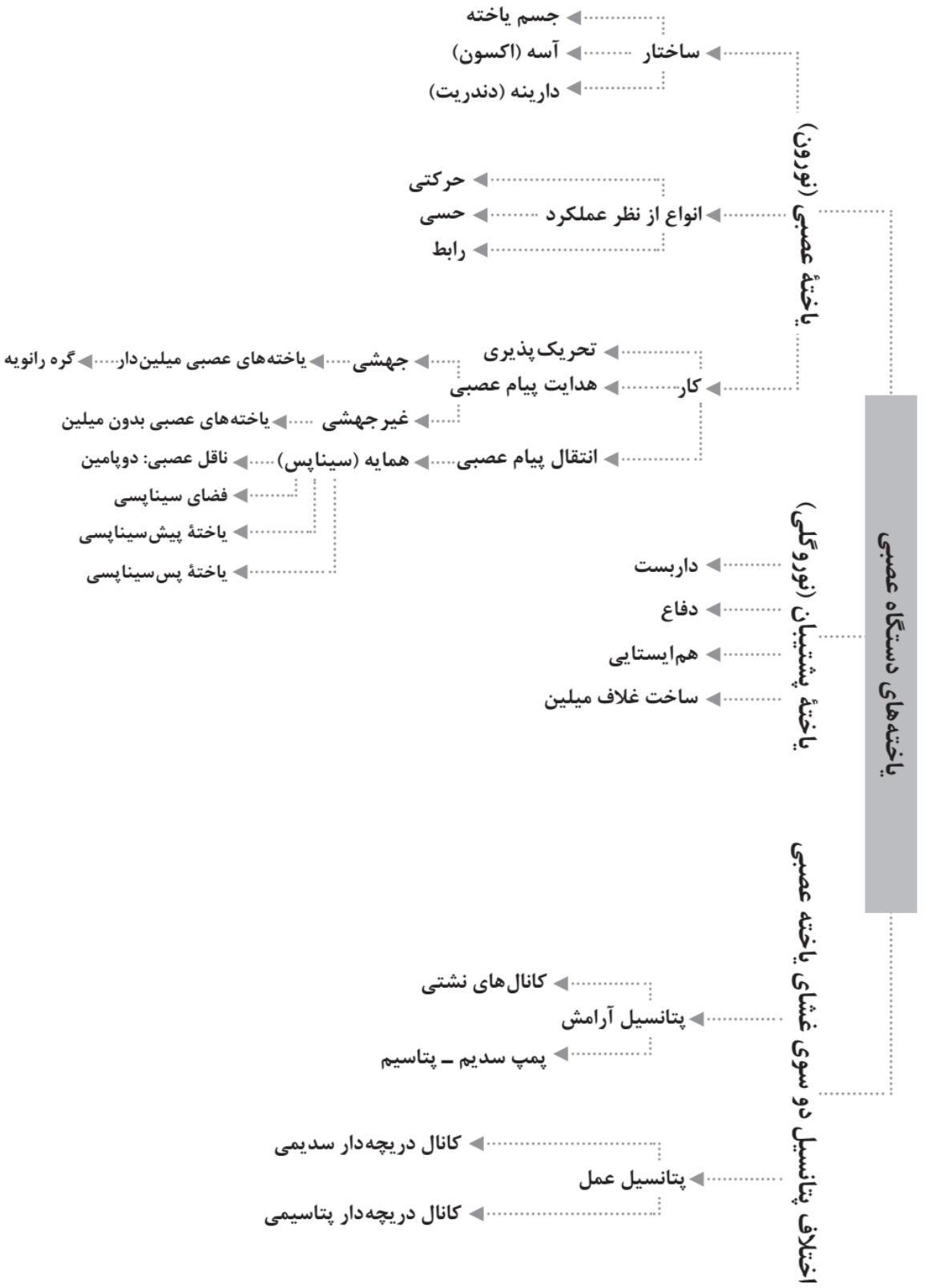
باسمه تعالی

نقشهٔ مفهومی ف۱-گ۱

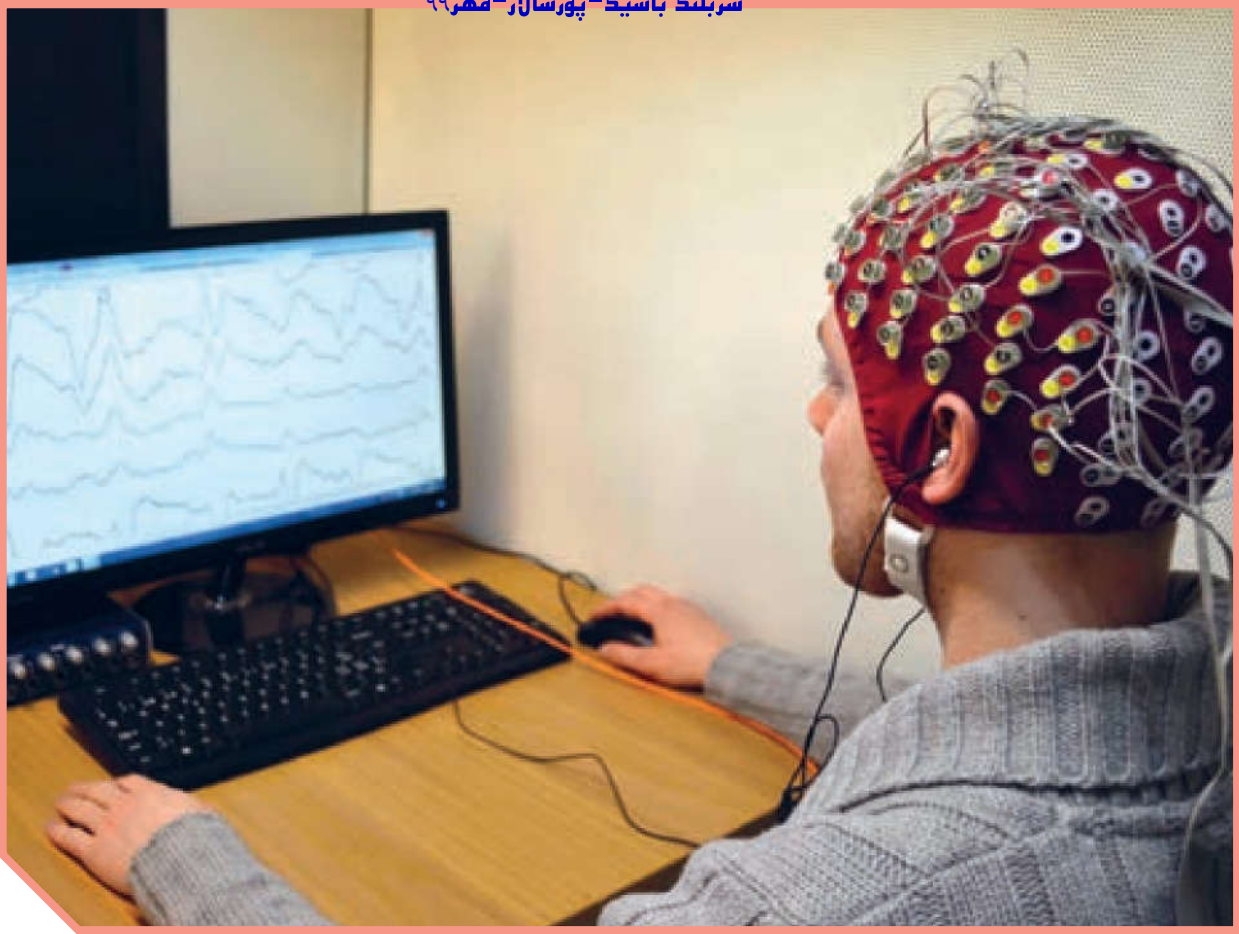
نقشه مفهومی



باسمه تعالی

"با کمال امتنان،پذیرای پیشنهادها و نظرهای علمی و ادبی عزیزان خواهم بود."

سربلند باشید-پورسالار-مهر۹۹



فصل ۱

تنظیم عصبی

و بررسی اختلال در مغز

متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شدهٔ یاخته‌های عصبی(نورون‌های) مغز است. چگونه در یاخته‌های عصبی، جریان الکتریکی ایجاد می‌شود؟ جریان الکتریکی در فعالیت این یاخته‌ها چه نقشی دارد؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها باید با ساختار یاخته‌های عصبی و دستگاه عصبی بیشتر آشنا شویم.

نکته۱:جریان الکتریکی در یاخته های ماهیچه ای مانند قلب نیز وجود دارد.
نکته۲: در نوار قلب الگوی ثابتی(موج های P، QRS و T)نشان دهندهٔ سلامت قلب می باشد.
نکته۳: در نوار مغز یک الگوی ثابتی وجود ندارد زیرا فعالیت یاخته های مغزی در هر لحظه متغیر است.
نکته۴: جریان الکتریکی ناشی از فعالیت های یاختهٔ عصبی(نورون) در نخاع نیز قابل ثبت می باشد اما نه به نام نوار مغزی!
نکته۵: نوار مغزی از چندین نمودار همزمان تشکیل می شود.

انواع امواج مغزی و کارکرد آنها

نام باند	دامنه فرکانس	حالات روانی مرتبط	شکل موج
دلتا	۰/۵-۴	خواب، کما	
تتا	۴-۸	تفکر خلاقانه، تفکر بدون خودسانسوری	
آلفا	۸-۱۲	ریلکس‌بودن توام با گوش بزنگی	
بتا	۱۳-۲۱	تمرکز، تفکر، حفظ تمرکز	
SMR	۱۲-۱۵	آرامش جسمانی، هماهنگی حسی-حرکتی	
بتا۲	۲۰-۳۲	اضطراب، بی‌قراری، گوش‌بزنگی فوق‌العاده	
گاما	۳۸-۴۲	پردازش شناختی، یادگیری	

بافت عصبی
- یاخته های عصبی(نورون ها)
  - نورون حسی
  - نورون رابط
  - نورون حرکتی
- یاخته های غیر عصبی(نوروگلیا یا پشتیبان)
  - ۱-تشکیل غلاف میلین
  - ۲-داربست هایی برای استقرار یاخته های عصبی
  - ۳-در دفاع از یاخته های عصبی
  - ۴-حفظ هم ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها).

عملکرد یاخته های عصبی
- ۱-تحریک پذیرند و تولید پیام عصبی
- ۲-هدایت پیام عصبی
- ۳-انتقال پیام عصبی به یاخته های دیگر

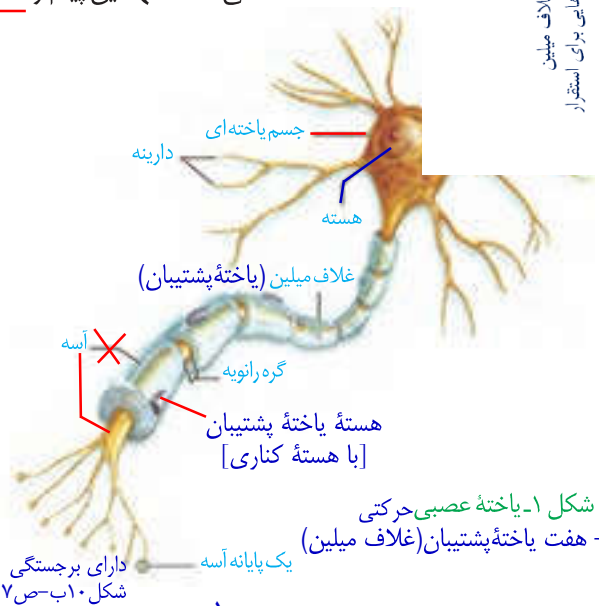
گفتار ۱ یاخته‌های بافت عصبی

می‌دانید بافت عصبی از[۱] **یاخته‌های عصبی** و[۲] **یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)** تشکیل شده است. شکل ۱، یک یاختهٔ عصبی را نشان می‌دهد. این یاختهٔ عصبی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها[۱] **تحریک پذیرند*** و **پیام عصبی** تولید می‌کنند؛ آنها این پیام را[۲] **هدایت** و به یاخته‌های دیگر[۳] **منتقل** می‌کنند.

دارینه (دندریت) رشته‌ای‌است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاختهٔ عصبی وارد می‌کند. **آسه (آکسون)** رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاختهٔ عصبی تا انتهای خود که **پایانهٔ آسه** نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانهٔ آسه یک یاختهٔ عصبی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود.** **جسم یاخته‌ای** محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام نیز دریافت کند.***

یاختهٔ عصبی که در شکل ۱ می‌بینید، پوششی به نام **غلاف میلین** دارد. غلاف میلین، رشته‌های آسه و دارینهٔ بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آنها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را **گره رانویه** می‌نامند که با نقش آنها در ادامهٔ درس، آشنا خواهید شد. نقش یاخته های پشتیبان(نوروگلیا)؟

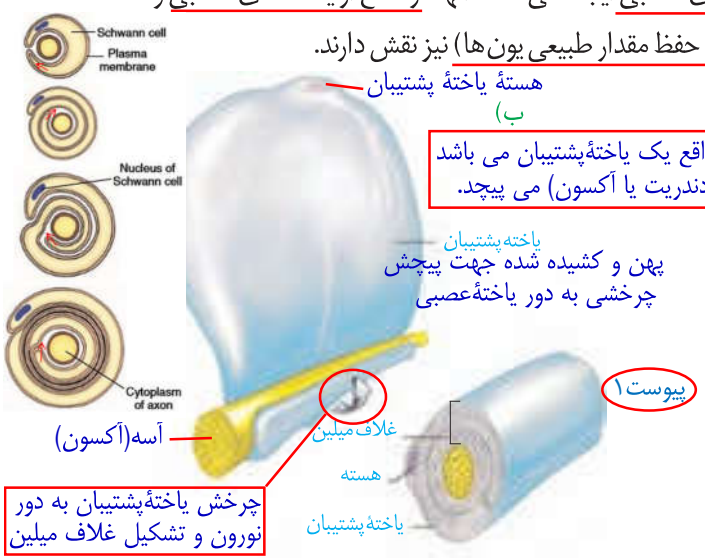


شکل ۱ـ یاختهٔ عصبی‌حرکتی + هفت یاختهٔ‌پشتیبان(غلاف میلین)
شکل ۱۰ب–ص۷

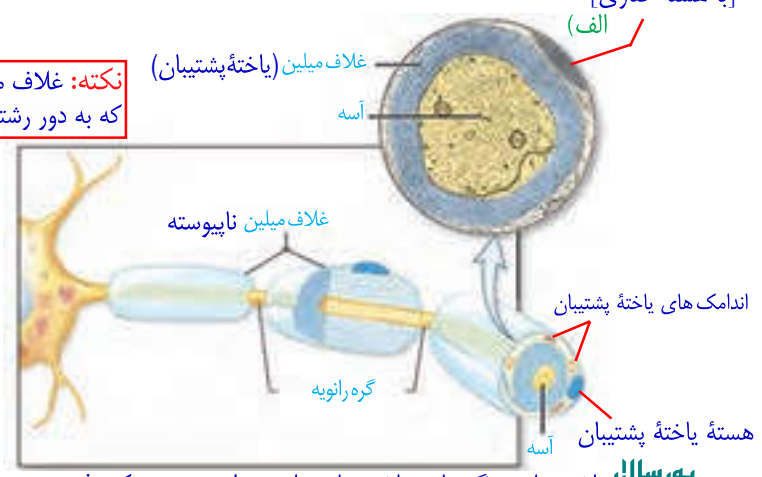
[۱] غلاف میلین را یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی می‌سازند. شکل ۲ را ببینید، یاختهٔ پشتیبان به دور رشتهٔ عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را به وجود می‌آورد.

تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این یاخته‌ها [۲] داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ آنها [۳] در دفاع از یاخته‌های عصبی و [۴] حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.

شکل ۲ـ الف)غلاف میلین
ب)چگونگی ساخت آن



نکته: غلاف میلین در واقع یک یاختهٔ‌پشتیبان می باشد که به دور رشته عصبی(دندریت یا آکسون) می پیچد.



پورسال

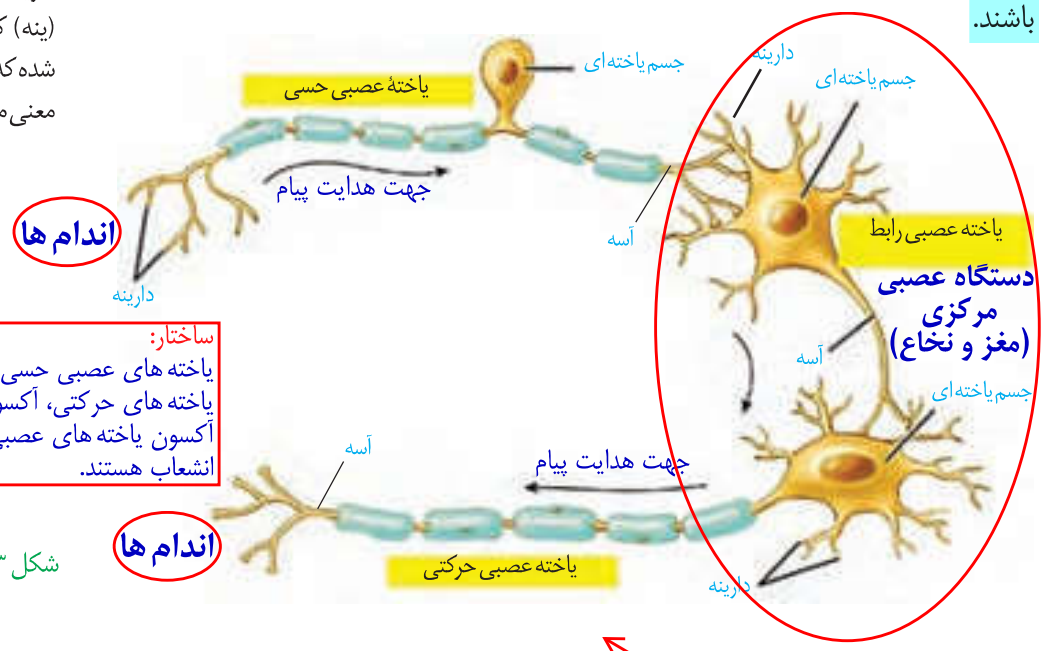
*یاخته های دیگر مانند یاخته های ماهیچه ای نیز تحریک پذیرند.

