفی - مدیال لمنیسکوس.

- ◀ راه نخاعی - مخچه‌ای پشتی (Dorsal spinocerebellar tract)
- ✓ این مسیر منتقل کننده حس عمقی غیر ادراکی (Unconscious proprioception) است.
- ✓ نورون اول این مسیر در گانگلیون اسپینال قرار دارد.
- ✓ الیاف این نورون وارد شاخ خلفی نخاع شده و با نورون دوم سیناپس می‌کند.
- ✓ آکسون نورون‌های دوم در این مسیر بدون تقاطع به طرف بالا رفته و از طریق پایک تحتانی مخچه وارد مخچه می‌شوند (شکل ۱۴-۶).



شکل ۱۴-۶. مسیرهای اسپینوسربلار. توجه کنید که محل ورود و نترال اسپینوسربلار از محل ورود دورسال اسپینوسربلار به مخچه متفاوت است.

◀ راه نخاعی - مخچه‌ای شکمی (Ventral spinocerebellar tract)

- ✓ این مسیر نیز منتقل کننده حس عمقی غیر ادرارکی است.
- ✓ نورون اول این مسیر در گانگلیون اسپینال قرار دارد.
- ✓ الیاف این نورون وارد شاخ خلفی نخاع شده و با نورون دوم سیناپس می‌کند.
- ✓ آکسون نورون‌های دوم در این مسیر تقاطع کرده و در نیمه مقابل نخاع به طرف بالا رفته و از طریق پایک فوقانی مخچه وارد مخچه می‌شوند (شکل ۱۴-۶).

◀ راه نخاعی - زیتونی (Spinothalamic tract)

- ✓ از نخاع به صورت کنترال ترال به هسته‌های اولیواری فرعی ارسال می‌شوند.
- ✓ این مسیر در طناب قدامی نخاع واقع شده است.
- ✓ نورون اول این مسیر در اسپینال گانگلیون است.
- ✓ نورون دوم در شاخ خلفی نخاع قرار داشته ولی هسته آن هنوز معلوم نیست.
- ✓ الیاف نورون دوم تقاطع نموده و در طناب قدامی نخاع بالا می‌روند.
- ✓ نورون سوم در زیتون بصل النخاع واقع شده است.
- ✓ اسپینو اولیواری محتوى حس عمقی غیر ادرارکی است.

◀ راه نخاعی - مشبکی (Spinoreticular tract)

- ✓ الیاف این راه، در نخاع همراه الیاف اسپاینوتالامیک به بالا صعود کرده و در ساقه مغزی وارد هسته‌های مشبک یا رتیکولر می‌گردد.
- ✓ آکسون نورون اول در شاخ خلفی نخاع سیناپس می‌کند.
- ✓ الیاف نورون دوم در نخاع تقاطع نموده و به بالا رفته و وارد هسته‌های تشکیلات رتیکولر پل و بصل النخاع می‌شوند (شکل ۱۴-۳).
- ✓ سپس الیاف از رتیکولر به هسته‌های اینترالامینار تalamوس رفته و از آنجا نیز به قشر می‌روند.
- ✓ این الیاف برای افزایش سطح هوشیاری قشر می‌باشند. وظیفه این مسیر حفظ هوشیاری در بیداری و همچنین هوشیاری در حین خواب است. به این معنی که فرد بتواند با حرکت‌هایی همچون صدا، لمس و ... از خواب بیدار شود و به عبارتی دچار کما نشود.

◀ راه نخاعی - مغز میانی - مغز میانی (Spinomesencephalic tract)

- ✓ این مسیر متشكل از الیافی است که نخاع را به ماده خاکستری دور قنات مغزی، هسته پره تکتال، هسته Darksche-wich و کالیکولوس فوقانی مرتبط می‌سازد.
- ✓ الیافی که به کالیکولوس فوقانی می‌روند، الیاف اسپاینو تکتال نام دارند. این الیاف در نخاع تقاطع کرده و به طرف بالا می‌روند.

سوالات چهارگزینه‌ای راه‌های نزولی و صعودی

1. کدام مسیر به عنوان مسیر پیرامیدال شناخته می‌شود؟

- الف) کورتیکو اسپاینال
- ب) رتیکولو اسپاینال
- ج) روبرو اسپاینال
- د) وستیبولو اسپاینال

پاسخ

گزینه الف. تنها مسیر نزولی که از پیرامیدهای بصل النخاع عبور می‌کند تا به نخاع برسد، مسیر کورتیکو اسپاینال است. به همین خاطر به عنوان مسیر پیرامیدال نیز شناخته می‌شود. بقیه مسیرهای نزولی در گروه اکستراپیرامیدال قرار می‌گیرند.

2. باندل Turck نام دیگر کدامیک از مسیرهای زیر می‌باشد؟

- الف) لترال کورتیکو اسپاینال
- ب) لترال رتیکولو اسپاینال
- ج) ونترال کورتیکو اسپاینال
- د) مدیال رتیکولو اسپاینال

پاسخ

گزینه ج.

۳. واکنش چاقوی ضامن دار مربوط به آسیب کدامیک از مسیرهای زیر می‌باشد؟

- ب) رتیکولو اسپاینال
- د) وستیبولو اسپاینال
- الف) کورتیکو اسپاینال
- ج) روبرو اسپاینال

پاسخ

گزینه الف. این واکنش به دلیل ایجاد فلچ اسپاستیک در آسیب مسیر کورتیکو اسپاینال عارض می‌شود.

۴. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد مسیر روبرو اسپاینال نادرست است؟

- الف) متقطع بوده و به صورت کنترالتراال نزول می‌کند.
- ب) مهار کننده فلکسورهاست.
- ج) فقط تا حد نخاع گردنی پایین می‌رود.
- د) در نخاع، در مجاورت الیاف لترال کورتیکو اسپاینال واقع شده است.

پاسخ

گزینه ب. این مسیر تحریک کننده فلکسورهای اندام فوقانی است.

۵. تمام مسیرهای زیر برای تحریک عضلات آنتی گراویتی و اکستانسورها هستند جز:

- الف) لترال وستیبولو اسپاینال
- ب) مدیال وستیبولو اسپاینال
- ج) لترال رتیکولو اسپاینال
- د) مدیال رتیکولو اسپاینال

پاسخ

گزینه ج. لترال رتیکولو اسپاینال یا مدولاری رتیکولو اسپاینال، تحریک کننده فلکسورها و مهار کننده اکستانسورها می‌باشد.

۶. آسیب کدام مسیر منجر به سندروم نفرین آنداین خواهد شد؟

- ب) روبرو اسپاینال
- د) مدولاری رتیکولو اسپاینال
- الف) لترال کورتیکو اسپاینال
- ج) پونتین رتیکولو اسپاینال

پاسخ

گزینه د. آسیب مدولاری رتیکولو اسپاینال، منجر به این سندرومی‌گردد چون مسؤول کنترل بخش غیر ارادی تنفس است.

۷. کدام گزینه در مورد حس منتقل شده و مسیر مربوطه نادرست است؟

- الف) لترال اسپاینو تالامیک - لمس غیر دقیق و فشار
- ب) اسپاینو سریلار - عمقی غیر ادراکی
- ج) طناب خلفی، ریل داخلی - لمس دقیق
- د) اسپاینو اولیواری - عمقی غیر ادراکی

پاسخ

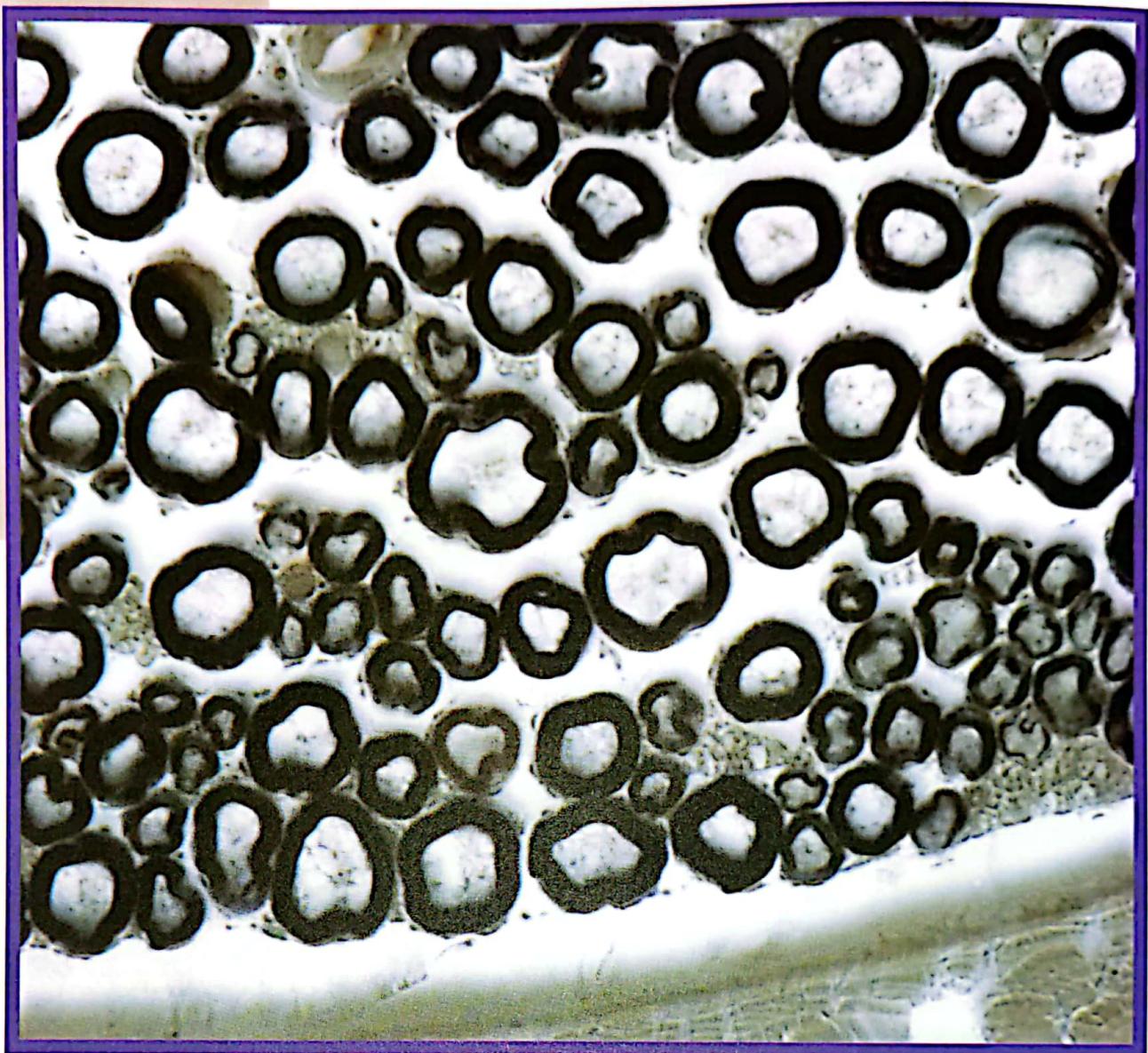
گزینه الف. لترال اسپاینو تالامیک حامل حس‌های درد و حرارت است. لمس غیر دقیق و فشار از طریق مسیر وترال اسپاینو تالامیک منتقل می‌گردد.

۸. کدام حس وارد نورونهای شاخ خلفی نخاع نمی‌شود؟

- الف) درد و حرارت
- ب) لمس دقیق و ارتعاش
- ج) لمس غیر دقیق
- د) عمقی غیر ادراکی

پاسخ

گزینه ب. حس‌های لمس دقیق، ارتعاش و عمقی ادراکی از نورون‌های گانگلیون اسپاینال به نورون‌های واقع در هسته‌های گراسیلیس و کانٹاتوس ارسال می‌شوند که در بصل النخاع قرار گرفته‌اند. بنابراین این حس‌ها وارد نورون‌های شاخ خلفی نخاع نمی‌شوند.



فصل پانزدهم

بافت‌شناسی سیستم عصبی

(Histology of nervous system)

همانطور که می‌دانید، بافت عصبی از نورون و سلول‌های گلیال تشکیل شده است که به بررسی هر کدام از آنها می‌پردازیم:

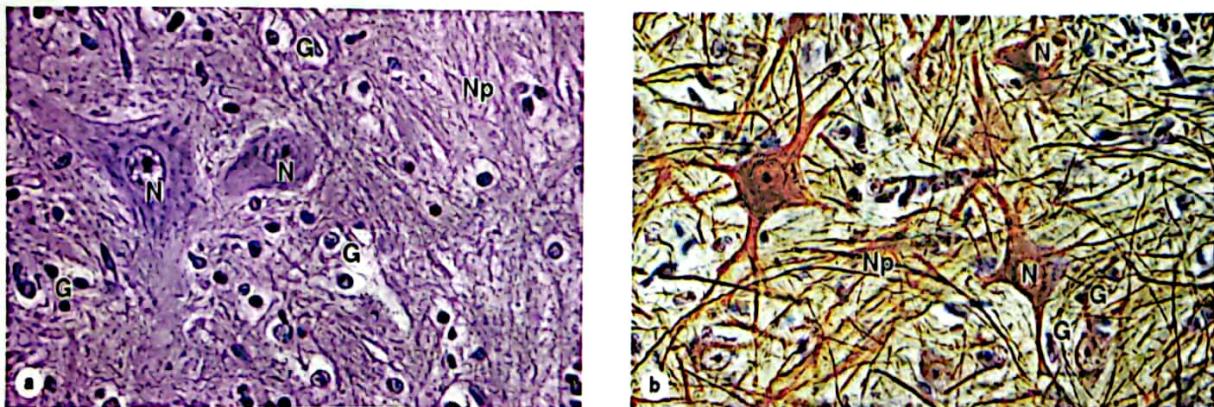
سلول‌های گلیال (Glia cells-Neuroglia)

✓ Glia به معنی چسب است. چون این سلول‌ها مجاور و چسبیده به سلول‌های عصبی هستند، به این اسم، نامگذاری شده‌اند.

- ✓ تعداد آنها ده برابر تعداد نورون‌ها بوده و وظیفه محافظت و حمایت از نورون‌ها را بر عهده دارند.
- ✓ سلول‌های گلیال هم جسم سلولی نورون‌ها و هم زوائد آنها را احاطه کرده‌اند.
- ✓ با توجه به اینکه در CNS مقدار بافت همبند و کلاژن کم است (به جز نواحی مجاور عروق بزرگ)، سلول‌های گلیال این کمبود را جبران نموده و همانند بافت همبند از نورون‌ها محافظت می‌کنند.

نکته

در برخی نواحی، زوائد نورون‌ها و زوائد گلیال‌ها در کنار هم قرار گرفته و شبکه رشته‌ای تشکیل می‌دهند که به آن نوروپیل (Neuropil) گفته می‌شود (شکل ۱۵-۱).



شکل ۱-۱۵. تصویر نورون و نوروگلیال‌ها به همراه نوروپیلهای تشکیل شده در دو رنگ آمیزی همانوکسیلین - انوزین (a) و رنگ آمیزی طلا (b).

♦ در کل، اعمال مهمی که سلول‌های گلیال دارند عبارتند از:

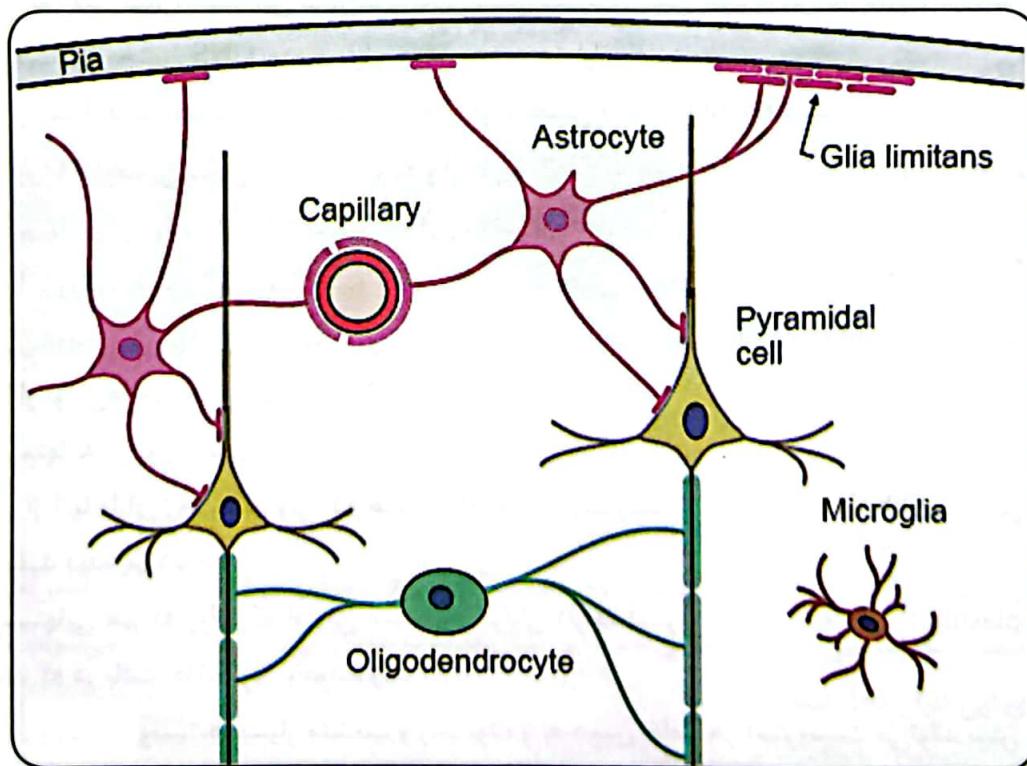
- محافظت فیزیکی از نورون‌ها
- ایجاد عایق برای جسم سلولی و زوائد سلول‌های عصبی
- ترمیم آسیبها
- پاکسازی نوروترنسمیترها از شکاف سیناپسی
- تبادلات متابولیکی بین نورون و خون

♦ تعدادی از سلول‌های گلیال در CNS و تعدادی نیز در PNS واقع شده‌اند. در کل، سلول‌های گلیال اصلی و مهم دارای شش نوع مختلف بوده و شامل الیگوڈنдрوسیتها، آستروگلیالها، میکروگلیالها، سلول‌های شوان، سلول‌های اپاندیم و سلول‌های قمری گانگلیونها هستند.

- ♦ الیگودندروسیت‌ها، آستروسیت‌ها، میکروگلی‌ها و سلول‌های اپاندیم در CNS واقع شده‌اند ولی سلول‌های شوان و قمری (ستاره‌ای) مربوط به سلول‌های گلیال PNS هستند.
- ♦ البته لازم به ذکر است که سلول‌های گلیال دیگری نیز در نواحی خاصی وجود دارند که می‌توانیم به سلول‌های انتریک نوروگلیا واقع در گانگلیون‌های لوله گوارشی و سلول‌های مولر واقع در شبکیه چشم اشاره کنیم. اکنون به بررسی هر کدام از انواع سلول‌های گلیال می‌برداریم:

◀ الیگودندروسیت‌ها (Oligodendrocytes)

- ✓ Oligos به معنی کم و کوچک بوده و dendrone نیز به معنی درخت است. در مجموع الیگودندروسیت به معنی سلولی شبیه درخت کوچک است.
- ✓ منشا این سلول‌ها از لوله عصبی (Neural tube) می‌باشد.
- ✓ سلول‌های مهمی هستند چرا که عایق میلینی دور آکسون نورون‌های CNS توسط همین سلول‌ها ساخته می‌شود (شکل ۱۵-۲).
- ✓ علت سفید بودن بافت سفید نیز وجود همین میلین می‌باشد چرا که این غلاف دارای چربی است. بنابراین رنگ سفید میلین به خاطر وجود چربی در آن است.
- ✓ الیگودندروسیت‌ها، سلول‌های گلیال اصلی در بافت سفید CNS هستند.
- ✓ این سلول‌ها، سلول‌های کوچکی بوده و دارای هسته گرد و متراکمی هستند و معمولاً سیتوپلاسم آنها نیز رنگ نمی‌گیرد.



شکل ۱۵-۲. تصویر نورون به همراه نوروگلیاها حاضر در CNS. به ارتباط بین اوپیگودندروسیت با آکسون نورون‌ها توجه کنید.

نکته

همانطور که گفته شد، این سلول‌ها وظیفه میلین‌سازی در CNS را عهده دار هستند. و همانطور که می‌دانید، میلین‌سازی در PNS توسط سلول‌های شوان انجام می‌گیرد. ولی باید توجه داشت که علاوه بر تفاوت در شکل سلولی، تفاوت‌های دیگری نیز بین این دو سلول وجود دارد. برای مثال:

- هر الیگوڈندروسیت قادر است برای تعداد زیادی از آکسونها، غلاف میلین درست کند در حالی که هر سلول شوان برای یک یا فقط چند آکسون محدود غلاف می‌سازد.
- تعداد شکافهای لانترمن در میلین CNS کمتر است چرا که در CNS، آستروسیتها نقش حمایت متابولیکی برای نورون‌ها را برعهده دارند. این شکافها نقش در حمایت متابولیکی دارند.
- گره‌های رانویه در CNS بزرگ‌تر از گره‌های موجود در PNS هستند.
- در CNS، برخی نورون‌ها وجود دارند که قادر پوشش گلیالی هستند. در حالی که در PNS، الیاف بدون میلین نیز توسط سلول‌های شوان پوشیده شده‌اند. ولی برای آنها میلین تشکیل نمی‌دهند.

