فصل پنجم

مفاصل

هدف‌های رفتاری: دانش‌آموز در پایان این فصل باید بتواند :

۱ــ مفصل را تعریف کند ؛

۲ــ اجزای درگیر در ساختمان مفصل را معرفی کند ؛

۳ــ مفاصل را طبقه‌بندی کند ؛

۴ــ مفاصل لیفی را تعریف کند ؛

۵ــ مفاصل غضروفی را تعریف کند ؛

۶ــ مفاصل سینوویال را تعریف کند ؛

۷ــ انواع مفاصل سینوویال را نام ببرد.

مفاصل[۱]

شکی نیست که برای تسهیل حرکت اندام‌های بدن، لازم است قسمت‌های مختلف آن با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. این ارتباط به‌وسیله‌ی مفصل‌های متحرک برقرار می‌شود. حرکت در یک مفصل نیز باید توسط نوع مفصل، رباط‌های متصل به آن و یا توسط عضلات اطراف آن مفصل محدود شود. ناگفته نماند که رباط‌ها، بندهایی از جنس بافت هم‌بند هستند که استخوان‌ها را به‌یکدیگر متصل می‌کنند. باید دانست که در برخی از مفاصل، مانند آن‌هایی که در بخش سر و صورت قرار دارند، حرکت ممکن نیست. در گروهی از آن‌ها حرکت در دامنه‌ی محدودی امکان‌پذیر است و در گروهی دیگر، برعکس، انجام حرکت در دامنه‌ای بسیار وسیع میسّر می‌شود. برای مثال، ساختار مفاصلی مانند مفصل ران یا مفصل شانه که دارای دامنه‌ی حرکتی بسیار وسیعی هستند طوری است که در هنگام یک حرکت، عمل هماهنگ شده عضلات درگیر، تنها حرکتی را که باید رخ دهد، تأمین می‌کنند.

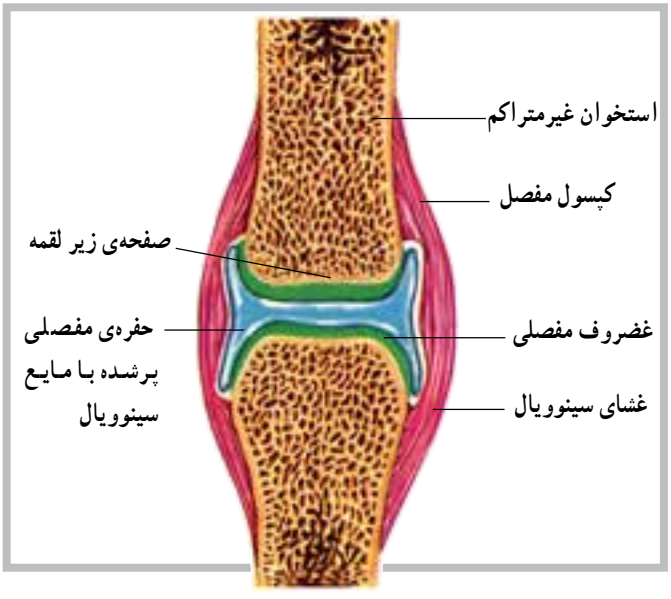
ساختمان مفصل

هر مفصل عموماً از اتصال دو یا چند استخوان توسط رباط شکل می‌گیرد. غیر از استخوان‌ها و رباط‌ها که در ساختمان مفصل سهیم‌اند، در برخی مفاصل مانند سینوویال اجزای دیگری نیز نقش دارند. شکل (۱ــ۵)، تصویری از ساختمان یک مفصل سینوویال است، که در نوع خود پیچیده‌ترین ساختار را دارد. غیر از ساختار مفصل که در تعیین دامنه‌ی حرکت یک مفصل نقش مهمی را داراست به عوامل دیگری مانند عضله، رباط و تاندون و حتی پوست می‌توان اشاره کرد.

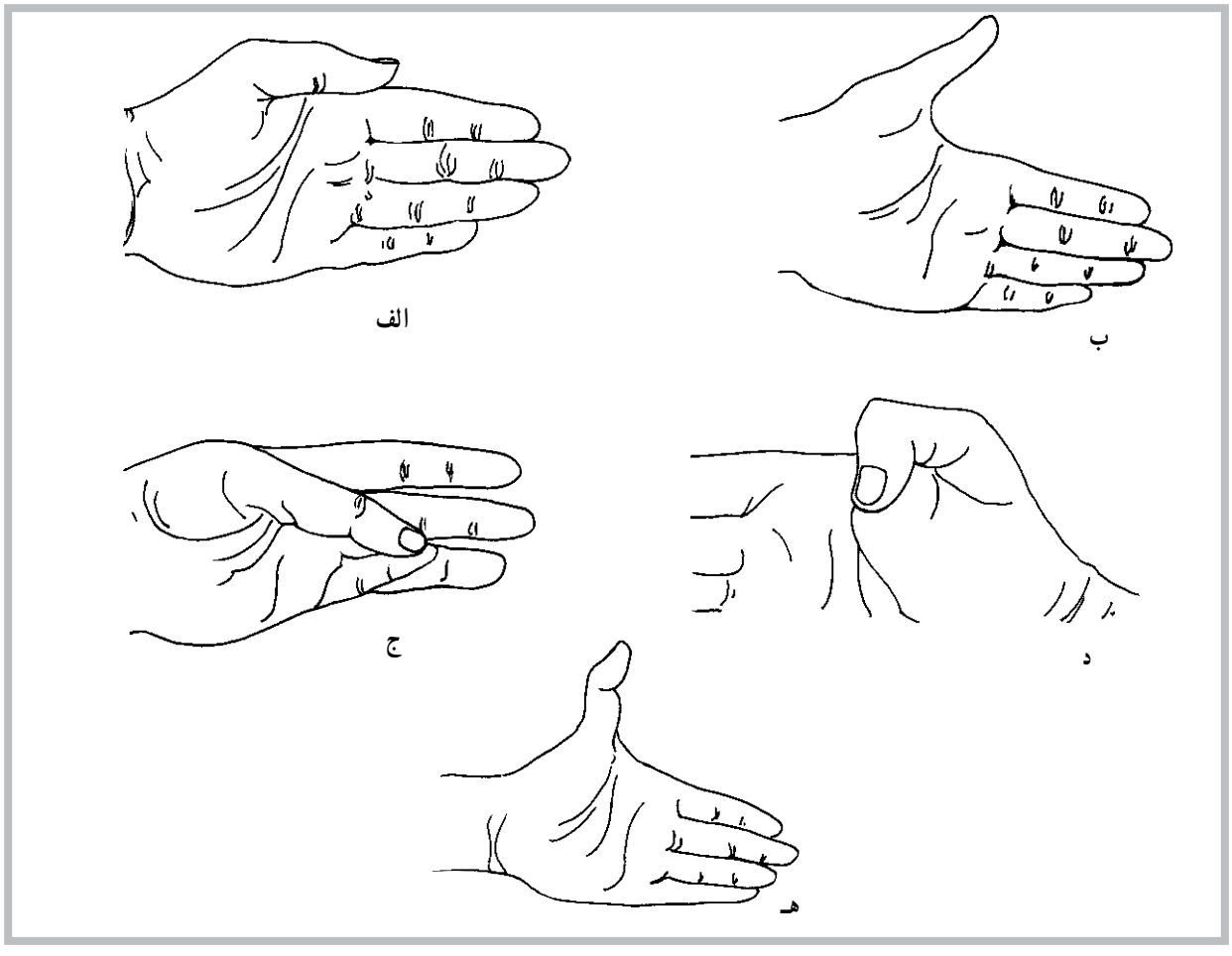
۱ــ Joints

انواع مفاصل

همان‌گونه که در پیش گفته شد محل اتصال بین دو یا چند استخوان، مفصل نامیده می‌شود. بسیاری از افراد فقط مفاصل متحرک را مفصل تلقی می‌کنند، درحالی که در بدن مفاصلی وجود دارد که فاقد هرگونه تحرک هستند. مانند مفاصل کاسه‌ی سر که اتصالات آن طوری قرار گرفته‌اند که تحت عنوان مفصل‌بندی[1] استخوان‌های درگیر معرفی می‌شوند. چندین نمونه از حرکاتی که ممکن است در یک مفصل انجام شود در شکل‌های (۲ــ۵) مشاهده می‌شود.



شکل ۱ــ۵ ساختار مفصل سینوویال



شکل ۲ــ۵ حرکات شست. الف ــ نزدیک کردن ب ــ دور کردن ج ــ تقابل د ــ خم کردن هـ ــ باز کردن بیش از حد طبیعی

۱ــ Articulation

الف ــ مفاصل غیرمتحرک[1] (سین آرتروز[2]) یا مفاصل لیفی: نمونه‌های بسیار بارز این گروه، مفاصل موجود در جمجمه، قفسه‌ی سینه و لگن هستند. در این گروه، می‌توان به حداقل سه نوع مفصل غیرمتحرک به شرح زیر اشاره کرد.

۱ــ در نوع اول که «سین دسموسیس» نامیده می‌شود، استخوان‌ها توسط الیاف بلند از بافت هم‌بند به‌هم متصل شده است. نظر به این‌که رباط این نوع مفاصل دارای انعطاف ناچیزی است، احتمال حرکت بسیار کم در این مفاصل وجود دارد. مفصل بین دوسر دور درشت‌نی و نازک‌نی نمونه‌ی خوبی از «سین‌دسموسیس» است.

۲ــ سوچر (درز)، این نوع مفاصل تنها بین استخوان‌های صاف جمجمه یافت می‌شود. درزها، بین استخوان‌های آهیانه، پیشانی، گیجگاهی و پس‌سر نمونه‌های بارزی از این مفاصل در بدن است.

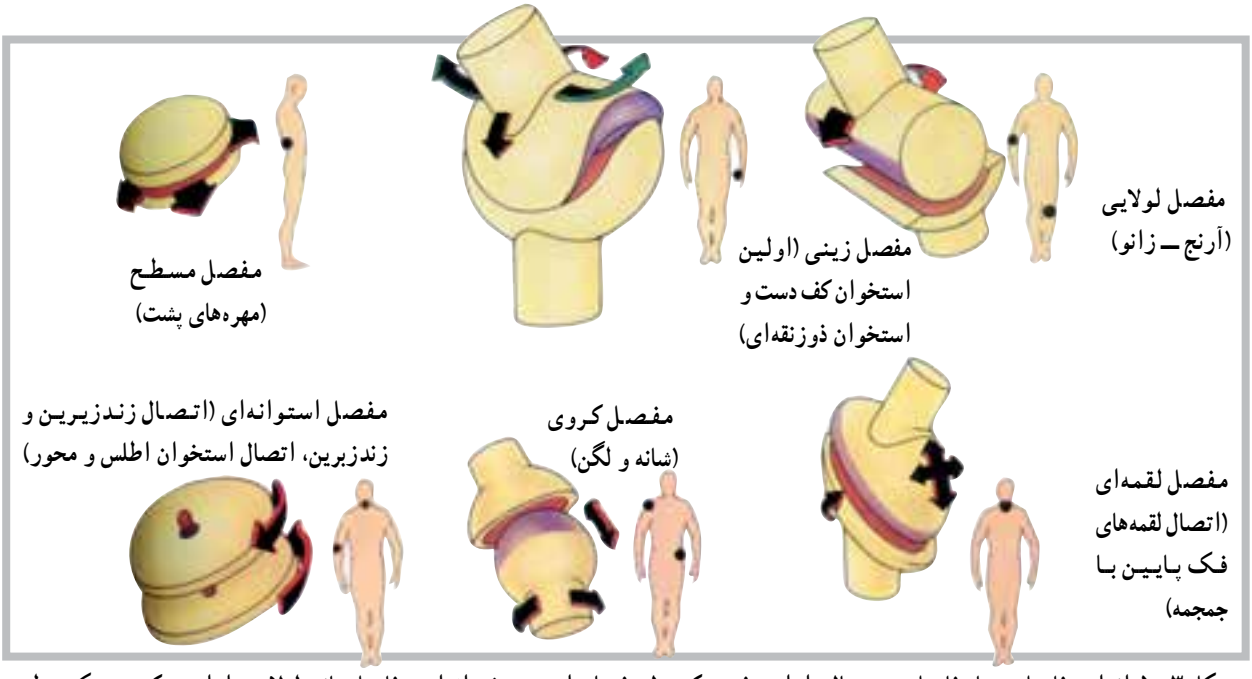
۳ــ گامفوسیس[3]، سومین نوع از مفاصل غیرمتحرک است. در این نوع مفصل برجستگی مخروطی شکل یک استخوان در فرورفتگی استخوان دیگر قرار دارد. محکم شدن ریشه‌ی دندان در فرورفتگی فک توسط رباط «پریودنتال» نمونه‌ی خوبی از مفصل گامفوسیس است.

ب ــ مفاصل نیمه‌متحرک (آمفیارتروز[4]) یا مفاصل غضروفی: در این نوع مفاصل استخوان‌ها توسط غضروف به‌هم متصل شده است. دو نوع از این مفاصل به شرح زیر است :

سین‌کندروس[5] :در این نوع مفصل غضروف وسیله‌ی اتصال دو استخوان به یکدیگر است که در استخوان‌های تکامل نیافته‌ی بلند بین دو قسمت اپی‌فیز و دیافیز استخوانی مشاهده می‌شود. این بخش مفصلی به‌نام صفحه اپی‌فیزیل نیز نامیده می‌شود.

سیم‌فیز[6]: دومین نوع از مفاصل غضروفی است. در این نوع مفصل سطوح استخوانی مفصل توسط غضروف شفاف پوشیده شده است. ارتفاق عانه در محل اتصال دو استخوان عانه در بخش قدامی لگن نمونه خوبی از این نوع مفصل است.