**یاخته های دیگر می توانند شامل یاختهٔ عصبی، یاخته ماهیچه ای و غدد باشند.

***هر سه بخش نورون(دندریت، جسم یاخته ای و آکسون) می توانند پیام عصبی را از یاخته های دیگر دریافت کنند. جسم یاخته ای می تواند ۱–پیام عصبی را از دندریت(خودش) دریافت کند. همچنین، ۲–در محل سیناپس، جسم یاخته ای می تواند پیام عصبی را از پایانهٔ آکسون یک نورون دیگر دریافت کند.

انواع یاخته‌های عصبی

شکل ۳، انواع یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد. **یاخته‌های عصبی حسی**[۱] پیام‌ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. **یاخته‌های عصبی حرکتی**[۲] پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می برند. نوع سوم یاخته‌های عصبی شکل ۳، **یاخته‌های عصبی رابط**[۳] اند که در مغز و نخاع قرار دارند. این یاخته‌ها ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.



شکل ۳ـ انواع یاخته‌های عصبی

ساختار:
یاخته های عصبی حسی، معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه دارند.
یاخته های حرکتی، آکسون، بلند و دندریت، کوتاه است.
آکسون یاخته های عصبی رابط، معمولاً کوتاه است و این سلول ها پر انشعاب هستند.

واژه‌شناسی

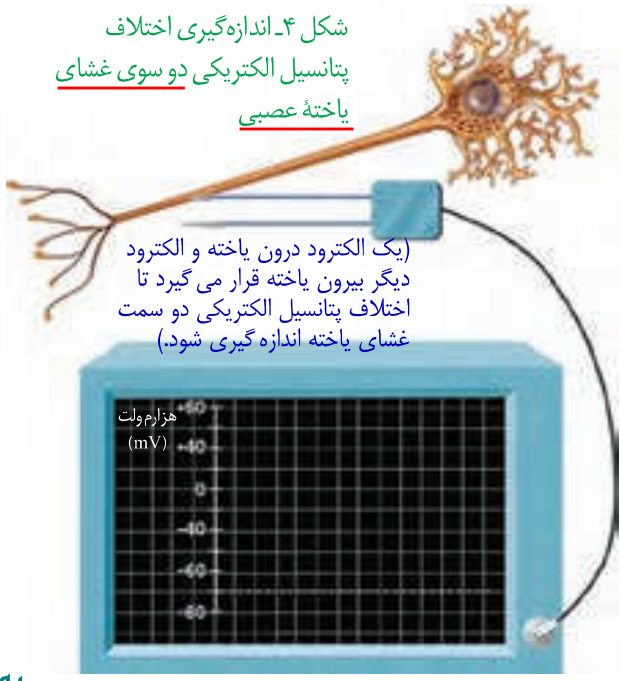
آسه (axon/ آکسون) هر دو کلمه به معنی محور است. آسه از کلمه آس گرفته شده است که به محور سنگ آسیا گفته می‌شود.
دارینه (dendrite/ دندریت) هر دو کلمه به معنی درخت و درخت‌وار است. دارینه از کلمه دار به معنی درخت و (ینه) که پسوند شباهت است ساخته شده که در کل، آنچه شبیه درخت است معنی می‌دهد.

فعّالیت ۱

متن
ساختار و کار سه نوع یاختهٔ عصبی را که در شکل ۳ می‌بینید، مقایسه کنید.*

پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

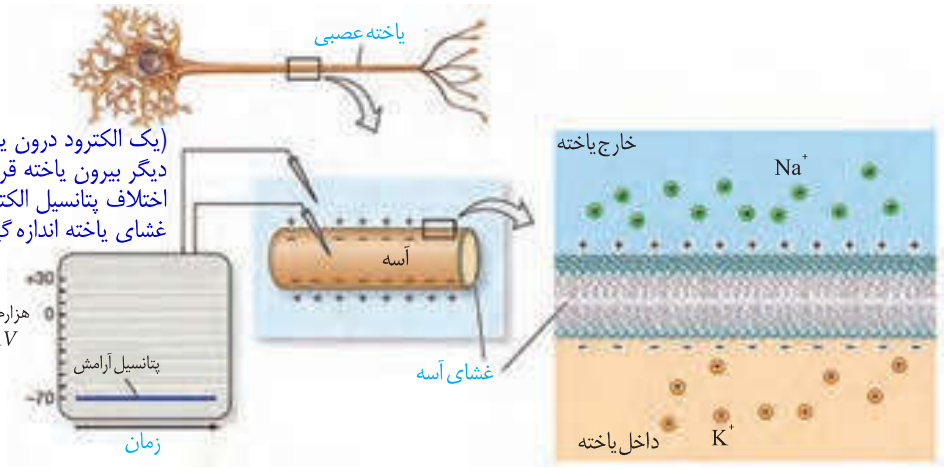
پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیستند، بار الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. شکل ۴، اندازه‌گیری این اختلاف پتانسیل را نشان می‌دهد.



شکل ۴ـ اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی

پتانسیل آرامش: وقتی یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است (شکل ۵). این اختلاف پتانسیل را **پتانسیل آرامش** می‌نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش، دربارهٔ یاخته‌های عصبی باید بیشتر بدانیم.

* توجه شود که ویژگی های مذکور به ویژه میلین دار بودن در مورد این شکل صدق می کند و در مورد همهٔ یاخته های عصبی حسی، رابط و حرکتی دیگر صادق نیست. (خط پنجم بند اول و مانند نورون های حسی در حس های ویژه بینایی، بویایی و ... و شکل پیوستی)



شکل ۵ـ پتانسیل آرامش. در شکل، یون‌های پتاسیم در بیرون و یون‌های سدیم در درون یاخته نشان داده نشده‌اند.

در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است. در غشای یاخته‌های عصبی، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند. چرا؟

۱ یکی از این پروتئین‌ها، **کانال‌های نشتی** هستند که یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۶ـ الف). از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

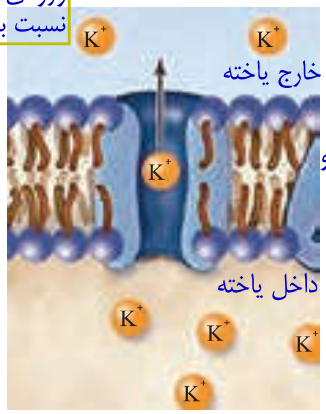
براساس شیب غلظت

یعنی یون های مثبت خروجی بیشتر از یون های مثبت ورودی است در نتیجه داخل سلول منفی تر می شود. از طرفی هم

۲ **پمپ سدیم ـ پتاسیم**، پروتئین دیگری است که در سال گذشته با آن آشنا شدید. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاختهٔ عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند (شکل ۶ـ ب).

باز هم یون های مثبت خارج شده بیشتر از یون های مثبت ورودی خواهند بود؛ نتیجهٔ کلی، منفی تر شدن درون یاخته نسبت به بیرون یاخته می باشد.(پتانسیل آرامش)

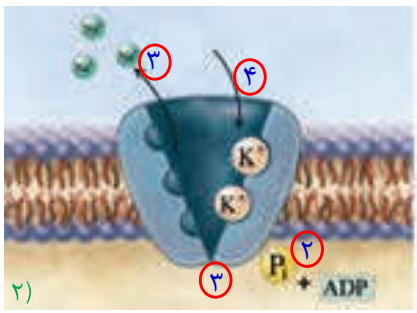
چون برخلاف شیب غلظت، یون ها را جابجا می کند.

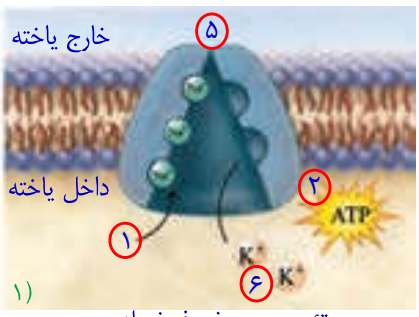


الف)

نکته: کانال های نشتی همیشه باز است و برای عبور یون ها تغییر وضعیت نمی دهد.

نکته: پمپ سدیم-پتاسیم برای عبور یون ها تغییر وضعیت می دهد و باز و بسته می شود.





پروتئین پمپ، فسفریله — ب) — پروتئین پمپ، غیر فسفریله

شکل ۶ ـ الف) کانال نشتی که عبور یون‌های پتاسیم از آن نشان داده شده است.
ب) چگونگی کار پمپ سدیم ـ پتاسیم

۱.اتصال سه سدیم داخلی به پمپ ۲.اتصال ATP به پمپ و تجزیهٔ آن ۳.باز شدن پمپ به سمت بیرون یاخته و خروج سه سدیم ۴.اتصال ۲ پتاسیم خارجی به پمپ و ازدست دادن فسفر متصل به پمپ ۵.باز شدن مجدد پمپ به سمت داخل یاخته ۶.ورود ۲ پتاسیم به داخل و اتصال مجدد سدیم و تکرار عمل پمپ...

۱-پمپ سدیم ـ پتاسیم با مصرف ATP، سه یون سدیم را از سلول خارج و دو یون پتاسیم را به آن وارد می کند. یون های پتاسیم، بدون مصرف ATP و به علت شیب غلظت از راه کانال های نشتی سلول خارج می شوند و یون های سدیم با همین روش به سلول وارد می شوند.
۲- در حالت آرامش، یون های مثبت بیشتری توسط کانال های نشتی از سلول خارج می شوند چون نفوذپذیری غشا به یون های پتاسیم زیاد است و ازطرفی پمپ سدیم-پتاسیم یون های مثبت را بطور نابرابر(به نسبت ۳ به ۲) جابجا می کند.

فعّالیت ۲

در گروه خود دربارهٔ پرسش‌های زیر گفت وگو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

۱ـ کار پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال های نشتی را با هم مقایسه کنید .

۲ـ چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

پتانسیل عمل: دانستید که در حالت آرامش، بار مثبت درون یاختهٔ عصبی از بیرون آن کمتر است. وقتی یاختهٔ عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییر را **پتانسیل عمل** می‌نامند.

هنگام پتانسیل عمل، در یاختهٔ عصبی چه اتفاقی می افتد؟

در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین هایی به نام **کانال‌های دریچه‌دار** وجود دارند که با تحریک یاختهٔ عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال ها بسته می‌شوند و **کانال های دریچه دار پتاسیمی** باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند (شکل ۷). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۷۰-) بر می‌گردد.

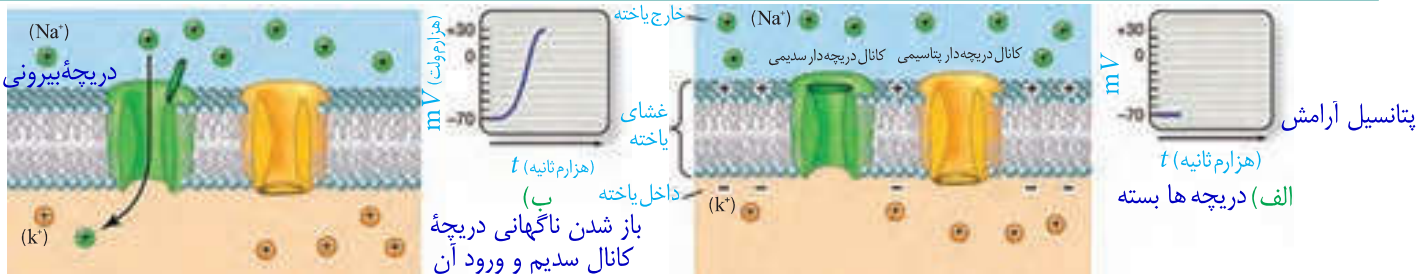
فعالیت بیشتر پمپ سدیم ـ پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

بیشتر بدانید

در دههٔ ۱۹۵۰ دو دانشمند به نام‌های هاجکین[۱] و هاکسلی[۲] برای بررسی تغییرات الکتریکی غشای یاختهٔ عصبی از آسهٔ قطور نرم‌تن مرکب استفاده کردند. آنان پتانسیل الکتریکی غشای آسه را اندازه‌گیری و ترکیب شیمیایی درون آسه و اثر یون‌های سدیم و پتاسیم بر فعالیت‌های الکتریکی آن را نیز بررسی کردند. حاصل کار آنها یافته‌های جدیدی دربارهٔ عملکرد غشای تحریک‌پذیر یاختهٔ عصبی به دنیای علم عرضه و جایزه نوبل رشته فیزیولوژی ـ پزشکی سال ۱۹۶۳ را نصیب این دانشمندان کرد.

۱- Alan Lloyd Hodgkin
۲- Andrew Fielding Huxley

نکته: بعد از پتانسیل عمل، فعالیت کانال دریچه دار پتاسیمی منجر به بازگشت پتانسیل الکتریکی به حالت ارامش می شود اما غلظت یون ها در دو طرف غشا غیرطبیعی خواهد بود بنابراین برای بازگشت غلظت یون ها به حالت آرامش، نیاز به فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم خواهد بود.[توجه شود که فعالیت این پمپ و فعالیت کانال های نشتی مداوم بوده و در ایجاد حالت پتانسیل آرامش یاختهٔعصبی و اختلاف غلظت یون ها در دو سمت غشای آن، نقش دارند.]

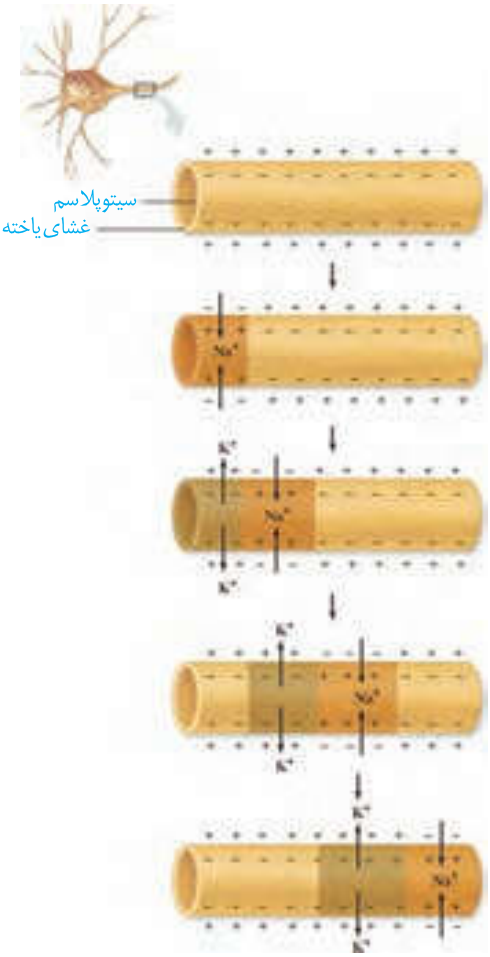


شکل۷ ـ چگونگی ایجاد پتانسیل عمل؛ در شکل یون های پتاسیم بیرون و یون های سدیم درون یاخته، نشان داده نشده‌اند.

نکته: طبق نمودار در طول ایجاد پتانسیل عمل و بازگشت آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سمت غشای یاخته: دوبارعددصفر و اعداد۷۰-۳۱، سه بار عدد۳۰، چهاربار اعداد۲۹-۰ را نشان خواهد داد!
نکته: در تمام مراحل ایجاد پتانسیل عمل، کانال های نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم به فعالیت خود ادامه می دهند.

فعّالیت ۳ وضعیت کانال‌های غشای یاختهٔ عصبی را در ۴ مرحلهٔ شکل ۷ مقایسه کنید. توجه به شکل ۷ ص ۵

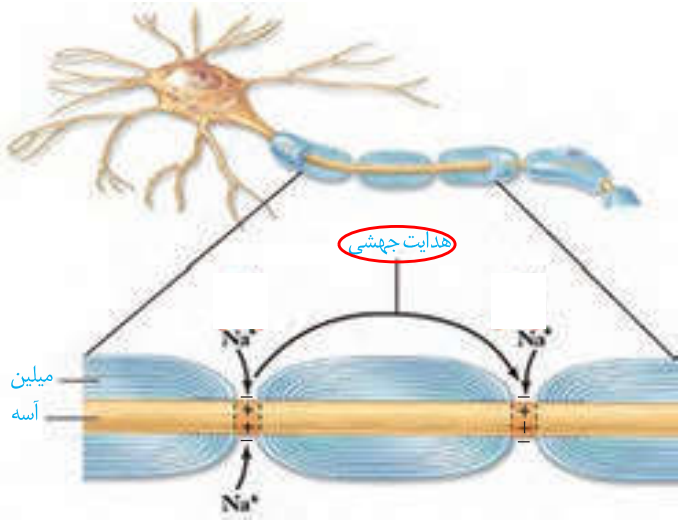
وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشتهٔ عصبی برسد*. این جریان را **پیام عصبی** می‌نامند (شکل ۸). رشته عصبی آسه یا دارینهٔ بلند است.(به آسه یا دارینهٔ بلند، رشتهٔعصبی گویند.)