◀ آستروسیتها (Astrocytes)

- ✓ Astron به معنی ستاره است. این سلول‌ها به دلیل شکل ستاره‌ای شکل خود به این نام نامیده شده‌اند (شکل ۱۵-۲).
- ✓ آستروسیت نیز مختص CNS بوده و دارای زوائد منشعب فراوانی است.
- ✓ منشا این سلول‌ها نیز همانند اولیگوڈندروسیتها از لوله عصبی (Neural tube) است.
- ✓ این سلول‌ها فراواترین سلول‌های گلیال بوده و از طریق اتصالات سوراخ دار با یکدیگر در ارتباط هستند.
- ✓ آستروسیتها دارای زوائد متعددی هستند که این زوائد را پاهای انتهایی (End-feet) نامیده‌اند.
- ✓ این پاهای یا زوائد، به مویرگها متصل شده و در تشکیل سد خونی - مغزی شرکت می‌کنند.
- ✓ همچنین تعدادی از آنها نیز به سطح درونی نرم شامه اتصال دارند که اینها، glia limitans را تشکیل می‌دهند که منظر را از نورون‌ها جدا می‌سازد (شکل ۱۵-۲).
- ◆ آستروسیتها به دو نوع تقسیم می‌شوند:
- تعدادی از آنها دارای زوائد بلند ولی کم هستند که به آنها آستروسیت رشته‌ای (Fibrillary) گفته می‌شود. اینها در بافت سفید دیده می‌شوند.
- آستروسیتهایی هم که زوائد کوتاه ولی منشعب و فراوان دارند، آستروسیت پروتوپلاسمی (Protoplasmic) نامیده می‌شوند که در بافت خاکستری وجود دارند.
- ✓ در کل، زواید آستروسیتها بسیار منشعب و زیاد بوده و به همین خاطر هر آستروسیت می‌تواند بیش از یک میلیون سیناپس تشکیل دهد.

نکته

بخش پروگزیمال زوائد آستروسیت‌ها دارای تونوفیلامنت‌های زیادی است که باعث استحکام این ناحیه می‌شوند. این تونوفیلامنت‌ها از پروتئین خاصی به نام پروتئین اسیدی رشته‌ای گلیال (Glial fibrillary acidic protein) یا GFAP تشکیل شده‌اند. این پروتئین در بخش دیستال زوائد وجود ندارد و یا خیلی کم است.

ایستگاه بالینی

بسیاری از تومورهای مغزی آستروسايتوما هستند که از آستروسیتهای فیروز یا رشته‌ای منشاء می‌گیرند و از لحاظ پاتولوژیک با بیان GFAP زیاد شناسایی می‌شوند.

♦ اعمال آستروسیتها

آستروسیتها اعمال مهم مختلفی را بر عهده دارند که عبارتند از:

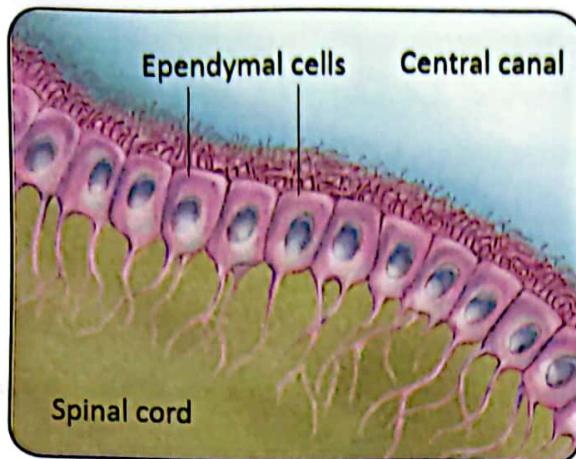
- تنظیم غلظت یونی خارج سلولی اطراف نورون‌ها
- دارای زوائد پا مانندی هستند به نام پاهای دور عروقی (Perivascular feet) که سلول‌های اندوتیال عروق را پوشانده و در ایجاد سد خونی مغزی شرکت می‌کنند.
- زوائد آنها سدی را به نام غشای محدود کننده گلیال تشکیل می‌دهد که مننژ را می‌پوشاند.
- حمایت ساختمانی مخصوصاً از سیناپس‌ها
- فضاهایی که به دلیل آسیب، از بین رفته‌اند با تکثیر خود پر می‌کنند که به زخم یا اسکار آستروسیتی معروف است.
- در زمان تکامل مغز نقش راهنمای حرکت نورون‌ها داشته و از آنها حمایت فیزیکی می‌کنند.

نکته

همانطور که اشاره شد، آستروسیتها نقش در تنظیم غلظت یونی فضای خارج سلولی اطراف نورون‌ها دارند. این سلول‌ها در غشای خود محتوى تعداد زیادی پمپ و کانالهای پتاسیمی هستند که مسؤول تنظیم غلظت یون پتاسیم می‌باشند. این عملکرد آستروسیتها، potassium spatial buffering نامیده شده است.

◀ سلول‌های اپاندیمی (Ependymal cells)

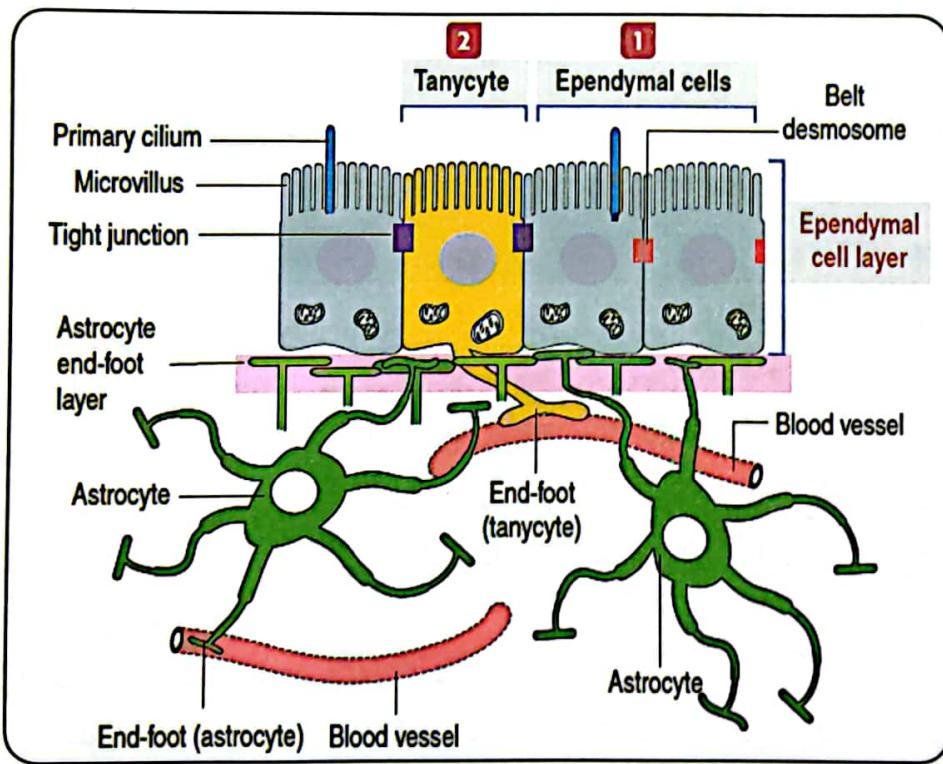
- ✓ سلول‌های شبه اپی تلیالی هستند که بطنهای و سنترال کanal را می‌پوشانند.
- ✓ منشأ این سلول‌ها نیز از لوله عصبی (Neural tube) است.
- ✓ سلول‌های اپاندیم را شبه اپی تلیالی گویند چون همانند آنها در قسمتهای اپیکال توسط کمپلکس‌های اتصالی به یکدیگر متصل شده‌اند. ولی چون تفاوت‌هایی هم با اپی تلیال دارند به عنوان اپی تلیال شناخته نمی‌شوند. مثلاً بر خلاف سلول‌های اپی تلیال فاقد تیغه پایه‌اند.
- ✓ سلول‌هایی استوانه‌ای یا مکعبی هستند (شکل ۳-۱۵).
- ✓ تعدادی از این سلول‌ها در سطح اپیکال خود دارای سیلیا هستند که باعث تسهیل حرکت CSF می‌شود.
- ✓ همچنین سلول‌های اپاندیمی دارای میکروویلی‌های بلند نیز هستند که باعث جذب CSF می‌شود.



شکل ۳-۱۵. تصویری از لایه اپاندیمی اطراف کanal مرکزی نخاع

نکته

نوع خاصی از سلول‌های اپاندیم وجود دارند که تحت عنوان Tanyocyte نامگذاری شده‌اند. تعداد این سلول‌ها کم بوده و معمولاً در نواحی خاصی به تعداد زیاد دیده می‌شوند که یکی از این نواحی، کف بطن سوم می‌باشد که به تعداد فراوان در این ناحیه وجود دارند. سطح آزاد تانی سیتها نیز در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار گرفته ولی برخلاف سایر سلول‌های اپاندیمال، تانی سیتها قادر سیلیا می‌باشند. نقش این از جسم سلولی تانی سیتها، یک زائد بلندی به طرف بافت مغز کشیده شده و به پارانشیم مغز نفوذ می‌کند. نقش این زائد به درستی مشخص نشده است ولی ظاهراً در انتقال مواد از CSF به خون نقش دارد.



شکل ۳-۱۶. تصویری از سلول‌های اپاندیمی و تانی سیتها در کنار هم.

◀ میکروگلی (Microglia)

- ✓ سلول‌های کوچکی هستند و تعدادشان در مقایسه با آستروروسیتها و الیگودندروروسیتها کمتر است.
- ✓ در مجموع فقط ۵ درصد از کل سلول‌های گلیال را در CNS تشکیل می‌دهند.
- ✓ میکروگلی‌ها سلول‌های کوچکی هستند که هم در بافت سفید و هم بافت خاکستری وجود دارند.
- ✓ هسته این سلول‌ها باریک و کشیده است بنابراین از سایر سلول‌ها قابل تمیز هستند.
- ✓ تفاوت مهمی که با سایر سلول‌های گلیال دارند این است که برخلاف بقیه که از لوله عصبی مشتق می‌گیرند، این سلول‌ها از منوسیت‌های خون مشتق می‌شوند. پس از خانواده ماکروفازها و سلول‌های عرضه کننده آنتی ژنها هستند.

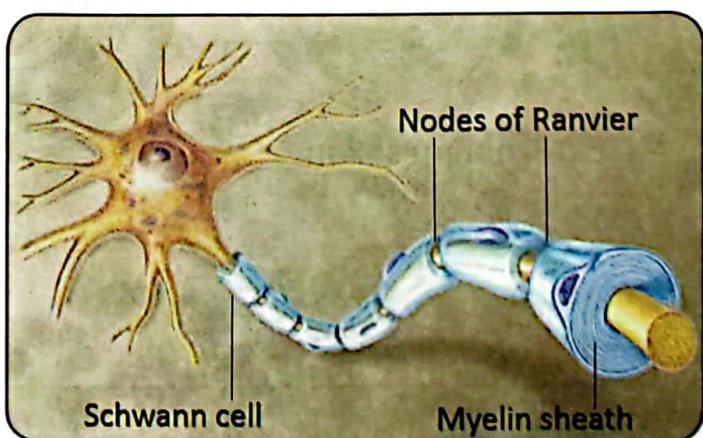
ایستگاه بالینی

میکروگلی‌ها در طول نوروبیل‌ها حرکت کرده و سلول سالم را از آسیب دیده تشخیص می‌دهند. در بیماری MS این سلول‌ها به همراه لنفوسیت‌های T بقایای تخریب شده میلین را برداشت می‌کنند.

- ✓ بنابراین در مجموع، اعمال میکروگلی‌ها را می‌توانیم فاگوسیتوز، ایمنی و حفاظت ذکر بکنیم.

◀ سلول‌های شوان (Schwann cells)

- ✓ سلول‌های شوان را Neurolemmocyte نیز گویند.
- ✓ منشا این سلول‌ها از ستیغ عصبی (Neural crest) می‌باشد.
- ✓ فقط در PNS وجود داشته و غلاف میلین برای آکسون آنها تشکیل می‌دهد (شکل ۱۵-۵).
- ✓ غلاف میلین، آکسون را از بافت همبند اطراف یعنی از اندونوریوم جدا می‌کند.
- ✓ غلاف میلین باعث افزایش سرعت انتقال پیام می‌شود. البته باید در نظر داشت که این غلاف، تپه آکسونی و همچنین انشعابات انتهایی آکسون را نمی‌پوشاند.
- ✓ سلول‌های شوان در اطراف رشته‌های فاقد میلین نیز حضور داشته و آنها را نیز احاطه کرده‌اند ولی غلاف میلین برای آنها تشکیل نمی‌دهند.
- ✓ سلول‌های شوان علاوه بر میلین سازی، نقش در برداشت مواد زائد نورون‌ها و همچنین نقش در رشد الیاف عصبی و ترمیم آنها نیز دارند.



شکل ۱۵-۵. تصویر سلول‌های شوان در اطراف یک آکسون. فاصله بین دو شوان مجاور را گره رانویه می‌گوییم.

♦ میلین‌سازی (Myelination)

✓ نحوه تشکیل غلاف به این شکل است که آکسون ابتدا در داخل شیاری که بر روی سلول شوان احاطه کننده آکسون وجود دارد، قرار می‌گیرد.

✓ سپس شوان، آکسون را به طور کامل احاطه کرده و به دور آن می‌پیچد.

✓ اکنون می‌توانیم برای غشای سلول شوان دو بخش را در نظر بگیریم.

✓ بخشی که در مجاورت آکسون واقع شده به آن، غشای adaxonal یا پری آکسونال گفته می‌شود.

✓ بخشی هم که به طرف بیرون واقع شده و در مجاورت اندونوریوم است، غشای abaxonal نامیده می‌شود.

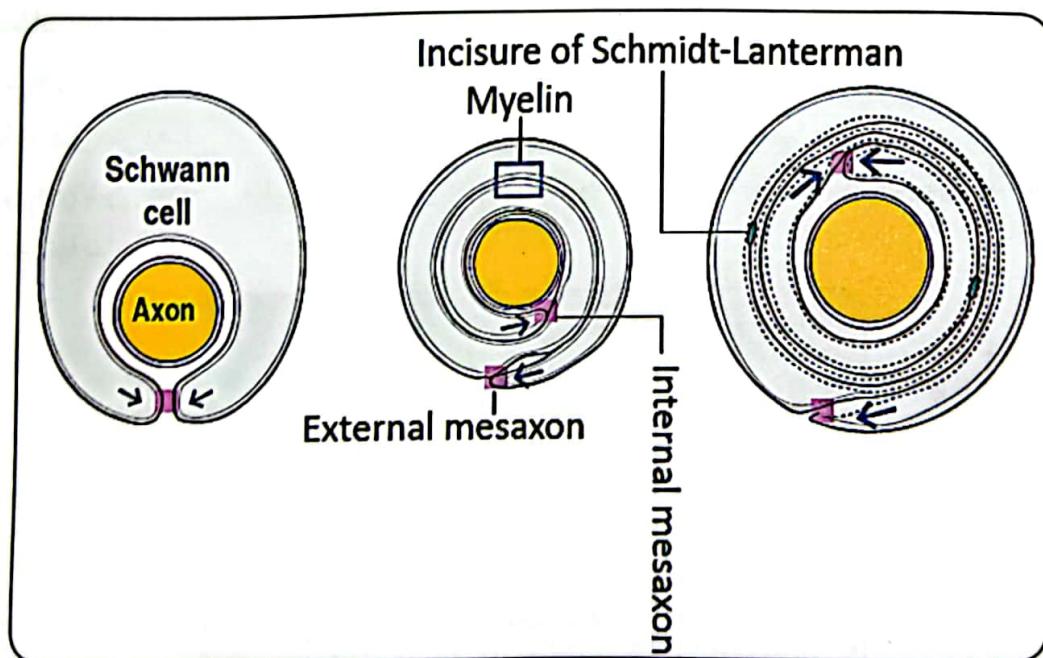
✓ زمانی که آکسون به طور کامل توسط سلول شوان احاطه شد، دو انتهای غشای سلولی در یک نقطه به هم می‌رسند.

این نقطه به هم رسیدن را Mesaxon نامیده‌اند (شکل ۱۵-۶).

✓ بنابراین مزاکسون دو لایه می‌باشد. به تدریج لایه‌های میلین افزایش یافته و بیشتر می‌شود. در این حالت، چون این مزاکسون درونی‌تر از لایه‌های تشکیل شده غلاف قرار گرفته، Inner mesaxon نامیده می‌شود. آخرین لایه غلاف میلین نیز دارای یک مزاکسون هست که به آن Outer mesaxon گفته می‌شود (شکل ۱۵-۶).

نکته

در درون غلاف میلین و در مجاورت لایه‌های غلاف مقدار کمی سیتوپلاسم باقی می‌ماند که در برش‌های بافتی به صورت شکافهایی دیده می‌شوند. اینها شکاف‌های اشمیت لانترمن (Schmidt-Lanterman clefts) نامیده شده‌اند (شکل ۱۵-۶). شکاف‌های اشمیت لانترمن برای امکان حرکت‌های انتقالی سیتوپلاسم هستند و برای فعالیت‌های متابولیک سلول لازم هستند.



شکل ۱۵-۶. تصویری از نحوه پیچش سلول شوان به دور آکسون جهت تشکیل غلاف میلین.

نکته

در طول غلاف میلین، بین سلول‌های شوان فاصله کوتاهی وجود دارد که این بخش نیز با عنوان گره رانویه (node of Ranvier) شناخته می‌شود (شکل ۱۵-۵). این فضاهای ایجاد شده برای این است که یونهای سدیم بتوانند وارد آکسوبلاسم شوند. بنابراین در محل گره‌های رانویه، غشای آکسونی محتوى تعداد فراوانی کانالهای سدیمی است که در حین تحریک نورونی، باز شده و منجر به هجوم یونهای سدیم به داخل سیتوبلاسم می‌شود که نتیجه آن دپلاریزه شدن غشا می‌باشد.

◀ سلول قمری یا ستاره‌ای گانگلیون (Satellite cells of ganglion)

- ✓ در گانگلیون‌ها مستقر بوده و از سطح عصبی مشتق شده‌اند.
- ✓ این سلول‌های کوچک، مکعبی بوده و جسم سلولی نورون را احاطه کرده و برای آنها نقش حمایتی و تغذیه‌ای دارند.
- ✓ در مجموع می‌توان گفت که عملکرد سلول‌های ستاره‌ای همانند عملکرد سلول‌های شوان است با این تفاوت که این‌ها غلاف میلین تشکیل نمی‌دهند.
- ✓ از اعمال مهم سلول‌های قمری، ایجاد عایق برای نورون‌ها و همچنین تبادلات متابولیکی می‌باشد.

(Neuron) نورون

- ✓ سلول‌های اصلی سیستم عصبی بوده و از طریق تغییر در شبکه غلظت یونی موجود در عرض غشای پلاسمایی به تغییرات محیطی یا به عبارتی به حرکتها پاسخ می‌دهند.
- ✓ این شبکه غلظت را پتانسیل الکتریکی گویند که همه سلول‌ها آن را حفظ می‌کنند.
- ◆ نورون‌ها به سه نوع حسی، حرکتی و اینترنورون (نورون بینابینی) تقسیم می‌شوند.

◀ نورون حسی (Sensory neuron)

- ✓ این نورون‌ها، ایمپالسها را از رسپتورها به CNS انتقال می‌دهند. بنابراین الیاف این نورون‌ها یا آوران پیکری (Somatodermic afferent) و یا آوران احشایی (Visceral afferent) هستند.
- ✓ الیافی را آوران سوماتیک می‌گوییم که حس‌ها را از سطح بدن و همچنین از تاندونها و عضلات و مفاصل دریافت می‌کنند. این الیاف حس‌های درد، حرارت، ارتعاش، لمس، فشار و حس عمقی را به CNS ارسال می‌کنند.
- ✓ الیاف آوران احشایی نیز حس‌ها را از احشای پوشش‌های مخاطی، غدد و عروق به CNS انتقال می‌دهند.

◀ نورون حرکتی (Motor neuron)

- ✓ این نورون‌ها، ایمپالس‌ها را از CNS به سمت سلول‌های عمل کننده (Effector cells) انتقال می‌دهند. بنابراین این نورون‌ها، یا واپران سوماتیک و یا واپران احشایی هستند.
- ✓ الیاف واپران سوماتیک، ایمپالس‌های ارادی را به عضلات اسکلتی منتقل می‌کنند در حالی که الیاف واپران احشایی، ایمپالس‌های غیر ارادی را به عضلات صاف، قلب و غدد منتقل می‌نمایند.

◀ نورون بینابینی (Interneuron)

- ✓ این نورون‌ها، ایمپالس‌ها را از CNS به سمت سلول‌های عمل کننده (Effector cells) انتقال می‌دهند.
- ✓ اینترنورون‌ها بین نورون‌های حسی و حرکتی قرار گرفته و بین این دو نوع نورون، ایجاد ارتباط می‌کنند.