ج ــ مفاصل متحرک (دیارتروز[7]): یا مفاصل سینوویال هیچ‌یک از مفاصل غیرمتحرک و حتی آن‌هایی که دارای انعطاف هستند، حفره‌ی مفصلی ندارند، امّا مفاصل سینوویال[8] دارای حفره‌ی مفصلی هستند. در مجموع می‌توان گفت که اکثر مفاصل بدن از نوع سینوویال هستند. در بدن شش نوع مفصل سینوویال به نام‌های لولایی، استوانه‌ای، لقمه‌ای، مسطح، زینی و کروی شناسایی شده است. در شکل زیر نمونه‌ای از هر یک از مفاصل ذکر شده مشاهده می‌شود (شکل ۳ــ۵).



شکل ۳ــ۵ انواع مفاصل، تنها مفاصل سینوویال دارای حفره و کپسول مفصلی است. برخی از این مفاصل مانند لولایی دارای حرکت در یک سطح آناتومیکی است، نوع دیگر مانند کروی دارای آزادی حرکت بیش‌تری است.

۱ــ Immovable Joints ۲ــ Synarthrosis - Fibrous Joint ۳ــ Gomphosis ۴ــ Amphiarthrosis
۵ــ Synchondrosis ۶ــ Symphysis ۷ــ Diarthroses ۸ــ Synovialjoints

سر استخوان‌های مفاصل متحرک معمولاً با غضروف شفاف پوشیده شده است ؛ بدین‌معنی که فاقد هرگونه عصب و موی‌رگ خونی است و در این مورد پوشش غشایی ندارد. بنابراین دو غضروف بدون پوشش در مجاور هم، تنها توسط مایع روان‌کننده‌ی سینوویال از یکدیگر جدا شده‌اند. این مایع شباهت زیادی به سفیده‌ی تخم‌مرغ دارد (سینوویال یعنی مانند تخم‌مرغ) و از نظر مواد مخاطی بسیار غنی است و شرایط لغزندگی خاصی را در محیط مفصل فراهم می‌کند.

مفاصل متحرک توسط کپسولی از بافت هم‌بند که نهایتاً به ضریع[1] استخوان‌های مجاور منتهی می‌شود، احاطه شده است. این کپسول در داخل توسط سلول‌هایی که سینوویال ترشح می‌کنند پوشیده شده است. ادامه‌ی غشای کپسول در بعضی مواقع لایه‌های انگشت‌مانندی را که تا حدودی در داخل فضای مفصل پیش می‌رود، شکل می‌دهد. این لایه‌ها ویلی[2] نامیده می‌شود. اجزای دیگر کپسول شامل رباط‌ها و بالشتک‌ها[3] هستند.

خودآزمایی

۱ــ مفصل را تعریف کنید.
۲ــ مفاصل به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
۳ــ مفاصل لیفی چه نوع مفاصلی هستند؟
۴ــ مفاصل غضروفی چه نوع مفاصلی هستند؟
۵ــ مفاصل سینوویال چه نوع مفاصلی هستند؟
۶ــ انواع مفاصل متحرک را نام ببرید.
۷ــ بین مفاصل متحرک، کدام‌یک بیش‌ترین تحرک را داراست؟
۸ــ رباط چیست؟

۱ــ Periosteum
۲ــ Villi
۳ــ Bursae

فصل ششم

دستگاه گردش خون (قلب و رگ‌ها)

هدف‌های رفتاری: دانش‌آموز در پایان این فصل باید بتواند :

۱ــ قلب را تعریف کند ؛

۲ــ عضله‌ی قلب را تعریف کند ؛

۳ــ حفره‌های قلب را تعریف کند ؛

۴ــ دریچه‌های قلب را توضیح دهد ؛

۵ــ عروق یا رگ‌های قلب را نام ببرد ؛

۶ــ لایه‌های دیواره‌ی قلب را نام ببرد ؛

۷ــ سیاه‌رگ را تعریف کند ؛

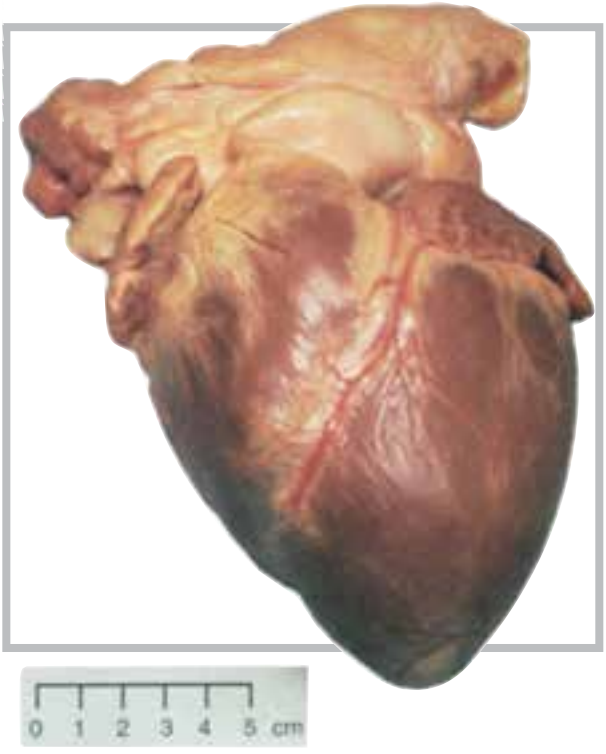
۸ــ سرخ‌رگ را تعریف کند ؛

۹ــ ساختار دیواره‌ی رگ‌ها را معرفی کند ؛

۱۰ــ برخی از رگ‌های اصلی را معرفی کند.

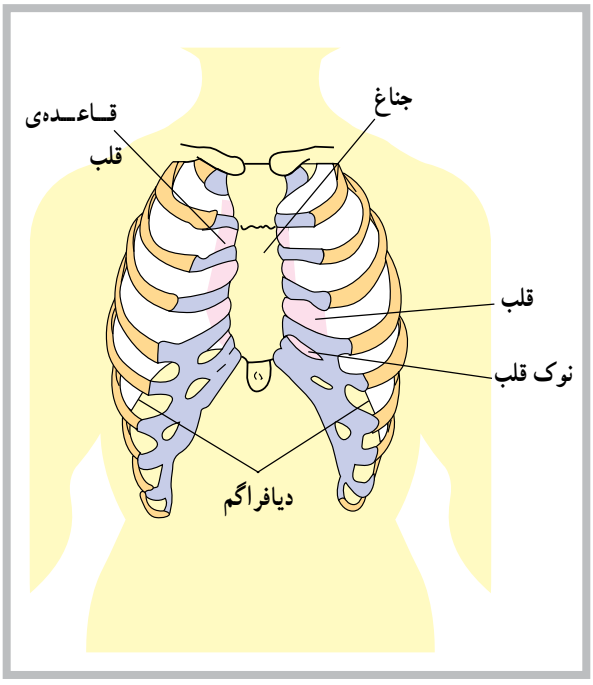
ساختار قلب

قلب یک پمپ عضلانی مخروطی شکل است که در طرف چپ قفسه‌ی سینه، بین دو شش، روی دیافراگم قرار دارد. اندازه‌ی قلب هر کس با توجه به اندازه‌ی بدن او متفاوت است، اما به‌طورکلی یک قلب بالغ به‌طور متوسط دارای ۱۴ سانتی‌متر طول و ۹ سانتی‌متر عرض با وزنی در حدود ۳۰۰ گرم است (شکل ۱ــ۶).



شکل ۱ــ۶ نمای قدامی قلب انسان

قلب از نظر موقعیت آناتومیکی بین دو ریه قرار دارد و از سوی دیگر، از جلو و عقب، بین استخوان جناغ و ستون فقرات واقع شده است. نوک قلب[1] یا انتهای آن به‌طرف پایین قفسه‌ی سینه، در حدود پنجمین دنده‌ی سمت چپ ستون مهره‌ها قرار دارد ؛ به‌همین دلیل است که می‌توان فعالیت قلب را در حدود همین ناحیه از سینه به‌راحتی احساس کرد (شکل ۲ــ۶).



شکل ۲ــ۶ قلب در پشت جناغ قرار دارد، جایی که روی دیافراگم قرار می‌گیرد.

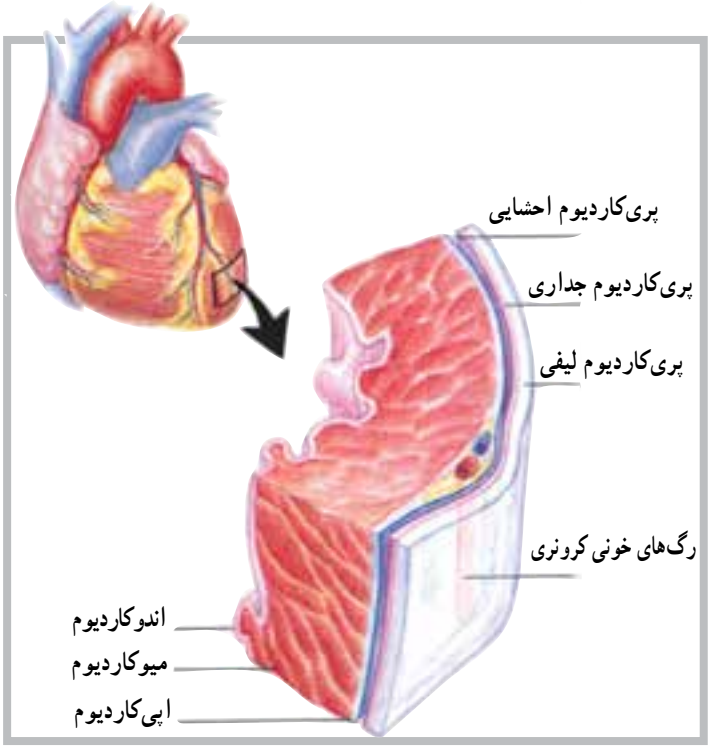
پوشش‌های قلب

قلب در پوششی از بافت هم‌بند لیفی سفید رنگ قرار دارد. این پوشش پری‌کاردیوم[2] (آب شامه) نام دارد و متشکل از سه لایه است. این سه لایه، به‌ترتیب از خارج به داخل، عبارت‌اند از : پری‌کاردیوم لیفی[3] که به‌صورت کیسه‌ای قلب را دربر می‌گیرد. لایه‌ی داخلی این پوشش پری‌کاردیوم احشایی[4] نام دارد که با بافت قلب در تماس است. لایه‌ی میانی که بین دو لایه‌ی قبلی قرار دارد پری‌کاردیوم جداری[5] نامیده می‌شود.

دیواره‌ی قلب

دیواره‌ی قلب از سه لایه‌ی مجزّا تشکیل شده است. لایه‌ی بیرونی اپی‌کاردیوم[6] نام دارد که با پری‌کاردیوم احشایی مجاور است. این لایه متشکل از بافت هم‌بند است که توسط اپی‌دلیوم پوشیده شده و شامل موی‌رگ‌های خونی، موی‌رگ‌های لنف و تارهای عصبی است.

لایه‌ی میانی دیواره‌ی قلب یا میوکارد[7]، لایه‌ی ضخیمی است متشکل از بافت عضله‌ی قلب که موجب خارج شدن خون از حفره‌های قلب می‌شود. لایه‌ی درونی یا اندوکاردیوم[8] شامل اندودلیوم و بافت هم‌بند است که دارای تارهای کلاژنی بسیار است. این لایه هم‌چنین دارای رگ‌های خونی و مقداری تارهای ویژه‌ی عضله‌ی قلب است که تارهای پرکینج نامیده می‌شود. اندوکاردیوم پوشش درونی تمام حفره‌های قلب است (شکل ۳ــ۶).



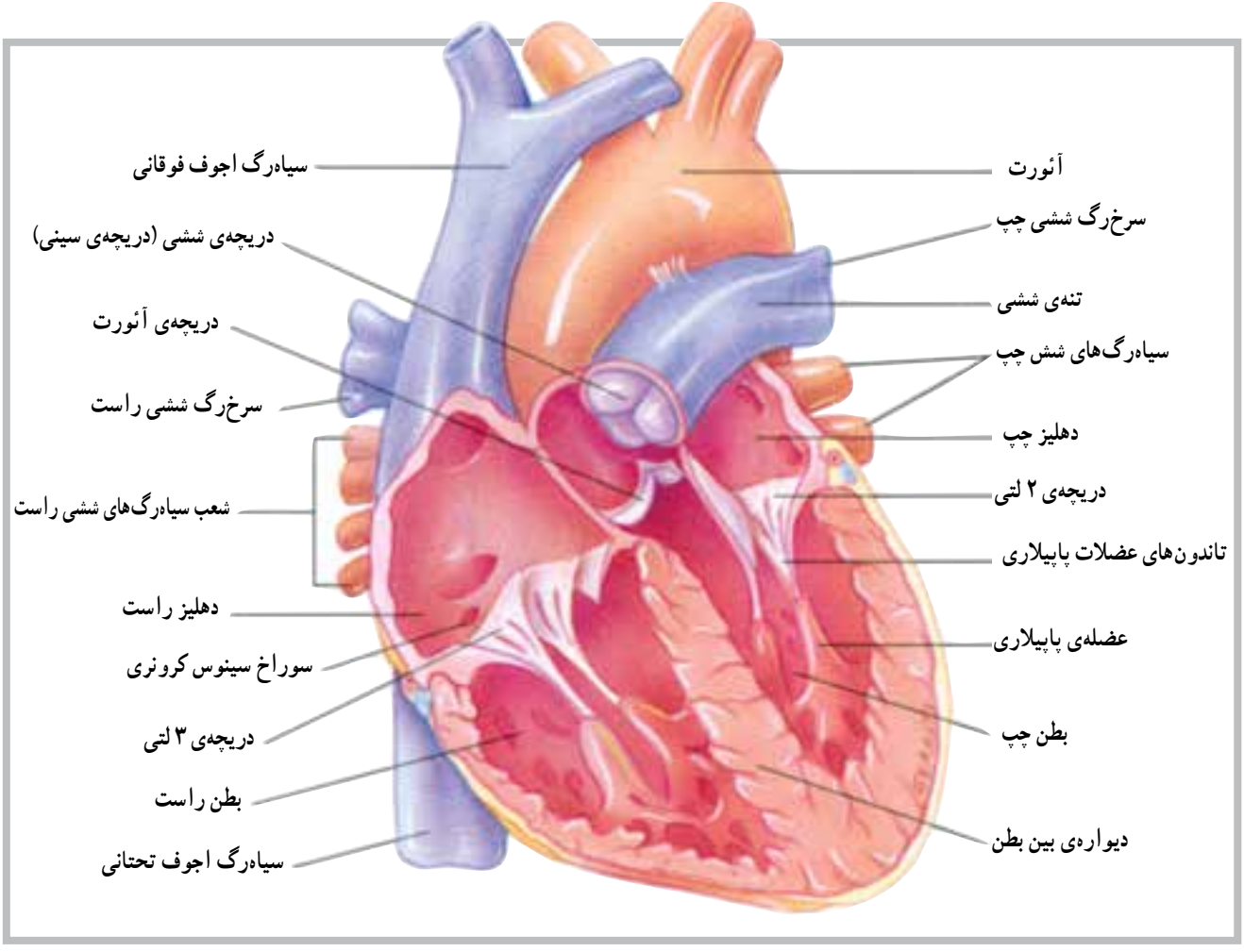
شکل ۳ــ۶ دیواره‌ی قلب متشکل است از سه لایه، اندوکاردیوم، میوکاردیوم و اپی‌کاردیوم