شکل ۸ـ هدایت پیام عصبی

گره‌های رانویه چه نقشی دارند؟

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است؛ درحالی که میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد و رشتهٔ عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد. بنابراین، در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و پیام عصبی درون رشتهٔ عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به همین علت، این هدایت را **هدایت جهشی** می‌نامند (شکل۹). در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد. بنابراین، نورون‌های حرکتی آنها میلین‌دار است. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری **ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس[۱])** یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. [توجه به ص ۷۸] در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی[۲] و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی[۳] و لرزش[۴] می‌شود.



شکل ۹ـ هدایت جهشی در نورون میلین دار

بیشتر بدانید

سرعت هدایت پیام در رشته‌های عصبی از ۰/۲ m/s در رشته‌های نازک بدون میلین تا ۱۲۰ m/s در رشته‌های میلین‌دار قطور متفاوت است.

۱- Multiple Sclerosis

*هدایت نقطه به نقطه پیام عصبی در یاخته های عصبی بدون میلین تشکیل می شود؛ اما با وجود غلاف های میلین دیگر هدایت جهشی(محل گره های رانویه) خواهد بود نه نقطه به نقطه.

وجود این کانال ها موجب حرکت یون ها(ورود و خروج آنها) فقط در این گره ها می شود. در نتیجه پتانسیل عمل در این گره ها ایجاد و جریان عصبی سریع تر منتقل می شود.

فعّالیت ۴

پژوهشگران براین باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند. این موضوع با هدایت جهشی چه ارتباطی دارد؟

یاخته‌های عصبی، پیام عصبی را منتقل می کنند

دانستید پیام عصبی در طول آسه هدایت می‌شود تا به پایانهٔ آن برسد. همان طور که در شکل ۱۰ می بینید، یاخته‌های عصبی به یکدیگر نچسبیده‌اند؛ پس چگونه پیام عصبی از یک یاختهٔ عصبی به یاختهٔ دیگر منتقل می‌شود؟

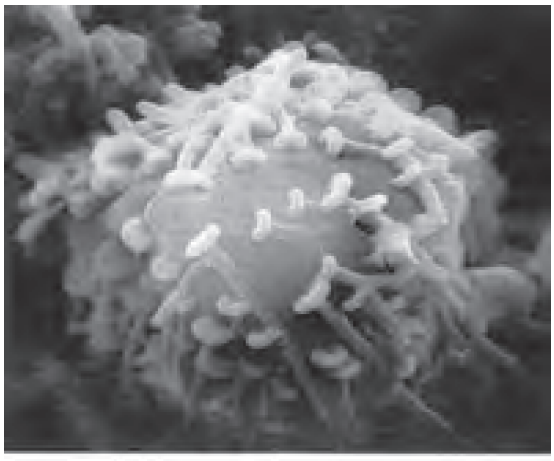
یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به‌نام **همایه (سیناپس)** برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل همایه، فضایی به نام **فضای همایه‌ای** وجود دارد. برای انتقال پیام از یاختهٔ عصبی انتقال دهنده یا یاختهٔ عصبی **پیش همایه‌ای**، ماده‌ای به نام **ناقل عصبی** در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر یاختهٔ دریافت‌کننده، یعنی یاختهٔ **پس همایه‌ای** اثر می‌کند. ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریز کیسه‌ها (وزیکول) ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آسه هدایت می‌شوند تا به پایانهٔ آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانهٔ آسه می‌رسد، این کیسه‌ها با برون رانی، ناقل را در فضای همایه آزاد می‌کنند (شکل ۱۰). یاخته‌های عصبی با یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز همایه دارند و با ارسال پیام موجب انقباض آنها می‌شوند. [یاخته های عصبی با یاخته های غدد نیز سیناپس دارند.]

بیشتر بدانید

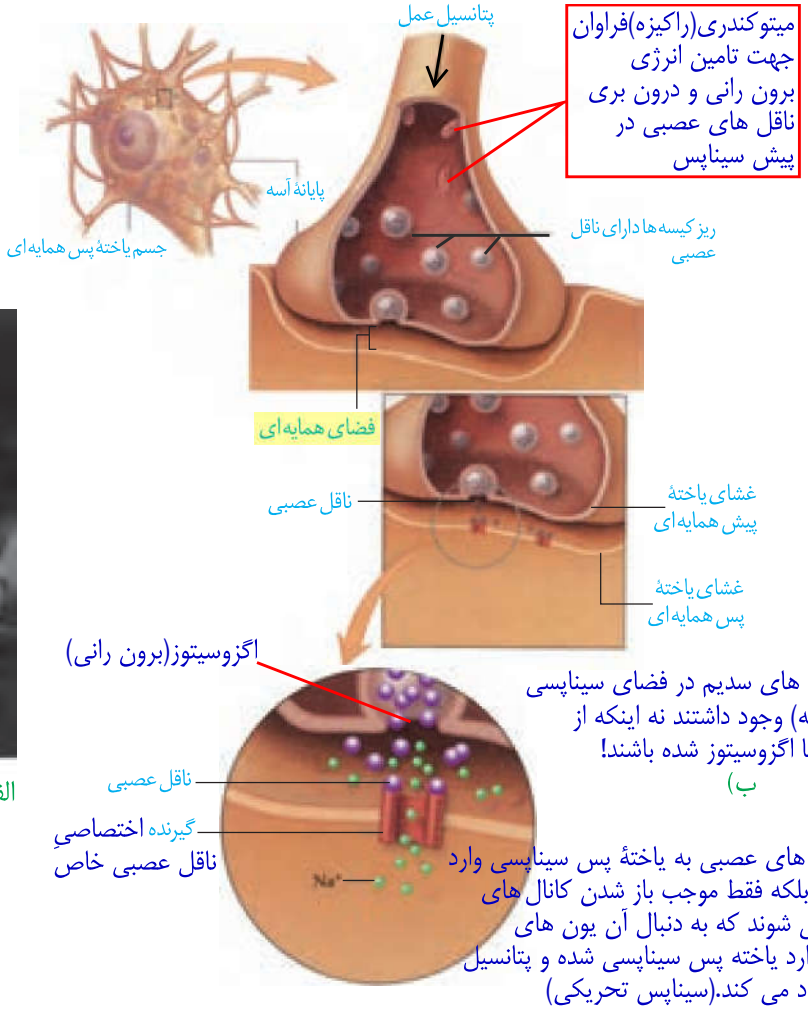
برخی مواد می‌توانند از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و درنتیجه هدایت پیام عصبی، جلوگیری کنند. این مواد، بی‌حس‌کننده‌های موضعی نام دارند.

واژه‌شناسی

همایه (synapse / سیناپس) هر دو کلمه به معنای به هم پیوستن و به هم متصل شدن هستند. همایه از فعل به هم آمدن و در معنای به هم پیوستن ساخته‌شده است.



الف)



ب)

شکل ۱۰ ـ الف) تصویر همایه با میکروسکوپ الکترونی
ب) آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاختهٔ پس همایه‌ای

نکته: یون های سدیم در فضای سیناپسی (خارج یاخته) وجود داشتند نه اینکه از ریز کیسه ها اگزوسیتوز شده باشند!

نکته: ناقل های عصبی به یاختهٔ پس سیناپسی وارد نمی شود بلکه فقط موجب باز شدن کانال های سدیمی می شوند که به دنبال آن یون های سدیمی وارد یاخته پس سیناپسی شده و پتانسیل عمل ایجاد می کند.(سیناپس تحریکی)

بیشتر بدانید

در بخش‌های مختلف دستگاه عصبی، مواد گوناگونی به‌عنوان ناقل عصبی فعالیت می‌کنند. دوپامین، سروتونین، هیستامین، آمینواسیدهایی مانند گاما آمینو بوتریک اسید، گلوتامات، گلایسین و گاز نیتریک اکساید از این موادند. معمولاً گاما آمینو بوتریک اسید و گلایسین، مهارکننده و گلوتامات تحریک‌کننده‌اند.

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس همایه‌ای، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاختهٔ پس همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس اینکه ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند (چرا؟) تا از انتقال بیش از حدّ پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. (چگونه؟) این کار با جذب دوبارهٔ ناقل[1] به یاختهٔ پیش همایه‌ای انجام می‌شود،[2] همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

بیشتر بدانید

رَعشه (پارکینسون): در این بیماری، یاخته‌های بخشی از مغز که ناقل عصبی دوپامین ترشح می‌کنند، تخریب می‌شوند. در نتیجه ماهیچه‌های بدن سفت و حرکات کند می‌شود؛ دست و پای فرد در حالت استراحت لرزش دارند. برای بهبود اختلال‌های حرکتی این بیماری، دارویی تجویز می‌کنند که در مغز به ناقل عصبی دوپامین تبدیل می‌شود.

آلزایمر: بیماری آلزایمر یک نوع اختلال پیش رونده، تحلیل برنده و کشندهٔ مغز است که به زوال عقل و ناتوانی فرد در انجام فعالیت‌های روزانه منجر می‌شود. در این بیماری، یاخته‌های عصبی مغز بر اثر تجمّع نوعی پروتئین تخریب می‌شوند و میزان ناقل عصبی استیل کولین کاهش می‌یابد. فراموشی، ناتوانی در تکلم، اختلال در حس به‌ویژه در بینایی و راه رفتن، از عوارض بیماری آلزایمر است. با پیشرفت بیماری، فرد نیازمند مراقبت مداوم خواهد بود. تجویز دارو می‌تواند پیشرفت بیماری را آهسته کند. فعالیت بدنی و ورزش منظم، تغذیه سالم، معاشرت با دیگران، فعالیت‌های فکری مانند حفظ کردن شعر، آموختن یک زبان جدید به پیشگیری از بیماری آلزایمر کمک می‌کند.

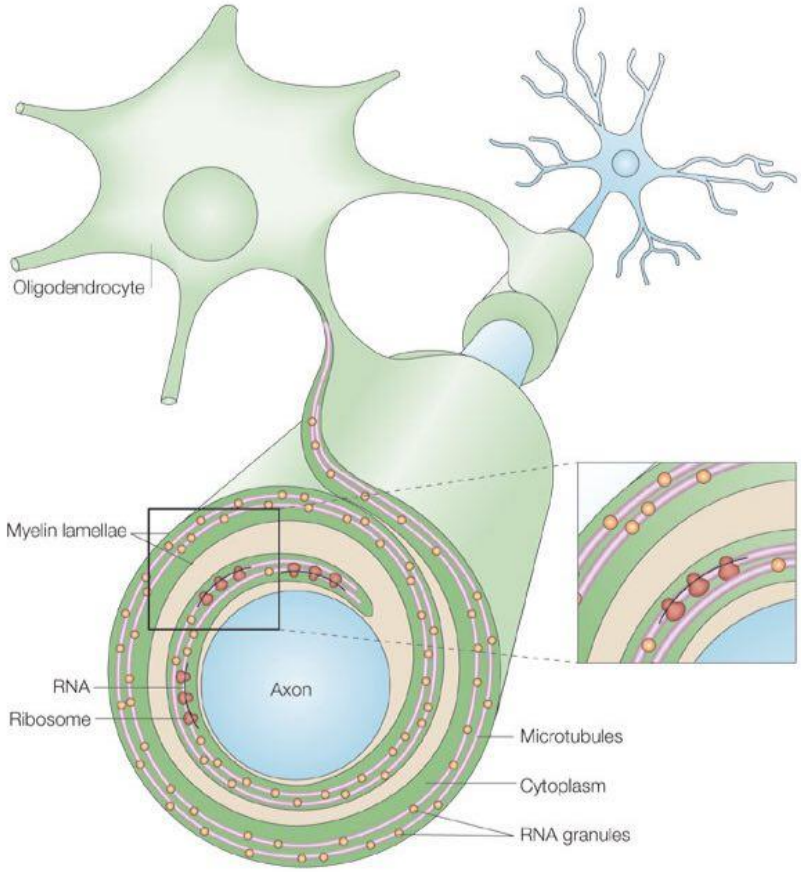
ثبت نوار مغزی (الکتروآنسفالوگرافی[1]): فعالیت الکتریکی مغز را می‌توان با دستگاه الکتروآنسفالوگراف ثبت و بررسی کرد. الکترودهای دستگاه را به پوست سر متصل می‌کنند. جریان الکتریکی مغز به شکل منحنی‌های نوار مغز (الکتروآنسفالوگرام) روی نوار کاغذی، یا صفحه نمایش دستگاه ثبت می‌شود. متخصصان از این منحنی‌ها برای بررسی فعالیت‌های مغز و تشخیص بیماری‌های آن استفاده می‌کنند.

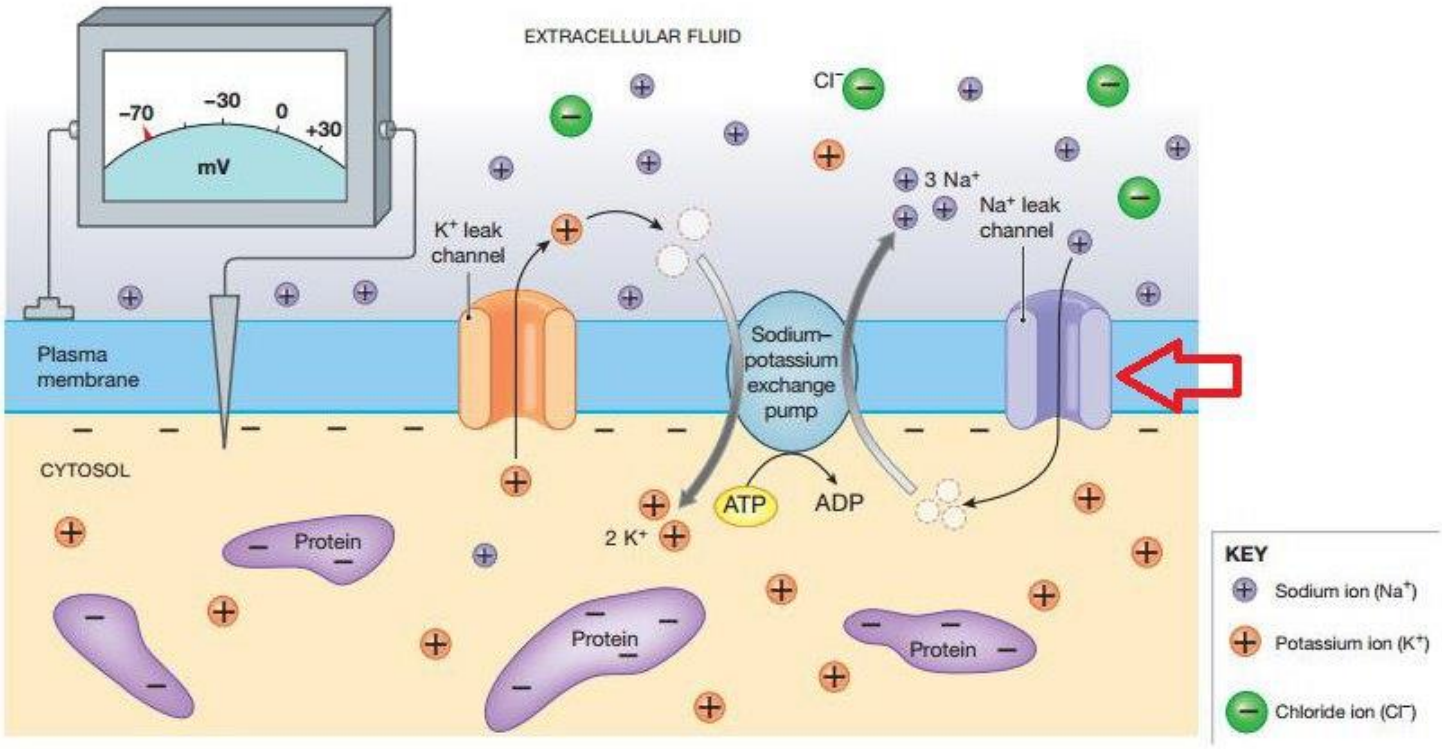
۱- Electro Encephalo Graphy (EEG)