بخش‌های ساختاری نورون

- ✓ از لحاظ ساختاری، هر نورون از سه بخش اصلی جسم سلولی یا پریکاریون، دندریتها و آکسون تشکیل شده است.
- ✓ بر اساس همین زوائد، نورون‌ها به ۳ نوع مختلف تقسیم می‌شوند که عبارتند از: نورون‌های چند قطبی (اغلب سلول‌ها)، دو قطبی (در شبکیه، مخاط بویایی و گانگلیونهای دهلیزی حلزونی) و تک قطبی کاذب یا سودو یونی پولار (در گانگلیون اسپاینال).
- ✓ البته برخی‌ها نوع چهارمی از نورون‌ها را نیز بیان می‌کنند که نورون‌های بدون آکسون (Anaxonic neuron) نامیده شده‌اند (شکل ۱۵-۷).

- ✓ نورون‌های اخیر دارای تعداد زیادی دندریت بوده ولی فاقد آکسون هستند. اینها نورون‌های تنظیم گر بوده و می‌توانند عملکرد سایر نورون‌ها را تحت تاثیر قرار دهند. سلول‌های آماکرین واقع در شبکیه چشم از نوع Anaxonic هستند.

◀ نورون چند قطبی (Multipolar neuron)

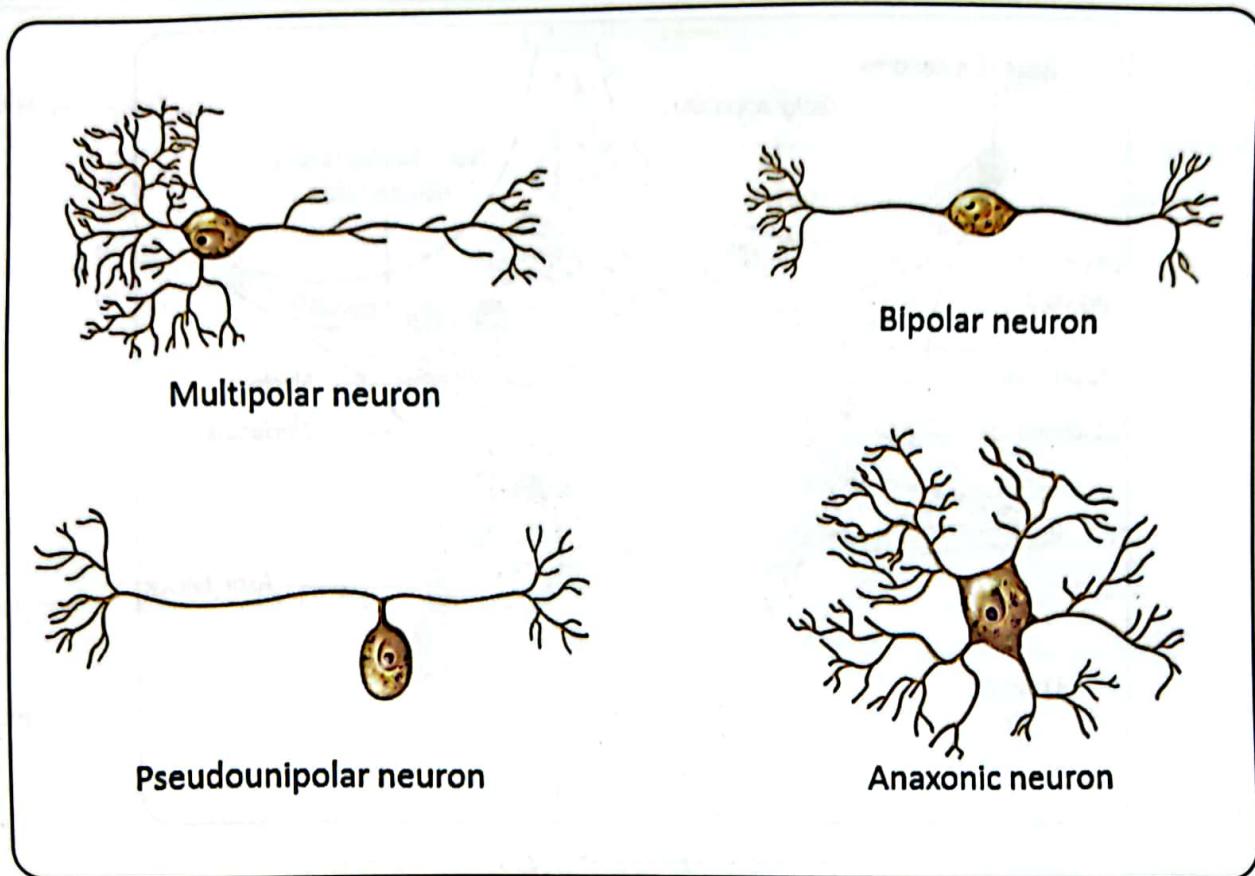
- ✓ نورون‌های چند قطبی، فراوانترین نوع نورون‌ها هستند.
- ✓ این نورون‌ها دارای دو یا چند دندریت به همراه یک آکسون می‌باشند.
- ✓ جهت حرکت پیام در این نورون‌ها از دندریت به سمت جسم سلولی و آکسون می‌باشد.
- ✓ به عبارتی می‌توان گفت که دندریتها و جسم سلولی، بخش رسپتوری یا گیرندهای سلول را تشکیل داده و آکسون نیز بخش هدایتی آن را می‌سازد.
- ✓ بخش عمدۀ نورون‌های چند قطبی را نورون‌های حرکتی و اینترنورون‌ها تشکیل می‌دهند.

◀ نورون دو قطبی (Bipolar neuron)

- ✓ نورون‌های دو قطبی، دارای یک آکسون و یک دندریت است.
- ✓ تعداد این نورون‌ها بسیار کم بوده و در نواحی خاصی دیده می‌شوند.
- ✓ این نوع سلول‌ها اغلب در ارگانهای حس ویژه یافت می‌شوند. برای مثال می‌توانیم به سلول‌های دو قطبی واقع در شبکیه چشم، مخاط بویایی و گانگلیونهای وستیبولور و کوکله آر واقع در گوش درونی اشاره کنیم.

◀ نورون تک قطبی کاذب (Pseudounipolar neuron)

- ✓ نورون‌های تک قطبی نیز خوانده می‌شوند.
- ✓ این نورون‌ها دارای یک زائده مرکزی است که در مجاورت جسم سلولی نورون به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- ✓ یکی از شاخه‌ها اطلاعات حسی را از محیط دریافت می‌کند. این شاخه را شاخه محیطی (Peripheral) می‌نامیم.
- ✓ شاخه دوم، اطلاعات را از جسم سلولی نورون به CNS می‌برد. به همین خاطر این شاخه را شاخه سنترال گویند.
- ✓ این نوع نورون‌ها را در گانگلیونهای اسپاینال و گانگلیونهای حسی اعصاب کرانیال داریم.

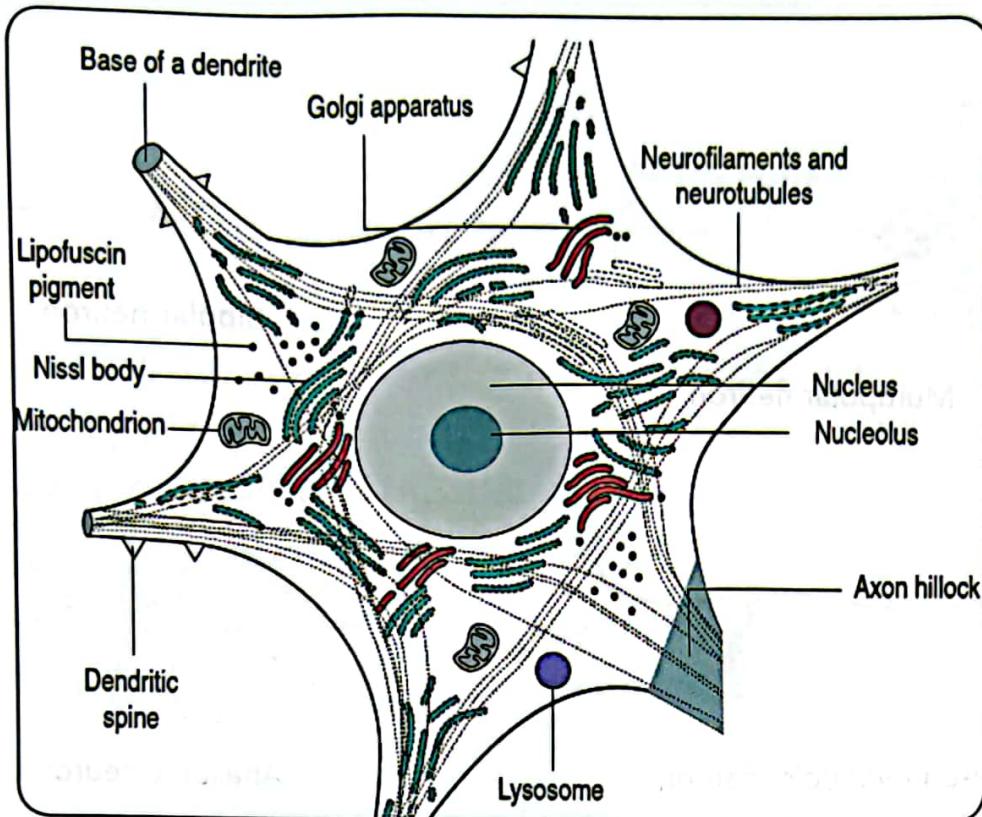


شکل ۷-۱۵. انواع چهارگانه نورون‌ها

همان‌طور که در بالا نیز اشاره شد، هر نورون از پریکاریون، دندربیت و آکسون تشکیل شده است. اکنون به بررسی هر کدام از این بخش‌ها می‌پردازیم:

جسم سلولی (Perikarion = Soma)

- ✓ محتوی هسته و ارگانل‌های است. معمولاً هستک هم به وضوح دیده می‌شود.
- ✓ از عناصر مهمی که در پریکاریون وجود دارد، اجسام نیسل است. این اجسام در واقع تجمعات RER و ریبوزومهای آزاد بوده و بیانگر فعال بودن سلول در ساخت پروتئین است.
- ✓ اجسام نیسل را اجسام کروماتوفیلی chromatophilic substances نیز گویند.
- ✓ این اجسام در مجاورت نزدیک هسته قرار گرفته‌اند. این بخش از سیتوپلاسم که در مجاورت هسته واقع شده، سیتوپلاسم پری نوکله آر نامیده می‌شود.
- ✓ سیتوپلاسم پریکاریون علاوه بر اجسام نیسل، محتوی سیستم گلزی، میتوکندری، لیزوژوم، میکروتوبول، نوروفیلامنت (فیلامنت‌های حد واسط) و انکلوزیون‌ها نیز می‌باشد (شکل ۱۵-۸).



شکل ۱۵-۸. تصویری از محتویات سیتوپلاسم جسم سلولی نورون.

نکته

میتوکندری‌ها در سیتوپلاسم کل سلول وجود دارند، حتی در آکسون. ولی سیستم گلزاری فقط در پریکاریون دیده می‌شود.

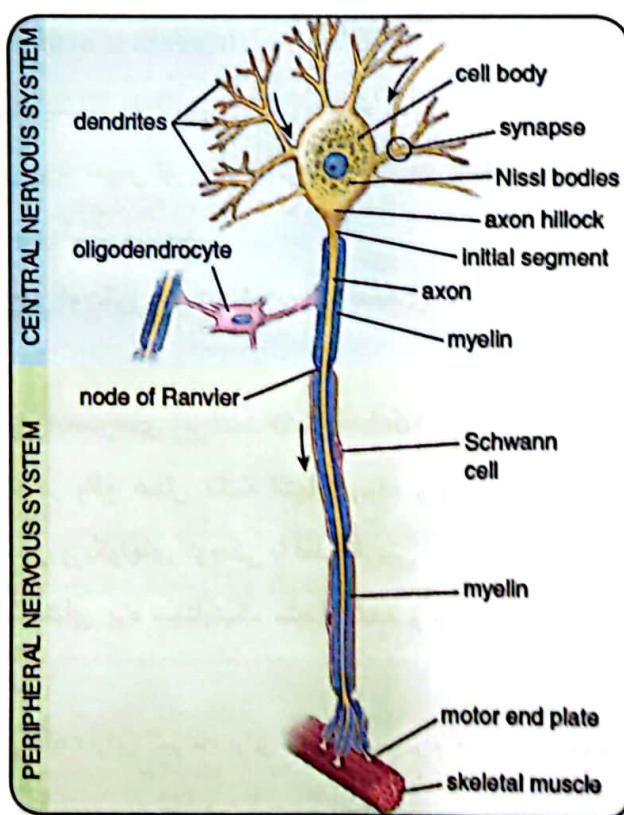
- ✓ همچنین فیلامنت‌های اکتین و حد واسط و میکرووتوبول نیز هم در پریکاریون و هم در زوائد دیده می‌شوند.
- ✓ فیلامنت‌های حد واسط در نورون‌ها را نوروفیلامنت گویند که پروتئین‌های تشکیل دهنده آن با فیلامنت‌های حد واسط سایر سلول‌ها متفاوت بوده و مخصوص سلول عصبی است.
- ✓ نوروفیلامنت‌ها در صورت رنگ آمیزی با نقره، توسط میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌باشند.

دندریتها (Dendrites)

- ✓ زوائد منشعب و شاخه شاخه‌اند که از پریکاریون مشتق شده و مسؤول دریافت تحريکات و پیامها از سایر نورون‌ها هستند.
- ✓ از کلمه *dendrone* به معنی درخت گرفته شده است. چرا که شبیه به شاخه‌های درخت است.
- ✓ دندریتها یک نورون می‌تواند سیناپس‌های متعددی با چندین سلول تشکیل دهد. برای مثال دندریتها یک سلول پورکنژ در مخچه می‌تواند با ۲۰۰ هزار پایانه آکسونی سیناپس کند.
- ✓ هر چه دندریتها شاخه شاخه می‌شوند، قطر آنها نیز باریکتر و باریکتر می‌شود (برخلاف آکسون که قطر آن در ابتداء و انتهای آن خیلی فرقی نداشته و یکسان است). باریکترین زوائد در دندریتها، خارهای دندریتی است (شکل ۱۵-۸).

اکسون (Axon)

- ✓ اکسون از کلمه axis به معنی محور گرفته شده و زالدہ منفرد و طویلی است که در نهایت تشکیل سیناپس می‌دهد.
- ✓ وظیفه این زالدہ، انتقال پیام به سایر سلول‌های است (مثل عصبی، عضلانی یا غدد).
- ✓ به شاخه‌های انتهایی اکسون، telodendria گویند.
- ✓ طول اکسون در نورون‌های مختلف متفاوت است. بزرگترین اکسون مربوط به نورون‌های حرکتی نخاع است که به عضلات پا می‌روند. طول اکسون این نورون‌ها، به ۱۰۰ سانتی متر هم می‌رسد.
- ✓ غشای اکسون را اکسولما (Axolemma) و محتويات داخل آن را اکسوبلاسم گویند.
- ✓ اکسوبلاسم محتوى میتوکندری، میکروتوبول، نوروفیلامنت و SER است. ولی فاقد گلزی و RER و پلی ریبوزوم است. بنابراین مشخص است که اکسون به شدت وابسته به پریکاریون است.
- ✓ محل منشا گرفتن اکسون از پریکاریون کمی متسع بوده و تپه اکسونی (axon hillock) نامیده می‌شود.
- ✓ بلافاصله بعد از تپه اکسونی را قطعه اولیه (initial segment) گویند که دارای چندین نوع کانال یونی است که این کانالها نقش در تولید پتانسیل عمل نقش دارند (شکل ۱۵-۹).
- ✓ بخش انتهایی اکسون را انشعابگاه انتهایی (terminal arborization) گویند که شاخه شاخه شده و تشکیل سیناپس می‌دهد.
- ✓ انتهای هر شاخه از این انشعابات متسع بوده و تکمه انتهایی (terminal button) نامیده می‌شود.
- ✓ تکمه انتهایی محتوى وزیکولهای سیناپسی حاوی نوروتئرمیتر، میتوکندری و SER فراوان است.



شکل ۱۵-۹. تصویری از تمام بخش‌های نورون. به موقعیت قطعه اولیه و انشعابات انتهایی اکسون توجه کنید.

ارتباطات سیناپسی (Synaptic communication)

- ✓ سیناپس به معنی اتحاد است. اگر بخواهیم برای سیناپس یک تعریف علمی ارایه کنیم، سیناپس تبدیل پیام الکتریکی پیش سیناپسی (Presynaptic) به پیام شیمیایی است که بر روی سلول پس سیناپسی (Postsynaptic) تاثیر بگذارد.
- ✓ سیناپس ممکن است بین عصب و عصب یا حتی بین عصب و عضله و عصب و غدد تشکیل شود.
- ✓ سیناپس‌هایی که بین سلول‌های عصبی شکل می‌گیرد، به صورت انواع مختلفی شامل آکسون با دندربیت (Axoden-)، آکسون با جسم سلولی (axosomatic) و آکسون با آکسون (Axoaxonic) دیده می‌شوند.
- ✓ سیناپس‌ها با رنگ آمیزی معمولی هماتوکسیلین - اوزین قابل مشاهده نیستند ولی رنگ آمیزی‌های دیگری مثل رنگ آمیزی نقره می‌تواند سیناپس‌ها را نیز به نمایش بگذارد.
- ◆ سیناپس‌ها بر اساس مکانیسم هدایت ایمپالس عصبی به دو نوع الکتریکی و شیمیایی قابل تقسیم هستند.

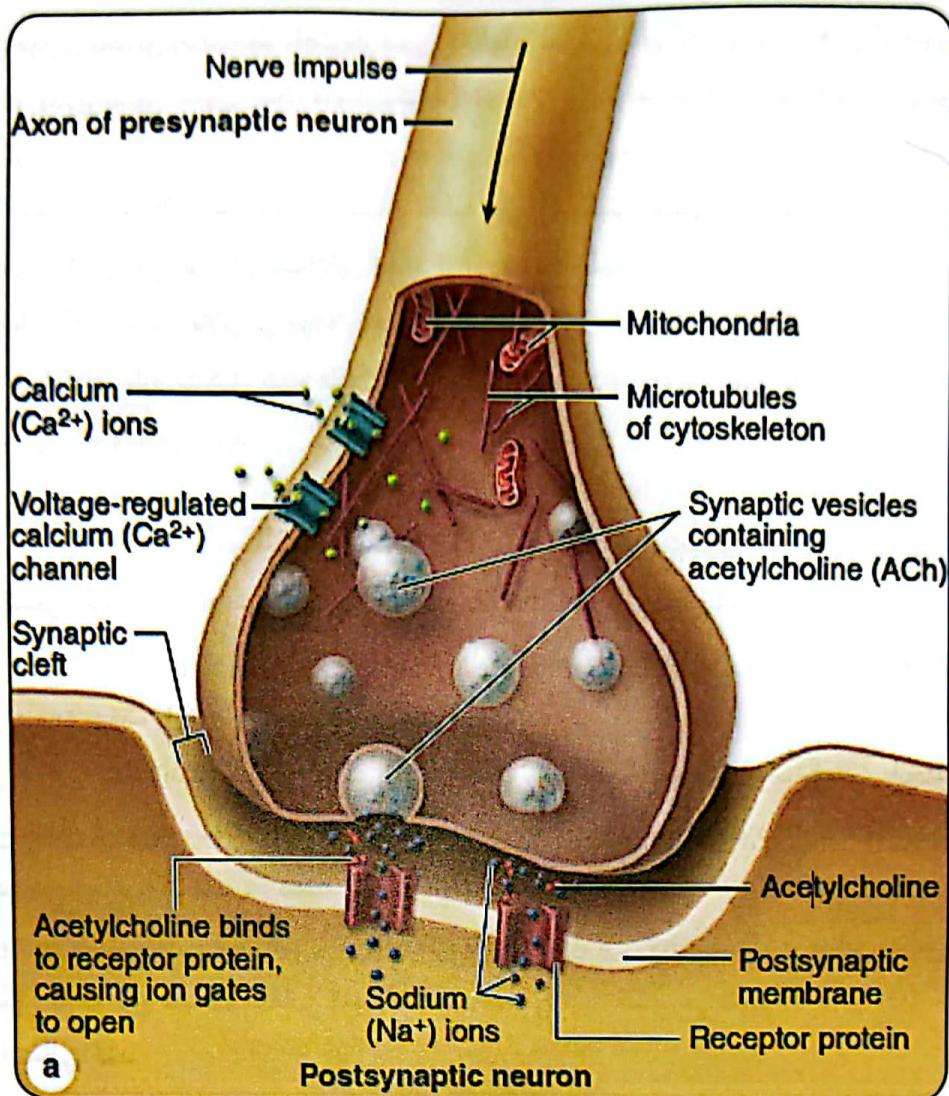
◀ سیناپس الکتریکی (Electrical synapses)

- ✓ این نوع سیناپس در موجودات بی‌مهره بسیار عمومیت داشته و محتوی Gap junction می‌باشد که امکان عبور یونها و جریان الکتریکی از یک سلول به سلول دیگر را فراهم می‌سازد.
- ✓ بنابراین در این نوع سیناپس، نیازی به وجود نوروترنسمیتر نیست.
- ✓ در انسان، سیناپس‌های الکتریکی در عضلات صاف و عضله قلبی دیده می‌شود.
- ◀ سیناپس شیمیایی (Chemical synapses)
- ✓ در این نوع سیناپس، هدایت ایمپالس از طریق آزادسازی عناصر شیمیایی تحت عنوان نوروترنسمیتر توسط نورون‌های پیش سیناپسی صورت می‌گیرد. سپس نوروترنسمیترها با عبور از یک فضای اینتر سلولار به نام شکاف سیناپسی به ناحیه هدف که پس سیناپسی است می‌رسد.
- ✓ نوروترنسمیترها مولکول‌های کوچکی هستند که به گیرنده‌های پروتئینی متصل شده و باعث باز و بسته شدن کانالهای یونی می‌شوند.