۱ــ Apex of heart
۲ــ Pericardiu
۳ــ Fibrous pericardium
۴ــ Visceral pericardium
۵ــ Parietal Pericardium
۶ــ Epicardium
۷ــ Myocardi
۸ــ Endocardium

حفره‌ها و دریچه‌های قلب

قلب از داخل به چهار قسمت یا حفره تقسیم شده است ؛ دو حفره در سمت راست و دو حفره در سمت چپ. حفره‌های فوقانی را دهلیز و حفره‌های تحتانی را بطن می‌نامند. حفره‌های تحتانی یا بطن‌ها مسئولیت خارج کردن خون را به داخل سرخرگ‌ها به‌عهده دارند. بین دو حفره در سمت راست و دو حفره در سمت چپ دیواره‌ای قرار دارد که سمت چپ قلب را از سمت راست آن جدا می‌کند. این دیواره در قسمت دهلیزها به‌دیواره‌ی بین دهلیزی و در قسمت بطن‌ها به دیواره‌ی بین بطنی موسوم است. بین دو حفره‌ی فوقانی و دو حفره‌ی تحتانی از طریق دو سوراخ ارتباط برقرار است که توسط دو دریچه‌ی ۲ لتی[۱] (میترال) در سمت چپ و ۳ لتی[۲] در سمت راست به‌نام دریچه‌های دهلیزی بطنی[۳] کنترل می‌شود.

این دریچه‌ها توسط عضلات کوچکی به‌نام عضلات پاپیلاری[۴]، که در قسمت بطن‌ها قرار دارند، و توسط تاندون‌های ظریفی به دریچه‌ها متصل‌اند، باز و بسته شدنشان کنترل می‌شود. در قسمت بطن‌ها هم‌چنین دو دریچه‌ی دیگر به‌نام‌های دریچه‌ی ششی[۵] در ابتدای سرخرگ ششی در بطن راست و دریچه‌ی آئورت[۶] در ابتدای سرخرگ آئورت در بطن چپ وجود دارد (شکل ۴ــ۶).



شکل ۴ــ۶ مقطع قدامی قلب، رابطه‌ی بین بطن چپ و آئورت

۱ــ Bicuspid
۲ــ Tricuspid
۳ــ Atrioventricular Valve (A - V Valve)
۴ــ Papillary Muscles
۵ ــ Pulmonary Valve
۶ــ Aortic Valve

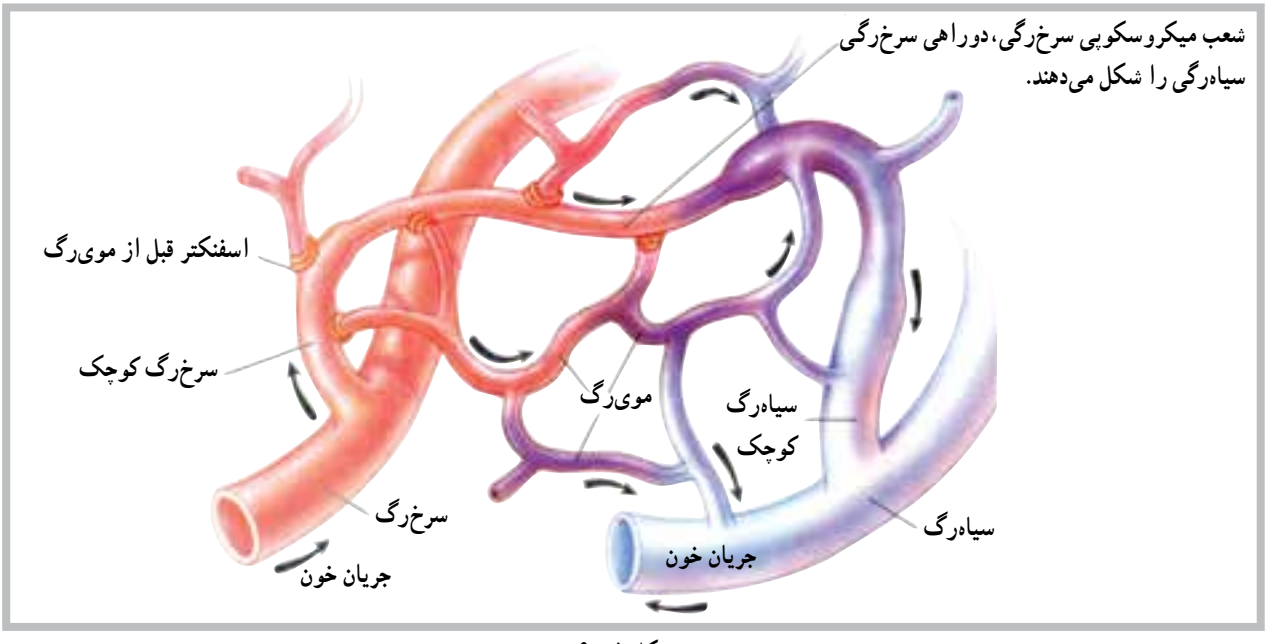
رگ‌های متصل به قلب

رگ‌های متعددی، اعم از سرخ‌رگ‌ها و سیاه‌رگ‌ها، به قلب متصل‌اند و با آن ارتباط مستقیم دارند. محل ورود یا خروج بیش‌تر این رگ‌ها در قسمت عریض یا بالای قلب مشاهده می‌شود. در مورد سرخ‌رگ‌های متصل به قلب باید به سرخ‌رگ آئورت[۱] بزرگ‌ترین سرخ‌رگ بدن و سرخ‌رگ ششی[۲]، اشاره کرد که به‌ترتیب خون را از بطن چپ و بطن راست به بیرون از قلب هدایت می‌کنند، غیر از این دو سرخ‌رگ، سرخ‌رگ‌های تاجی[۳] که روی سطح خارجی قلب مشاهده می‌شود و از آئورت جدا می‌شوند سرخ‌رگ‌هایی هستند که خون مورد نیاز عضله‌ی قلب را فراهم می‌سازند.

برخلاف سرخ‌رگ‌ها، سیاه‌رگ‌ها مسئولیت برگرداندن خون را به قلب عهده دارند. از سیاه‌رگ‌های متصل به قلب می‌توان به‌بزرگ سیاه‌رگ زبرین[۴] و بزرگ سیاه‌رگ زیرین[۵] اشاره کرد. این دو سیاه‌رگ تقریباً تمام کار برگشت دادن خون به قلب را برعهده دارند. سیاه‌رگ اَجوَف (خالی) فوقانی خون سیاه‌رگی نواحی بالای بدن و سیاه‌رگ اَجوَف تحتانی، خون سیاه‌رگی نواحی پایین بدن را به دهلیز راست باز می‌گردانند. غیر از این دو سیاه‌رگ، خون سیاه‌رگی عضله‌ی قلب نیز توسط سیاه‌رگ‌های کوچک‌تر، که به هم متصل می‌شوند، توسط سینوس تاجی[۶] از پشت قلب به‌دهلیز راست بازگردانده می‌شود. سیاه‌رگ‌های ششی نیز از رگ‌هایی هستند که مستقیماً به قلب متصل می‌باشند. این سیاه‌رگ‌ها خون تصفیه شده در شش‌ها را برای ادامه‌ی گردش خون عمومی بدن به دهلیز چپ بازمی‌گردانند.

رگ‌های خونی

رگ‌های خونی اندام‌هایی از دستگاه قلب و رگ‌ها، متشکل از لوله‌های مدار بسته، هستند که خون را از قلب به سلول‌ها می‌رسانند و مجدداً به قلب بازمی‌گردانند. این رگ‌ها شامل سرخ‌رگ‌ها[۷]، سرخ‌رگچه‌ها[۸]، موی‌رگ‌ها[۹]، ونول‌ها[۱۰] (موی‌رگ‌های سیاه‌رگی) و سیاه‌رگ‌ها[۱۱] هستند. این سرخ‌رگ‌ها و سرخ‌رگچه‌ها خون را از بطن‌های قلب به خارج و به‌طرف نقاط مختلف بدن هدایت می‌کنند. موی‌رگ‌ها محل تبادل مواد بین خون و سلول‌های بدن‌اند. ونول‌ها و سیاه‌رگ‌ها خون را از موی‌رگ‌ها به‌طرف دهلیزهای قلب بازمی‌گردانند (شکل ۵ــ۶).

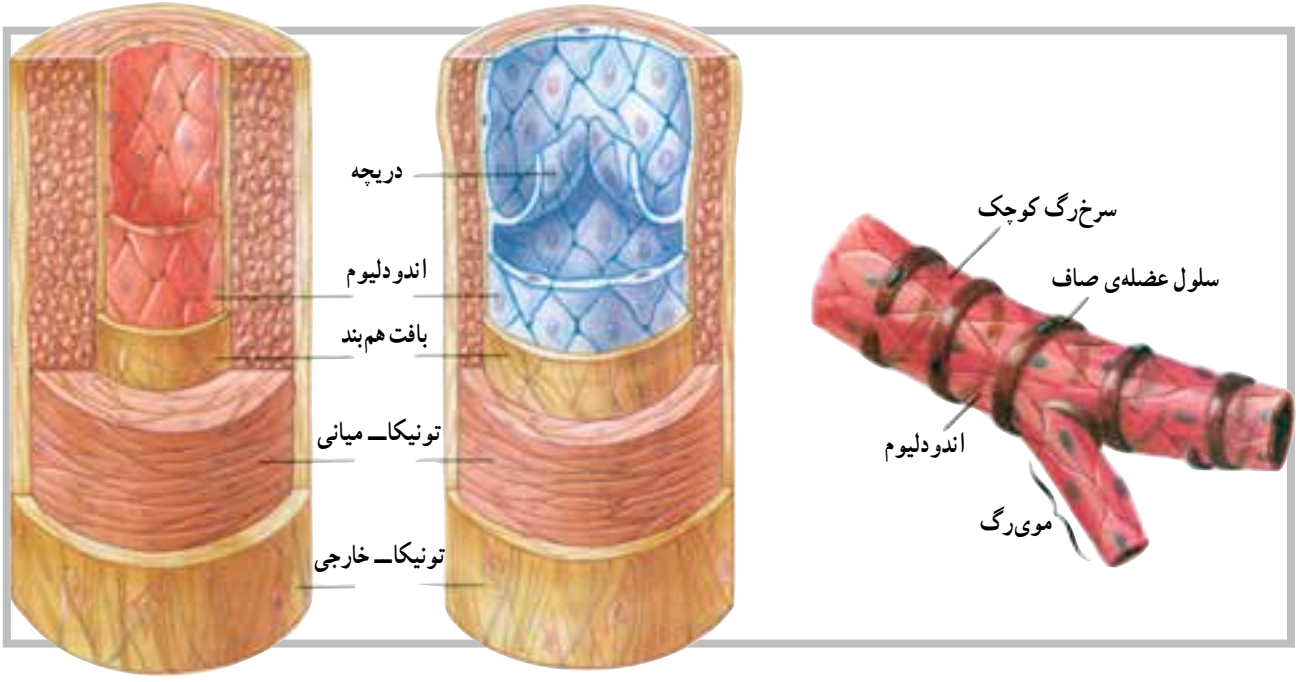


شکل ۵ــ۶

۱ــ Aorta	۲ــ Pulmonary artery	۳ــ Coronary artery
۴ــ Superio, Vena cava	۵ ــ Inferior Vena cava	۶ــ Coronary sinus
۷ــ Arteries	۸ ــ Arterioles	۹ــCapillaries
۱۰ــVenules	۱۱ــVeins	

سرخرگ‌ها و سرخرگچه‌ها رگ‌هایی با قابلیّت ارتجاعی قوی هستند که خون را از قلب با فشار زیاد به اندام‌های مختلف بدن هدایت می‌کنند. این رگ‌ها به‌طور فزاینده به شاخه‌های ظریف‌تری به‌نام سرخرگچه‌ها تقسیم می‌شوند.

دیواره‌ی سرخرگ‌ها از سه لایه‌ی مشخص (تونیکا[1]) داخلی، میانی و خارجی ساخته شده است. لایه‌ی میانی دارای تارهای عضلانی صاف است که حلقه مانند در دیواره‌ی یک لوله قرار دارند. غیر از تارهای عضلانی، لایه‌ی ضخیم دیگری از بافت هم‌بند با قابلیت ارتجاعی در دیواره‌ی سرخرگ وجود دارد. این لایه قابلیت کشش را، در زمانی که خون بیش‌تری وارد سرخرگ می‌شود، به آن می‌دهد. وجود تارهای عضلانی در ساختار دیواره‌ی سرخرگ‌ها موجب می شود آن‌ها قابلیت تنگ شدن[2] و گشاد شدن[3] را پیدا کنند. این تارها در مواقع مختلف و به‌دلیل شرایط مختلف، مورد استفاده قرار می‌گیرند و نقش حیاتی دارند (شکل ۶ــ۶).