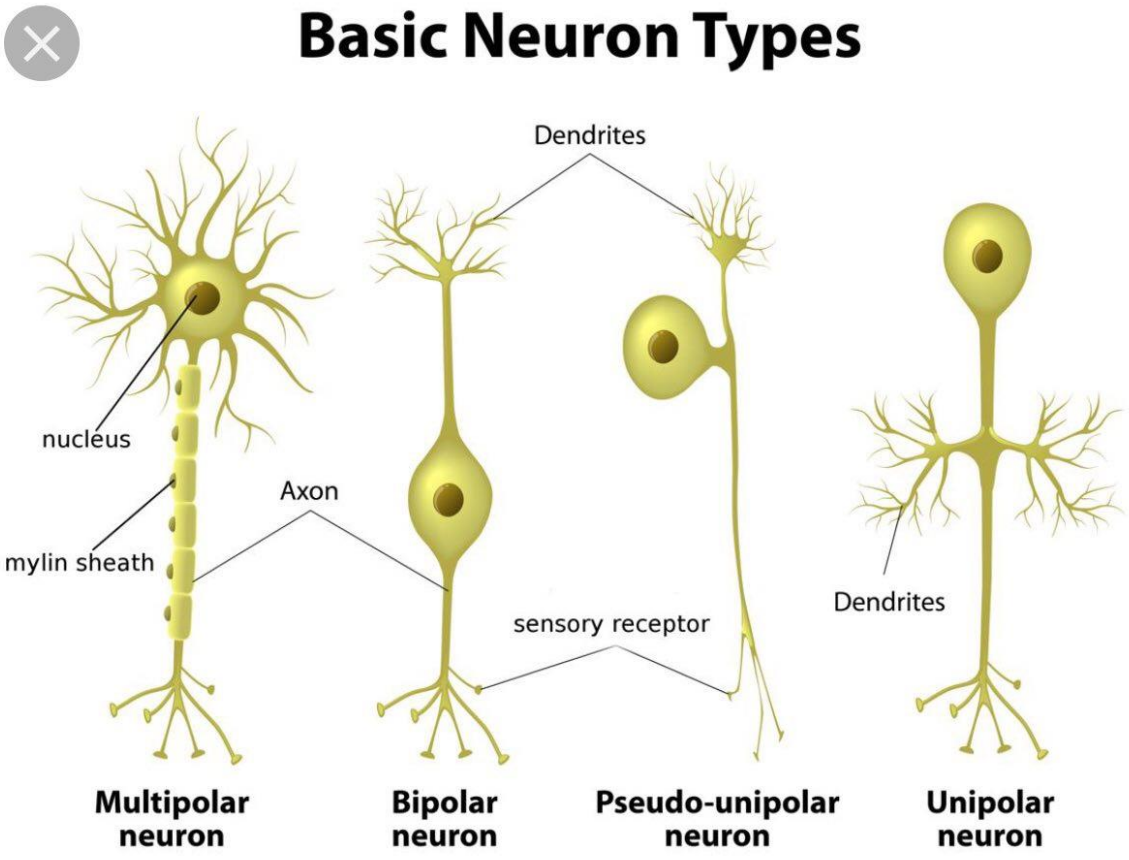
باسمه تعالی

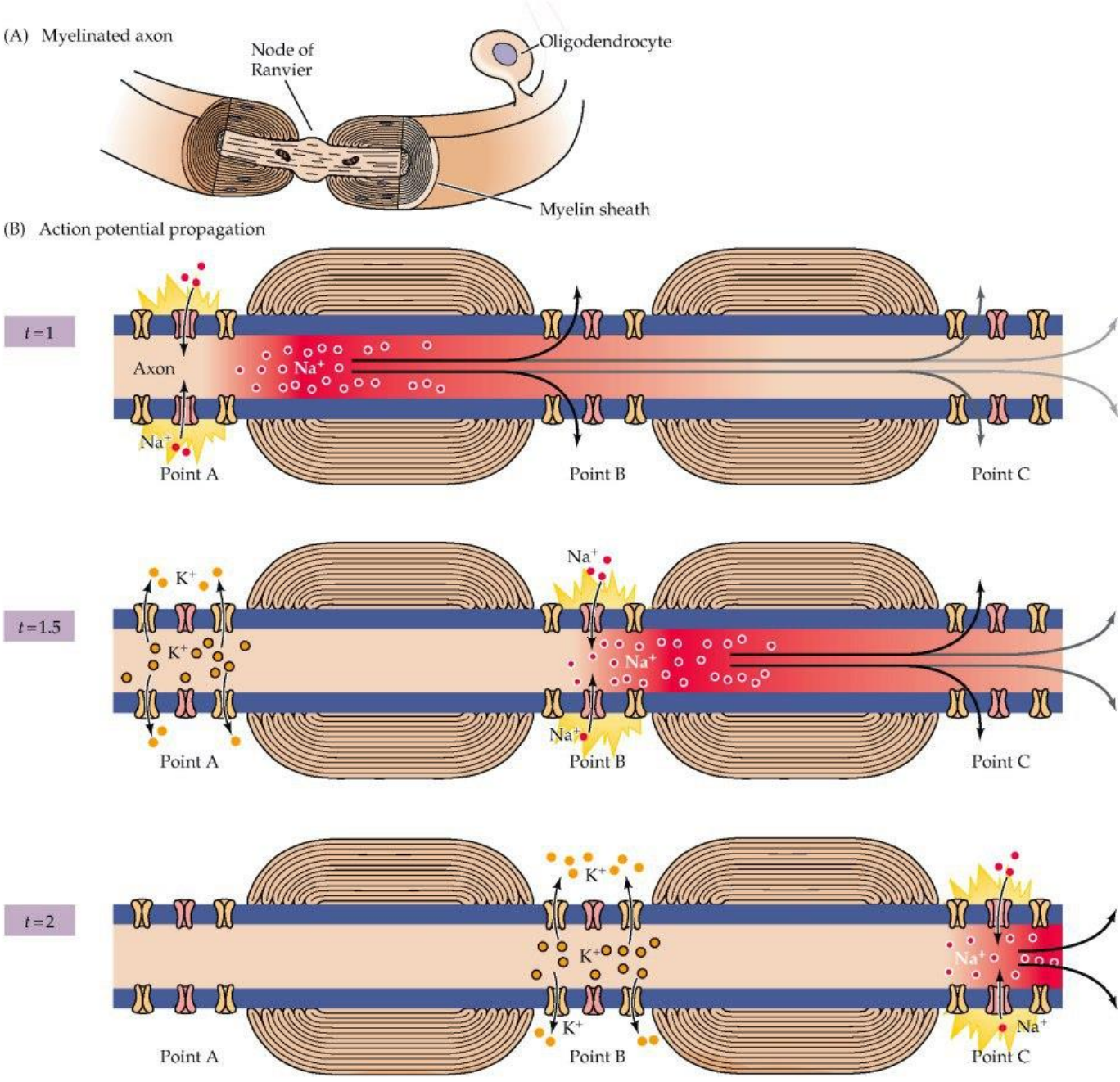
شکل‌های تکمیلی ف۱-گ۱

پیوست ۱




EXTRACELLULAR FLUID
−70
−30
0
+30
mV
Cl⁻
3 Na⁺
Na⁺ leak channel
K⁺ leak channel
Plasma membrane
Sodium–potassium exchange pump
CYTOSOL
ATP
ADP
2 K⁺
Protein
Protein
Protein
KEY
Sodium ion (Na⁺)
Potassium ion (K⁺)
Chloride ion (Cl⁻)


Basic Neuron Types
Dendrites
nucleus
Axon
mylin sheath
sensory receptor
Dendrites
Multipolar neuron
Bipolar neuron
Pseudo-unipolar neuron
Unipolar neuron



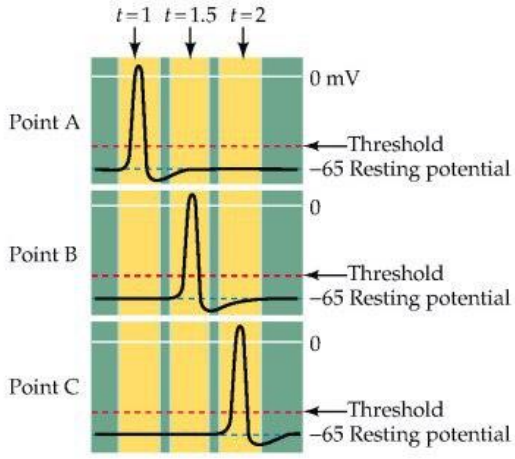
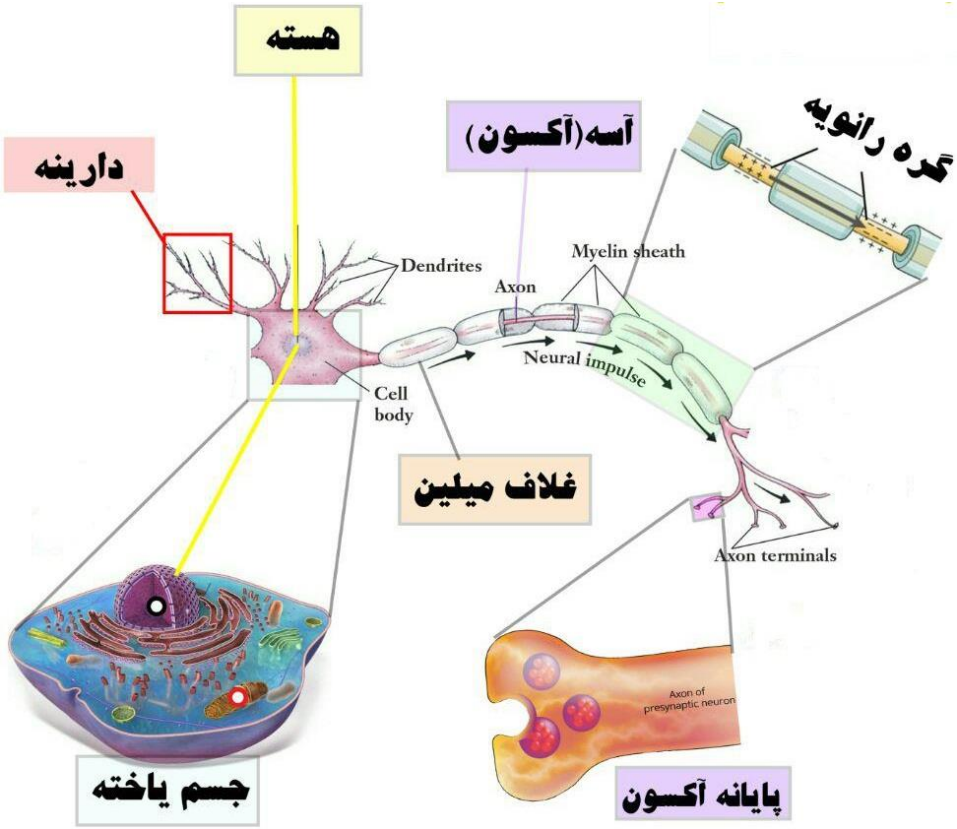
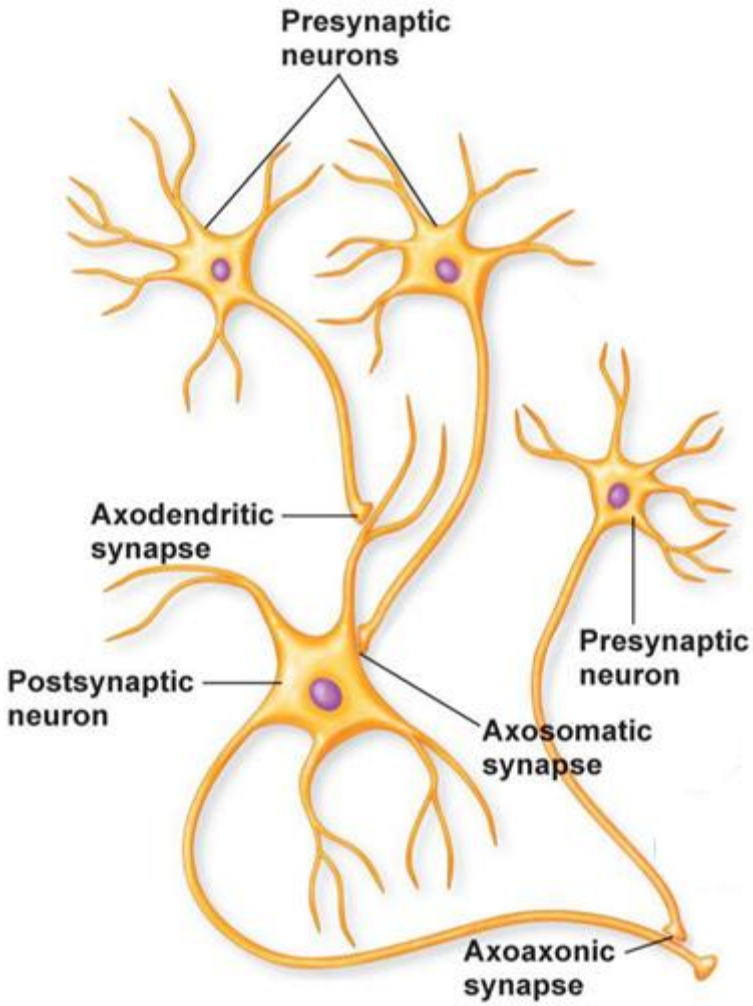


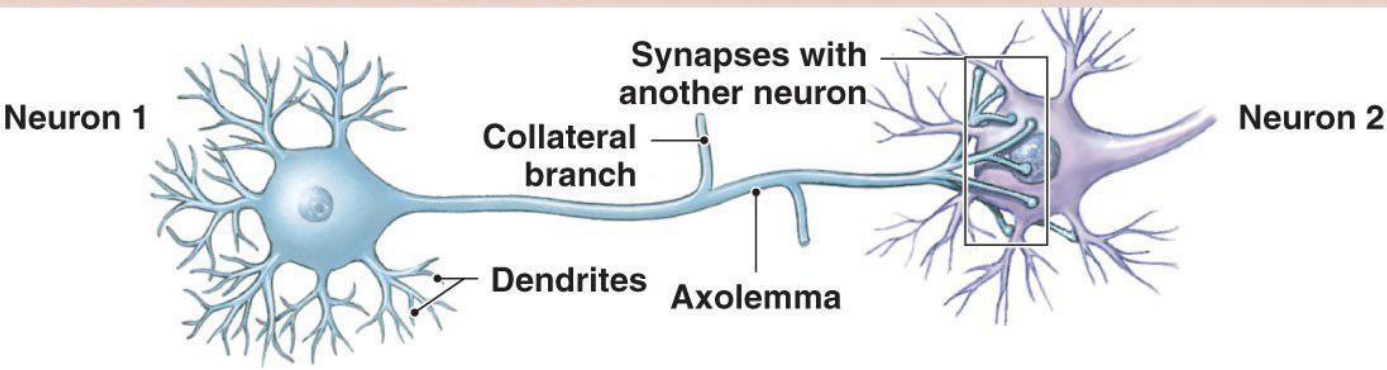
Figure 3.13 Saltatory action potential conduction along a myelinated axon. (A) Diagram of a myelinated axon. (B) Local current in response to action potential initiation at a particular site flows locally, as described in Figure 3.12. However, the presence of myelin prevents the local current from leaking across the internodal membrane; it therefore flows farther along the axon than it would in the absence of myelin. Moreover, voltage-gated Na^+ channels are present only at the nodes of Ranvier (K^+ channels are present at the nodes of some neurons, but not others). This arrangement means that the generation of active, voltage-gated Na^+ currents need only occur at these unmyelinated regions. The result is a greatly enhanced velocity of action potential conduction. The panel to the left of this figure legend shows the time course of membrane potential changes at the points indicated.