◆ یک سیناپس شیمیایی دارای بخش‌های زیر است (شکل ۱۵-۱۰) :

- انتهای پیش سیناپسی که در واقع همان تکمه انتهایی بوده و وزیکولهای سیناپسی را به روش اگزوستوز آزاد می‌کند. وزیکولهای سیناپسی، وزیکولهای کوچکی با قطر تقریبی $100 - 30$ نانومتر هستند که محتوی نوروترنسمیتر می‌باشند. این وزیکولها به غشای پره سیناپتیک متصل شده و نوروترنسمیترها را به داخل شکاف سیناپسی آزاد می‌کنند.

- غشای سلول پس سیناپسی که دارای گیرنده برای نوروترنسمیتر و همچنین کانالهای یونی است.
- فضای سیناپسی یا شکاف سیناپسی به اندازه $30 - 20$ نانومتر



شکل ۱۵-۱۰. تصویری از بخش‌های مختلف یک سیناپس شیمیایی.

- ✓ مکانیسم عمل به طور خلاصه به این شکل است که ایمپالس عصبی، کانالهای کلسیم را در غشای پره سیناپتیک باز می‌کند.
- ✓ ورود کلسیم از فضای اکستراسولوار به درون سلول منجر به مهاجرت وزیکولها به سمت غشا و اتصال آنها به غشای پره سیناپتیک می‌گردد.
- ✓ سپس نوروترنسمیترهای داخل وزیکول از طریق اگزوسیتوز به شکاف سیناپسی تخلیه می‌شوند.
- ✓ این نوروترنسمیتر به گیرنده خود در غشای پست سیناپتیک وصل شده و منجر به تحریک یا مهار می‌گردد.

نکته

اگر سیناپس تحریکی باشد، منجر به باز شدن کانالهای کاتیونی مخصوصاً کانالهای سدیمی پست سیناپتیک شده و ورود یون سدیم منجر به شروع دیپلاریزاسیون در غشا می‌شود. از مهمترین نوروترنسمیترهای تحریکی می‌توانیم به استیل کولین، گلوتامین و سروتونین اشاره کنیم.

فصل پانزدهم

ولی اگر سیناپس مهاری بود، نوروترنسمیتر باعث باز شدن کانالهای آنیونی مثل کلر می‌شود که در آن صورت، جریان ورودی آنیونها باعث هایپر پلاریزاسیون سلول پست سیناپتیک می‌شود. از نوروترنسمیترهای مهم مهاری می‌توان به GABA و Glycine اشاره کرد.

- ✓ هم‌زمان با اتصال وزیکولهای سیناپسی به غشا و تخلیه نوروترنسمیتر، غشای پره سیناپتیک در نواحی دور از اطراف شکاف، دچار تورفتگی می‌شود تا وزیکولهای جدید از آن ساخته شود.
- ✓ این وزیکولها دارای پوشش کلاترینی بوده و جایگزین وزیکولهای ادغام شده در غشا می‌شوند.
- ✓ ابتدا این وزیکولهای تازه تشکیل شده فاقد نوروترنسمیتر هستند و نوروترنسمیترها در جسم سلولی نورون ساخته شده وارد این وزیکولها می‌شوند.

انتقالات آکسونی (Axonic transports)

- ✓ در طول آکسون یک انتقال دو طرفه (bidirectional transport) در جریان است.
- ✓ ماکرو مولکولها و ارگانلهایی که در پریکارپون ساخته می‌شوند از طریق جریان رو به جلو (Antrograde) در آکسون حرکت کرده و به سمت پایانه‌های سیناپسی منتقل می‌شوند.
- ✓ خلاف این جریان، Retrograde نام دارد که برای برداشت و اندوسیتوز ویروسها و سموم و ... انجام می‌گیرد.
- ✓ این دو نوع انتقال از طریق پروتئینهای حرکتی روی میکروتوبولها صورت می‌گیرد. Kinesin در حرکت انتروگرید و dynein در جریان رترو گرید نقش دارند.
- ◆ برخی از این جریانات انتقالی با سرعت پایین و برخی با سرعت بالاتری انجام می‌گیرد. بر این اساس، جریانات انتقالی داخل آکسون به دو نوع سیستم انتقالی کند و سیستم انتقالی تند تقسیم می‌شود.
- سیستم انتقالی کند
 - ✓ سرعت انتقال عناصر بین $0/2$ تا 4 میلی متر در روز است.
 - ✓ این انتقال یکطرفه بوده و فقط به صورت آنتروگرید صورت می‌گیرد. یعنی عناصر فقط از سمت جسم سلولی به طرف آکسون حرکت می‌کنند.
 - ✓ مولکولهای توبولین (که پیش ساز میکروتوبولها هستند)، مولکولهای اکتین و پروتئینهایی که برای ساخت نوروفیلامنت هستند از این طریق منتقل می‌شوند.
- سیستم انتقالی تند
 - ✓ سرعت انتقال عناصر 100 برابر بیشتر بوده و بین 20 تا 400 میلی متر در روز است.
 - ✓ در این سیستم، انتقال دو طرفه بوده و هم به صورت آنتروگرید و هم رترو گرید انجام می‌گیرد.
 - ✓ ارگانلهای غشادار مثل SER، میتوکندری و وزیکولهای سیناپسی از این طریق جا به جا می‌شوند.
 - ✓ همچنین عناصر با وزن مولکولی کم مثل گلوکز، اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها و کلسیم نیز به همین طریق از جسم سلولی به طرف آکسون حرکت می‌کنند.
 - ✓ بر عکس، پروتئینها و سایر عناصر اندوسیتوز شده در آکسون نیز در مسیر رتروگرید در این سیستم انتقالی تند به طرف جسم سلولی حرکت می‌کنند.

- ✓ علاوه بر این، ویروسها و سمها هم در همین سیستم و به صورت رتروگرید جریان می‌پابند.
- ✓ همچنین وزیکولهای بازیافت شده یا تازه شکل گرفته که قادر نوروتربوسیمیتر هستند نیز از طریق رتروگرید به سمت جسم سلولی می‌روند تا در آنجا نوروتربوسیمیتر وارد این وزیکول‌ها گردد.

پوشش اطراف رشته‌های عصبی

- ✓ در PNS رشته‌های عصبی در دسته‌هایی گرد هم آمده و اعصاب را تشکیل می‌دهند.
- ✓ هر رشته عصبی توسط لایه بسیار نازکی به نام اندونوریوم احاطه شده است.
- ✓ اندونوریوم از جنس بافت همبند سست بوده و مشکل از رشته‌های رتیکولر، فیبروبلاست و مویرگ است.
- ✓ همچنین ماست سل و ماکروفاز نیز در این لایه یافت می‌شوند.
- ✓ تعدادی از رشته‌ها به همراه اندونوریوم هایشان یک دسته یا فاسیکل تشکیل می‌دهند که توسط بافت همبندی به نام پری نوریوم احاطه می‌شود.
- ✓ پری نوریوم از جنس بافت همبند اختصاصی بوده و دارای فیبروبلاست‌های پهن است که با اتصال محکم به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ✓ تعداد لایه‌ها بین ۲ تا ۶ لایه متغیر بوده و سد خونی - عصبی را تشکیل می‌دهند.
- ✓ مجموعه چندین فاسیکل نیز باهم عصب را تشکیل می‌دهند.
- ✓ کل عصب نیز (مجموعه چند فاسیکل) از اطراف توسط بافت همبند متراکم نامنظم پوشیده شده که ابی نوریوم نامیده شده است.

ترمیم رشته عصبی (Neuroregeneration)

- ✓ به دنبال آسیب رشته عصبی، ابتدا پریکاریون نورون حجیم شده، اجسام نیسل ناپدید شده و هسته به بخش محیطی جا به جا می‌شود. این واقعیت به کروماتولیز معروف است.
- ✓ سپس بخش دیستال دژنره شده و غلاف میلین آن نیز دژنره شده و توسط ماکروفازها جمع می‌شود. دژنره شدن بخش دیستال عصب را Wallerian degeneration نامیده‌اند.
- ✓ بخش انتهایی انتهای پروگزیمال نیز کمی از بین می‌رود ولی با ظهور دوباره اجسام نیسل، به رشد خود ادامه می‌دهد.
- ✓ غلاف میلین نیز شروع به رشد کرده و به عنوان یک راهنمای برای آکسون عمل می‌کند. همچنین این سلول‌های گلیال، فاکتورهای رشد نیز برای رشد آکسون تولید می‌کنند.
- ✓ در این مرحله، سلول‌های شوان تکثیر یافته و باندهای لوله مانندی را برای هدایت آکسون به سمت نقطه هدف تشکیل می‌دهند.

ایستگاه بالینی

گاهما ممکن است بخش پروگزیمال، به دنبال آسیب، قادر به ترمیم نبوده و همانند بخش دیستال دچار دزدایی شوند. این وضعیت را Trumatic degeneration می‌گوییم.

عقده‌های عصبی (Ganglions)

- ✓ از جسم سلولی نورون‌ها و سلول‌های اقماری تشکیل شده‌اند.
- ✓ هر گانگلیون توسط بافت همبند ظرفی پوشیده شده و این بافت نیز توسط کپسولی از بافت همبند احاطه شده است.
- ✓ ایمپالس‌ها در گانگلیون تقویت نیز می‌شوند.
- ◆ گانگلیون می‌تواند حسی یا اتونوم باشد.

◀ گانگلیون حسی (Sensory ganglion)

- ✓ از نورون‌های بزرگ و سلول‌های اقماری (satellite) کوچک و فراوان تشکیل شده است.
- ✓ نورون‌های گانگلیونهای حس عمومی مانند گانگلیونهای ریشه خلفی نخاع از نوع تک قطبی کاذب و گانگلیونهای حس ویژه مانند گانگلیون وستیبولاار از نوع دو قطبی می‌باشند.

◀ گانگلیون اتونوم (Autonomic ganglion)

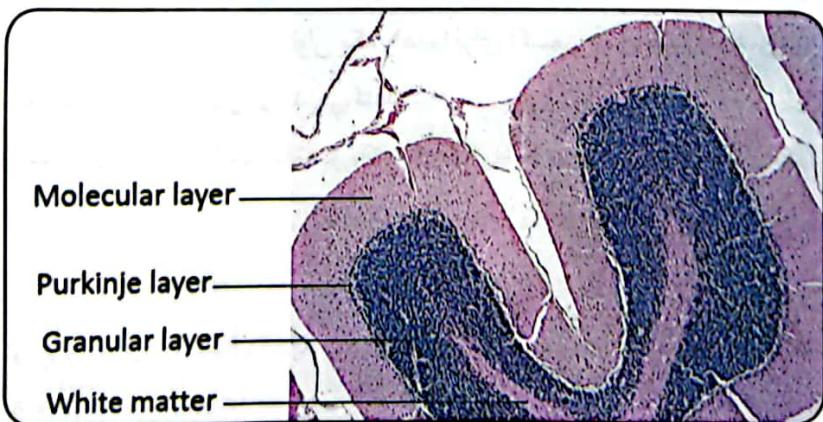
- ✓ مسؤول فعالیتهای غیر ارادی مثل حرکات عضلات صاف و ترشح برخی غدد هستند تا در نهایت باعث حفظ هموستاز یا ثبات محیط داخلی بدن شوند.
- ✓ برخی گانگلیونهای اتونوم سempatikی اند. برای مثال گانگلیونهایی که در زنجیره سempatik قرار گرفته‌اند.
- ✓ برخی نیز پاراسempatikی اند. مثلاً گانگلیونهایی که در سر و صورت واقع شده‌اند و به عنوان مثال می‌توانیم به گانگلیون پتریگوپالاتین اشاره کنیم.

نکته

گانگلیون‌هایی هم در جدار لوله گوارش واقع شده‌اند. این گانگلیون‌ها جزء سیستم عصبی انتریک محسوب می‌شوند. سیستم عصبی انتریک می‌تواند مستقل از CNS عمل کند. به همین خاطر برخی‌ها این سیستم را مغز گوارش (brain of the gut) نامیده‌اند.

مخچه (Cerebellum)

- ◆ قشر مخچه برخلاف قشر مخ از سه لایه تشکیل شده که به ترتیب از سطح به عمق شامل لایه‌های مولکولی، پورکنر و دانه دار می‌باشند (شکل ۱۵-۱۱).



شکل ۱۵-۱۱. لایه‌های مخچه

◀ لایه مولکولی (Molecular layer)

- ✓ لایه مولکولی عمدتاً از آکسونها و دندریتها تشکیل شده ولی تعداد خیلی کمی جسم سلولی نورون نیز در آن دیده می‌شود.
- ✓ نورون‌های واقع در این لایه، نورون‌های سبدی (Basket cells) و ستاره‌ای (Satellite cells) هستند.
- ✓ در اینجا، سلول‌های ستاره‌ای سطحی‌تر و سلول‌های سبدی عمقی‌ترند. به همین خاطر سلول‌های ستاره‌ای را ستاره‌ای خارجی (outer stellate) نیز می‌گوییم.
- ✓ دندریت نورون‌های ستاره‌ای و سبدی با الیاف موازی یا پارالل نورون‌های دانه دار (Granular) سیناپس کرده و آکسون آنها نیز با دندریت نورون‌های پورکنژ سیناپس می‌کند.
- ✓ هم نورون‌های سبدی و هم ستاره‌ای، گابا ارزیک بوده و سلول‌های پورکنژ را مهار می‌کنند.

◀ لایه پورکنژ (Purkinje layer)

- ✓ در لایه پورکنژ، سلول‌های پورکنژ واقع شده‌اند که جزء بزرگ‌ترین نورون‌ها در CNS می‌باشد.
- ✓ هر سلول پورکنژ دارای انشعابات وسیعی در دندریت خود می‌باشد که درخت دندریتی نامیده می‌شود. این شاخه‌ها در سراسر عمق لایه مولکولی وارد می‌شوند.
- ✓ دندریتهای سلول پورکنژ با آکسون سلول‌های گرانولی و همچنین نورون‌های ستاره‌ای و سبدی سیناپس تشکیل می‌دهد.
- ✓ آکسون سلول‌های پورکنژ، خروجی اصلی قشر مخچه را تشکیل می‌دهند. به بیان دیگر، آکسون سلول‌های پورکنژ، وابرانهای اصلی قشر مخچه را تشکیل می‌دهند.

◀ لایه دانه دار (Granular layer)

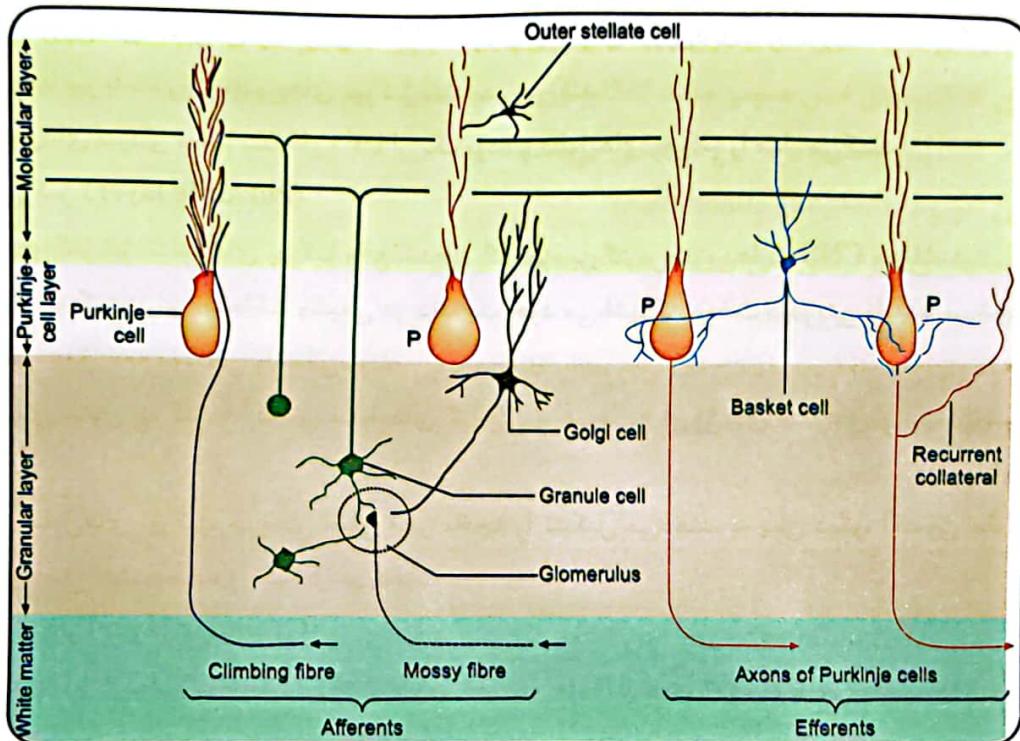
- ✓ لایه دانه دار یا گرانولی نیز همانطور که از نامش پیداست عمدتاً از نورون‌های گرانولی تشکیل شده است.
- ✓ این لایه محتوی تعداد بسیار زیادی نورون گرانولی است.
- ✓ آکسون نورون‌های گرانولی وارد لایه مولکولی شده، به شاخه‌هایی تقسیم شده و با صدھا یا هزاران دندریت سلول پورکنژ سیناپس می‌کند.
- ✓ شاخه‌های آکسون سلول گرانولی، الیاف موازی (Parallel fibers) نام دارند.
- ✓ علاوه بر سلول‌های گرانولی، سلول‌های دیگری نیز با نام سلول‌های گلزاری در لایه گرانولی وجود دارند.
- ✓ سلول‌های گلزاری، سلول‌های بزرگ و ستاره‌ای شکل هستند. دندریت این نورون‌ها نیز وارد لایه مولکولی شده و با الیاف پارالل سیناپس می‌کنند.
- ✓ آکسون نورون‌های گلزاری در تشکیل گلومرولها نیز شرکت می‌کنند.

نکته

گلومرول یک ساختار سیناپتیک است که محور اصلی آن را بخش انتهایی الیاف خزه‌ای (Mossy fibers) تشکیل می‌دهد. انتهای الیاف خزه‌ای متسع شده و rosette به معنی گل نامیده شده است. هر rosette با دندریتهای سلول گرانولی و آکسون سلول‌های گلزاری سیناپس می‌کند. این مجموعه را باهم یک گلومرول می‌نامیم.

نکته

علاوه بر الیاف خزهای، الیاف مهم دیگری نیز وارد مخچه می‌شوند که به آنها الیاف صعودی (Climbing fibers) می‌گوییم. این الیاف در واقع آکسون‌هایی هستند که از نورون‌های هسته زیتونی تحتانی واقع در بصل النخاع منشا می‌گیرند. هر رشته صعودی یا بالا رو، دندانیت‌های یک سلول پورکنژ را احاطه کرده، به دور آن پیچیده و بالا می‌رود. به همین خاطر این الیاف را climbing نامیده‌اند. بنابراین الیاف صعودی نیز با دندانیت سلول‌های پورکنژ سیناپس حاصل می‌کنند.



شکل ۱۲-۱۵. سلول‌ها و الیاف موجود در لایه‌های سه‌گانه قشر مخچه

پرده‌های منظر (Meninges)

◀ سخت شامه (Dura mater)

- ✓ لایه ضخیمی است مشکل از بافت همبند متراکم نامنظم.
- ✓ دارای یک لایه پریوستینال و یک لایه منزیال است.
- ✓ در برخی نواحی دو لایه از هم جدا شده و سینوس‌ها را تشکیل می‌دهند.
- ✓ دورامتر از فیبروبلاست‌های دراز به همراه مقدار بسیار فراوانی کلائز تشکیل شده است.

◀ عنکبوتیه (Arachnoid mater)

- ✓ دارای ترابکولای سست فراوانی است شبیه تار عنکبوت که حاوی فیبروبلاست و کلائز است.
- ✓ عنکبوتیه از بافت همبند فاقد عروق تشکیل شده و فاقد عروق تغذیه‌ای است.

- ✓ از داخل فضای ساب آراکنوتید، عروق بزرگ عبور می‌کنند ولی نقشی در تغذیه این لایه ندارند.
- ✓ معمولاً عنکبوتیه و نرم شامه باهم یک لایه واحد در نظر گرفته شده و به آن لایه پیا آراکنوتید گفته می‌شود.
- ✓ همچنین این دو لایه را باهم لپتومنتر نیز نامیده‌اند.