شکل ۶ــ۶ تمام سرخرگ‌ها دارای تارهای عضله‌ی صاف در دیواره‌ی خود هستند.

مویرگ‌ها: مویرگ‌ها کوچک‌ترین رگ‌های خونی هستند که کوچک‌ترین سرخرگچه‌ها را به کوچک‌ترین ونول‌ها متصل می‌سازند. مویرگ‌ها ادامه‌ی لایه‌ی داخلی سرخرگچه‌ها هستند و دیواره‌ی آن‌ها از اندودلیوم است. این دیواره‌ی ظریف آن‌ها، لایه‌ی نیمه نفوذپذیری را برای مویرگ‌ها فراهم می‌کند که در تبادل مواد بین سلول و مویرگ از اهمیت خاصی برخوردار است (شکل ۷ــ۶).

شکل ۷ــ۶

۱ــ Tunica ۲ــ Vasoconstriction ۳ــ Vasodialation

ونول‌ها و سیاه‌رگ‌ها: ونول‌ها، رگ‌هایی میکروسکوپی هستند که از طریق موی‌رگ‌ها به سیاه‌رگ‌ها منتهی می‌شوند. سیاه‌رگ‌ها دقیقاً به موازات سرخ‌رگ‌ها خون برگشتی را به دهلیز راست بازمی‌گردانند. بسیاری از سیاه‌رگ‌ها، به‌خصوص سیاه‌رگ‌های اندام‌های فوقانی و تحتانی، دارای دریچه‌هایی‌اند که این دریچه‌ها در بازگرداندن خون به قلب کمک می‌کنند. سیاه‌رگ‌ها هم‌چنین به‌عنوان مخزن خون در مواقعی که فرد خون از دست می‌دهد عمل می‌کند. برای مثال زمانی که خون‌ریزی با افت فشار خون سرخ‌رگی همراه است.

خودآزمایی

۱ــ قلب را تعریف کنید.
۲ــ حفره‌های قلب را نام ببرید.
۳ــ دریچه‌های دهلیزی ــ بطنی در کجا قرار دارند؟
۴ــ بزرگ‌ترین سرخ‌رگ بدن کدام است؟
۵ــ رگ‌ها (سرخ‌رگ‌ها)ی تغذیه‌کننده‌ی قلب را نام ببرید.
۶ــ موقعیت دریچه‌ی آئورت کجاست؟
۷ــ سیاه‌رگ‌های ششی به کدام حفره وارد می‌شوند؟
۸ــ سرخ‌رگ ششی از کدام حفره خارج می‌شود؟
۹ــ بزرگ سیاه‌رگ زیرین به کدام حفره وارد می‌شود؟
۱۰ــ دریچه‌ی میترال در کدام طرف قلب است؟
۱۱ــ لایه‌های رگ‌های خونی را توضیح دهید.
۱۲ــ ونول را تعریف کنید.
۱۳ــ تفاوت موی‌رگ و ونول را بیان کنید.

فصل هفتم

دستگاه عصبی

هدف‌های رفتاری: دانش‌آموز در پایان این فصل باید بتواند :

۱ــ دستگاه عصبی را تعریف کند ؛

۲ــ واحد ساختمانی دستگاه عصبی را توضیح دهد ؛

۳ــ ساختمان نرون را بیان کند ؛

۴ــ سیناپس را تعریف کند ؛

۵ــ قشر و مایع مغزی ــ نخاعی را توضیح دهد ؛

۶ــ بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی را توضیح دهد ؛

۷ــ بخش‌های مختلف دستگاه عصبی پیرامونی را توضیح دهد.

دستگاه عصبی[۱]

دستگاه عصبی، پیچیده‌ترین و سازمان‌یافته‌ترین دستگاه بدن انسان است. این دستگاه علاوه بر تأمین ارتباط قسمت‌های مختلف بدن، باعث ارتباط بدن با محیط خارج نیز می‌شود. واحد ساختمانی دستگاه عصبی **نرون** نام دارد.

تقسیم‌بندی دستگاه عصبی

دستگاه عصبی به دو بخش کلی تقسیم می‌شود ؛ دستگاه عصبی مرکزی و دستگاه عصبی پیرامونی یا محیطی. دستگاه عصبی مرکزی بخشی است که درون محفظه‌های استخوانی (کانال نخاعی و جمجمه) قرار دارد. این بخش شامل نیم‌کره‌های مخ، مخچه، مغز میانی، پل مغزی، بصل‌النخاع و نخاع است.

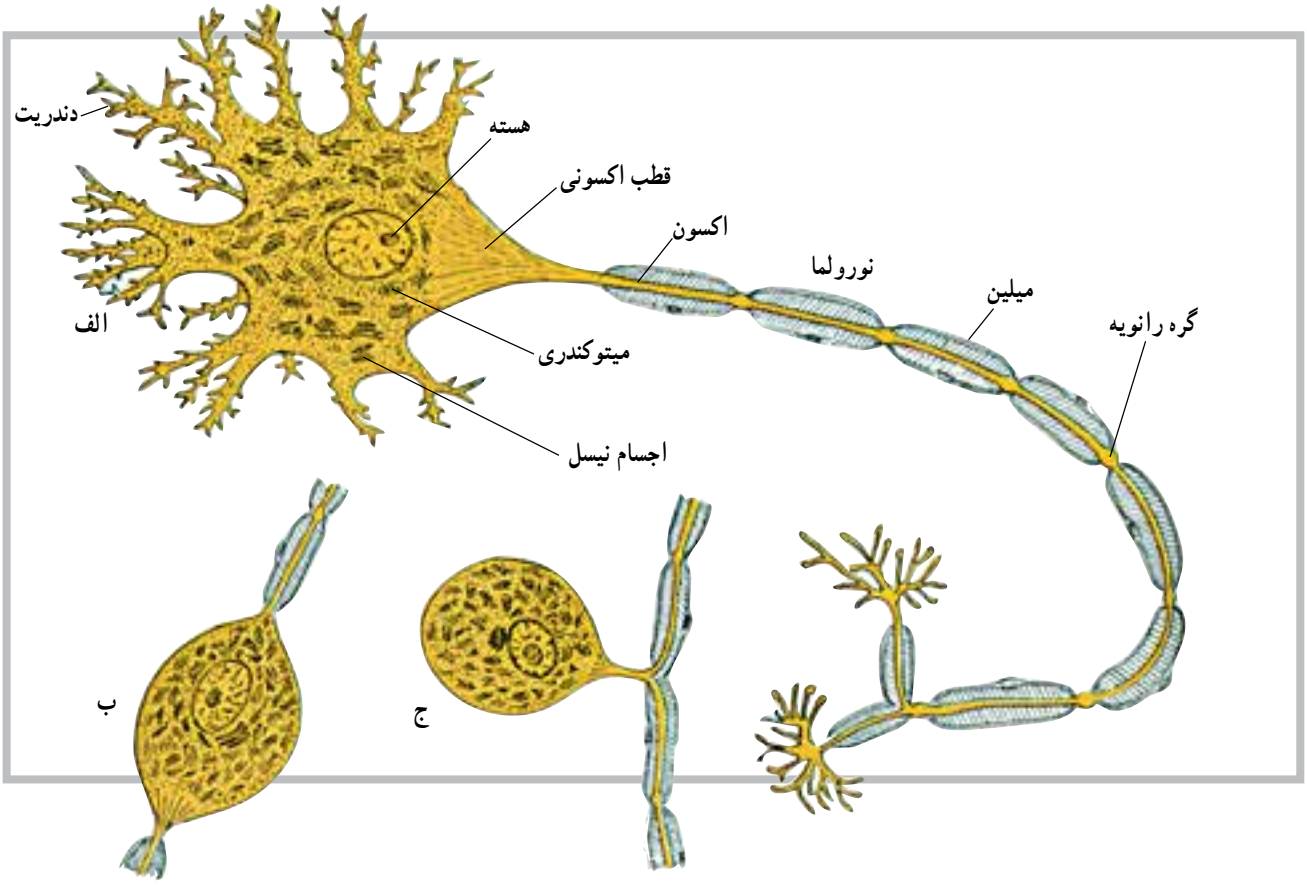
دستگاه عصبی پیرامونی یا محیطی نیز شامل عصب‌ها و گیرنده‌هایی است که ارتباط بخش مرکزی را با دیگر نقاط بدن برقرار می‌سازند.

ساختمان نرون[۲]

نرون از یک جسم سلولی و دو نوع زایده تشکیل شده است. جسم نرون گذشته از اختلافات جزئی، شبیه به سلول‌های دیگر و شامل عناصری هم‌چون هسته، میتوکندری، نوروفیبریل و مواد رنگی است.

زواید نرون که از جسم سلولی خارج می‌شوند شامل یک اکسون و یک یا چند دندریت است. اکسون در نرون‌های حرکتی بلندتر از دندریت و در نرون‌های حسی کوتاه‌تر از دندریت است و گاهی به‌وسیله‌ی غلافی به‌نام میلین، که ساختاری از چربی و پروتئین دارد، پوشیده می‌شود. در اکسون‌ها و دندریت‌ها گاهی به‌وسیله‌ی میلین پوشیده می‌شود و در فواصل مشخصی بین آن‌ها فرورفتگی‌هایی به نام گره رانویه[۳] وجود دارد (شکل ۱ــ۷).

۱ــ Nervous system ۲ــ Neuron ۳ــ Nodes of Ranvier



شکل ۱ــ۷ ساختمان نرون: الف ــ نرون چند قطبی، ب ــ نرون دو قطبی، ج ــ نرون تک قطبی

سیناپْس[1]

محل ارتباط نرون‌ها با یکدیگر را سیناپس گویند. سیناپس‌ها انواع مختلف دارند، ولی معمول‌ترین آن‌ها سیناپسی است که بین انتهای یک اکسون با جسم سلولی نرون دیگر ایجاد می‌شود. سیناپس‌ها هم‌چنین در دو نوع شیمیایی و الکتریکی یافت می‌شوند.

مننژ[2]

دستگاه عصبی مرکزی به‌وسیله‌ی پرده‌ای به‌نام مننژ پوشیده می‌شود. مننژ شامل سه لایه‌ی مختلف است که از خارج به داخل سخت شامه، عنکبوتیه و نرم‌شامه نامیده می‌شوند.

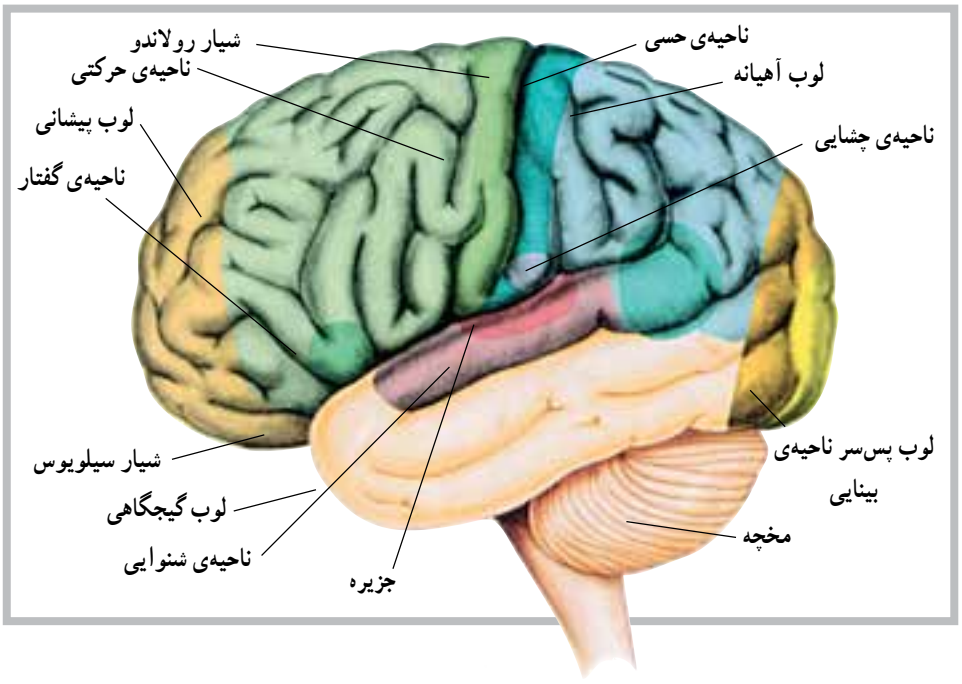
مایع مغزی نخاعی (CSF) مایعی است شفاف و از نظر مقدار محدود. این مایع، غیر از تحویل موادغذایی و دریافت مواد زائد در سیستم عصبی مرکزی، نقش حمایتی این سیستم را با فراهم کردن فضای نرم به عهده دارد. این مایع در داخل بطن‌ها و لایه‌های مننژ و مجاری بین بطن‌ها در جریان است.

دستگاه عصبی مرکزی (CNS)

نیم‌کره‌های مغز: در امتداد ساقه‌ی مغز نیم‌کره‌های مخ قرار دارند که به‌وسیله‌ی یک شیار بسیار عمیق از هم جدا می‌شوند. در این بخش از دستگاه عصبی مرکزی، بخش خاکستری در سطح قرار می‌گیرد و قشر نامیده می‌شود. قشر مخ به‌صورت یک لایه و با ضخامت چند میلی‌متر است. در سطح نیم‌کره‌های مخ شیارهایی وجود دارد. گاه عمق این شیارها زیادتر می‌شود و نیم‌کره‌های مخ را به چند قسمت یا لوب تقسیم می‌کنند. هر یک از نیم‌کره‌ها دارای لوب‌هایی به‌نام لوب پیشانی، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی و لوب پس‌سری هستند (شکل ۲ــ۷).