هسته
دارینه
آسه(آکسون)
گره رانویه
Dendrites
Axon
Myelin sheath
Neural impulse
Cell body
غلاف میلین
Axon terminals
Axon of presynaptic neuron
جسم یاخته
پایانه آکسون

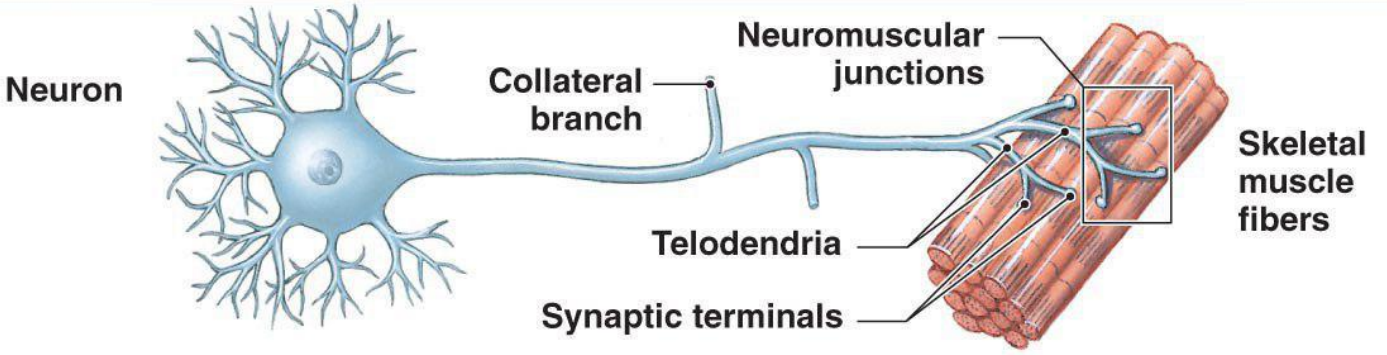

Presynaptic neurons
Axodendritic synapse
Presynaptic neuron
Postsynaptic neuron
Axosomatic synapse
Axoaxonic synapse

The types of synapses

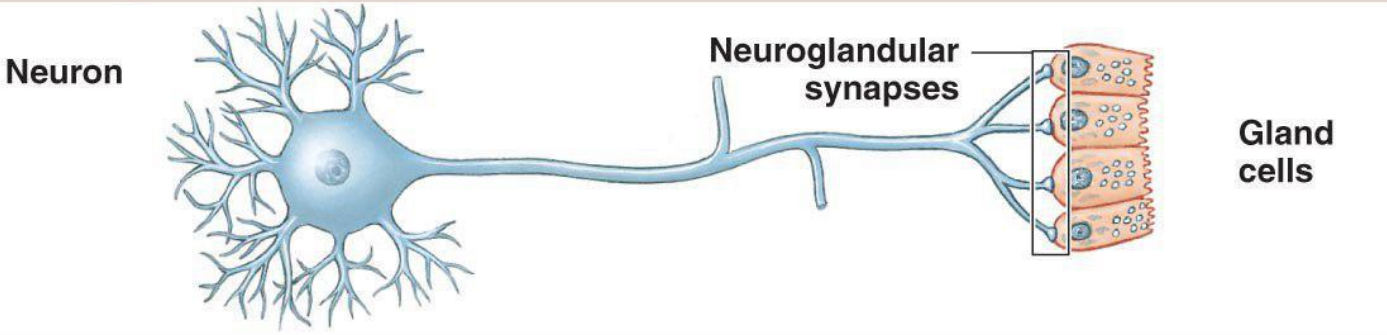
Synapses with another neuron



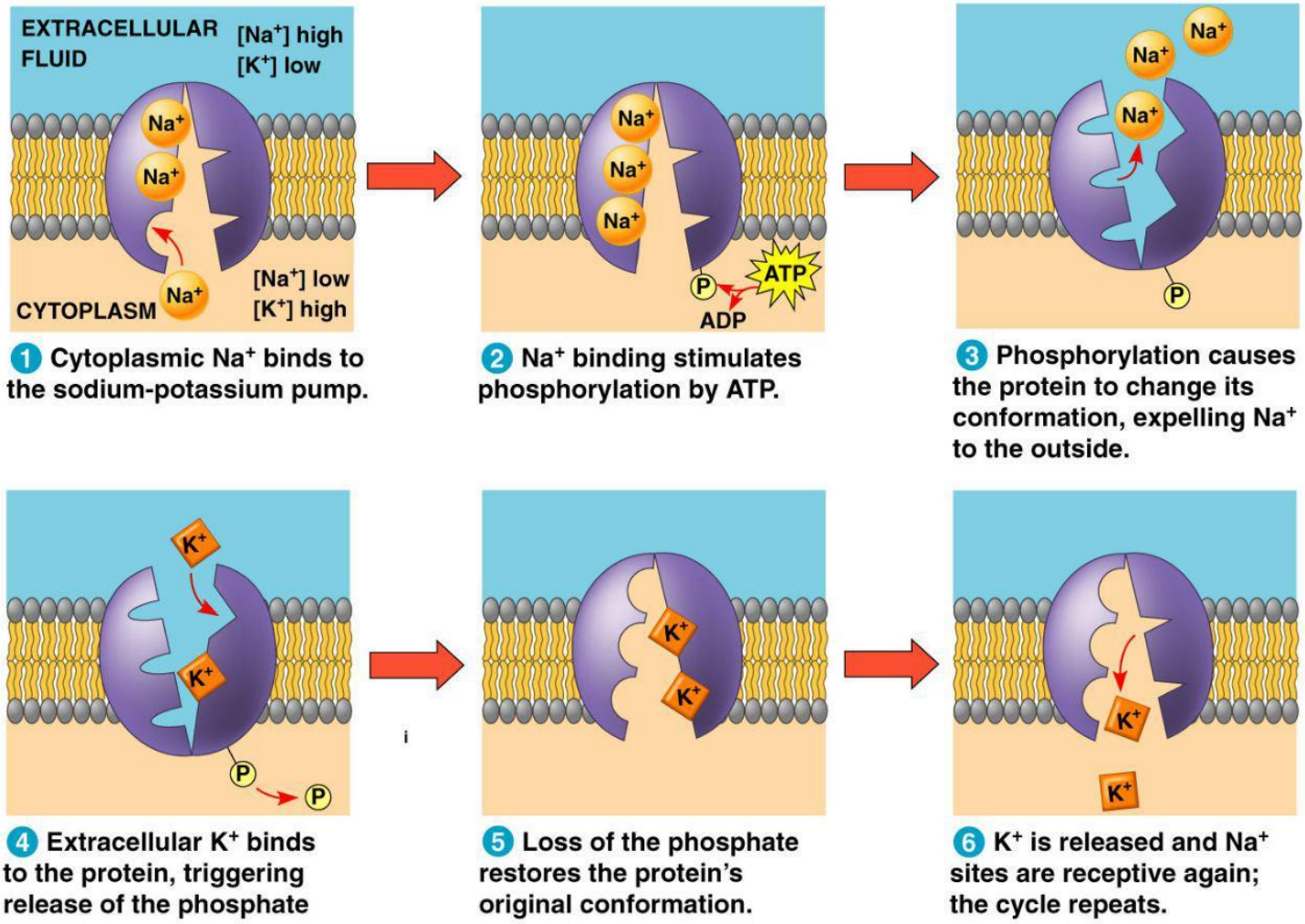
Neuromuscular junctions



Neuroglandular synapses



© 2011 Pearson Education, Inc.



1 Cytoplasmic Na^+ binds to the sodium-potassium pump.

2 Na^+ binding stimulates phosphorylation by ATP.

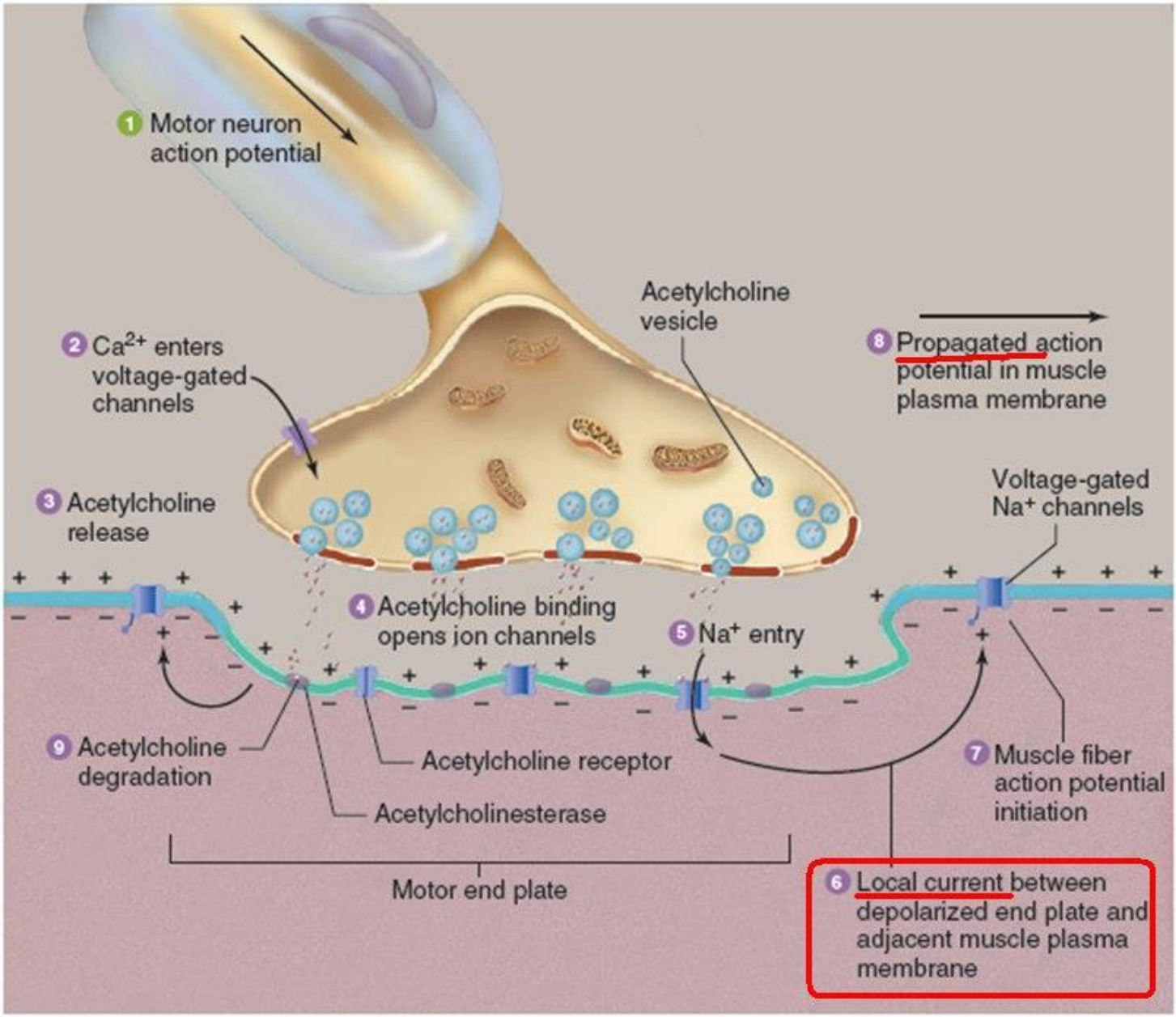
3 Phosphorylation causes the protein to change its conformation, expelling Na^+ to the outside.

4 Extracellular K^+ binds to the protein, triggering release of the phosphate group.

5 Loss of the phosphate restores the protein's original conformation.

6 K^+ is released and Na^+ sites are receptive again; the cycle repeats.

Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.


1 Motor neuron action potential
Acetylcholine vesicle
2 Ca^{2+} enters voltage-gated channels
8 Propagated action potential in muscle plasma membrane
3 Acetylcholine release
Voltage-gated Na^+ channels
4 Acetylcholine binding opens ion channels
5 Na^+ entry
9 Acetylcholine degradation
Acetylcholine receptor
7 Muscle fiber action potential initiation
Acetylcholinesterase
Motor end plate
6 Local current between depolarized end plate and adjacent muscle plasma membrane

باسمه تعالی

چند نمونه پرسش فصل۱-گفتار۱

الف-درست یا نادرست؟

۱- یاخته‌های عصبی رابط در بخش محیطی دیده نمی‌شوند.( )

۲- انتقال پیام عصبی در سیناپس از نوع شیمیایی است.( )

۳-نوار مغزی شامل یک موج از فعالیت‌های مغز می‌باشد.( )

۴- تنها تخریب غلاف میلین و افزایش میزان ناقل‌های عصبی سبب بیماری و اختلال در دستگاه عصبی می‌شود.( )

ب-انتخابی و یا تکمیلی؟

۱- رشته‌ای که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند ..... نام دارد و در نورون حسی ممکن است پیام عصبی از ..... یاخته نگذرد.

۲-ناقل‌های عصبی در ..... یاختهٔ عصبی ذخیره می‌شوند و از پایانهٔ آکسونی(آسه) از طریق ..... به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

۳-پس از پتانسیل عمل، فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم (بیشتر-کمتر) خواهد شد تا (اختلاف پتانسیل-غلظت یون‌ها) به حالت آرامش برسد.

۴- در بیماری ام اس سرعت (هدایت-انتقال) پیام عصبی (کاهش-افزایش) می‌یابد.

پ-پرسش تشریحی؟

۱- سه ویژگی یاخته های عصبی را بنویسید.

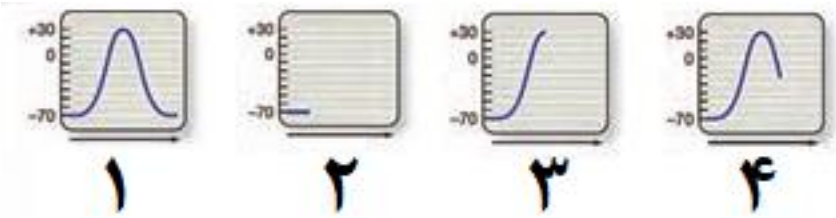
۲- یاخته‌های پشتیبان در بافت عصبی چه وظایفی دارند؟

۳- دو عامل که در سرعت هدایت پیام عصبی موثرند را نام ببرید؟

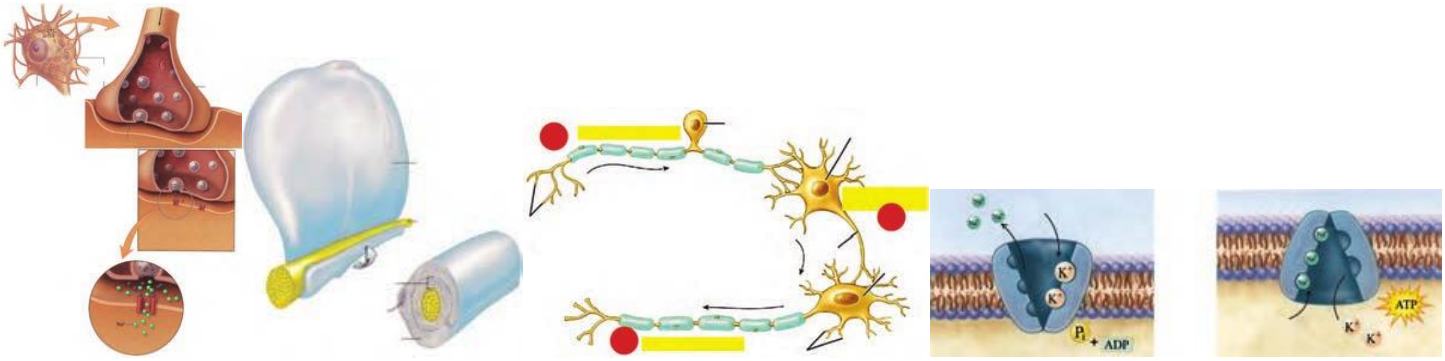
۴-چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

۵- چرا پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند؟ چگونه این کار صورت می‌گیرد؟

۶-در هر مورد وضعیت کانال‌های غشای یاختهٔ عصبی را مشخص نمایید.(مرتب نمی‌باشد.)

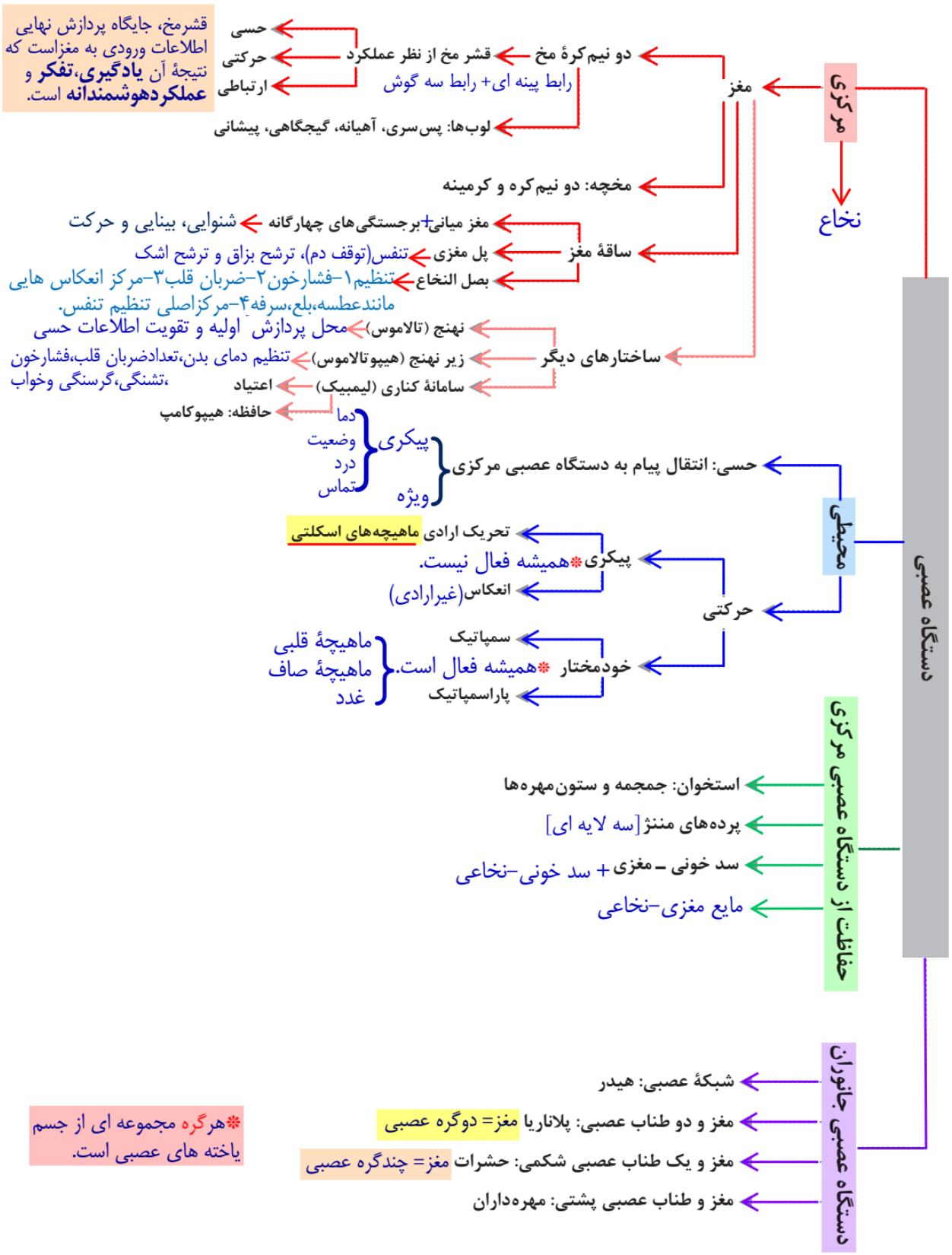


۷-شکل‌های زیر را نام‌گذاری کنید.