◀ نرم شامه (Pia mater)

- ✓ درونی‌ترین لایه بوده و از سلول‌های پهن مشتق از مزانشیم تشکیل شده است.
- ✓ نرم شامه به طور مستقیم در تماس با نورومنها نبوده و توسط زوائد آستروسیتها (که در اینجا غشای محدود کننده گلیال یا Glia limitans نامیده می‌شوند) از آنها جدا شده است.

سد خونی - مغزی (Blood-brain-barrier)

- ✓ جزء اصلی این سد، سلول‌های اندوتلیال مویرگها هستند که با اتصالات محکم به هم وصل شده‌اند و در آنها انتقالات ترانس سایتوزیس دیده نمی‌شود و یا خیلی کم است.
- ✓ جزء دیگر این سد، پاهای پری واسکولار آستروسیتهاست که غشای پایه سلول‌های اندوتلیال را در بر می‌گیرند.
- ✓ این سد در برخی نواحی مثل هیپوفیز خلفی، شبکه کوروئید و برخی مناطق هیپوتalamوس وجود ندارد.

شبکه کوروئیدی (Choroid plexus)

- ✓ بافت تخصص یافته‌ای است که دارای تعداد زیادی پرز است.
- ✓ هر پرز از شبکه کوروئید حاوی لایه نازکی از نرم شامه پر عروق است که توسط سلول‌های اپاندیمی مکعبی پوشیده شده است.
- ✓ عمل اصلی شبکه کوروئید، برداشت آب از خون و آزاد کردن آن به صورت CSF به داخل بطنه است.
- ✓ CSF مایع شفافی است و دارای یونهای سدیم، کلس، پتاسیم است و مقدار خیلی کم پروتئین نیز دارد.
- ✓ تنها سلول آن تعداد کمی لنفوسيت است.
- ✓ این مایع، یونهای لازم جهت فعالیتهای عصبی را فراهم می‌کند.
- ✓ همچنین نقش محافظتی در برابر ضربات مکانیکی برای مغز و نخاع نیز دارد.

سوالات چهارگزینه‌ای بافت‌شناسی عصبی

۱. تمام نوروگلیاهای زیر مختص CNS هستند، بجز:

ب) آسیتروسیت رشته‌ای

الف) سلول‌های قمری

د) میکروگلیا

ج) الیکودندروسیت

پاسخ

گزینه الف، سلول‌های قمری و سلول‌های شوان جزء نوروگلیاهای PNS هستند.

فصل پانزدهم

۲. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) سنتز میلین در CNS بر عهده الیگودندروسیت‌هاست.

ب) آستروسیت پروتوپلاسمی در بافت خاکستری CNS قرار دارد.

ج) آستروسیت پروتوپلاسمی دارای زوائدی کوتاه ولی فراوان است.

د) شکاف‌های لاترمن در غلاف میلین CNS بیشتر از PNS است.

پاسخ

گزینه د. این شکافها در CNS به دلیل حضور آستروسیت‌ها کمتر از PNS است.

۳. کدام گزینه جزء وظایف آستروسیت‌ها نیست؟

الف) تنظیم غلظت یونی اطراف نورون‌ها

ب) حمایت از سیناپس‌ها

ج) فاگوسیته کردن و ایجاد ایمنی

د) تشکیل غشای محدود کننده گلیال

پاسخ

گزینه ج. ایمنی و فاگوسیته کردن از وظایف میکروگلیاهاست.

۴. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد سلول‌های اپاندیمی نادرست است؟

الف) آن‌ها را سلول‌های شبه اپی تلیالی نیز می‌گوییم.

ب) همانند سلول‌های اپی تلیال دارای تیغه پایه هستند.

ج) سیلیاهای آن‌ها باعث ایجاد تسهیل در حرکت CSF می‌شود.

د) Tanocyte نوعی سلول اپاندیمی است.

پاسخ

گزینه ب. سلول‌های اپاندیمی شباهتهایی به سلول‌های اپی تلیالی دارند. مثلاً همانند آنها دارای سیلیا و میکروویلی‌اند.

ولی تفاوت‌هایی هم دارند که می‌توانیم به عدم وجود تیغه پایه در آنها اشاره کنیم.

۵. منشا تمام نوروگلیاهای زیر از لوله عصبی است، بجز:

ب) الیگودندروسیت

الف) آستروسیت

د) اپاندیمی

ج) میکروگلی

پاسخ

گزینه ج. سلول‌های میکروگلی از منوسيتها منشا می‌گيرند.

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) اندونوریوم بین آکسون و غلاف میلین قرار گرفته است.

ب) غلاف میلین تپه آکسونی را پوشش نمی‌دهد.

ج) سلول شوان در برداشت مواد زائد نورون‌ها نیز نقش دارد.

د) شکاف‌های اشمیت لانترمن برای ایجاد حرکات و انتقالات‌سیتوپلاسمی است.

پاسخ

گزینه الف. غلاف میلین بین آکسون و اندونوریوم واقع می‌شود.

۷. نام دیگر کدامیک از سلول‌های زیر است؟ Neurolemocyte

د) شوان

ب) الیگو‌ندروسیت

ج) میکروگلی

الف) قمری

پاسخ

گزینه د.

۸. نورون‌های واقع در کدام ناحیه از نوع تک قطبی کاذب است؟

ب) شبکیه چشم

الف) مخاط بویایی

د) گانگلیون اسپاینال

ج) گانگلیون اسپیرال

پاسخ

گزینه د. نورون‌های تک قطبی کاذب را در گانگلیون‌های حسی مثل گانگلیون اسپاینال و گانگلیون‌های حسی اعصاب کرانیال همانند گانگلیون‌تری جمینال داریم.

۹. تکمه انتهایی محتوی تمام عناصر زیر است، بجز:

SER

د) میتوکندری

ب) گلزی

الف) نوروترنسミتر

پاسخ

گزینه ب. فاقد گلزی است. گلزی فقط در جسم سلولی نورون یا پریکاریون حضور دارد.

۱۰. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) ویروس‌ها و سموم اندوسیتوز شده، مسیر رتروگرید را در آکسون طی می‌کنند.

ب) پروتئین دخیل در حرکت آنتروگرید، dynein است.

ج) در حرکت انتقالی تندرست، سرعت حرکت عناصر، $400 - 20$ میلی متر در روز است.

د) مولکول‌های توبولین و اکتین از طریق سیستم انتقالی کند منقل می‌شوند.

پاسخ

گزینه ب. پروتئین دخیل در حرکت آنتروگرید، Kinesin و پروتئین حرکتی برای رتروگرید، Dynein می‌باشد.

فصل پانزدهم

۱۱. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) بالفت همبند پوشاننده فاسیکل عصبی، برو نوریوم نام دارد.
- ب) با آسیب آکسون، پریکارپون دچار حجمی شدگی می‌شود.
- ج) اگر در آسیب آکسون، بخش پروگزیمال عصب دچار دزدراسیون شود آن را Wallerian degeneration می‌گوییم.
- د) اندازه شکاف سیناپسی حدوداً ۳۰ - ۴۰ نانومتر است.

پاسخ

گزینه ج. اگر بخش پروگزیمال دچار دزدره شود، آن را دزدراسیون تروماتیک می‌گوییم. دزدراسیون والرین مربوط به دزدره شدن انتهای دیستال آکسون آسیب دیده می‌باشد.

۱۲. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) عمقی‌ترین لایه قشر مخچه، لایه گرانولی است.
- ب) نورون‌های سبدی و ستاره‌ای در لایه مولکولی مخچه هستند.
- ج) آکسون نورون‌های پورکنژ، خروجی اصلی مخچه محسوب می‌شوند.
- د) الیاف موازی یا پارالل، مربوط به آکسون نورون‌های گلزی است.

پاسخ

گزینه د. الیاف پارالل، مربوط به آکسون نورون‌های گرانولی است.

۱۳. کدام گزینه در تشکیل گلومرول‌های مخچه نقش ندارد؟

- ب) آکسون سلول گلزی
- د) الیاف صعودی
- ج) الیاف خزه‌ای

پاسخ

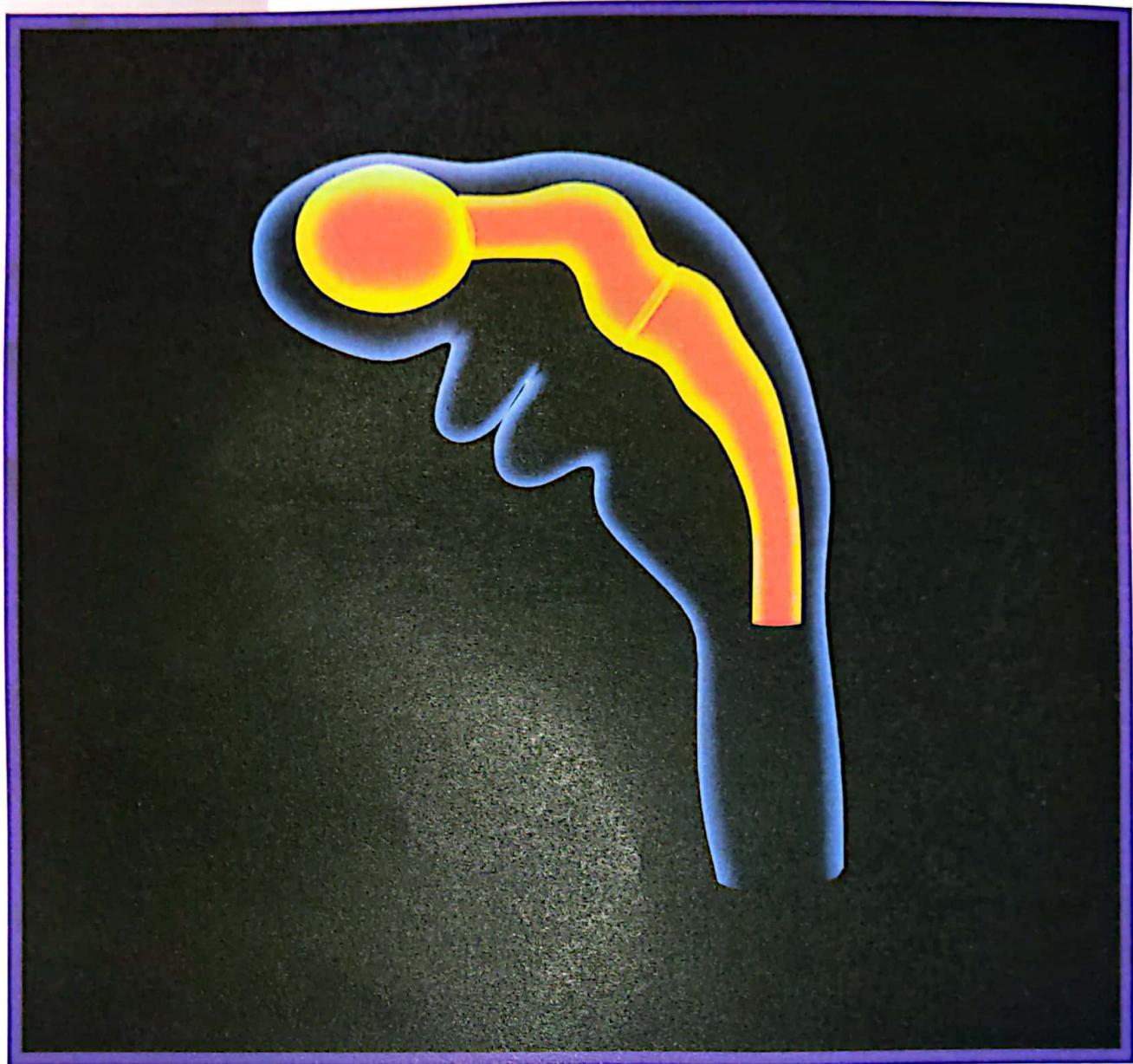
گزینه د.

۱۴. الیاف صعودی (Climbing fibers)، آکسون نورون‌های کدام هسته می‌باشند؟

- ب) هسته‌های پونتین
- د) هسته‌های وستیبلور
- الف) هسته زیتونی تحتانی
- ج) سوپریور کالیکولوس

پاسخ

گزینه الف.



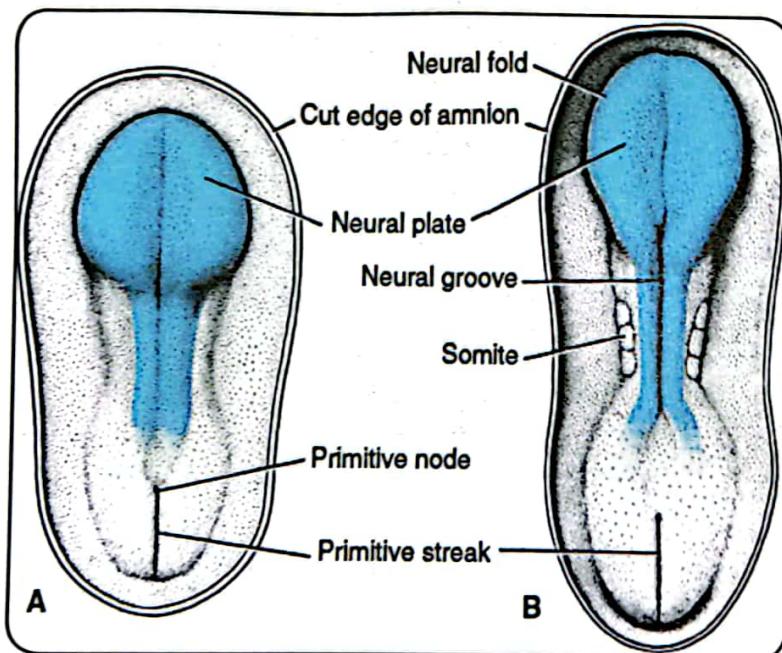
فصل شانزدهم

جنین‌شناسی سیستم عصبی

(Embryology of nervous system)

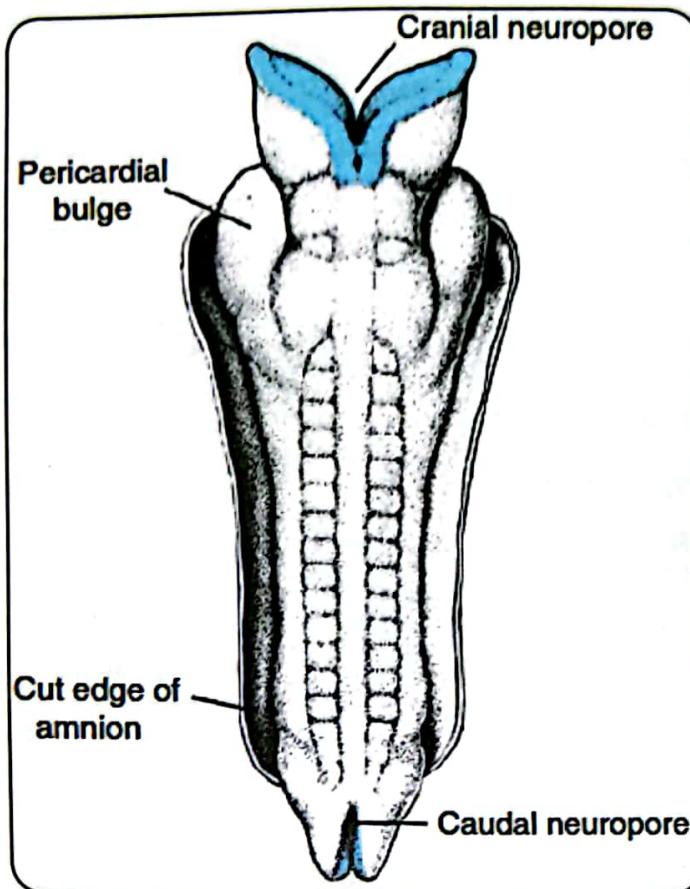
تشکیل لوله عصبی (Neural tube formation)

- ✓ شروع تکامل سیستم عصبی از ابتدای هفته سوم می‌باشد.
- ✓ در آغاز هفته سوم، سیستم عصبی مرکزی، به شکل یک صفحه پهن در جلوی گره اولیه (Primitive node) ظاهر می‌شود.
- ✓ این صفحه که از اکتودرم منشا گرفته، صفحه عصبی (Neural plate) نامیده شده است.
- ✓ در وسط این صفحه عصبی شیاری وجود دارد که به شیار عصبی (Neural groove) شهرت دارد.
- ✓ به تدریج لبه‌های جانبی صفحه عصبی به طرف بالا برجسته شده و چینهای عصبی (Neural folds) را تشکیل می‌دهند.
- ✓ این چینهای مرتب برجسته‌تر و برجسته‌تر شده و به هم نزدیک‌تر می‌شوند تا اینکه در نهایت، دو چین راست و چپ در خط وسط به هم رسیده و به این ترتیب، صفحه عصبی به شکل لوله‌ای در می‌آید که به آن لوله عصبی (Neural tube) گفته می‌شود.
- ✓ محل به هم رسیدن دو چین عصبی راست و چپ را نیز ستیغ عصبی (Neural crest) گویند.
- ✓ اتصال دو چین راست و چپ از ناحیه گردانی شروع شده و در جهت سر و دم پیش می‌رود.



شکل ۱-۱۶. تصویر رویان از نمای پشتی جهت نشان دادن صفحه عصبی در دو روز هجدهم (A) و بیستم (B)

- ✓ زمانی که لوله عصبی تشکیل شد، می‌توانیم برای آن یک انتهای سری (Cranial) و یک انتهای دمی (caudal) در نظر بگیریم. در هر دو انتهای لوله عصبی، یک منفذ وجود دارد که آنها را منافذ عصبی سری و دمی (caudal neuropores) گویند.
- ✓ البته نوروپورهای کرانیال و کودال را به ترتیب نوروپورهای قدامی و خلفی نیز گویند.
- ✓ در نهایت هر دو نوروپور کرانیال و کودال بسته خواهند شد.
- ✓ نوروپور کرانیال در روز بیست و پنجم و نوروپور کودال سه روز بعد یعنی روز بیست و هشتم بسته می‌شود.



شکل ۲-۱۶. تصویر لوله عصبی. منافذ عصبی (Neuropores) به خوبی نشان داده شده است.

حبابچه‌های مغزی (Cranial vesicles)

- ♦ در انتهای کرانیال لوله عصبی، سه اتساع یا متسع شدگی تشکیل می‌شود که آنها را وزیکول‌های اولیه مغزی نامیده‌اند.
- ✓ این سه وزیکول عبارتند از: مغز پیشین (Prosencephalon)، مغز میانی (Mesencephalon) و مغز پسین (Rhombencephalon).
- ✓ همزمان در انتهای کرانیال لوله عصبی، دو خمیدگی نیز ایجاد می‌شود. یکی از خمیدگی‌ها بین رومبنسفالون و نخاع تشکیل می‌شود که به آن خمیدگی گردنی یا سرویکال گفته می‌شود. خمیدگی دوم نیز در محل مزانسفال تشکیل می‌شود که به آن خمیدگی سفالیک یا سری گفته می‌شود. این خمیدگی را خمیدگی مزانسفالیک نیز می‌گوییم.

نکته

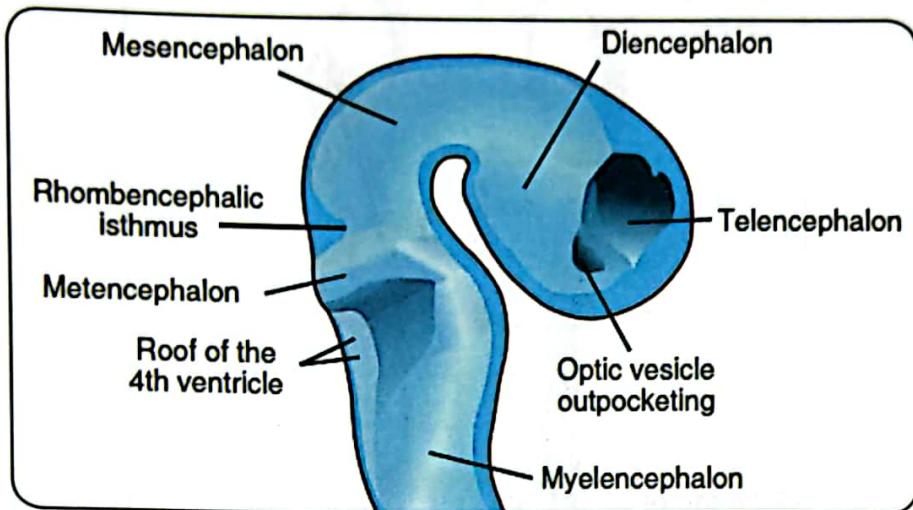
درست در مرز بین مزانسفال و رومبنسفالون، شیار نسبتاً عمیقی ظاهر می‌شود که به آن ایسموس رومبنسفالون گفته می‌شود. این ایسموس تعیین کننده مرز بین مزانسفال با رومبنسفال می‌باشد.

- زمانی که رویان وارد هفته پنجم می‌شود، پروزنسفالون دارای ۲ بخش تلانسفالون و دیانسفالون است.
- ✓ بخش تلانسفالون، نیمکره‌های مخ را تشکیل داده و بخش دیانسفالون نیز، مغز واسطه‌ای را می‌سازد.

✓ وزیکول‌های بینایی در دیانسفال تشکیل می‌شود.