۱ــ Synaps

۲ــ Meninge

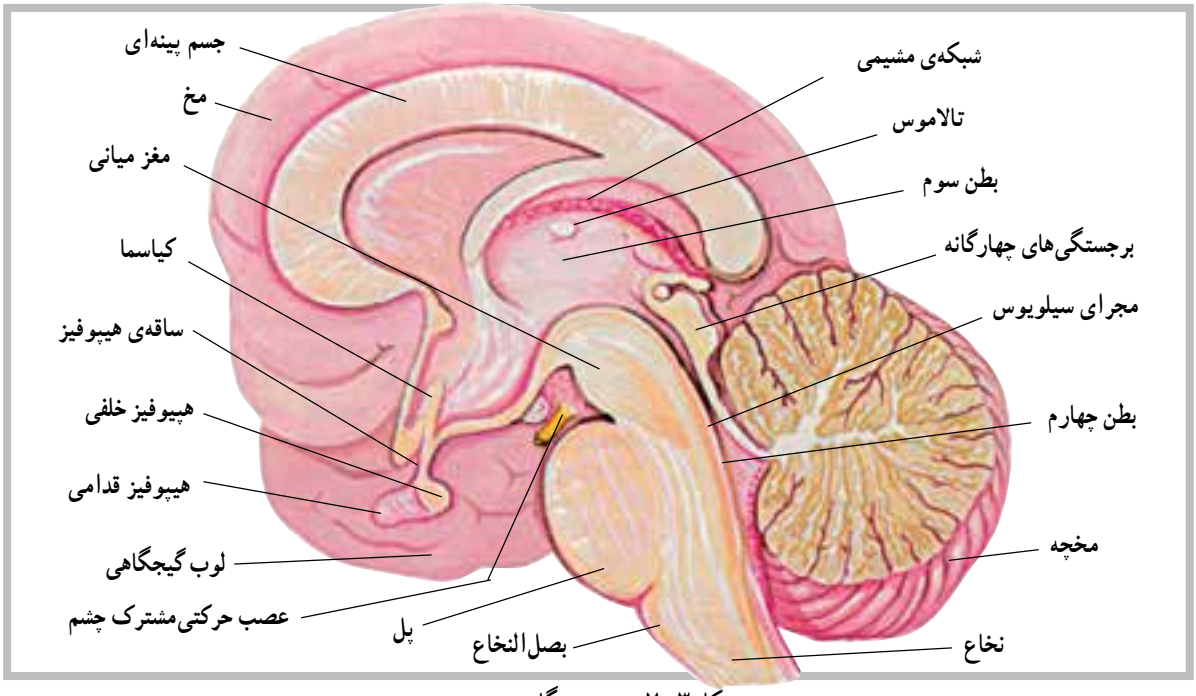


شکل ۲ــ۷ نمای خارجی مخ همراه با لوب‌های تشکیل‌دهنده (ناحیه‌ای از مخ که با سایه نشان داده شده، بخش جزیره است).

دو نیم‌کره‌ی مخ توسط جسم پینه‌ای[1] به هم مربوط می‌شوند. فعالیت‌های دو نیم‌کره نیز توسط همین بخش هماهنگ می‌شود.

مخچه[2]: مخچه بخشی در دستگاه عصبی مرکزی است که در پس‌سر قرار گرفته و ابعاد آن کم‌تر از مخ است. به‌طوری که پهنای آن در حدود ۱۰ سانتی‌متر، ارتفاع آن ۵ سانتی‌متر و طول آن در عقب به جلو ۶ سانتی‌متر است.

مخچه دومین و بزرگ‌ترین بخش مغز است و از دو نیم‌کره‌ی جانبی که توسط توده‌ای به‌نام (کرمینه) یا ورمیس[3] به هم متصل‌اند ساخته شده است. این قسمت از مغز در عقب بطن چهارم قرار دارد (شکل ۳ــ۷). مخچه نیز دارای دو بخش سفید و خاکستری



شکل ۳ــ۷ برش دستگاه عصبی

۱ــ Corpus callosum
۲ــ Cerebllum
۳ــ Vermis

است که بخش خاکستری آن در سطح قرار دارد.

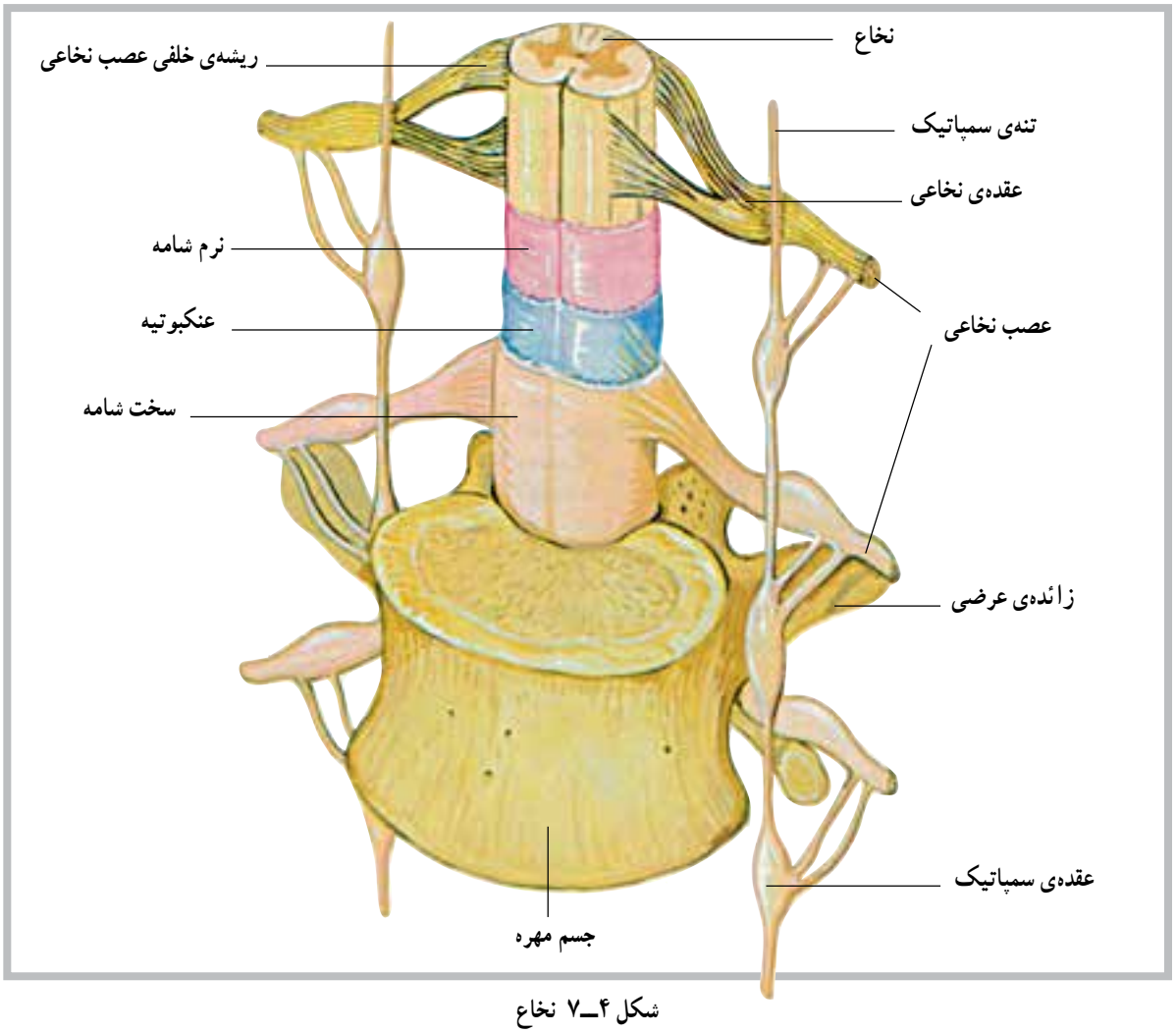
نخاع: آن بخش از دستگاه عصبی مرکزی که درون کانال نخاعی ستون فقرات قرار دارد، نخاع نامیده می‌شود. طول نخاع حدوداً در مردان ۴۵ سانتی‌متر و در زنان ۴۳ سانتی‌متر است، بنابراین، تمام کانال نخاعی را پر نمی‌کند و تنها تا حدود مهره‌ی اول و دوم کمر امتداد دارد. در انتهای تحتانی، نخاع باریک می‌شود و مخروط انتهایی را ایجاد می‌کند.

نخاع در طول خود دارای دو شیار قدامی و خلفی است. شیار قدامی آن پهن‌تر و کوتاه‌تر و شیار خلفی آن باریک‌تر و طویل‌تر است. این دو شیار نخاع را به دو نیمه تقسیم می‌کند. در هر نیمه نیز دو شیار کم‌عمق قرار دارد که محل ورود و خروج تارهای عصبی نخاع است.

اگر یک برش افقی به نخاع بدهیم مشخص می‌شود که نخاع از دو بخش خاکستری و سفید به‌وجود آمده است. بخش خاکستری نخاع در وسط قرار گرفته و به شکل H به‌نظر می‌رسد. بخش خاکستری از تنه یا سر سلول‌های عصبی نخاع تشکیل شده است. بخش یا ماده‌ی سفید نخاع نیز در اطراف بخش خاکستری نخاع قرارگرفته و از زواید عصبی سلول‌ها تشکیل می‌شود. رنگ سفید این بخش به علت وجود میلین است.

نحوه‌ی قرارگرفتن ماده‌ی خاکستری در ماده‌ی سفید باعث شده که ماده‌ی سفید در هر نیمه نخاع به سه بخش تقسیم شود که از جلو به عقب به‌ترتیب طناب قدامی، طناب جانبی و طناب خلفی نام دارند (شکل ۴ــ۷).

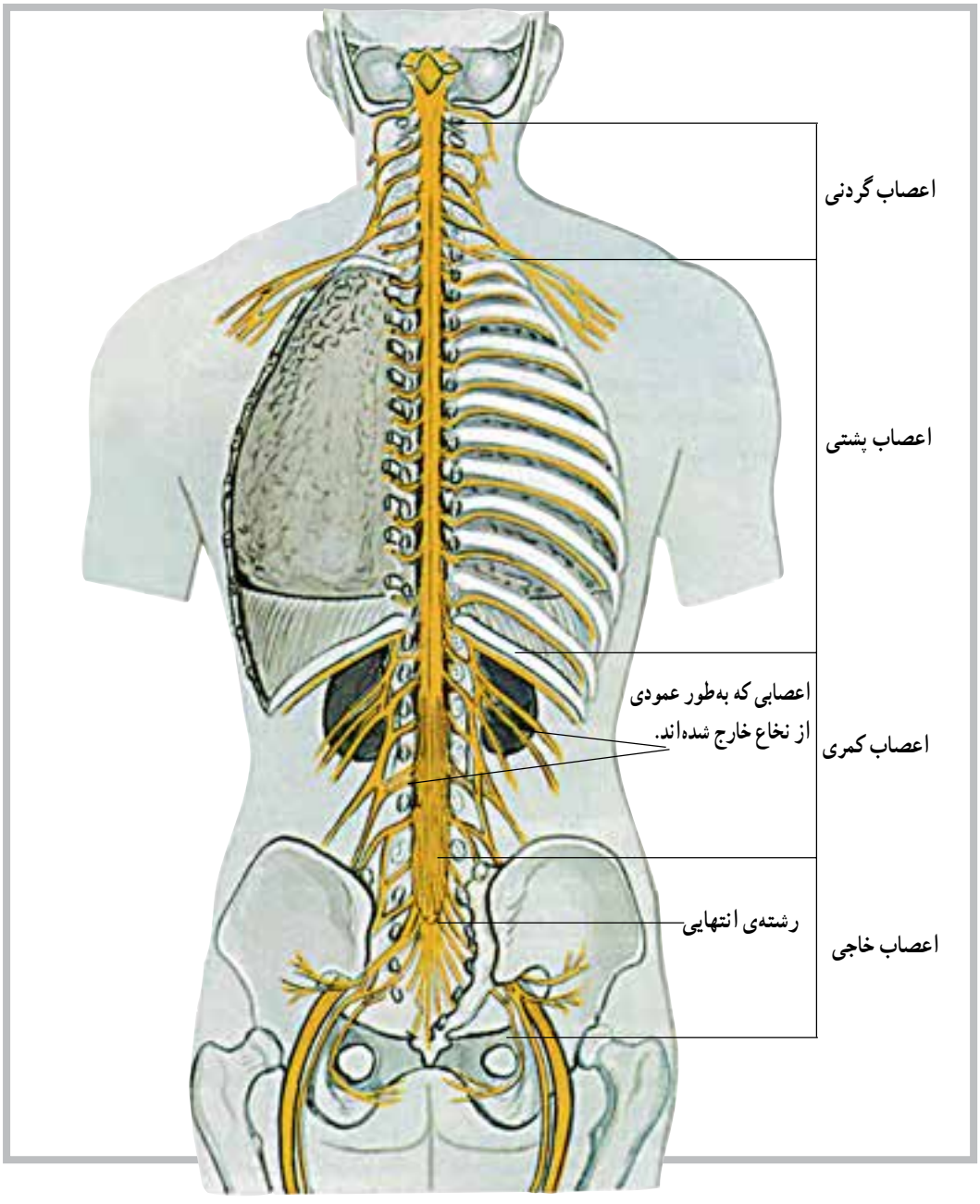
ماده‌ی سفید نخاع در حقیقت خطی عصبی برای ارسال پیام‌های عصبی به‌طرف بالا یا پایین است.