باسمه تعالی

نقشه مفهومی ف۱-گ-۲



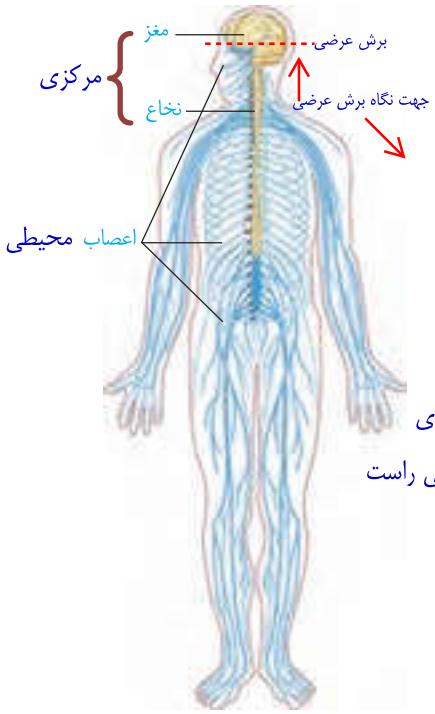
باسمه تعالی

"با کمال امتنان،پذیرای پیشنهادها و نظرهای علمی و ادبی عزیزان هستم."

سربلند باشید-پورسالار-مهر ۱۴۰۰

گفتار ۲ ساختار دستگاه عصبی

در گذشته آموختید که دستگاه عصبی دو بخش[۱] مرکزی و[۲] محیطی دارد (شکل ۱۱). به نظر شما چرا دو بخش این دستگاه را مرکزی و محیطی نامیده‌اند؟

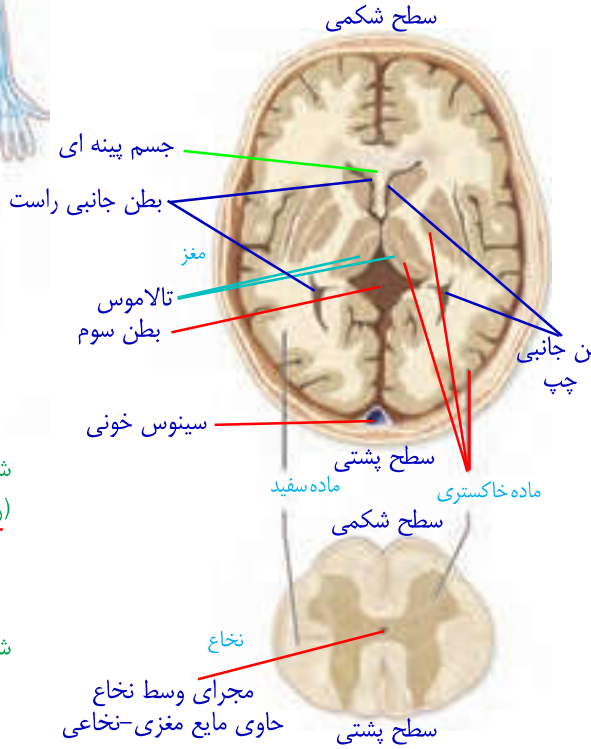


شکل ۱۱ـ دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)

دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی شامل[۱] مغز و[۲] نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه،[۱] اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و[۲] به آنها پاسخ می‌دهد. مغز و نخاع از دو بخش[۱] **مادهٔ خاکستری** و[۲] **مادهٔ سفید** تشکیل شده‌اند. شکل ۱۲ را ببینید و محل قرار گرفتن مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید.

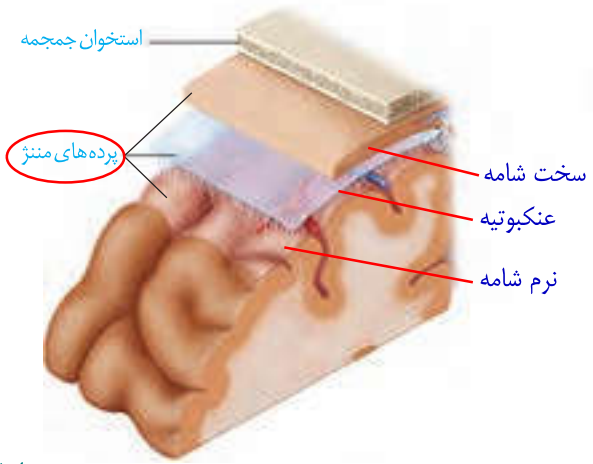
مادهٔ خاکستری شامل[۱] جسم یاخته‌های عصبی و[۲] رشته‌های عصبی بدون میلین و مادهٔ سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.



شکل ۱۲ـ برش عرضی مغز و نخاع مقطع عرضی- نگاه از پایین بدن

راه های حفاظت از مغز و نخاع: علاوه بر[۱] استخوان‌های جمجمه و ستون مهره،[۲] سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام **پرده‌های مننژ** از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۳).[۳] فضای بین پرده‌ها را **مایع مغزی ـ نخاعی** پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

شکل ۱۳ـ پرده‌های مننژ



در سال گذشته با انواع مویرگ‌ها آشنا شدید. مویرگ‌های پیوسته دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع‌اند و چه ویژگی دارند؟[۴] یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین

آنها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، **سد خونی ـ مغزی**[۴] و در نخاع **سد خونی ـ نخاعی**[۴] نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سدها عبور کنند.

مغز

می‌دانید مغز از سه بخش اصلی مخ[۱]، مخچه[۲] و ساقهٔ مغز[۳] تشکیل شده است (شکل ۱۴). در ادامه با ساختار و کار بخش‌های تشکیل دهندهٔ مغز بیشتر آشنا می‌شوید.

الف- مخ

نیمکره‌های مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکرهٔ مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفید رنگ به نام **رابط پینه‌ای** و **سه گوش** از این رشته‌های عصبی‌اند که هنگام تشریح مغز آنها را می‌بینید. دو نیمکره به‌طور هم‌زمان از همهٔ بدن[۱]، اطلاعات را دریافت و پردازش[۲] می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن[۳] به‌طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکرهٔ راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

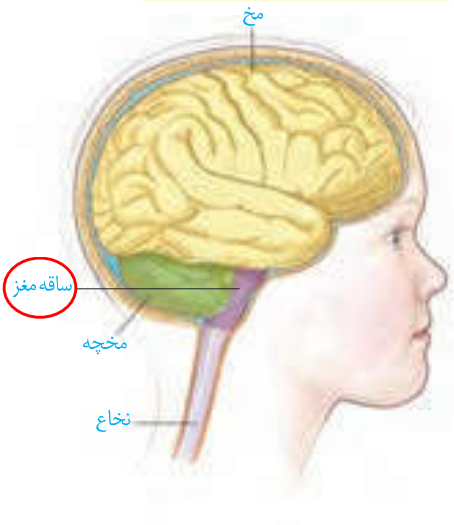
بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از مادهٔ خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. شکل ۱۵ را ببینید، شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب **پس سری**[۱]، **گیجگاهی**[۲]، **آهیانه**[۳] و **پیشانی**[۴] تقسیم می‌کنند. قشر مخ شامل بخش‌های **حسی**، **حرکتی** و **ارتباطی** است. بخش‌های حسی، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجهٔ آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

ب- ساقهٔ مغز: ساقهٔ مغز از **مغز میانی**[۱]، **پل مغزی**[۲] و **بصل‌النخاع**[۳] تشکیل شده است (شکل ۱۶).

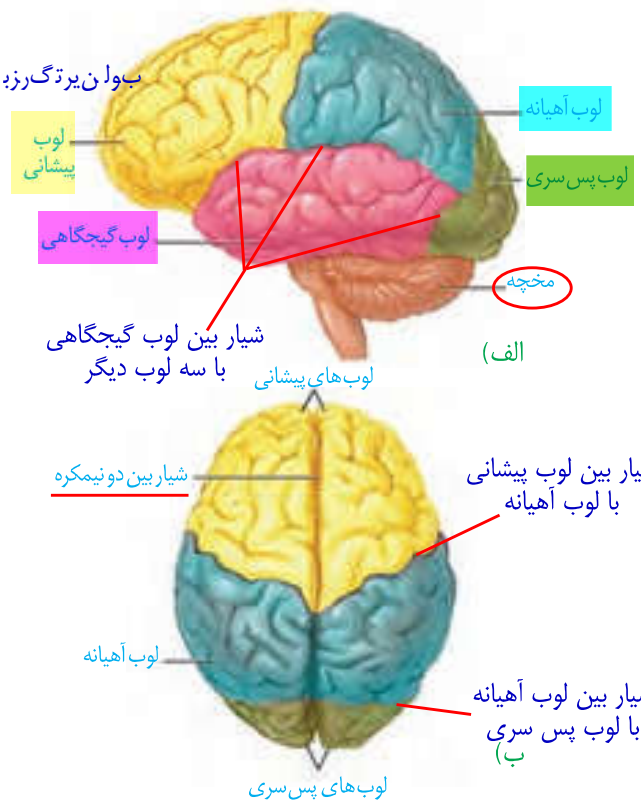
۱- مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی[۱]، بینایی[۲] و حرکت[۳] نقش دارند. **برجستگی‌های چهارگانه** بخشی از مغز میانی‌اند که در فعالیت تشریح مغز می‌توانید آنها را ببینید.

بیشتر بدانید

مننژیت: التهاب پرده‌های مننژ، مننژیت نام دارد و از علامت‌های آن سردرد، تب و خشکی گردن است. مننژیت در اثر عفونت‌های ویروسی یا باکتریایی ایجاد می‌شود.



شکل ۱۴ ـ سه بخش اصلی مغز



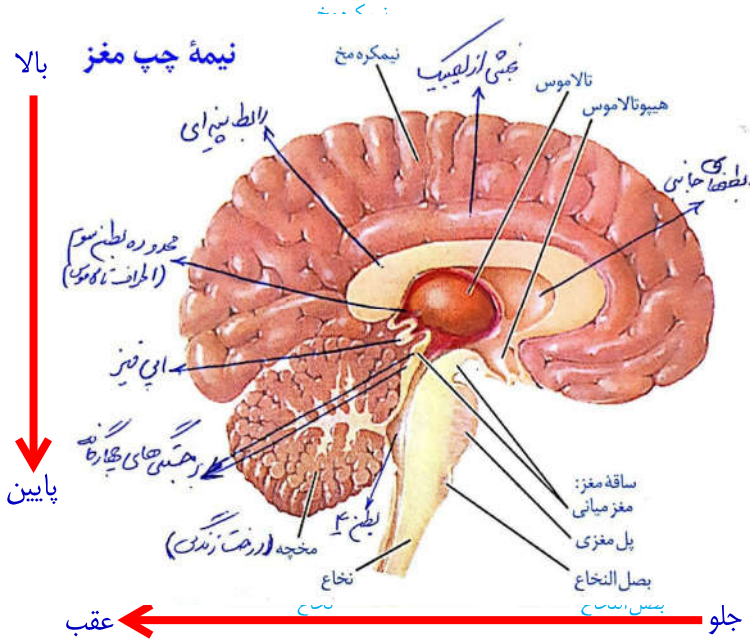
شکل ۱۵ ـ لوب‌های مخ
الف) از نیمرخ ب) از بالا

۲- **پل مغزی:** در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله ۱تنفس (توقف دم)، ۲ترشح بزاق و ۳اشک نقش دارد.

۳- **بصل‌النخاع:** پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، ۱فشار خون و ۲ضربان قلب را تنظیم می‌کند و ۳مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و ۴مرکز اصلی تنظیم تنفس* است.

پ- **مخچه:** مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام **کرمینه** در وسط آنهاست. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به‌طور پیوسته از ۱بخش‌های دیگر مغز، ۲نخاع و ۳اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها* پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

*چشم ها، پوست، ماهیچه ها و مفصل ها.



شکل ۱۶ ـ نیمهٔ چپ مغز

فعّالیت ۵

با استفاده از آنچه آموختید در گروه خود دربارهٔ پرسش‌های زیر گفت‌وگو و پاسخ را به کلاس گزارش کنید.

۱ـ هنگام ورزش چگونه تعادل خود را حفظ می‌کنید؟
هنگام ورزش، از اندام هایی مانند چشم، گوش، پوست، پیام هایی برای مراکز عصبی به ویژه مخچه ارسال می شود. مخچه با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستدتا با انقباض آنها، تعادل بدن در هر حالتی حفظ شود.

۲ـ هنگام راه رفتن با چشمان بسته، چه تغییری در راه رفتن ایجاد می‌شود؟ علت تغییر را توضیح دهید.
چون از چشم های بسته پیامی به مراکز عصبی مثل مخچه ارسال نمی شود تا حرکات تنظیم شود در نتیجه راه رفتن غیرطبیعی می‌شود.(تلو تلو خوردن یا کج راه رفتن.)

۳ـ چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم‌ها، فرد قادر به دیدن نباشد؟
آسیب بخش هایی از مغز مانند قشر پس سری و راه های عصبی که به بینایی مربوط اند.

ساختارهای دیگر مغز

۱- **تالاموس‌ها** محل پردازش اوّلیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

۲- **هیپوتالاموس** که در زیر تالاموس قرار دارد، ۱دمای بدن، ۲تعداد ضربان قلب، ۳فشار خون، ۴تشنگی، ۵گرسنگی و ۶خواب را تنظیم می‌کند.

۳- **سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک)** که با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. سامانه کناره‌ای در ۱حافظه و ۲احساساتی مانند ترس، خشم و لذّت نقش ایفا می‌کند (شکل ۱۶).

اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظهٔ افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌مانند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظهٔ کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت نقش دارد؛ مثلاً وقتی شمارهٔ تلفنی را می‌خوانیم، یا می‌شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم ، ولی وقتی آن را بارها به کار بریم، در حافظهٔ بلند مدت ذخیره می‌شود.

*هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل النّخاع، فعّالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می شود .

بیشتر بدانید

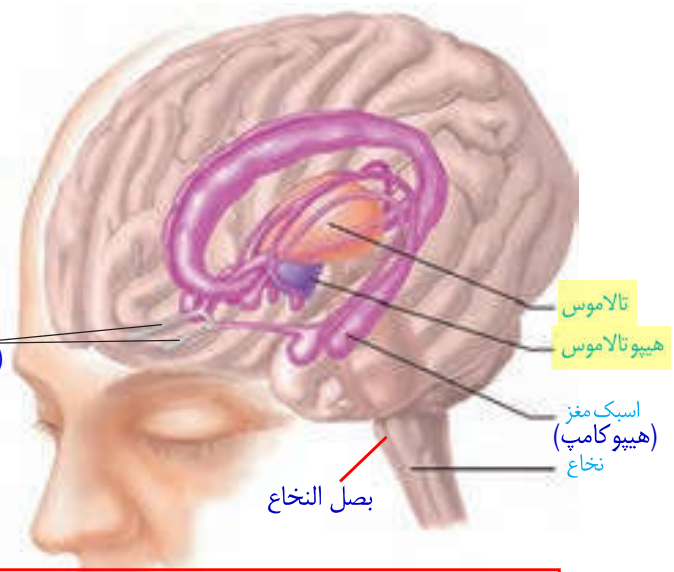
استخراج مایع مغزی ـ نخاعی:
متخصصان می‌توانند با استفاده از سرنگ مقداری از مایع مغزی ـ نخاعی را از بین مهره‌های کمر خارج کنند و با بررسی آن بیماری‌های احتمالی دستگاه عصبی را تشخیص دهند یا از این راه، داروهای موردنیاز را به بدن وارد کنند.

واژه‌شناسی

کناره‌ای (Limbic / لیمبیک) این کلمه از ریشهٔ فرانسوی Limbe به معنای حاشیه و کناره گرفته شده است و واژه کناره‌ای همان معنا را می‌دهد.

بیشتر بدانید

کُما: کما حالت بیهوشی عمیق است که در آن، فرد زنده است، ولی نمی‌تواند حرکت کند و به محرک‌های محیطی پاسخ هدفمند بدهد. کُما معمولاً با آسیب وسیع مغز به ویژه بخش‌هایی از آن که با حفظ هوشیاری در ارتباط‌اند همراه است. فردِ در حالت کما ممکن است بهبود پیدا کند، یا به حالت زندگی نباتی برود.



شکل ۱۷ـ سامانه کناره‌ای (بخش‌های بنفش رنگ)

نکته ۱: رنگ بنفش بطور کامل سامانهٔ لیمبیک می باشد.
نکته ۲: سامانهٔ کناره ای(لیمبیک) با پیاز بویایی، قشرمخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.

بیشتر بدانید

زندگی نباتی: در زندگی نباتی بخش خودمختار مغز فعالیت دارد؛ ضربان قلب، تنفس و فشار خون تنظیم می‌شود و فرد حرکات غیرارادی نیز نشان می‌دهد؛ امّا به محرک‌های محیطی پاسخ معناداری نمی‌دهد؛ صداهایی تولید می‌کند ولی نمی‌تواند سخن بگوید؛ فعالیتی انجام دهد و نیازهای خود را برآورده کند.