● رومبنسفالون نیز به دو بخش Myelencephalon و Metencephalon تقسیم می‌شود.

✓ در نهایت، متانسفال، پل و مخچه را تشکیل داده و میلنسل نیز بصل النخاع را تشکیل می‌دهد.



شکل ۳-۱۶. تصویری از وزیکول‌های مغزی واقع در انتهای کرانیال لوله عصبی. در این تصویر هر پنج وزیکول نشان داده شده‌اند.

نکته

در داخل تلانسفال‌ها، دیانسفال و رومبنسفال، حفره‌ای وجود دارد که به ترتیب قرار است تبدیل به بطن‌های جانبی، بطن سوم و بطن چهارم شوند.

همچنین مجرایی هم در داخل مزانسفال وجود دارد که تبدیل به مجرای سیلویوس یا قنات مغزی می‌شود که در واقع رابط بین بطن‌های سوم و چهارم خواهد بود.

بخشی از لوله عصبی نیز که در امتداد این وزیکول‌های ذکر شده قرار داشته و به طرف کودال کشیده شده است، طناب نخاعی را تشکیل خواهد داد.

ایستگاه بالینی

اختلال در بسته شدن لوله عصبی منجر به بروز ناهنجاری‌هایی در جنین خواهد شد که به صورت کلی آنها را (Neural tube defect = NTD) می‌نامیم. در اینجا به برخی از مهمترین آنها اشاره می‌کنیم:

◀ شکاف در مهره (Spina bifida)

✓ اگر بخش کودال لوله عصبی به درستی بسته نشود، منجر به وجود یک شکاف در ناحیه مورد نظر خواهد شد که در اکثر موارد مربوط به ناحیه لومبوسکرال بوده و در این عارضه قوس مهره‌ای به طور کامل تشکیل نشده و این ناحیه باز باقی می‌ماند.

✓ در اینصورت ممکن است پرده‌های مننژ نیز دچار جا به جایی به طرف سطح یعنی پوست شده و در زیر پوست ایجاد برآمدگی کنند که این مورد، مننگوسل نامیده می‌شود.

- ✓ حتی ممکن است بافت عصبی یعنی نخاع نیز دچار تغییر موقعیتی به طرف سطح شده و همراه منتهی به طرف پوست این ناحیه کشیده شود که در این صورت این عارضه، مننگومیلوسل نامیده می‌شود.

◀ **شکاف در سر (Cranial bifida)**

- ✓ اگر بخش کرانیال لوله عصبی بسته نشده و باز باقی بماند منجر به این عارضه خواهد شد.
- ✓ در اینجا نیز ممکن است مننگومیلوسل یا مننگومیلوسل اتفاق بیافتد.
- ◀ **آنومای آرنولد کیاری (Arnold Chiari anomaly)**
- ✓ به خاطر ایجاد اختلال در تکامل طبیعی نخاع و طول کوتاه آن، مغز به طرف پایین کشیده شده و بخشی از مخچه وارد فورامن مگنوم می‌گردد.
- ✓ این حالت همراه با هیدروسفالی خواهد بود چرا که این جا به جای باعث انسداد مسیر CSF می‌شود.

نکته

صرف اسید فولیک در دوره بارداری و قبیل از آن، می‌تواند تا ۷۰ درصد باعث کاهش NTD گردد.

اکنون که با کلیات تکامل عصبی و نحوه شکل‌گیری لوله عصبی آشنا شدیم، به بررسی تکامل بخش‌های مختلف سیستم عصبی می‌پردازیم:

اپی تلیوم لوله عصبی (Neural tube epithelium)

- ✓ دیواره لوله عصبی، از سلول‌هایی با نام نوروپایی تلیال تشکیل شده است. این سلول‌ها در لوله، اپی تلیومی از نوع مطبق کاذب تشکیل می‌دهند.
- ✓ در ابتدا، تمام سلول‌های تشکیل دهنده لوله عصبی از همین نوع یعنی نوروپایی تلیال می‌باشد.
- ✓ به تدریج، این سلول‌ها تکثیر یافته و تعداد آنها بیشتر و بیشتر می‌گردد. سپس تعدادی از این سلول‌های نورو اپی تلیال تکثیر یافته به سلول‌های دیگری تحت عنوان نوروبلاست‌ها تمایز پیدا می‌کنند.
- ✓ همانطور که از نام این سلول‌ها مشخص است، نوروبلاست‌ها سلول‌هایی هستند که قرار است نورون‌ها را تشکیل دهند. به همین خاطر آنها را سلول‌های عصبی ابتدایی نیز گویند.
- ✓ نوروبلاست‌ها دارای هسته‌ای بزرگ و گرد به همراه هستکی پر رنگ و مشخص می‌باشند.

تمایز نوروبلاست‌ها و تشکیل نورون‌ها

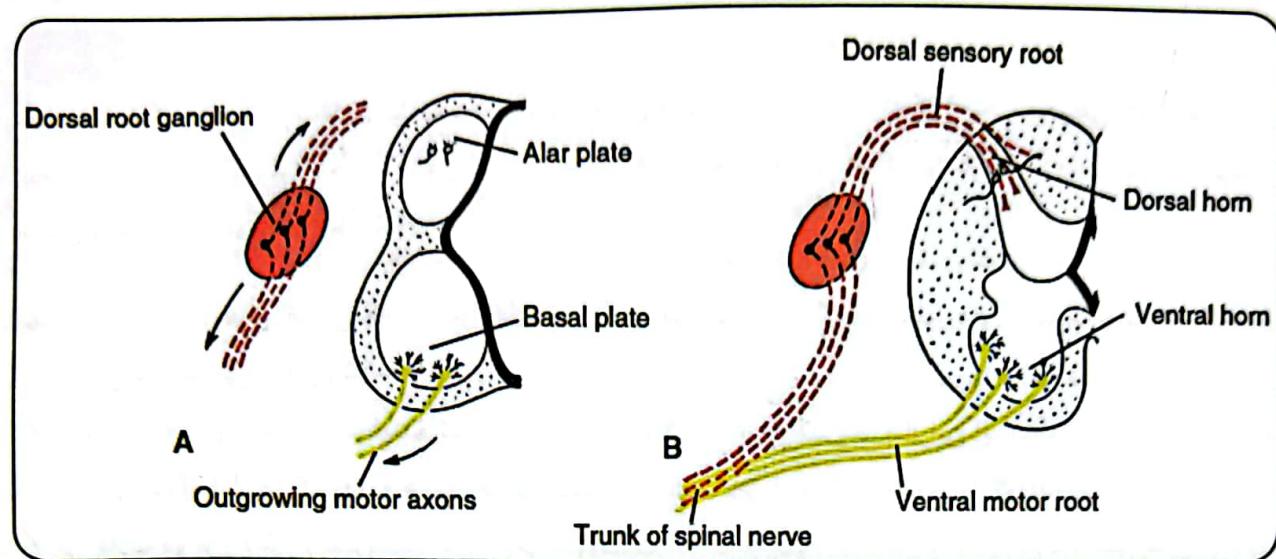
- ✓ همانطور که در بالا نیز اشاره شد، نوروبلاست‌ها سلول‌هایی هستند که از سلول‌های نورو اپی تلیال منشا می‌گیرند.
- ✓ نوروبلاست‌ها در ابتدا دارای زائداتی هستند که به داخل مجرای لوله عصبی کشیده شده است. این زائد را دندانه‌ی وقت (Transient dendrite) گویند.

فصل شانزدهم

- ✓ کم کم که این نوروبلاست‌ها به طرف اطراف مهاجرت می‌کنند تا در اطراف سلول‌های نورو اپی تلیال، لایه مانتل را تشکیل دهند، این زائد را از دست می‌دهند. بنابراین در این مرحله، نوروبلاست‌ها فاقد زانده بوده و در واقع می‌گوییم غیر قطبی می‌شوند که البته این وضعیت، موقعی است.
- ✓ پس از استقرار نوروبلاست‌ها در اطراف نورو اپی تلیال‌ها و تشکیل لایه مانتل، دو زایده سیتوپلاسمی برای آنها ظاهر می‌گردد که این دو زائد قرار است تبدیل به آکسون و دندریت شوند. به این ترتیب، نوروبلاست‌ها در این مرحله دو قطبی (Bipolar) می‌شوند.
- ✓ به تدریج یکی از این زوائد طویل‌تر شده و تبدیل به آکسون اولیه شده و دیگری در مجاورت سلول، شاخه شاخه شده و دندریت‌های اولیه را تشکیل می‌دهد. در این مرحله از تمایز، نوروبلاست‌ها را چند قطبی (Multipolar) گویند که با تمایز بیشتر تبدیل به نورون‌های چند قطبی می‌گردند.
- ✓ آکسون نورون‌های واقع در شاخ قدمامی نخاع، به طرف جلو رفته و با عبور از لایه مارزینال (تشکیل دهنده بافت سفید نخاع) از نخاع خارج شده و در سطح بیرونی نخاع قرار می‌گیرند.
- ✓ این آکسونها در واقع قرار است در این ناحیه، ریشه ونترا (ریشه حرکتی) عصب نخاعی را تشکیل دهند.
- ✓ ریشه ونترا عصب نخاعی به تدریج در هفته چهارم ظاهر می‌شوند.
- ✓ آکسون نورون‌های شاخ خلفی نیز که حسی هستند، پس از ورود به ناحیه مارزینال در جهات صعودی یا نزولی در داخل همین ناحیه سیر می‌کنند.
- ✓ آکسونهایی نیز از نورون‌های گانگلیون اسپاینال وارد شاخ خلفی نخاع شده و با این نورون‌ها سیناپس ایجاد می‌کنند (شکل ۱۶-۴).
- ✓ باید توجه داشت که گانگلیون اسپاینال توسط سلول‌های ستیغ عصبی تشکیل می‌شوند. همانطور که در بالا نیز اشاره شد، ستیغ عصبی در واقع لبه‌های چین‌های عصبی هستند که به هم وصل می‌شوند تا لوله عصبی شکل گیرد. تعدادی از سلول‌های ستیغ عصبی به طرفین مهاجرت کرده و در آنجا گانگلیون‌های اسپاینال را تشکیل می‌دهند.
- نوروبلاست‌های موجود در گانگلیونهای اسپاینال دارای دو زائد هستند.
- ✓ یکی از این زوائد به طرف شاخ خلفی نخاع می‌رود تا با نورون‌های این شاخ ایجاد ارتباط نموده و سیناپس تشکیل دهد. این زوائد، در واقع ریشه حسی عصب نخاعی را می‌سازند.
- ✓ زانده دوم این سلول‌ها در جهت محیطی رشد نموده و به ریشه حرکتی رسیده و باهم عصب نخاعی را تشکیل می‌دهند. در نهایت انتهای این زوائد محیطی به ارگان‌های گیرنده حسی در نقاط مختلف بدن ختم می‌شوند.

نکته

باید توجه داشت که سلول‌های ستیغ عصبی، علاوه بر گانگلیونهای اسپاینال، نوروبلاست‌های سمپاتیک، سلول‌های شوان، ادونتوبلاست‌ها، سلول‌های رنگدانه دار، منژها و مزانشیم قوسهای فارنژیال را نیز تشکیل می‌دهند.



شکل ۴-۴. نحوه رشد آکسون نورون‌های واقع در نخاع و گانگلیون اسپاینال و ایجاد ارتباط بین آنها جهت شکل‌گیری عصب نخاعی.

تمایز گلیاپلاست‌ها و تشکیل نوروگلیاها

- ✓ سلول‌های نورو اپی تلیال علاوه بر تشکیل نوروپلاست‌ها، منشاً لازم برای تولید گلیاپلاست‌ها نیز هستند.
- ✓ نورو اپی تلیال‌ها ابتدا نوروپلاست‌ها را تشکیل داده و پس از توقف تولید نوروپلاست‌ها، شروع به تولید گلیاپلاست‌ها می‌کنند.

♦ گلیاپلاست‌ها پس از تشکیل از سلول‌های نورو اپی تلیال، این ناحیه را ترک کرده و به لایه‌های مانتل و مارژینال مهاجرت می‌کنند.

• گلیاپلاست‌هایی که به لایه مانتل مهاجرت می‌کنند، در آنجا به آستروسیت‌های پروتوپلاسمیک و رشته‌ای تمایز می‌یابند.

✓ این سلول‌ها از لحاظ موقعیتی، بین نورون‌ها و عروق قرار گرفته و علاوه بر عملکرد حمایتی، عملکردهای متابولیک نیز انجام می‌دهند.

• گلیاپلاست‌هایی هم که به لایه مارژینال مهاجرت می‌کنند، سلول‌های الیگوڈندروگلیال هستند یعنی قرار است نوروگلیاها نوع ایگوڈندروسیت را تشکیل دهند که مسؤول ساخت غلاف میلانین برای آکسونها در CNS هستند.

نکته

توجه داشته باشید که میلانین‌سازی برای آکسون نورون‌های محیطی بر عهده سلول‌های شوان است که از ستیغ عصبی مشتق می‌شوند. معمولاً در ماه چهارم، اکثر الیاف عصبی دارای میلانین بوده و رنگ سفید به خود گرفته‌اند.

البته لازم به ذکر است که برخی از الیاف حرکتی که از نواحی بالاتر مثل قشر منشا می‌گیرند با تاخیر میلانینه می‌شوند و حتی تا سال اول بعد از تولد نیز میلانینه نیستند. معمولاً راههای عصبی با شروع عملکرد خود کم کم میلانین‌سازی آنها هم شروع می‌شود و قبل از آن میلانینه نیستند.

فصل شانزدهم

نکته

نکته مهم دیگری که در ارتباط با میلینه شدن الیاف عصبی وجود دارد این است که در اعصاب محیطی، هر سلول شوان فقط در تشکیل میلین برای یک آکسون نقش دارد، در حالی که در CNS هر الیگو دوندروسیت قادر است در تشکیل میلین برای ۵۰ آکسون نیز شرکت کند.

♦ نوع سوم سلول‌های گلیالی که از سلول‌های نورو اپی تلیال منشا می‌گیرند، سلول‌های اپاندیمال هستند که سطح درونی لوله عصبی را می‌پوشانند.

✓ مجرى درون لوله عصبی در آینده تبدیل به سنترال کانال نخاع خواهد شد. بنابراین این سلول‌ها، در تماس با لومن سنترال کانال قرار می‌گیرند. به همین خاطر، سنترال کانال نخاع را مجرى اپاندیمال نیز گویند.

✓ برخلاف دو نوع قبلی (آستروسیت‌ها و الیگو دوندروسیت‌ها) که از گلیابلاست‌ها منشا می‌گیرند، سلول‌های اپاندیمال از این سلول‌ها منشا نمی‌گیرند. بلکه مستقیماً از خود سلول‌های نورو اپی تلیال منشا می‌گیرند.

نکته

بنابراین، می‌توانیم بگوییم که در کل، سلول‌های نورو اپی تلیال به نوروبلاست‌ها، گلیابلاست‌ها و سلول‌های اپاندیمال مشتق می‌شوند.

♦ نوع چهارمی از سلول‌های گلیا هم در CNS ظاهر می‌شوند که البته منشا آنها متفاوت بوده و از سلول‌های نورو اپی تلیال منشا نمی‌گیرند. این سلول‌ها که میکرو‌گلیا نام دارند، از مزانشیم عروق خونی منشا می‌گیرند.

تکامل نخاع (Spinal cord development)

✓ همانطور که در بالا نیز اشاره شد، بخش کودال لوله عصبی یعنی پایین‌تر از وزیکول‌های مغزی، تبدیل به نخاع خواهد شد.

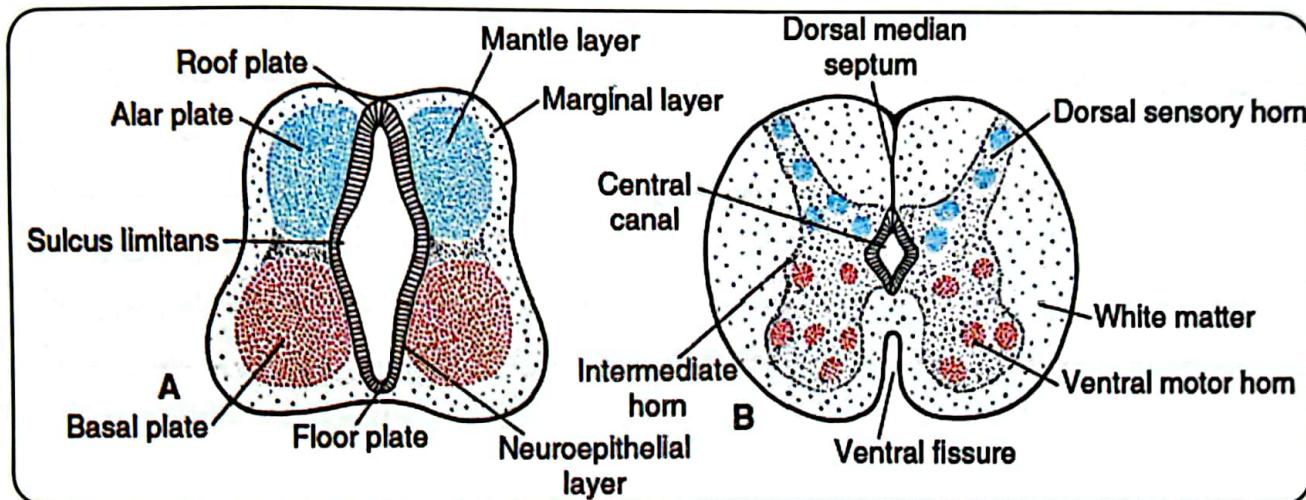
✓ نوروبلاست‌ها پس از تشکیل، ناحیه‌ای را در اطراف لایه نورو اپی تلیال تشکیل می‌دهند که به آن Mantle layer به معنی لایه پوشاننده گفته می‌شود. این لایه در آینده تبدیل به ماده خاکستری نخاع خواهد شد.

✓ زواید نوروبلاست‌های لایه پوشاننده، به طرف سطح کشیده شده و در اطراف این لایه، لایه دیگری تشکیل می‌دهند که به آن لایه حاشیه‌ای (Marginal layer) گفته می‌شود. لایه مارژینال نیز در آینده تبدیل به بافت سفید نخاع خواهد شد.

● نوروبلاست‌ها مدام تشکیل شده و به طور پیوسته به تعداد آنها افزوده می‌شود. در نتیجه افزوده شدن پیوسته نوروبلاست‌ها به لایه مانتل یا پوشاننده، در هر نیمه (راست و چپ) لوله عصبی یک ضخیم شدگی ونترال و یک ضخیم شدگی دورسال ایجاد می‌شود.

✓ ضخیم شدگی‌های ونترال را صفحات بازال (Basal plates) و ضخیم شدگی‌های دورسال را نیز صفحات بالی (Alar plates) گویند (شکل ۱۶-۵).

- ✓ صفحات بازال که ونترال تر هستند، تبدیل به شاخهای قدامی نخاع شده و صفحات آلار نیز که دورسال تر هستند، شاخهای خلفی را تشکیل می‌دهند.
- ✓ مرز بین صفحات بازال و آلار توسط شیار محدود کننده (Sulcus limitans) مشخص می‌گردد.
- ✓ در لوله عصبی، درست نواحی خط وسط واقع در بخش ونترال و دورسال نخاع فاقد نوروبلاست بوده و این نواحی که صفحات کفی و سقفی نامیده می‌شوند، در آینده تبدیل به رابطهای سفید نخاع می‌شوند.
- ✓ بنابراین، خط وسط بخش ونترال نخاع را صفحه کفی (Floor plate) و خط وسط بخش دورسال نخاع را صفحه سقفی (Floor plate) گویند.
- ✓ در برخی نواحی از نخاع، بین دو شاخ قدامی و خلفی نخاع، تعدادی نوروبلاست تجمع کرده و شاخ کوچک دیگری را در هر طرف نخاع تشکیل می‌دهند که همان شاخ طرفی با لترال نخاع بوده و نورون‌های آن مربوط به اتونوم است.



شکل-۵. تصویر A، تقسیم شدن لایه مانتل به دو بخش ونترال (صفحه بازال) و دورسال (صفحه آلار) را نشان می‌دهد. تصویر B نیز تشکیل شاخهای نخاع از این صفحات بازال و آلار را نشان می‌دهد.

تنظیم مولکولی تکامل عصبی در نخاع

- تکامل بخش‌های دورسال و ونترال نخاع تحت تاثیر ژن‌های متفاوتی قرار دارد.
- ♦ در کل، تکامل بخش دورسال نخاع توسط $TGF\beta$ و تکامل بخش ونترال نخاع توسط SHH صورت می‌گیرد.
 - در مورد تکامل بخش دورسال نخاع، ابتدا ژنهای خانواده BMP مخصوصاً $BMP4$ و $BMP7$ از اکتودرم روی لوله عصبی ترشح شده و آنها باعث ترشح $TGF\beta$ می‌شوند. افزایش غلظت $TGF\beta$ در ناحیه دورسال نخاع باعث بیان ژن‌های $PAX3$ و $PAX7$ می‌گردد که این دو نیز باعث تکامل نورون‌های شاخ خلفی به نورون‌های حسی می‌شوند.
 - تکامل بخش ونترال نخاع تحت کنترل مولکول SHH است. بیان بالای این ژن در بخش ونترال منجر به ترشح مولکول‌های $NKX6.1$ ، $NKX2.2$ و $PAX6$ در این بخش از نخاع می‌گردد که نقش آنها تمایز نوروبلاست‌های شاخ قدامی به نورون‌های حرکتی است.