شکل ۴ــ۷ نخاع

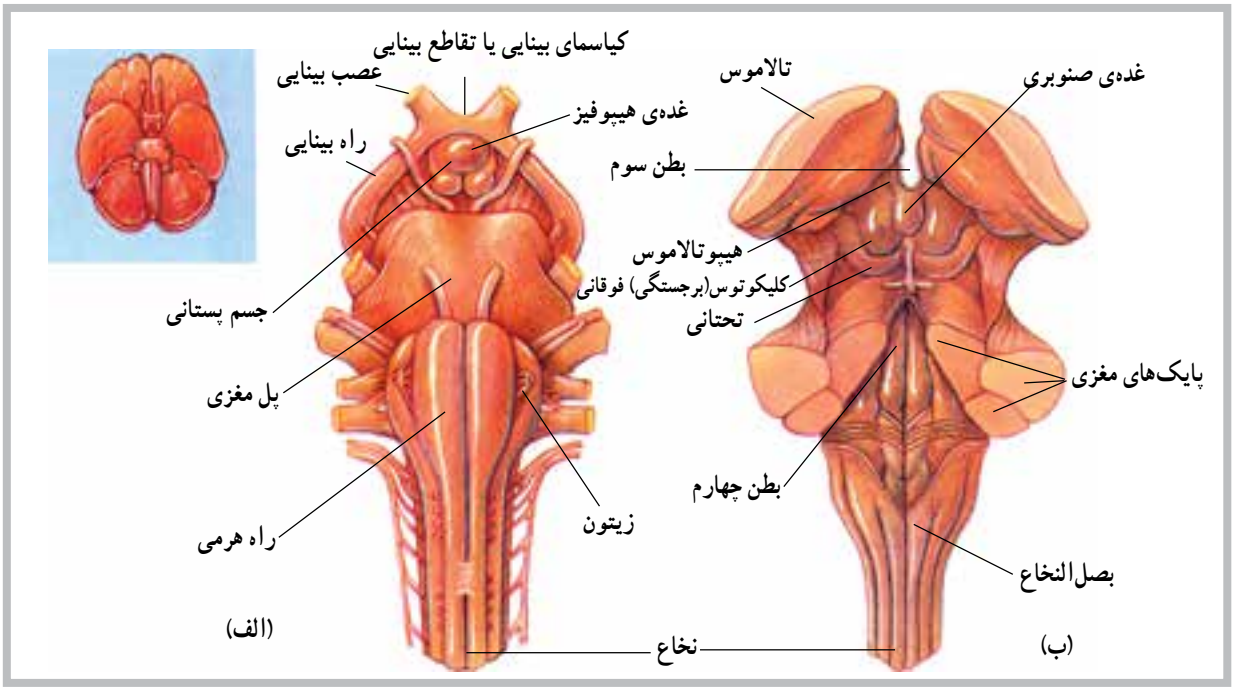
اعصاب نخاعی: از بخش‌های مختلف نخاع ۳۱ جفت عصب خارج می‌شود که سراسر بدن را پوشش می‌دهند. این عصب‌ها از پنج ناحیه به شرح زیر خارج می‌شوند : ۸ جفت از ناحیه‌ی گردن، ۱۲ جفت از ناحیه‌ی پشت، ۵ جفت از ناحیه‌ی کمر، ۵ جفت از ناحیه‌ی خاجی و یک جفت نیز از ناحیه‌ی دنبالچه.

اعصاب نخاعی مذکور، در خارج ستون فقرات، شبکه‌های مختلف عصبی را به‌وجود می‌آورند که شامل شبکه‌ی گردنی، شبکه‌ی بازویی، شبکه‌ی کمری و شبکه‌ی خاجی هستند (شکل ۵ــ۷).



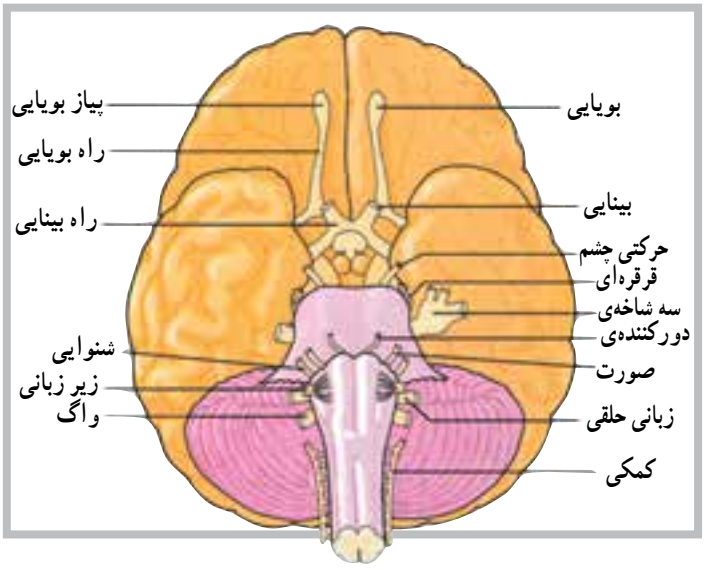
شکل ۵ ــ۷ اعصاب نخاعی

ساقه‌ی مغز[1]: قبل از نخاع، که محل آن در داخل کانال نخاعی است، بخش‌هایی از دستگاه عصبی نیز در داخل جمجمه قرار دارد. بصل‌النخاع[2]، پل مغزی[3] و مغز میانی[4] بخش‌های دیگری هستند که در امتداد نخاع قرار دارند و روی هم به ساقه‌ی مغز موسوم‌اند. ساقه‌ی مغز نیز محل عبور تارهای عصبی است که پیام‌های عصبی را به‌طرف پایین و بالا راهنمایی می‌کند (شکل ۶ــ۷).



شکل ۶ــ۷ نمای قدامی الف ــ نمای خلفی ب ــ ساقه مغز

اعصاب مغزی: علاوه بر ۳۱ جفت عصب نخاعی که گفته شد، ۱۲ جفت عصب نیز در مغز وجود دارد که به آن اعصاب مغزی می‌گویند. اعصاب مغزی یک اختلاف عمده با اعصاب نخاعی دارند ؛ به این معنی که اعصاب نخاعی اعصابی مختلط هستند، یعنی هم تارهای حسی دارند، که احساسات را به سیستم عصبی مرکزی می‌آورند، و هم تارهای حرکتی دارند که فرامین حرکتی را به نقاط مختلف بدن ارسال می‌کنند،اما اعصاب مغزی، یا حسی هستند یا حرکتی، و در بعضی از موارد نیز مختلط‌اند (شکل ۷ــ۷).

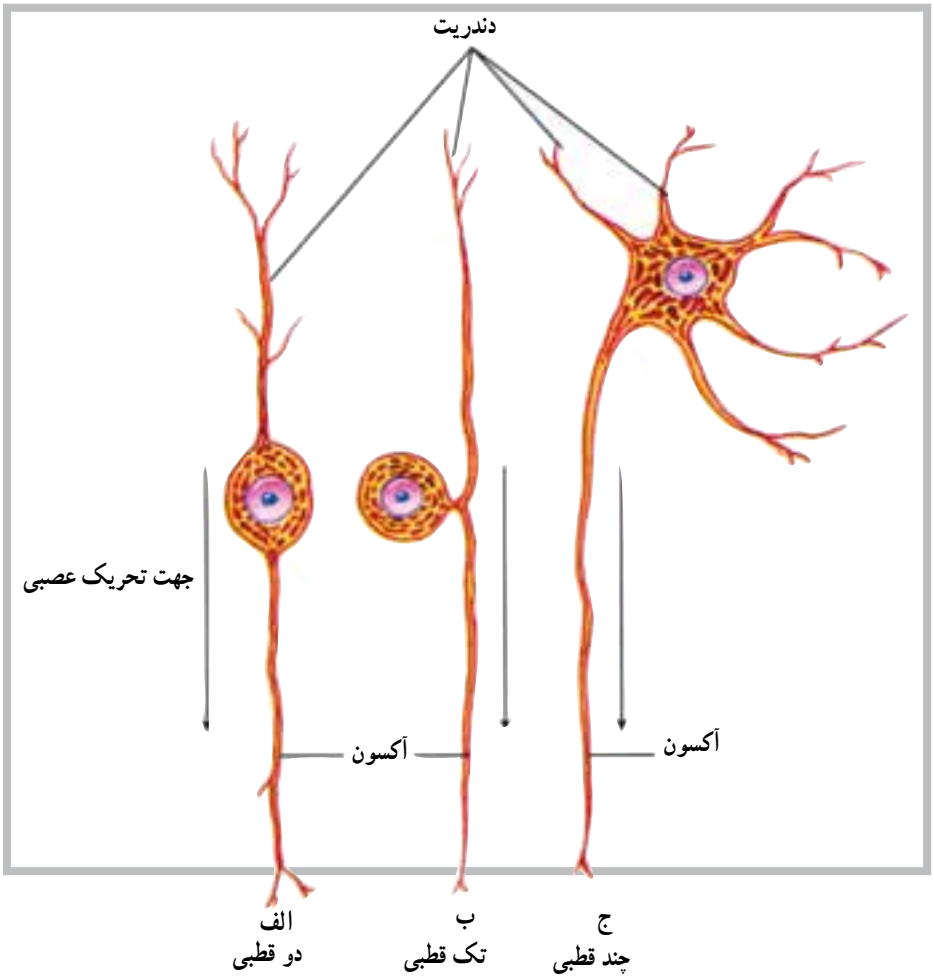


شکل ۷ ــ۷ غیر از اولین جفت، اعصاب مغزی از ساقه‌ی مغز جدا می‌شود. این اعصاب توسط اعداد تعیین‌کننده‌ی ترتیب آن‌ها یا عملکرد و یا توزیع تارهای آن‌ها شناسایی می‌شوند.

۱ــ Brainstem ۲ــ Medulla Oblongata ۳ــ Pons ۴ــ Mid Brain

طبقه‌بندی نرون‌ها از نظر ساختار

براساس اختلاف در ساختار، نرون‌ها به سه طبقه یا گروه اصلی دو قطبی، تک قطبی و چند قطبی تقسیم می‌شوند. هر یک از انواع نرون‌ها قابلیت ارسال پیام‌های عصبی را تنها در یک جهت دارند که از ناحیه‌ی حسّاسی به‌نام ناحیه‌ی راه‌اندازی[1] شروع می‌شود (شکل ۸ ــ۷).



شکل ۸ ــ۷ ساختار انواع نرون (الف) دو قطبی (ب) تک قطبی و (ج) چند قطبی

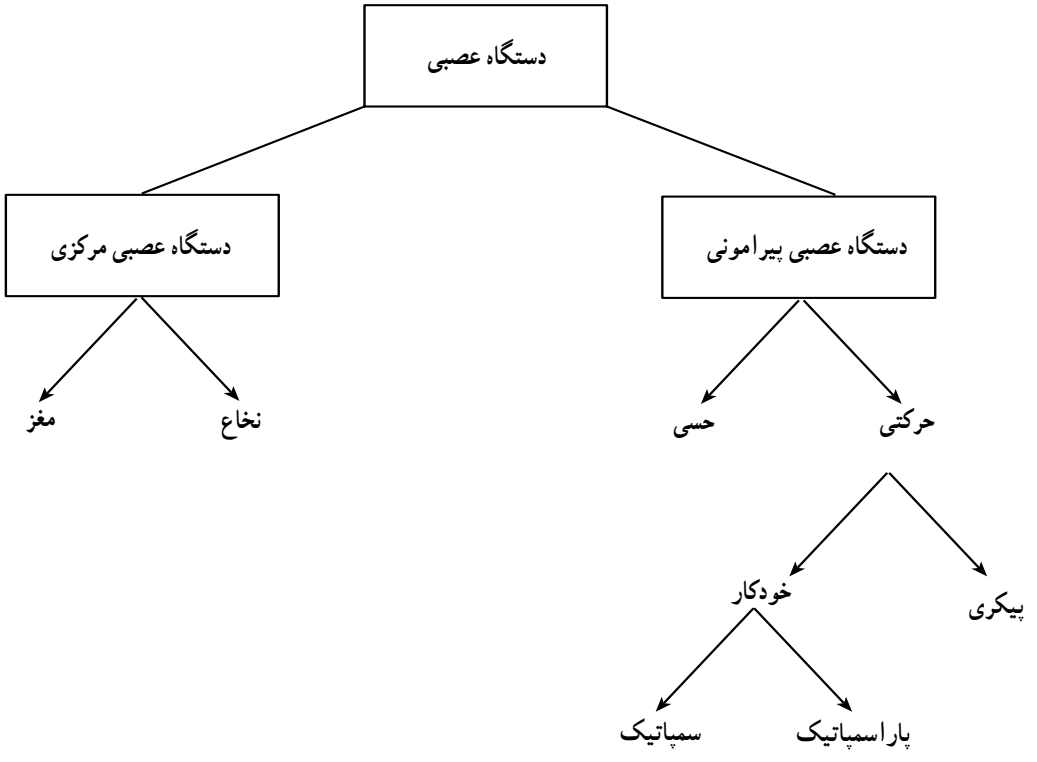
۱ــ نرون‌های دو قطبی[2]: در این نوع نرون‌ها تنه‌ی سلولی دارای دو تار عصبی است به‌طوری که هر یک از یک طرف تنه‌ی سلول جدا می‌شوند. اگر چه این تارها از نظر ساختار مشابه‌اند، امّا یکی به‌عنوان آکسون و دیگری به‌عنوان دندریت عمل می‌کند. این نوع نرون‌ها بیش‌تر در قسمت‌های تخصص یافته مانند چشم، بینی و گوش یافت می‌شود.

۲ــ نرون‌های تک قطبی[3]: در این نوع نرون‌ها، از تنه‌ی سلولی تنها یک تار عصبی جدا می‌شود و بعد از مسافت کوتاهی به دو قسمت تقسیم می‌گردد، امّا به‌عنوان تنها یک اکسون عمل می‌کند. معمولاً یکی از دو قسمت تار عصبی با دندریت و قسمت پیرامونی بدن در ارتباط است و قسمت دیگر به مغز یا نخاع وارد می‌شود.

۳ــ نرون‌های چند قطبی[4]: این نوع نرون دارای تعداد زیادی تار است که از تنه‌ی سلول جدا می‌شود، امّا تنها یکی از آن‌ها آکسون است و بقیه دندریت هستند. بیش‌تر نرون‌هایی که تنه‌ی سلولی آن‌ها درداخل مغز و نخاع است، از این نوع‌اند. نرون‌ها از نظر نوع فعالیت نیز طبقه‌بندی می‌شوند.

۱ــ Triggerzone ۲ــ Bipolar neurons ۳ــ Uoipolar neurons ۴ــ Multipolar neurons

دستگاه عصبی خودکار[1]: این دستگاه بخشی از دستگاه عصبی پیرامونی است که در حفظ ثبات محیط درونی بدن نقش دارد. این دستگاه می‌تواند براساس ساختار و عملکرد به دو بخش سمپاتیک[2] و پاراسمپاتیک[3] تقسیم شود. (شکل ۹ــ۷).