اعتیاد: اعتیاد وابستگی به مصرف یک[1] ماده، یا انجام یک رفتار[2] است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.

اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می‌اندازد.

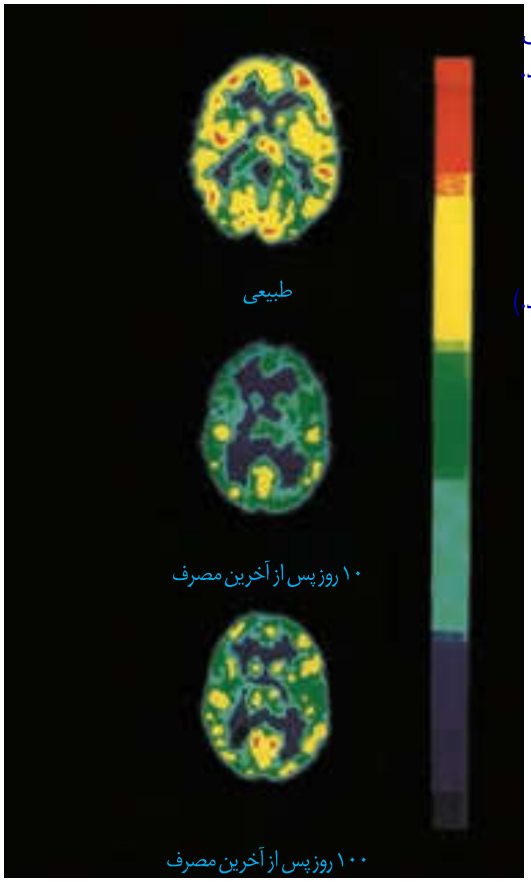
مواد اعتیادآور ومغز: نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است، اما استفادهٔ مکرّر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت‌پذیر می‌دانند که حتی سال‌ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد. مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامهٔ مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند. مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به‌ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری را در مغز ایجاد کند. شکل ۱۸ اثر یک مادهٔ اعتیادآور بر فعالیت مغز را با بررسی مصرف گلوکز در آن نشان می‌دهد.

بیشتر بدانید

مرگ مغزی: چهار رگ اصلی به مغز خون‌رسانی می‌کنند، اگر این رگ‌ها بسته شوند، خون‌رسانی به مغز مختل می‌شود و اکسیژن‌رسانی به آن انجام نمی‌شود، در نتیجه مغز به‌طور غیرقابل برگشتی تخریب می‌شود. در نوار مغزی هیچ علامتی از فعالیت مغز دیده نمی‌شود. فرد به محرک‌ها هیچ پاسخی نمی‌دهد؛ حتّی بدون دستگاه تنفس مصنوعی نمی‌تواند نفس بکشد. البتّه در این حالت، اندام‌های دیگر بدن مانند قلب، کبد و کلیه‌ها برای مدتی فعال‌اند که در صورت اهدای آنها زندگی افراد دیگری نجات پیدا می‌کند.

نکته ۱: بیماری اعتیاد برگشت پذیر است. چون تغییرات مغزی ناشی از اعتیاد ممکن است دائمی و برگشت ناپذیر باشد.
نکته ۲: سوخت رایج فعالیت های مغزی، گلوکز می باشد.

نکته۱: مصرف کوکائین(موادمخدر) به بخش های مرکزی مغز(لیمبیک و اطراف آن) بیشتر از بخش قشری آسیب می زند.
نکته۲: بخش های پسین مغز پس از آسیب دیدگی ناشی از مصرف کوکائین سریع تر از بخش های پیشین بهبود می یابد.
نکته۳: میزان بهبود یافتگی بخش های پسین مغز نیز بیشتر از بخش پیشین آن است.(مصرف گلوکز آن افزایش می یابد)



شکل ۱۸ ـ تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

اعتیاد به الکل: مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود. الکل از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آنها را مختل می‌کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد؛ و عامل[۱] کاهش دهندهٔ فعالیت‌های بدنی،[۲] ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و[۳] اختلال در گفتار است.[۴] الکل فعالیت مغز را کُند می‌کند و در نتیجه[۵] زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند.[۶] مشکلات کبدی،[۷] سکتهٔ قلبی و[۸] انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است.
شماره های ۶ ۷ و ۸

بیشتر بدانید

مصرف الکل، زمان واکنش به محرک را افزایش می‌دهد؛ بنابراین، رانندگی پس از مصرف الکل، جان خود و دیگران را به خطر می‌اندازد. وجود الکل را در خون، ادرار و هوای بازدمی می‌توان سنجید.

بیشتر بدانید

در گذشته تصور می‌کردند تولید یاخته‌های عصبی فقط در دوران جنینی انجام می‌شود. اما نتایج پژوهش‌های آلتمن در دههٔ هفتاد میلادی، این باور را تغییر داد. پژوهش روی پستانداران بالغ نشان داده است که در بخش‌هایی از اسبک مغز تولید یاخته‌های عصبی رخ می‌دهد. تولید یاخته‌های عصبی شامل تکثیر، مهاجرت و تمایز یاخته‌های بنیادی به یاخته‌های عصبی است. الکل بر تکثیر یاخته‌ای و بقای یاخته‌ها اثر نامطلوب دارد. در افراد معتاد به الکل حجم اسبک مغز کاهش پیدا می‌کند.

فعّالیت ۶

دربارهٔ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر اطلاعاتی را جمع‌آوری کرده و به کلاس ارائه کنید.

- استفاده از قلیان به اندازهٔ سیگار خطرناک نیست. نادرست،
- فرد با یک بار مصرف مادهٔ اعتیادآور، معتاد نمی‌شود. نادرست،
- مصرف تنباکو با سرطان[۱] دهان،[۲] حنجره و[۳] شش ارتباط مستقیم دارد. درست،
- مصرف مواد اعتیادآوری که از گیاهان به دست می‌آیند، خطر چندانی ندارد. نادرست،

فعّالیت ۷

تشریح مغز

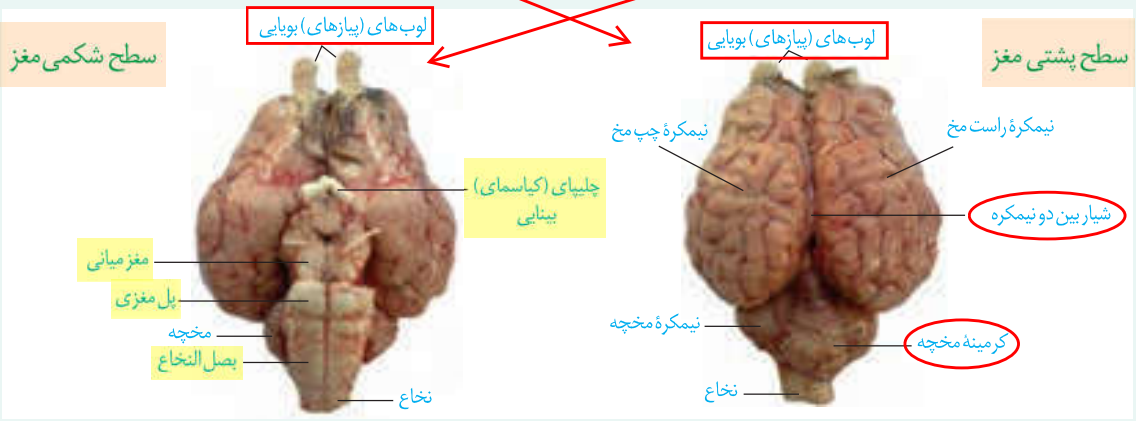
مواد و وسایل لازم: مغز سالم گوسفند (یا گوساله)، وسایل تشریح، دستکش

با کمک معلم مغز را برای تشریح آماده کنید.

۱ـ بررسی بخش‌های خارجی مغز

الف) مشاهدهٔ سطح پشتی: مغز را مانند شکل در ظرف تشریح قرار دهید. روی مغز بقایای پردهٔ مننژ وجود دارد. آنها را جدا کنید تا شیارهای مغز بهتر دیده شوند. کدام بخش‌های مغز را با مشاهدهٔ سطح پشتی آن می‌توانید ببینید؟

ب) مشاهدهٔ سطح شکمی مغز: مغز را برگردانید، باقیماندهٔ مننژ را به آرامی جدا کنید و بخش‌های مغز را در این سطح مشاهده کنید.



۲ـ مشاهدهٔ بخش‌های درونی مغز: مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفید رنگ **رابط پینه‌ای** را ببینید.

در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، درجلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا **رابط سه گوش** را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. دو طرف این رابط‌ها، فضای **بطن‌های ۱و۲ مغز** و داخل آنها، **اجسام مخطط** قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

نکته: به موقعیت بخش‌های مختلف مغز گوسفند یا مغز انسان نسبت بهم دقت و توجه شود.

تذکر: در گوسفند بخش‌های مغز بیشتر حالت افقی دارند و نسبت بهم در موقعیت جلو یا عقب قرار می‌گیرند؛ اما در انسان بیشتر حالت عمودی دارند و نسبت بهم در موقعیت بالا یا پایین قرار می‌گیرند. برای نمونه در گوسفند، بطن سوم عقب تالاموس است اما در انسان زیر تالاموس جای دارد و یا بصل النخاعِ گوسفند پشت پل مغزی واقع می‌شود درحالی که در انسان زیرِ پل مغزی قرار می‌گیرد.

تذکر: در مغز گوسفند(که سر آن نسبت به سر انسان افقی می باشد.) اپی فیز و برجستگی های چهارگانه در زیر بطن سوم قرار دارند. همچنین پل مغزی و بصل النخاع در زیر بطن چهارم قرار می گیرند.

در مرحلهٔ بعد به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می شوند.

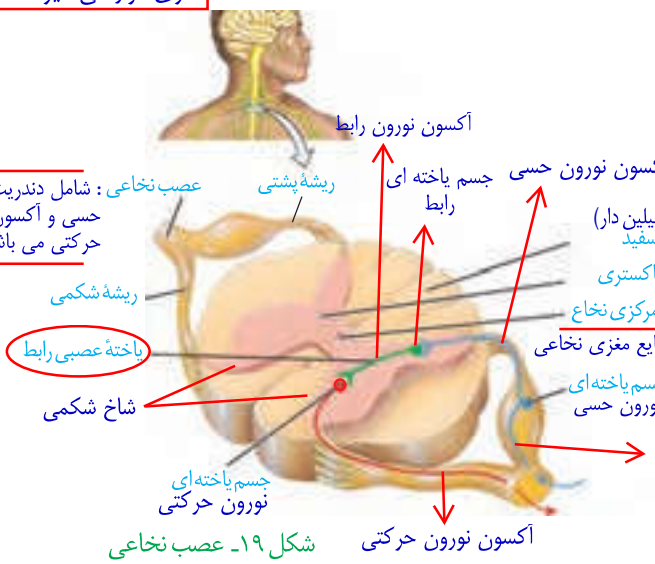
در عقب تالاموس ها، **بطن سوم** و در لبهٔ پایین این بطن، **اپی فیز** را ببینید. در عقب اپی فیز **برجستگی های چهارگانه** قرار دارند.

در مرحلهٔ بعدی **کرمینهٔ مخچه** را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش دهید تا **درخت زندگی** و **بطن چهارم** مغز را ببینید.

بطن چهارم در گوسفند زیر مخچه و بالای ساقهٔ مغزی قرار دارد؛ اما در انسان جلوی مخچه و پشت ساقهٔ مغزی قرار می گیرد.

نخاع: نخاع درون ستون مهره ها از بصل النخاع تا دومین مهرهٔ کمر کشیده شده است. نخاع،[1] مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند و[2] مسیر عبور پیام های حسی از اندام های بدن به مغز و[3] ارسال پیام ها از مغز به اندام هاست. علاوه بر آن، نخاع[4] مرکز برخی انعکاس های* بدن است.

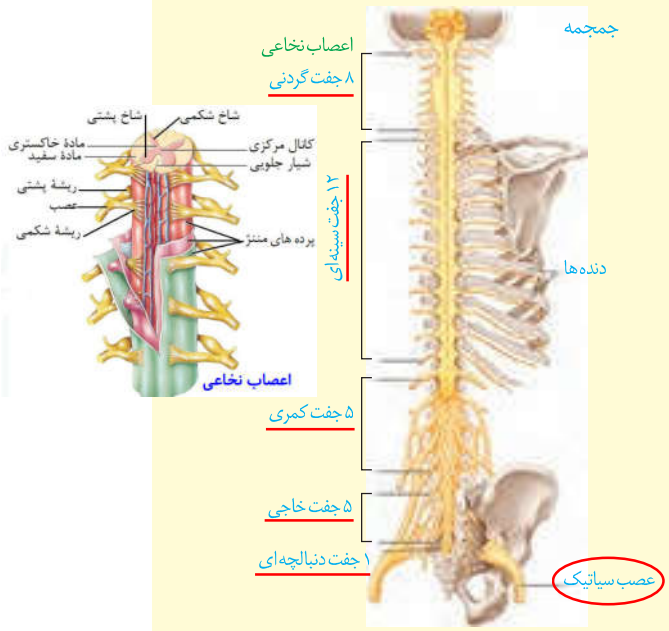
هر عصب نخاعی دو ریشه دارد (شکل ۱۹). [1] **ریشهٔ پشتی** عصب نخاعی حسی و [2] **ریشهٔ شکمی** آن حرکتی است. ریشهٔ پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام های حرکتی را از نخاع خارج می کند.



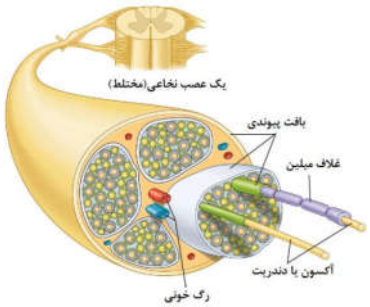
شکل ۱۹ـ عصب نخاعی

بیشتر بدانید

اعصاب مغزی و نخاعی را در شکل های زیر ببینید.



* مرکز انعکاس هایی مانند عطسه، بلع، سرفه بصل النخاع می باشد. (توجه به ص۱۱)



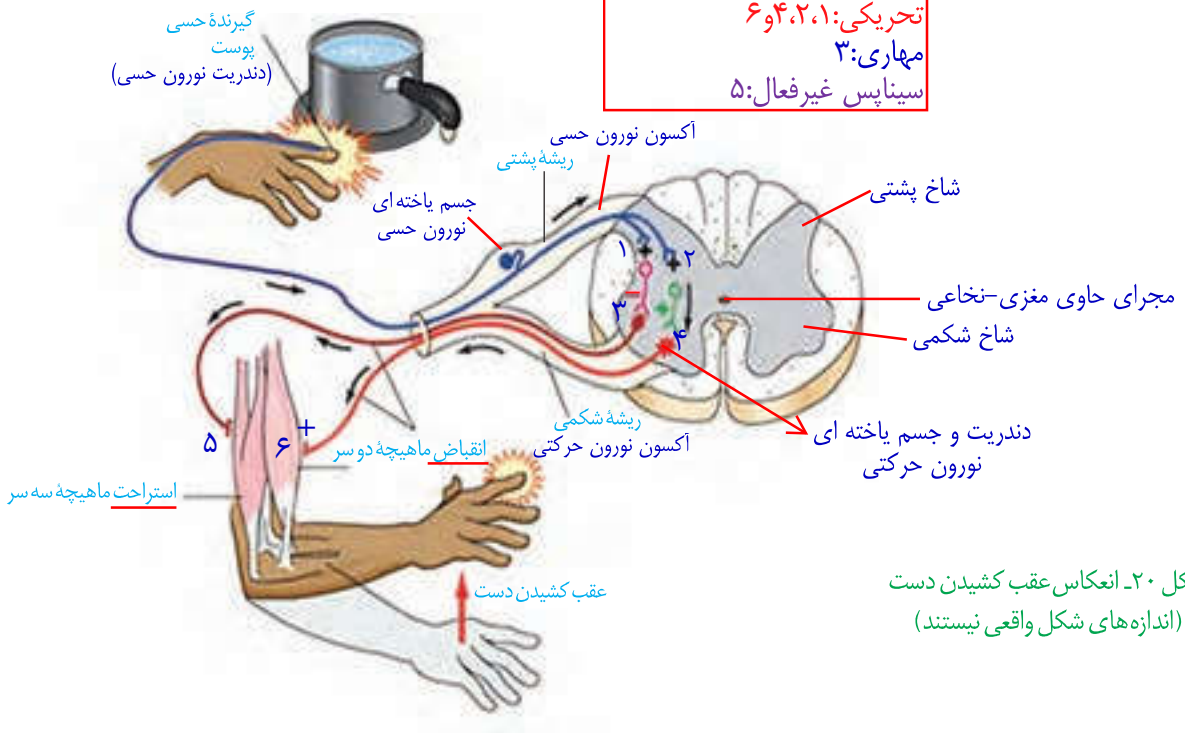
دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش‌های دیگر مرتبط می‌کند، **دستگاه عصبی محیطی** نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند. هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. با بخش حسی این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهید شد. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجرا کننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش **پیکری**[1] **و خودمختار**[2] است.