تغییرات وضعیتی نخاع در طول زمان

- ✓ نخاع در ابتداء هم اندازه ستون محوی بدن بوده و به عبارتی در کل طول رویان امتداد دارد. به همین خاطر هر عصب نخاعی از سوراخ بین مهره‌ای هم نام خود عبور می‌کند. به عبارتی دیگر تمام الیاف عصبی منشعب از نخاع حالت افقی دارند برای مثال عصب L_1 روبروی مهره L_1 از نخاع جدا شده و با طی مسیری به حالت افقی از سوراخ مهره‌ای بین L_1 و S_1 از کanal نخاعی خارج می‌شود. طناب نخاعی در ماه سوم تکامل چنین وضعیتی دارد.
- ✓ به مرور، سرعت رشد ستون مهره بیشتر شده و درازتر از نخاع می‌گردد. بنابراین هر چه ستون مهره طویل‌تر می‌شود، اعصاب نخاعی مخصوصاً اعصاب نواحی پایین‌تر نیز مایل‌تر و حتی عمودی‌تر می‌شوند. چرا که محل انشعاب اعصاب دیگر هم‌سطح سوراخ مهره‌ای همنام نبوده و در موقعیت بالاتری واقع شده است. به این ترتیب به خاطر فاصله گرفتن بخش انتهایی نخاع از مهره‌های لومبار پایینی‌تر و از ساکروم و کوکسیکس، الیاف پس از انشعاب از نخاع باید به صورت عمودی مسیری را طی کنند تا به سوراخ بین مهره‌ای همنام خود برسند تا در نهایت از آن عبور کرده و خارج شوند. این‌گونه الیاف دم عصبی نخاع شکل می‌گیرد. به عبارتی مجموعه الیافی که از نخاع به طرف پایین حرکت می‌کنند، الیاف دم عصبی نامیده می‌شوند.
- ✓ همانطور که اشاره شد، انتهای نخاع در ماه سوم جنینی هم طول رویان است. در حالی که در آخر ماه پنجم جنینی انتهای نخاع در حد S_1 یا قطعه اول ساکروم قرار می‌گیرد.
- ✓ در زمان تولد نیز، بخش انتهایی نخاع باز هم بالاتر رفته و در حد L_3 واقع شده است.
- ✓ بعد از تولد نیز موقعیت بخش انتهایی نخاع نسبت به مهره‌ها دچار جا به جایی شده و در نهایت در بزرگسالان، بخش انتهایی نخاع در حد $L_1 - L_2$ قرار می‌گیرد.

تکامل مغز (Brain development)

- همانطور که در بالا نیز اشاره شد، در جریان تکامل نخاع، صفحات بازال و آلار شکل می‌گیرد.
- ✓ صفحات آلار، نواحی حسی و صفحات بازال، نواحی حرکتی را تشکیل می‌دهند.
- ✓ این صفحات در رومبنسفالون و مزانسفالون هم ظاهر شده و هر کدام نواحی حسی یا حرکتی را تشکیل می‌دهند.

نکته

در پروزنسفالون یا مغز پیشین، صفحات بازال تحلیل می‌روند ولی صفحات آلار یا بالی، ضخیم‌تر می‌گردند.

بعد از ارایه این نکات به عنوان مقدمه، اکنون به بررسی تکامل بخش‌های مختلف مغز می‌پردازیم.

تکامل میلنسفال (Myelencephalon development)

- ✓ میلنسفال، بخش تحتانی رومبنسفال است.
- ✓ کودال تربین وزیکول مغز بوده و قرار هست که بصل النخاع را تشکیل دهد.
- ✓ همانند نخاع، در میلنسفال نیز صفحات بازال و آلار ظاهر می‌شوند ولی تفاوتی که در اینجا با نخاع مشاهده می‌شود، این است که در میلنسفال، لبه‌های جانبی به طرف خارج برگشته‌اند.

- ✓ در اینجا نیز همانند نخاع، صفحات آلار و بازال توسط Sulcus limitans از هم جدا شده‌اند.
- ✓ و باز هم همانند نخاع، صفحات بازال محتوی نورون‌های حرکتی بوده و صفحات آلار یا بالی، محتوی نورون‌های حسی می‌باشند.

◀ صفحات بازال در میلنسفال

صفحه بازال هر طرف (راست و چپ) به سه گروه هسته‌ای شامل گروه داخلی، گروه میانی و گروه خارجی تقسیم می‌شود (شکل ۱۶-۶).

● گروه داخلی

- ✓ این گروه را گروه واپران پیکری (Somatic efferent) گویند چرا که این هسته‌ها عضلات مخطط را عصب دهی می‌کنند.

✓ این گروه در بصل النخاع تبدیل به هسته زوج ۱۲ شده و عضلات زبان را عصب دهی می‌کند.

● گروه میانی

- ✓ این گروه را گروه واپران احساسی اختصاصی (Spacial visceral efferent) گویند چرا که عضلات مشتق از قوسهای حلقی را عصب دهی می‌کنند.

✓ این گروه در بصل النخاع تبدیل به هسته حرکتی اعصاب ۹ و ۱۰ و ۱۱ می‌شود که همان آمبیگوس می‌باشد.

● گروه لترال

✓ این گروه را واپران احساسی عمومی (General visceral efferent) نامیده‌اند.

- ✓ به خاطر اینکه نورون‌های این گروه، عضلات صاف احشا مثل تنفس، گوارش و همچنین قلب را عصب دهی می‌کنند.
- ✓ این گروه، تبدیل به هسته دورسال واگال می‌گردد.

◀ صفحات آلار در میلنسفال

در هر صفحه آلار نیز، سه گروه هسته‌ای ظاهر می‌شود (شکل ۱۶-۶).

● گروه داخلی

- ✓ گروه آوران احساسی عمومی (General visceral afferent) است. چون حس عمومی احشا را دریافت می‌کند.
- ✓ در این گروه، هسته سالیتاریوس تشکیل می‌گردد.

● گروه میانی

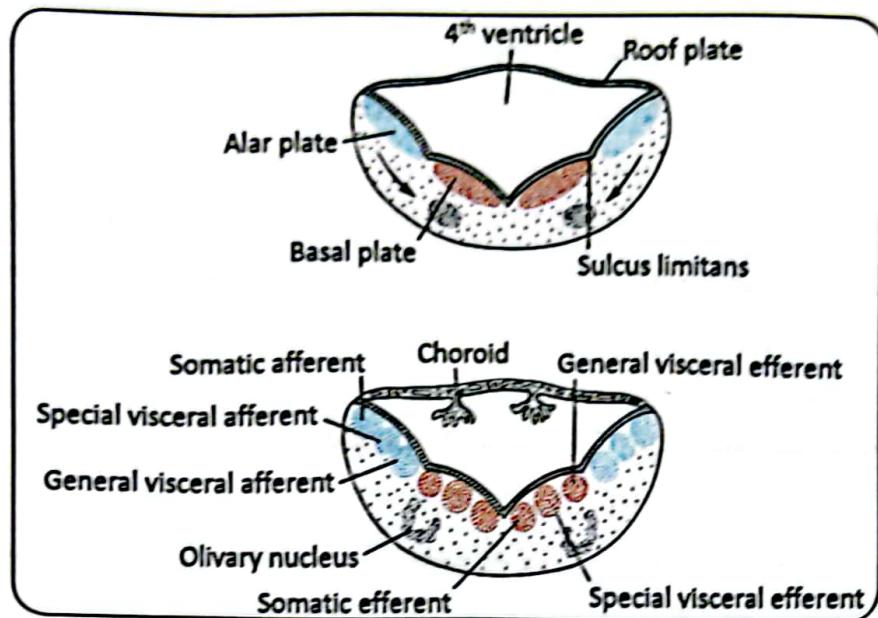
- ✓ گروه آوران احساسی اختصاصی (Spacial visceral afferent) بوده و حس چشایی را دریافت می‌کند.
- ✓ این گروه، هسته گاستاتوریوس را تشکیل می‌دهد.

● گروه لترال

✓ گروه آوران سوماتیک (Somatic afferent) می‌باشند.

✓ این گروه، حس عمومی سر و صورت را دریافت می‌کند.

✓ در این گروه، هسته‌تری جمینال و همچنین وستیبولو کوکله آر شکل می‌گیرد.



شکل ۱۶-۶. نحوه قرارگیری صفحات بازل و آلار و موقعیت قرارگیری گروههای هسته‌ای مختلف در میلانسفال

تمامیت میلانسفال (Metencephalon development)

✓ میلانسفالون بخش دوم رومبینسفالون است. این بخش، پل مغزی و مخچه را تشکیل می‌دهد.

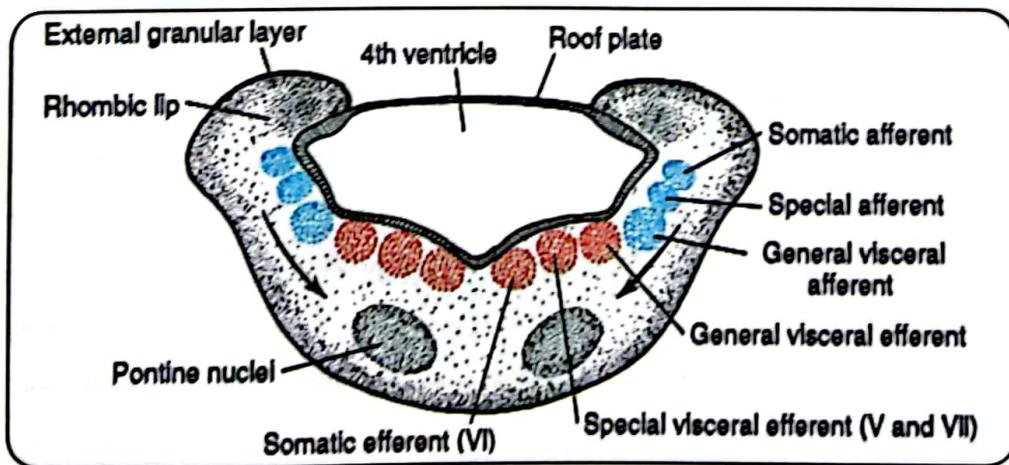
◀ پل (Pons)

♦ در اینجا نیز همانند میلانسفال صفحات بازل دارای سه گروه هسته‌ای داخلی، میانی و خارجی هستند که در اینجا نیز به ترتیب مربوط به واپران سوماتیک، واپران احشایی اختصاصی و واپران احشایی عمومی هستند (شکل ۱۶-۷).

✓ در اینجا، واپران سوماتیک تبدیل به هسته عصب ۶ می‌شود.

✓ واپران احشایی اختصاصی تبدیل به هسته‌های ۵ و ۷ شده و واپران احشایی عمومی نیز تبدیل به هسته‌های بزاقی برای ترشح بزاق می‌شوند.

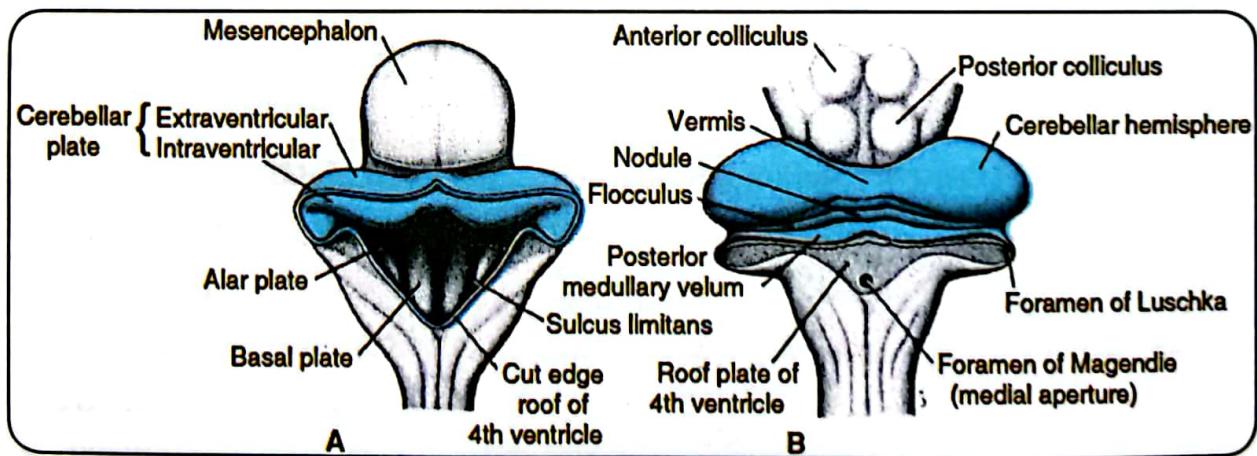
♦ گروههای هسته‌ای تشكیل شده در صفحات آلار میلانسفال نیز مشابه میلانسفال بوده و از داخل به خارج عبارتند از: آوران احشایی اختصاصی، آوران احشایی عمومی و آوران سوماتیک.



شکل ۱۶-۷. موقعیت قرارگیری گروههای هسته‌ای مختلف در میلانسفال. لبه‌های رومبیک که تشکیل دهنده مخچه خواهند بود نیز نشان داده شده‌اند.

◀ مخچه (Cerebellum)

- ✓ برای تشكیل مخچه، لبه‌های دورسو لترال صفحات آلار به طرف داخل خم می‌شوند که به آنها لبه‌های رومبیک (Rhombic) گفته می‌شود.
- ✓ لبه‌های رومبیک در بخش تحتانی متانسفال به شدت از هم فاصله دارند ولی به طرف بالاتر کم کم به هم نزدیکتر شده و در زیر مزانسفال به هم می‌رسند.
- ✓ لبه‌های رومبیک رشد کرده و در نهایت پس از ادغام با یکدیگر، صفحه مخچه‌ای یا cerebellar plate را تشكیل می‌دهند.
- ✓ این صفحه رشد کرده و بخش میانی آن تبدیل به ورمیس و دو بخش طرفی آن نیز تبدیل به نیمکره‌های مخچه می‌شوند (شکل ۱۶-۸).
- ✓ در همین حین شیاری فلوکولوس و ندول را از بقیه مخچه جدا می‌کند و این دو باهم لوب فلوکولو ندول نامیده می‌شوند.
- ✓ در ابتدا صفحه مخچه‌ای از سلول‌های نورواپی تلیال تشكیل شده و دارای لایه‌های مانتل و مارژینال است.
- ✓ به تدریج از این سلول‌ها، سلول‌های گرانولر یا دانه دار تشكیل می‌شود که به طرف سطح مخچه مهاجرت کرده و در آنجا لایه سلولی به نام لایه اکسترنال گرانولر را تشكیل می‌دهند.
- ✓ سلول‌های این لایه دارای قدرت تکثیر بوده و سلول‌های مختلفی را تشكیل می‌دهند.
- ✓ همزمان سلول‌های پورکنژ نیز در داخل مخچه در حال تشكیل هستند.
- ✓ با تشكیل سلول‌های پورکنژ، سلول‌های گرانولر واقع در سطح به طرف سلول‌های پورکنژ مهاجرت نموده و لایه گرانولر را برای مخچه تشكیل می‌دهند.
- ✓ زوائد سلول‌های پورکنژ نیز به طرف سطح مخچه کشیده شده و در آنجا لایه مولکولر را شکل می‌دهند.
- ✓ نورون‌هایی هم در بافت سفید مخچه ظاهر شده و هسته‌های مخچه را تشكیل می‌دهند. این هسته‌ها تا قبل از تولد تکمیل شده و در موقعیت نهایی خود قرار می‌گیرند.



شکل ۱۶-۸. تصویری از نحوه تشكیل مخچه از لبه‌های رومبیک و جدا شدن فلوکولوس از بقیه مخچه

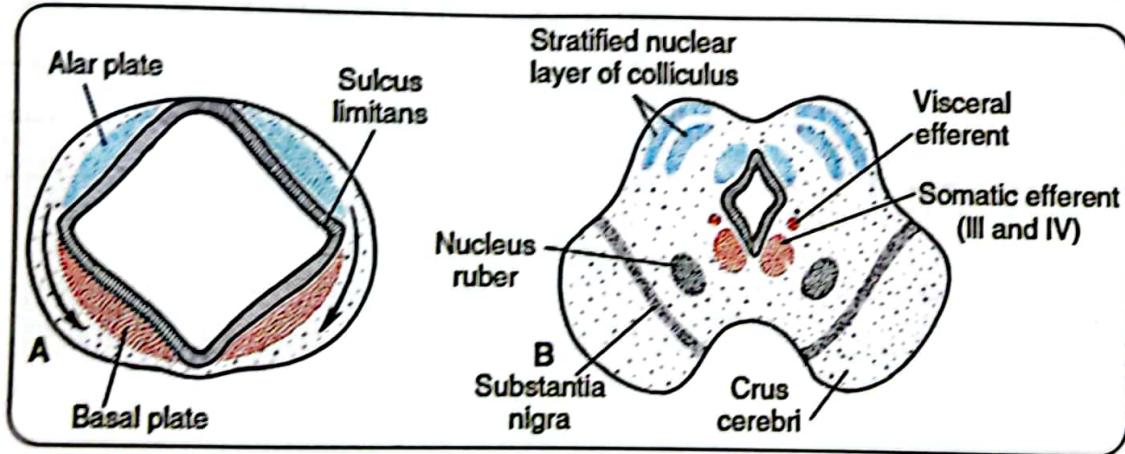
تمامی مزانسفال (Mesencephalon development)

- ✓ مزانسفال نیز دارای صفحات بازال و الاز است.
- ♦ در صفحات بازال مزانسفال، دو گروه هسته‌ای تشکیل می‌شود.
- یک گروه، واپران سوماتیک بوده و تبدیل به هسته‌های ۳ و ۴ می‌گردد.
- گروه دوم، واپران احشایی عمومی بوده و تبدیل به هسته ادینگر و ستفال می‌گردد (شکل ۱۶-۹).

نکته

لایه مارزینال صفحات بازال بزرگ شده و سرپرال کروس‌ها را تشکیل می‌دهند.

- ✓ صفحات بالی (آلار) مزانسفال در ابتدا به صورت دو بر جستگی طولی ظاهر می‌شوند.
- ✓ سپس یک ناوдан عرضی هر کدام از این بر جستگی‌ها را به دو بخش فوقانی و تحتانی تقسیم می‌کند که به ترتیب تبدیل به کالیکولوس‌های فوقانی و تحتانی می‌شوند.
- ✓ البته در اول به صورت کالیکولوس‌های قدامی و خلفی هستند ولی به تدریج در موقعیت فوقانی و تحتانی قرار می‌گیرند.



شکل ۱۶-۹. تصویر تشكیل هسته‌ها و بخش‌های مختلف مزانسفال

تمامی پروزنسفال (Prosencephalon development)

- ✓ پروزنسفالون قدامی‌ترین وزیکول مغزی است.
- ✓ این وزیکول تبدیل به دو بخش دیانسفال و تلاتسفال می‌شود.
- ✓ تلاتسفال نیمکره‌های مخ را تشکیل داده و دیانسفال نیز بخش‌های مختلف مغز واسطه‌ای و همچنین جام بینایی و ساقه بینایی را تشکیل می‌دهد.

◀ دیانسفال

- ✓ همانطور که اشاره شد، دیانسفال بخشی از پروزنسفالون می‌باشد.
- ✓ این بخش قادر صفحات بازال و همچنین قادر صفحه کفی بوده ولی صفحات الاز و سقفی را دارد.

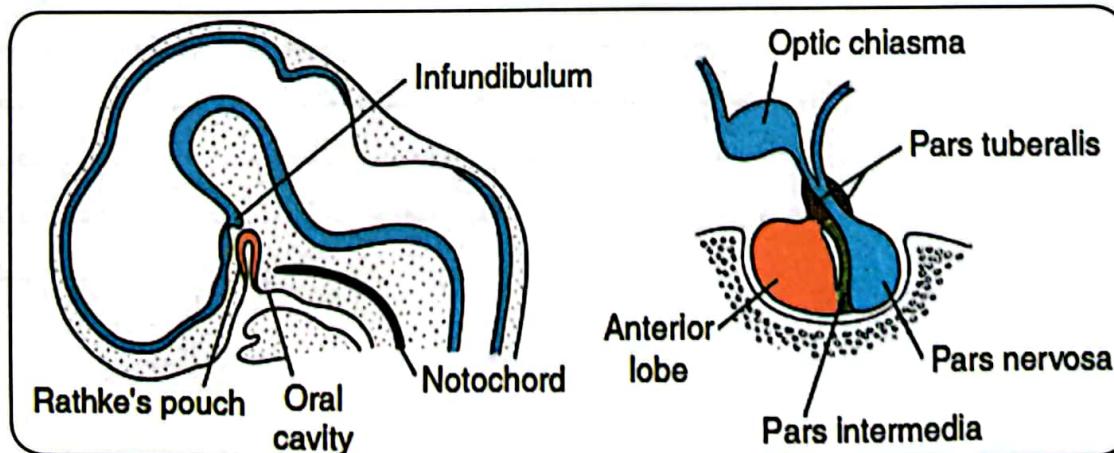
- صفحه سقفی یا Roof plate در دیانسفال از سلول‌های اپاندیمی تشکیل شده که توسط مزانشیم عروقی پوشیده شده است. در همین صفحه، شبکه کوروئیدی بطن سوم ایجاد می‌گردد.
- کووالترین بخش صفحه سقفی کمی توپرتر شده و در نهایت تبدیل به پینه آل می‌گردد (شکل ۱۶-۱۲).
- صفحات بالی یا آلار نیز در هر طرف دیواره جانبی دیانسفال را تشکیل می‌دهند.
- بر روی این صفحه، شیاری ظاهر می‌شود که به آن شیار هایپوتالامیک گفته می‌شود. این شیار صفحه آلار را به دو بخش فوقانی و تحتانی تقسیم می‌کند. بخش فوقانی، تبدیل به تalamوس شده و بخش تحتانی نیز تبدیل به هیپوتالاموس و ونترال تalamوس می‌گردد (شکل ۱۶-۱۲).