شکل ۹ــ۷

خودآزمایی

۱ــ نرون را تعریف نمایید و ساختمان آن را نیز رسم کنید.
۲ــ سیناپس چیست؟
۳ــ نخاع در کجا قرار دارد؟
۴ــ ساقه‌ی مغز از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟
۵ ــ لوب‌های مختلف نیم‌کره‌های مخ را نام ببرید.
۶ ــ تعداد اعصاب نخاعی و مغزی را ذکر کنید.
۷ــ انواع نرون‌ها را از نظر ساختار نام ببرید.
۸ ــ دستگاه عصبی خودکار شامل چند بخش است؟ نام ببرید.
۹ــ بخشی که دو نیم‌کره‌ی مخ را به‌هم متصل می‌کند، چه نامیده می‌شود؟
۱۰ــ بخشی که دو نیم‌کره‌ی مخچه را به‌هم متصل می‌کند، چه نام دارد؟

۱ــ Antonomic Nervous System ۲ــ Sympathetic ۳ــ Para sympathetic

فصل هشتم

دستگاه غدد درون‌ریز

هدف‌های رفتاری: دانش‌آموز در پایان این فصل باید بتواند :

۱ــ دستگاه غدد درون‌ریز را تعریف کند ؛

۲ــ انواع غدد درون‌ریز را شرح دهد ؛

۳ــ هورمون را تعریف کند ؛

۴ــ موقعیت غدد را معرفی کند ؛

۵ ــ دستگاه‌های غدد درون‌ریز و برون‌ریز را با هم مقایسه کند.

مشخصات عمومی دستگاه غدد درون‌ریز[۱]

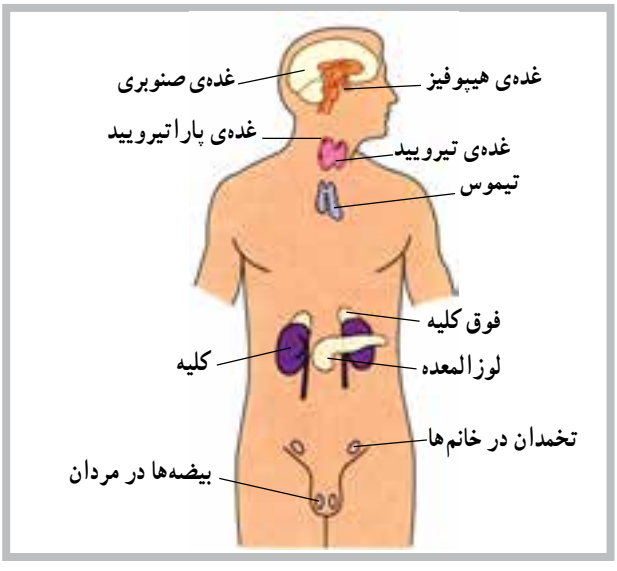
دستگاه غدد درون‌ریز شامل سلول‌ها، بافت‌ها و اندام‌هایی است که به داخل مایعات بدن (فضای داخلی) هورمون ترشح می‌کنند ؛ برخلاف اجزای برون‌ریز[۲] که به داخل مجاری ترشح می‌کنند. برای مثال غدد تیرویید و پاراتیرویید هورمون‌های خود را به‌داخل خون آزاد می‌کنند، در صورتی‌که غدد عرق از نوع برون ریز هستند.

عمل هورمون

هورمون ماده‌ای است شیمیایی که توسط سلول ترشح می‌شود و عملکرد سلول دیگری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برخی از هورمون‌ها تنها مسافت کوتاهی را طی می‌کنند و به همین دلیل هورمون موضعی[۳] نامیده می‌شوند ؛ اما هورمون‌های دیگر توسط خون به نقاط مختلف بدن انتقال می‌یابند و هورمون عمومی[۴] نامیده می‌شوند. در هر دو مورد، اثرهورمون تنها به سلول هدف[۵] آن محدود می‌شود زیرا سلول هدف دارای گیرنده‌های خاص آن هورمون است.

آناتومی دستگاه غدد درون‌ریز

دستگاه غدد درون‌ریز شامل غدد هیپوفیز[۶]، تیرویید[۷]، پاراتیرویید[۸]،فوق کلیه[۹] و لوزالمعده[۱۰] است ؛ هم‌چنین غده‌ی صنوبری[۱۱]، غده‌ی تیموس[۱۲]، غدد تولید مثل[۱۳]، غدد گوارشی[۱۴] و دیگراندام‌های تولیدکننده‌ی هورمون مانند قلب، که هورمون (ANP)[۱۵] ترشح می‌کند و کلیه‌ها که هورمونی به‌نام اریتروپوئیتین[۱۶] ترشح می‌کنند.



شکل ۱ــ۸ موقعیت‌های غدد درون‌ریز اصلی

۱ــ Endocrine ۲ــ Exocrine ۳ــ Local Hormone ۴ــ General Hormone ۵ــ Target cell

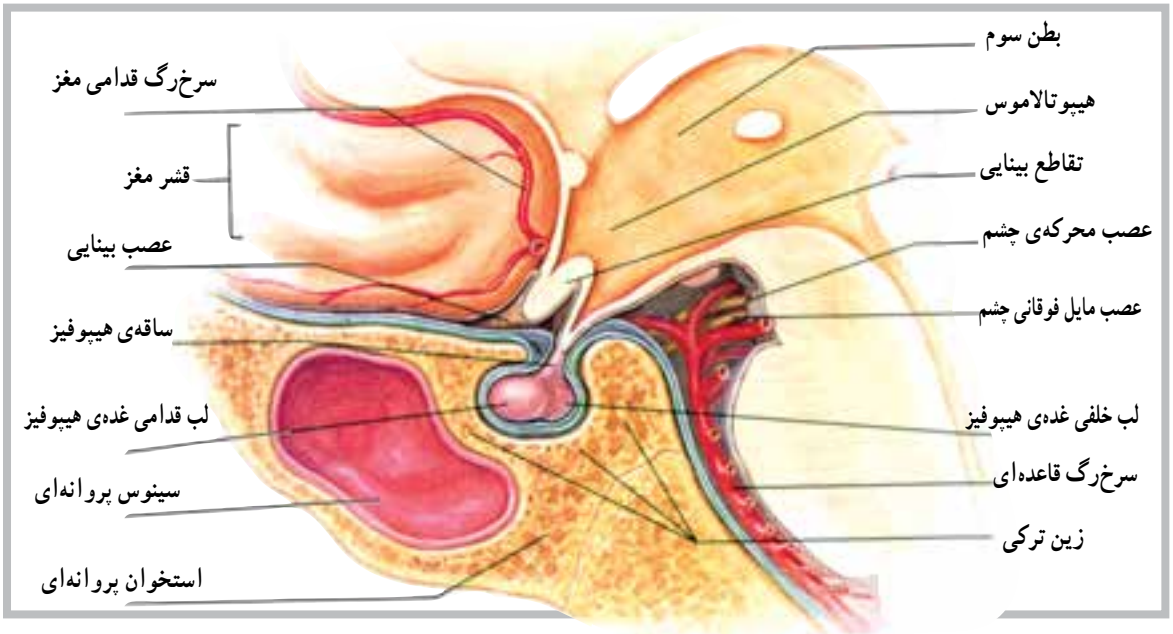
۶ــ Pituitary gland ۷ــ Thyroid glan ۸ــ Parathyroid glands ۹ــ Adrenal glands ۱۰ــ Pancreas

۱۱ــ Pineal gland ۱۲ــ Thymus gland ۱۳ ــ Reproductive glands ۱۴ــ Digestive glands ۱۵ــ Atrial Natriuretic Peptide

۱۶ــ Ergthro Poietin

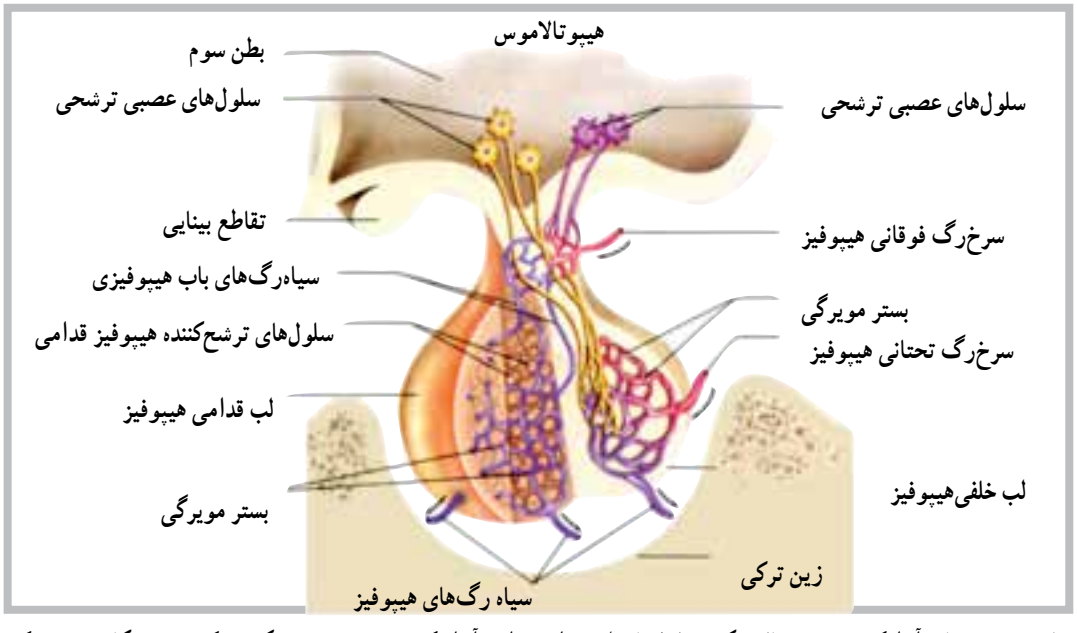
غده‌ی هیپوفیز

غده‌ی هیپوفیز از نظر تعداد هورمون وعملکرد مهم‌ترین غده‌ی سیستم غدد درون‌ریز محسوب می‌شود. اندازه‌ی این غده حدوداً به اندازه‌ی یک فندق و در هیپوتالاموس داخل زین ترکی واقع است. غده‌ی هیپوفیز با واسطه‌ای به هیپوتالاموس متصل است (شکل ۲ــ ۸).



شکل ۲ــ ۸ غده‌ی هیپوفیز متصل به هیپوتالاموس است و در داخل زین ترکی استخوان پروانه‌ای جای دارد.

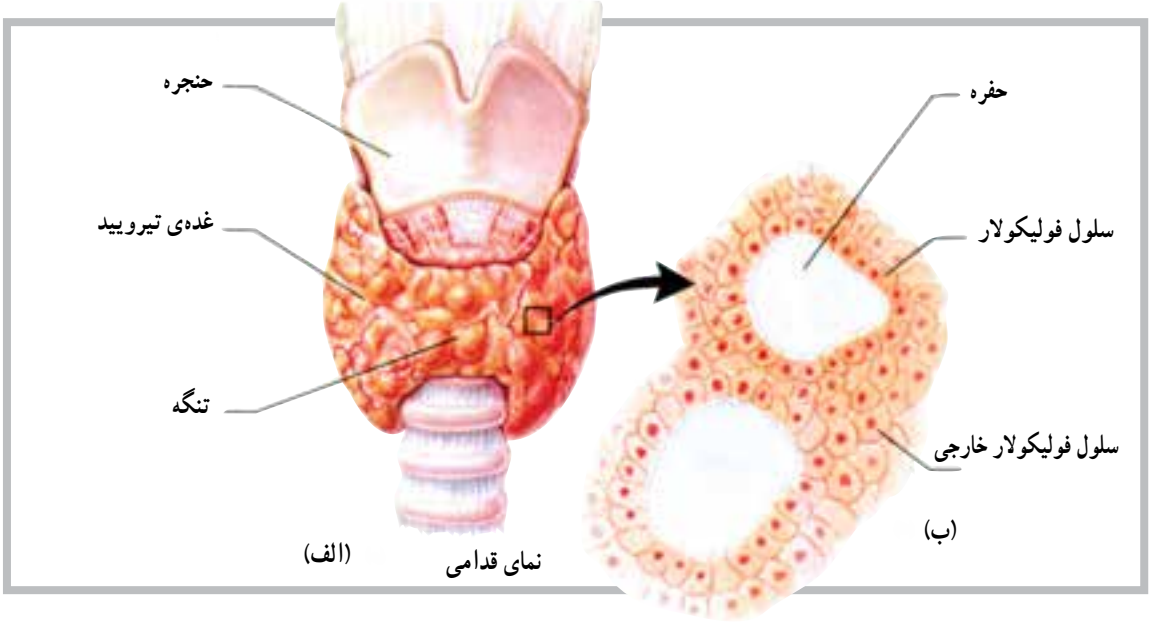
غده‌ی هیپوفیز از دو بخش قدامی و خلفی شکل گرفته است که به آن‌ها لب قدامی و لب خلفی نیز گفته می‌شود (شکل ۳ــ ۸). بخش قدامی هیپوفیز هورمون‌هایی مانند هورمون رشد (GH)، هورمون محرک تیرویید (TSH)، هورمون محرک بخش قشری فوق کلیه (ACTH)، هورمون محرک فولیکول (FSH)، هورمون لوتئینی (LH) و هورمون پرولاکتین (PRL) را ترشح می‌کند. اگر چه بخش خلفی مستقیماً هورمون‌هایی را سنتز نمی‌کند، امّا می‌توان به آزاد شدن دو هورمون از این بخش به نام‌های هورمون ضد ادراری (ADH) و هورمون اکسی توسین (OT) اشاره کرد.



شکل ۳ــ ۸ هورمون‌های آزادکننده‌ی هیپوتالامیک، سلول‌های لب قدامی را به آزاد کردن هورمون تحریک می‌کنند. تحریکات عصبی که در هیپوتالاموس شروع می‌شود، پایانه‌های عصبی را در لب خلفی هیپوفیز تحریک می‌کند و موجب آزاد شدن هورمون می‌شود.