نکته

تalamوس‌های چپ و راست پس از تشکیل به طرف همدیگر نزدیک شده و حتی به هم می‌چسبند. در اثر همین اتصال، اتصال بین تalamوسی (Interthalamic adhesion) بین دو تalamوس تشکیل می‌گردد.

♦ تشکیل هیپوفیز

- هیپوفیز از دو بخش تشکیل می‌شود.
- یک بخش اینفاندیبولوم نام داشته که در واقع گسترش رو به پایین دیانسفال است.
- و دیگری نیز یک بیرون زدگی اکتودرمی به نام کیسه راتکه (Rathke's pouch) که از دهان اولیه (Stomodeum) منشا گرفته است (شکل ۱۶-۱۰).
- این کیسه در ابتدا به دهان در ارتباط است ولی در پایان ماه دوم، ارتباط خود را با حفره دهان از دست می‌دهد.
- بخش اینفاندیبولوم، ساقه هیپوفیز و هیپوفیز خلفی یا نوروهیپوفیز را تشکیل می‌دهد.
- آدنوهیپوفیز یا هیپوفیز قدامی توسط سلول‌های دیواره قدامی کیسه راتکه تشکیل می‌شود. از هیپوفیز قدامی، زائد کوچکی رشد کرده و به طرف اینفاندیبولوم می‌رود که به آن پارس توبرالیس گفته می‌شود.
- دیواره خلفی کیسه راتکه نیز، بخش بیناینی هیپوفیز یا پارس اینترمیدیا را شکل می‌دهد که این بخش در انسان خیلی اهمیت ندارد.



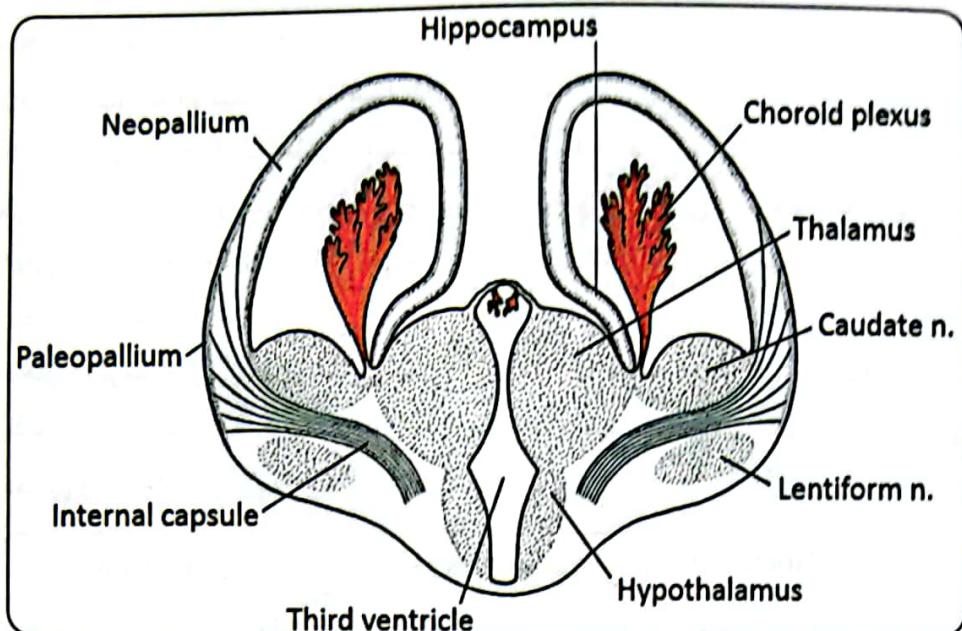
شکل ۱۶-۱۰. تصویر تشکیل هیپوفیز از اینفاندیبولوم و کیسه راتکه

ایستگاه بالینی

گاما ممکن است بقایایی از کیسه راتکه باقی بماند که در آن صورت رشد کرده و تبدیل به یک نوع تومور مغزی خواهد شد که به آن کرانیو فارنزیوما گفته می‌شود. علت نامگذاری آن به اسم فارنزیوما این است که عمدتاً این بقایا در سقف نازوفارنکس باقی می‌ماند. ولی ممکن است این تومور در داخل سلا تورسیکا و یا در طول ساقه هیپوفیز نیز ایجاد شود. این تومور بزرگتر شده و باعث ایجاد فشار بر اپتیک کیاسما می‌شود که نتیجه آن بروز Bitemporal hemianopsia خواهد بود. یعنی فرد نیمه‌های تمپورال را در هر دو فیلد بینایی نخواهد دید. از علایم دیگر این تومور، عدم ترشح هورمون آنتی دیورتیک (ADH) است که منجر به دفع بیش از حد ادرار (Polyuria) و دیابت بی‌مزه می‌شود. یکی دیگر از علایم این تومور، Hypersomnia یا احساس خواب آلودگی و خستگی بیش از حد است.

◀ تلانسفال

- ✓ تلانسفال بخش قدامی پروزنسفالون بوده و می‌توان گفت که قدامی ترین وزیکول مغزی نیز می‌باشد.
- ✓ تلانسفال از دو بیرون زدگی جانبی و یک بخش میانی تشکیل شده است.
- ✓ بخش‌های جانبی، نیمکره‌های مخ را تشکیل داده و بخش میانی آن نیز لامینا ترمینال نام دارد.
- نیمکره‌های مخ
 - ✓ این برجستگی‌های جانبی در اوایل هفته پنجم ظاهر می‌شوند.
 - ✓ بزرگتر و بزرگتر شده و حفره درونی آنها هم که در واقع حفره درونی لوله عصبی است، بزرگتر می‌شود. این حفرات تبدیل به بطنهای جانبی یا طرفی می‌شوند. همین جا شبکه کورونید نیز برای بطنهای طرفی توسط مزانشیم عروقی ساخته می‌شود.
 - ✓ بخشی از دیواره نیمکره مجاور با بطن طرفی ضخیم شده و هیپوکمپ را تشکیل می‌دهد (شکل ۱۶-۱۱).
 - ✓ همزمان با این بزرگ شدگی، هسته‌های مهم نیمکره مخصوصاً کورپوس استریاتوم نیز شروع به تشکیل می‌کند.
 - ✓ سپس الیاف عصبی که از قشر نیمکره به طرف پایین می‌آیند و همچنین الیافی که از پایین به سمت قشر می‌روند، کورپوس استریاتوم را به دو بخش ونترولترال و دورسو مدیال تقسیم می‌کنند.
 - ✓ بخش ونترولترال تبدیل به هسته لنتیفورم و بخش دورسو مدیال نیز تبدیل به کودیت می‌شود.
 - ✓ الیاف تقسیم کننده جسم مخطط نیز اینترنال کپسول را تشکیل می‌دهند (شکل ۱۶-۱۱).
 - ✓ رشد پیوسته نیمکره‌های مغزی در جهات مختلف اعم از قدامی، خلفی و تحتانی منجر به تشکیل لوبهای فرونتال، اکسی پیتال و تمپورال می‌گردد.



شکل ۱۱-۱۶. تصویری از نحوه تکامل قشر به همراه هسته‌های بازال.

نکته

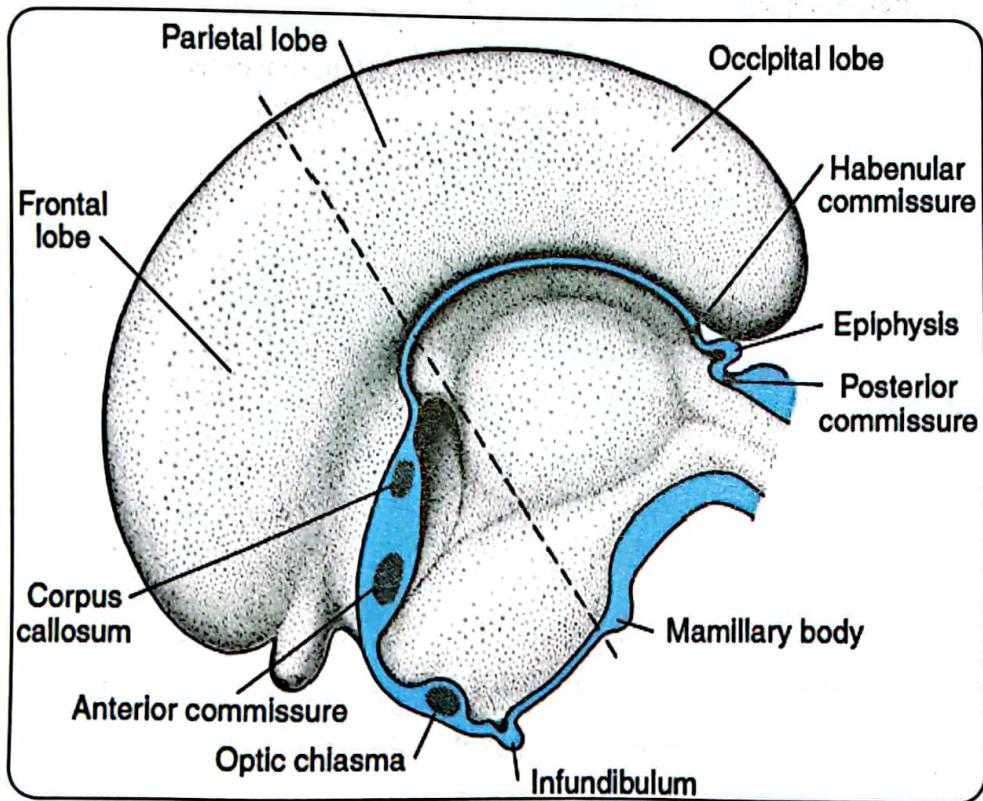
برخلاف قشر نیمکره که به شدت در حال بزرگ شدن و تغییر است، از آن طرف، رشد جسم مخطط کاهش یافته و همین امر باعث می‌شود که ناحیه بین لوبهای فرونтал و تمپورال دچار فرو رفتگی گردد. همین فرو رفتگی باعث تشکیل اینسولا در عمق این لوبها می‌شود. و چون لوبهای مجاور، به سرعت رشد کرده و بزرگ می‌شوند، اینسولا به طور کامل توسط این لوبها فرا گرفته شده و در زمان تولد کاملاً احاطه شده می‌باشد.

تکامل قشر

- ✓ در اواخر دوران جنینی، سطح نیمکره‌ها سرعت رشد بسیار بالایی دارند در حالی که فضای کافی برای بزرگ شدن ندارند. به همین خاطر شیارها و چین خوردگی‌هایی در قشر ایجاد می‌شود که منجر به تشکیل ژیروسها می‌شود.
- ✓ ناحیه‌ای که قشر را تشکیل می‌دهد، پالیوم نامیده شده است.
- پالیوم به دو بخش پالتو پالیوم و نئو پالیوم قابل تقسیم است.
- ✓ پالتو پالیوم درست در سمت لترال کورپوس استریاتوم قرار داشته و نئو پالیوم نیز بین پالتو پالیوم و هیپوکمپ قرار گرفته است.
- ✓ نوروبلاست‌های بسیار زیادی به طرف نئو پالیوم مهاجرت نموده و در زیر نرم شامه این ناحیه به نورون‌های بالغ تمایز می‌یابند.
- ✓ نوروبلاست‌های بعدی که به این ناحیه مهاجرت کرده و به این نورون‌ها اضافه می‌شوند، در موقعیت سطحی‌تری قرار می‌گیرند. به عبارتی، نورون‌هایی که اول ساخته شده‌اند، در موقعیت عمقی‌تری نسبت به قشر قرار دارند. و اینگونه است که قشر ساختار لایه لایه پیدا می‌کند.

تشکیل رابط ها

- ✓ رابطهای الیافی هستند که دو نیمکره را به هم ارتباط می‌دهند.
- ✓ رابطهای اصلی و مهم مغزی از لامینا ترمینالیس منشا می‌گیرند (شکل ۱۶-۱۲).
- ✓ اولین رابطی که در مغز تشکیل می‌شود، رابط قدامی است که نواحی بویایی را به هم ارتباط می‌دهد.
- ✓ دومین رابطی که در مغز جنین تشکیل می‌شود، رابط هیپوکامپال یا رابط فورنیکس است. این رابط از الیاف نورون‌های هیپوکمپ تشکیل می‌شود.
- ✓ سپس رابطهای دیگر مغز مثل رابطهای خلفی و هابنولار و کیاسماپتیک و همچنین کورپوس کالوزوم نیز تشکیل می‌شوند.
- ✓ کورپوس کالوزوم بزرگترین و مهمترین رابط دو نیمکره بوده و در هفته دهم تکامل ظاهر می‌شود. این رابط نیز همانند رابطهای قدامی و هیپوکامپال توسط لامینا ترمینالیس تشکیل می‌شود.



شکل ۱۶-۱۲. تصویر ظهور رابطهای در لامینا ترمینالیس و مجاور آبی فیز.

نکته

به خاطر نحوه رشد نئوپالیوم، کورپوس کالوزوم پس از ظاهر شدن، ابتدا در جهت قدامی رشد کرده و سپس در جهت خلفی رشد می‌کند به همین خاطر است که کورپوس کالوزوم ابتدا به طرف جلو رفت (بخش روستروم) و سپس به طرف عقب خمیده شده و زانو را تشکیل می‌دهد و به همین ترتیب در امتداد زانو، تنه و اسپلینیوم کورپوس کالوزوم نیز در عقب قرار گرفته‌اند.

به عبارتی رشد نئوپالیوم باعث می‌شود که کورپوس کالوزوم بر روی سقف دیانسفال قوس بزند.

سوالات چهارگزینه‌ای جنین‌شناسی سیستم عصبی

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- الف) شروع تکامل سیستم عصبی از اوایل هفته سوم است.
- ب) نوروپور کرaniel سه روز بعد از نوروپور کودال بسته می‌شود.
- ج) متانسفال بخشی از رومبنسفال است.
- د) وزیکول‌های بینایی در دیانسفال ظاهر می‌شوند.

پاسخ

گزینه ب. نوروپور کرaniel در روز بیست و پنجم بسته شده در حالی که نوروپور کودال سه روز بعد یعنی روز بیست و هشتم بسته می‌شود.

۲. مخچه و پل به ترتیب از کدام وزیکول‌ها تشکیل می‌شوند؟

- ب) میلننسفال - متانسفال
- د) متانسفال - میلننسفال
- ج) متانسفال - متانسفال

پاسخ

گزینه ج. هم پل و هم مخچه هر دو از متانسفال تشکیل می‌شوند. تلانسفال، نیمکره‌های مخ را ساخته و میلننسفال نیز بصل النخاع را تشکیل می‌دهد.

۳. تمام سلول‌های زیر از نوروبابی تلیال منشا می‌گیرند، بجز:

- الف) نوروبلاست‌ها

- د) سلول‌های میکروگلیا

پاسخ

گزینه د.

۴. تمام ژن‌های زیر برای تکامل بخش دورسال نخاع هستند، بجز:

- | | | | |
|------|-----|---------------|------|
| PAX3 | BMP | TGF \square | SHH |
| د) | ج) | ب) | الف) |

پاسخ

گزینه الف. SHH از ژنهای دخیل در تکامل بخش وترال نخاع می‌باشد.

۵. تمام ژن‌های زیر برای تکامل بخش وترال نخاع هستند، بجز:

- | | | | |
|------|------|--------|--------|
| PAX7 | PAX6 | NKX6,1 | NKX2,2 |
| د) | ج) | ب) | الف) |

پاسخ

گزینه د. PAX7 به همراه PAX3 از ژنهای دخیل در تکامل بخش دورسال نخاع می‌باشد.

فصل شانزدهم

۶. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد محل قرارگیری انتهای تحتانی نخاع نادرست است؟

- الف) ماه سوم جنینی - در حد راس ساکروم
- ب) آخر ماه پنجم جنینی - در حد قاعده ساکروم
- ج) زمان تولد - در حد L_5
- د) زمان بلوغ - در حد L_1-L_2

پاسخ

گزینه ج. در زمان تولد، انتهای تحتانی نخاع در حد L_3 قرار دارد.

۷. گروه واپران پیکری در کدام گروه هسته‌ای صفحه بازال میلنسفال قرار دارد؟

- الف) گروه داخلی
- ب) گروه میانی
- ج) گروه خارجی
- د) گروه ونترال

پاسخ

گزینه الف. واپران پیکری (Somatic efferent) هم در میلنسفال و هم در متانسفال در گروه هسته‌ای داخلی واقع شده است که در میلنسفال تبدیل به هسته زوج ۱۲ شده و در متانسفال نیز تبدیل به هسته زوج ۶ می‌شود.

۸. گروه آوران پیکری در کدام گروه هسته‌ای صفحه آلار میلنسفال قرار دارد؟

- ب) گروه میانی
- الف) گروه داخلی
- د) گروه ونترال
- ج) گروه خارجی

پاسخ

گزینه ج. آوران پیکری (Somatic afferent) هم در میلنسفال و هم در متانسفال در گروه هسته‌ای خارجی صفحه آلار واقع شده است که در هر دو بخش تبدیل به هسته حسی‌تری جمینال می‌شود.

۹. گروه میانی صفحه بازال میلنسفال کدام هسته را تشکیل می‌دهد؟

- الف) هایپوگلوس
- ب) دورسال واگال
- ج) آمبیگوس
- د) سالیتاریوس

پاسخ

گزینه ج.

۱۰. هسته گاستاتوریوس در کدام گروه هسته‌ای میلنسفال تشکیل می‌شود؟

- الف) گروه خارجی صفحه بازال
- ب) گروه خارجی صفحه آلار
- د) گروه میانی صفحه آلار
- ج) گروه میانی صفحه بازال

پاسخ

گزینه د. هسته‌های حرکتی در صفحه بازال و هسته‌های حسی در صفحه آلار یا بالی تشکیل می‌شوند. هسته گاستاتوریوس حس چشایی را دریافت می‌کند و در گروه میانی صفحه آلار واقع شده است.



۱۱. لبه‌های رومبیک مربوط به تکامل کدام بخش از مغز هستند؟

د) مغز میانی

ج) پل

ب) مخچه

الف) مخ

پاسخ

گزینه ب.

۱۲. تمام بخش‌های زیر از صفحه بازال مزانسفال شکل می‌گیرند، بجز:

ب) کالیکولوس فوقانی

الف) سربرال کروس

د) هسته ادینگر وستفال

ج) هسته قرقره‌ای

پاسخ

گزینه ب. کالیکولوس فوقانی از صفحه آثار تشکیل می‌شود.

۱۳. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) پینه آل از صفحه سقفی تشکیل می‌شود.

ب) تalamous از صفحه بالی (Alar) تشکیل می‌شود.

ج) هیپوفیز قدامی از بخش اینفاندیبولوم تشکیل می‌شود.

د) بخش میانی هیپوفیز (Pars intermedia) از دیواره خلفی کيسه راتکه تشکیل می‌شود.

پاسخ

گزینه ج. هیپوفیز قدامی یا آدنوهیپوفیز از دیواره قدامی کيسه راتکه تشکیل می‌شود. بخش اینفاندیبولوم در زمان جنینی، هیپوفیز خلفی یا نوروهیپوفیز و ساقه هیپوفیز را تشکیل می‌دهد.

۱۴. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

الف) در حین تشکیل قشر، نوروبلاست‌های تشکیل شده جدید در لایه‌های سطحی‌تر قشر قرار می‌گیرند.

ب) کورپوس کالوزوم اولین رابط مغزی است که در زمان جنینی تشکیل می‌شود.

ج) رابط هیپوکمپال یا فورنیکس، دومین رابط مغزی است که تشکیل می‌شود.

د) رابط‌های قدامی و فورنیکس نیز همانند کورپوس کالوزوم در لامینا ترمینالیس ظاهر می‌شوند.

پاسخ

گزینه ب. اولین رابط مغزی که تشکیل می‌شود، رابط قدامی است که در هفته هفتم ظاهر می‌شود. کورپوس کالوزوم در هفته دهم ظاهر می‌گردد.



Mahan Teb
Basic Medical Sciences Series

7

Seventh Block

Anatomy, Histology, Embryology

Nervous System



۰۹۳۷ ۹۵۱ ۵۰ ۷۷

@mahanmedicine

www.mahmedic.ir