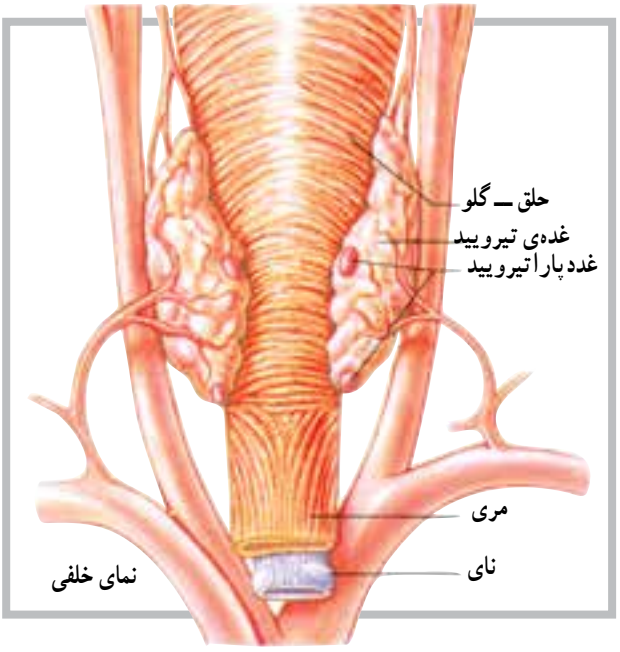
غده‌ی تیروییید

تیروییید غده‌ای است عضلانی متشکل از دو بخش یا لب خارجی که در زیر حنجره و طرفین نای قرار دارد. این غدّه توانایی ویژه‌ای برای جدا کردن ید از خون دارد. غده‌ی تیروییید متشکل از قسمت‌های کوچکی با قابلیت ترشح به‌نام فولیکول است. این فولیکول‌ها یا سلول‌ها بعد از تولید هورمون، آن را به‌داخل موی‌رگ‌های مجاور رها می‌کنند (شکل ۴ــ ۸).



شکل ۴ــ ۸ (الف) غده‌ی تیروییید متشکل از لب است که از جلو توسط تنگه به‌هم متصل‌اند. (ب) سلول‌های فولیکولار هورمون‌های تیروییید را ترشح می‌کنند.

هورمون‌های غده‌ی تیروییید: غده‌ی تیروییید سه هورمون مهم تولید می‌کند. از این سه هورمون، دو هورمون توسط سلول‌های فولیکولی تولید می‌شود. سلول‌های دیگری که در اطراف سلول‌های فولیکولی قرار دارند هورمون سوم را تولید می‌کنند که روی غلظت یون‌های کلسیم و فسفات اثر دارد. دو هورمون مهم غده‌ی تیروییید تیروکسین[۱] (T4) و ترایو تیرونین[۲] (T3) هستند.



شکل ۵ــ ۸ غدد پاراتیروییید در سطح خلفی غده‌ی تیروییید قرار دارد.

غدد پاراتیروییید

غدد پاراتیروییید در روی سطح خلفی غده‌ی تیروییید قرار گرفته‌اند و معمولاً تعداد آن‌ها چهار عدد است. همان‌گونه که در شکل (۵ــ ۸) مشاهده می‌شود. موقعیت غدد پاراتیروییید روی سطح تیروییید به‌صورت غده‌ی بالایی و غده‌ی پایینی است. هورمون این غدد پاراتیروییید هورمون (PTH) یا پاراتورمون[۳] نام دارد که در تنظیم غلظت یون‌های کلسیم و فسفات در خون مهم است.

۱ــ Thyroxine ۲ــ Triiothyronine ۳ــ Parathormone

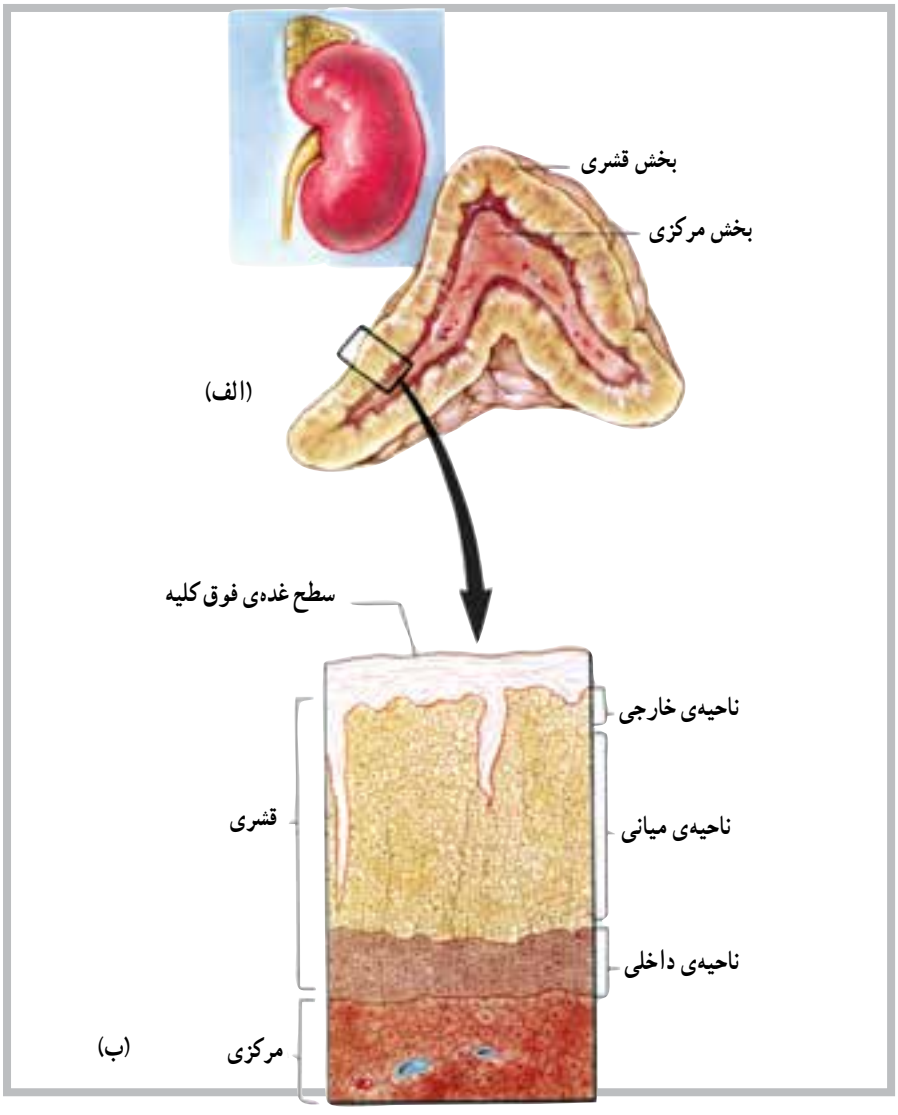
هر یک از غدد پاراتیرویید دارای ساختار زرد رنگ کوچکی است که توسط کپسول نازکی از بافت هم‌بند پوشیده شده است. غده‌ی متشکل از سلول‌های ترشح‌کننده، که به‌طور فشرده در کنار هم قرار دارند، به‌طور نزدیک با شبکه‌های مویرگی در ارتباط است.

غدد فوق کلیوی

غدد فوق کلیوی ارتباط نزدیکی با کلیه‌ها دارند و هر یک از آن‌ها در بالا و روی یک کلیه قرار دارند. شکل ظاهری غدد فوق کلیوی شبیه پیرامید (هرم) و دارای دو بخش است ؛ بخش مرکزی یا (مدولا) و بخش خارجی که قشر فوق کلیه نامیده می‌شود. بخش مرکزی متشکل از سلول‌هایی است با شکل نامنظم که به‌صورت گروهی در اطراف رگ‌های خونی قرار دارند. هورمون‌های این بخش اپی‌نفرین (آدرنالین) و نورایی‌نفرین (نور آدرنالین) است. مجموعه‌ی این دو هورمون کتوکولامین‌ها نامیده می‌شود.

قشر فوق کلیه مجموعه‌ای از سه ناحیه است که از داخل به خارج عبارت‌اند از : ناحیه‌ی داخلی[1]، ناحیه‌ی میانی[2] و ناحیه‌ی خارجی[3] (شکل ۶ ــ ۸).

هورمون‌های بخش قشر فوق‌کلیه عبارت‌اند از : آلدواسترون از ناحیه‌ی خارجی، کورتیزول از ناحیه‌ی میانی و هورمون‌های جنسی از ناحیه‌ی داخلی.

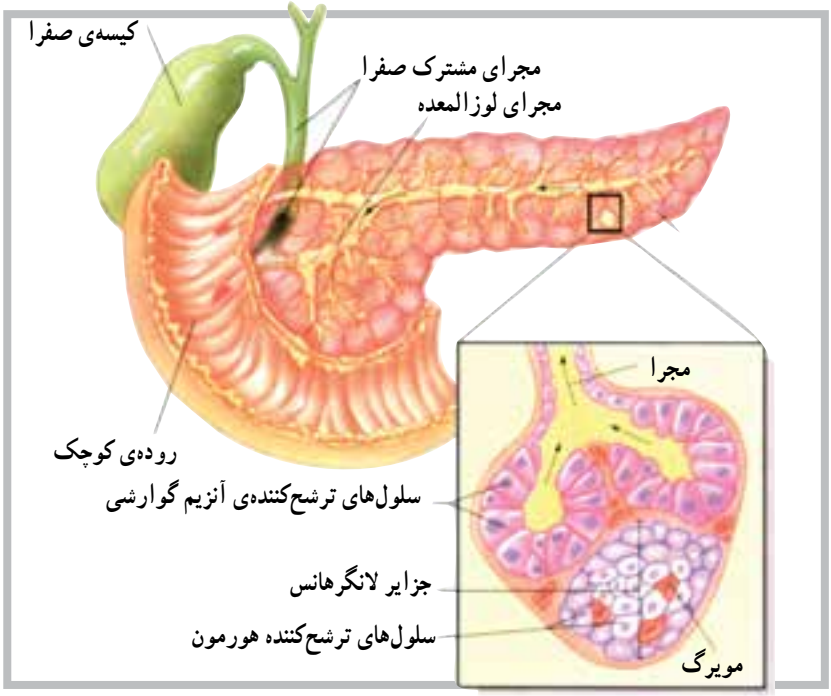


شکل ۶ ــ ۸ (الف) غده‌ی فوق کلیه شامل بخش قشری و بخش مرکزی است. (ب) قشر دارای سه لایه یا ناحیه از سلول‌ها است.

۱ــ Zona Reticularis ۲ــ Zona Fasciculata ۳ــ Zona glomerulosa

غده‌ی لوزالمعده

لوزالمعده دارای دو نوع بافت ترشح کننده است. نوع اول، یک بافت از نوع برون‌ریز[1] است که شیره‌ی گوارشی را از طریق مجرا به داخل دستگاه گوارش رها می‌کند. بافت دیگر از نوع درون‌ریز[2] است. که هورمون‌های خود را به درون مایعات بدن آزاد می‌کند. لوزالمعده غده‌ی طویلی است که در پشت معده قرار دارد و توسط مجرا به اولین قسمت روده‌ی کوچک (دنودنوم) متصل است (شکل ۷ــ۸).



شکل ۷ــ۸ سلول‌های ترشح‌کننده‌ی هورمون لوزالمعده به‌صورت جزایری هستند، که با رگ‌های خونی به‌طور نزدیک با هم در ارتباط‌اند. سلول‌های دیگر لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی به‌داخل مجراها ترشح می‌کنند.

بخش درون‌ریز لوزالمعده متشکل از سلول‌هایی است که به شکل گروهی اطراف رگ‌های خونی قرار دارند. این گروه از سلول‌ها را جزایر لانگرهانس[3] می‌نامند و سه نوع سلول مشخص ترشح کننده دارند : سلول‌های آلفا که گلوکاگون ترشح می‌کنند، سلول‌های بتا که انسولین ترشح می‌کنند و سلول‌های دلتا که سوماتواستاتین[4] ترشح می‌کنند.

هورمون‌های غدد درون‌ریز

۱ــ هیپوفیز

ــ بخش قدامی: هورمون رشد (GH) ، هورمون محرک تیرویید (TSH) ، هورمون مربوط به قشر فوق کلیه (ACTH) ، هورمون محرک فولیکولی (FSH) ، هورمون لوتئینی (LH) و هورمون پرولاکتین (PRL)

ــ بخش خلفی: هورمون ضد ادراری (ADH) و اکسی‌توسین (OT)

۲ــ تیرویید: هورمون تیروکسین (T4) و ترایودوتیرونین (T3)

۳ــ پاراتیرویید: هورمون پاراتورمون (PTH)

۴ــ فوق کلیه:

ــ بخش مرکزی: هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (کتوکولامین‌ها)

ــ بخش قشری: هورمون آلدوسترون، هورمون کورتیزول و هورمون اندروژن و استروژن

۵ــ لوزالمعده: هورمون انسولین و هورمون گلوکاگون

۱ــ Exocrine ۲ــ Endocrine ۳ــ Islets of Langerhans ۴ــ Somato statin

خودآزمایی

۱ــ دستگاه غدد درون‌ریز را تعریف کنید.

۲ــ مهم‌ترین غده‌ی درون‌ریز را نام ببرید.

۳ــ از بخش قدامی هیپوفیز حداقل سه هورمون را نام ببرید.

۴ــ بخش خلفی هیپوفیز چه هورمون‌هایی را ترشح می‌کند؟

۵ــ نواحی بخش قشر فوق کلیه را نام ببرید.

۶ــ هورمون‌های تیروئید را نام ببرید.

۷ــ واژه‌ی کتوکولامین‌ها برای کدام یک از هورمون‌ها استفاده می‌شود؟

۸ــ آلدواسترون از کجا ترشح می‌شود؟

۹ــ هورمون‌های لوزالمعده کدام‌اند؟