دستگاه عصبی محیطی
- حسی (حواس)
- حرکتی
  - ویژه
    - پیکری
  - خودمختار
    - پیکری
      - ارادی
        - ماهیچه های اسکلتی
      - غیرارادی
        - ماهیچه های صاف
        - ماهیچه قلبی
        - غده ها
    - سمپاتیک
    - پاراسمپاتیک

بخش پیکری: این بخش پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی* تنظیم می‌شود. وقتی تصمیم می‌گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته‌های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. می‌دانید انعکاس پاسخ سریع و غیر ارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. همان‌طور که در شکل ۲۰ می‌بینید، دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می‌شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.

سیناپس های فعال: ۱،۲،۳،۴و۶
تحریکی: ۱،۲،۴و۶
مهاری: ۳
سیناپس غیرفعال: ۵



شکل ۲۰ـ انعکاس عقب کشیدن دست
(اندازه‌های شکل واقعی نیستند)

*ماهیچه های اسکلتی از طریق ارادی و غیر ارادی منقبض می شوند. ارادی هنگام راه رفتن، بلند کردن اجسام و موارد مشابه اما غیرارادی در موارد انعکاس و تونوس عضلانی(انقباض خفیفی که در ماهیچه هادر حالت آرامش وجود دارد و باعث سختی نسبی آنها می شود. در تونوس، تارهای ماهیچه ای به نوبت به انقباض در می آیند تا ماهیچه ها دچار خستگی نشوند. البته در هنگام خواب تونوس متوقف می شود.) دیده می شود.

۱-نورون حسی پیام گیرندهٔ حسی را به نخاع می برد و نورون های رابط، این پیام را دریافت می کنند. یکی از نورون ها ماهیچهٔ دوسر را منقبض و دیگری ماهیچهٔ سه سر را به استراحت وادار می کند؛ در نتیجه دست عقب کشیده می شود.
۲- توجه به شکل ۲۰ صفحه ۱۶

فعّالیت ۸

با استفاده از شکل ۲۰ به این پرسش ها پاسخ دهید:

۱ـ پس از احساس درد، چه رویدادهایی رخ می‌دهد تا فرد دست خود را عقب بکشد؟

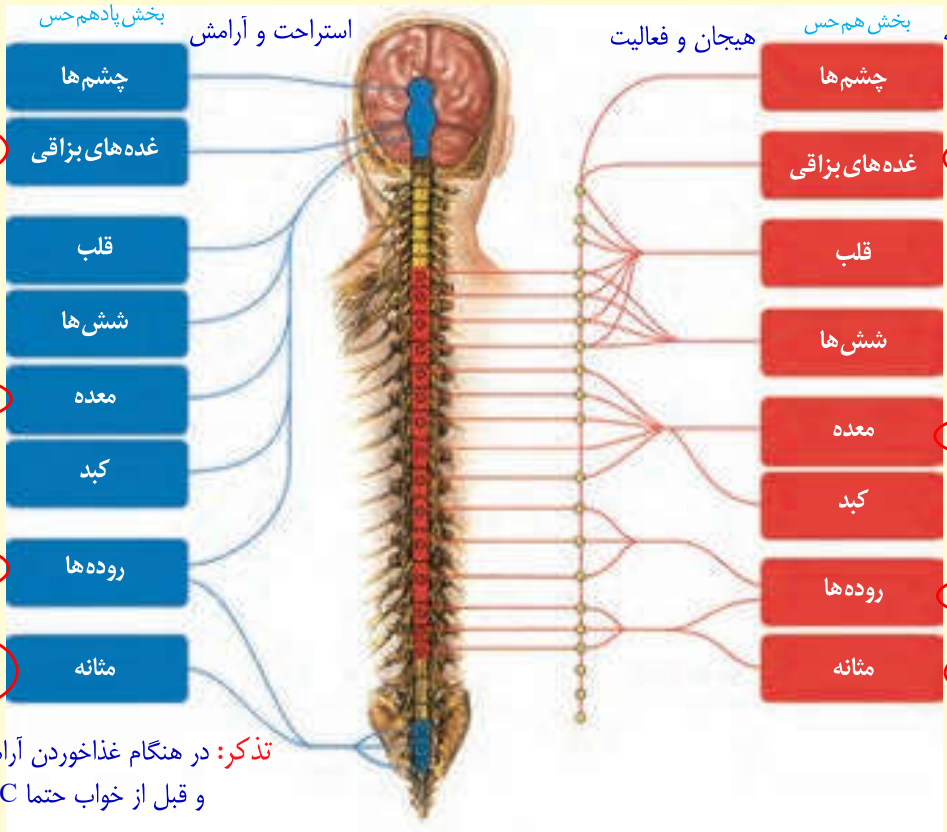
۲ـ در مسیر عقب کشیدن دست، کدام سیناپس ها تحریک کننده و کدام مهارکننده‌اند؟

بخش خود مختار: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش **هم‌حس (سمپاتیک)** و **پادهم‌حس (پاراسمپاتیک)** تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پادهم‌حس باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت،[۱] فشار خون کاهش یافته، [۲] ضربان قلب کم می‌شود. بخش هم‌حس هنگام هیجان بر بخش پادهم‌حس غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقهٔ ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش هم‌حس سبب[۱] افزایش فشار خون،[۲] ضربان قلب[۳] و تعداد تنفس می‌شود و[۴] جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

برای نمونه در عنبیه چشم، ماهیچه های تنگ کننده (حلقوی) با اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه های گشادکننده(شعاعی) با اعصاب سمپاتیک عصب دهی شده و هر دو ماهیچه عنبیه تحت تاثیر این دو عصب منقبض می شوند.

بیشتر بدانید

در شکل زیر، نقش دستگاه هم‌حس و پادهم‌حس را در بخش‌های مختلف بدن می‌بینید.



تذکر: در هنگام غذاخوردن آرامش خودتون رو حفظ کنید؛ و قبل از خواب حتما W.C برید. ☺

فعّالیت ۹ از بخش‌های تشکیل دهندهٔ دستگاه عصبی، یک نقشهٔ مفهومی تهیه کنید. اولین صفحهٔ کتاب نوشته ☺

دستگاه عصبی جانوران

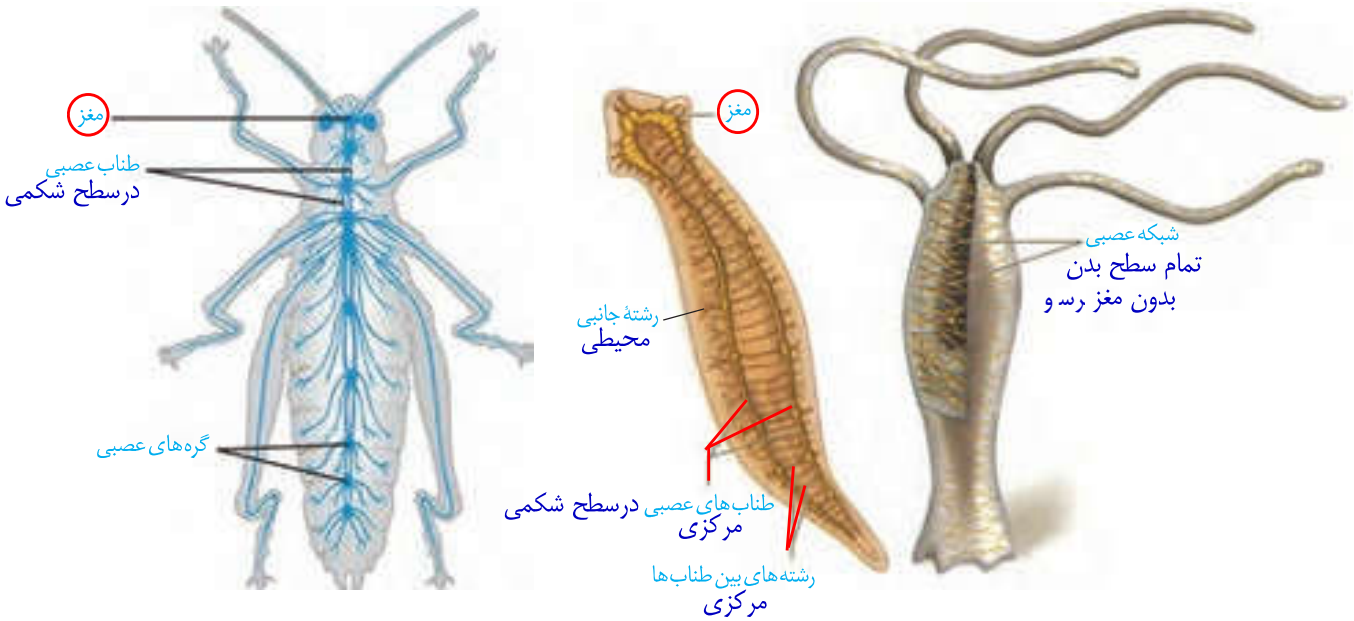
ساده‌ترین ساختار عصبی، **شبکهٔ عصبی** در هیدر است. شبکهٔ عصبی مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود. شبکهٔ عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

در پلاناریا[۱] دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز[۲] که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی[۳] به هم متصل اند و **ساختار نردبان مانندی** را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک **طناب عصبی شکمی** که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک **گره عصبی** دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند (شکل ۲۱).

در مهره داران **طناب عصبی پشتی** است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است. در مهره داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره داران اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

شکل ۲۱ ـ ساختارهای عصبی چند جانور



الف) هیدر
کیسه تنان

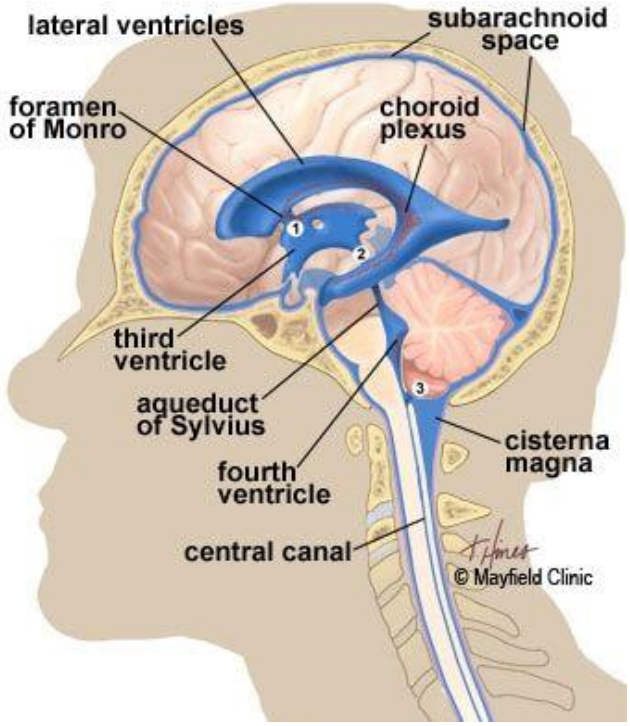
ب) پلاناریا
کرم پهن

پ) ملخ
حشره

باسمه تعالی

شکل‌های تکمیلی ف۱-گ۲

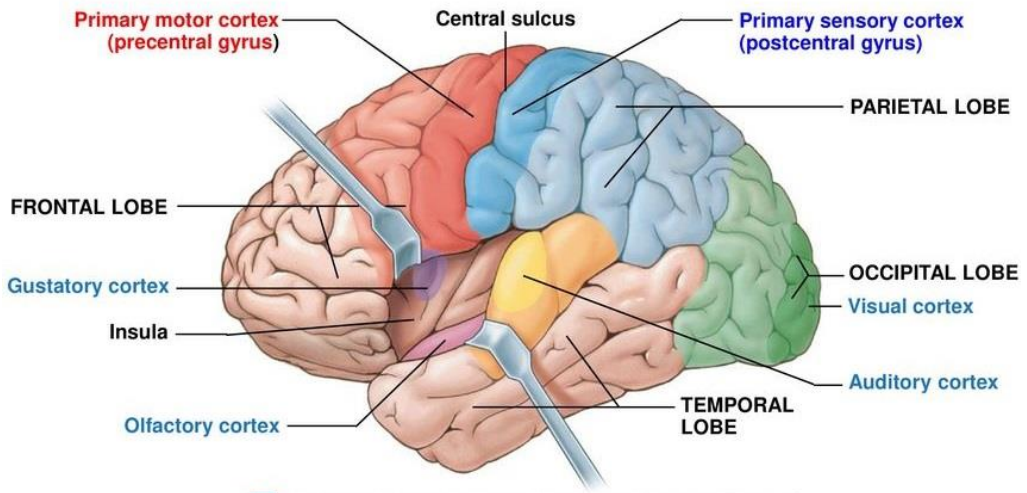
موقعیت بطن‌های مغزی و محل تولید و وجود مایع مغزی–نخاعی



عملکرد نیمکره های مغز

بخش حسی، حرکتی و ارتباطی قشر مخ

Motor and Sensory Regions of the Cerebral Cortex



a Major anatomical landmarks on the surface of the left cerebral hemisphere. The lateral sulcus has been pulled apart to expose the insula.

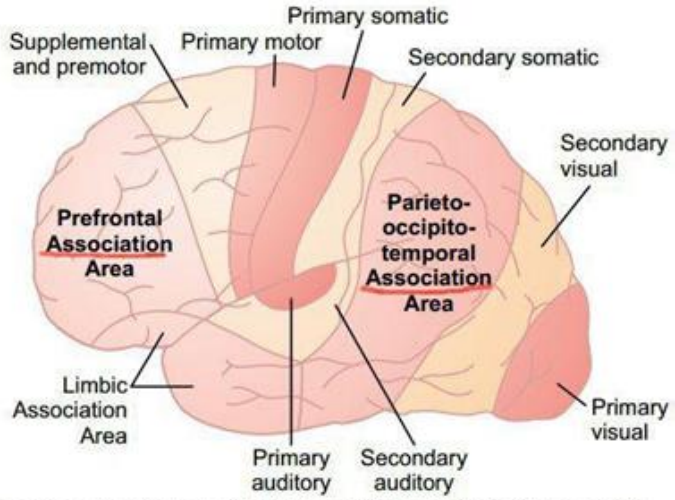
Overview of Functional Areas of the Cerebral Cortex

***Primary Sensory* areas**
- Receive and interpret sensory impulses

***Primary Motor* areas**
- Govern muscular movement. Beginning of descending fibers

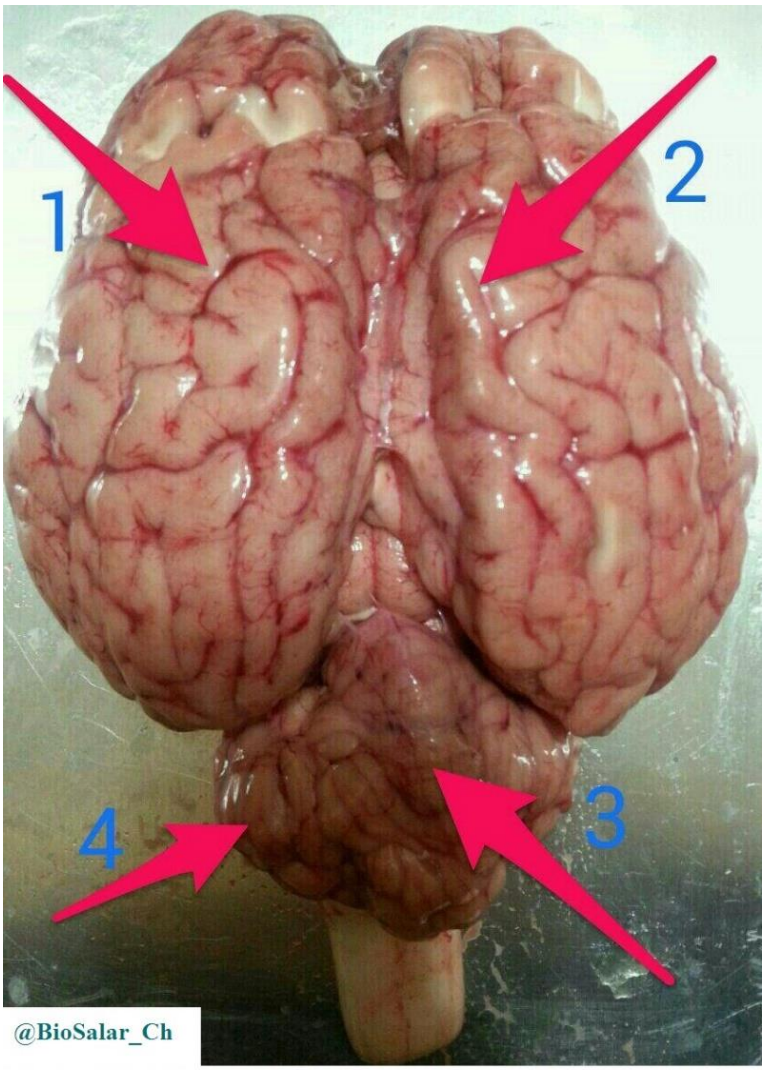
***Association* areas**
- Connects to the sensory or motor areas of the cortex
- Integration & interpretation of new sensory input with memories of past experiences

Integrative Centers
- Receive information from many association areas
- Direct complex motor or intellectual activities



Locations of major association areas of the cerebral cortex, as well as primary and secondary motor and sensory areas.

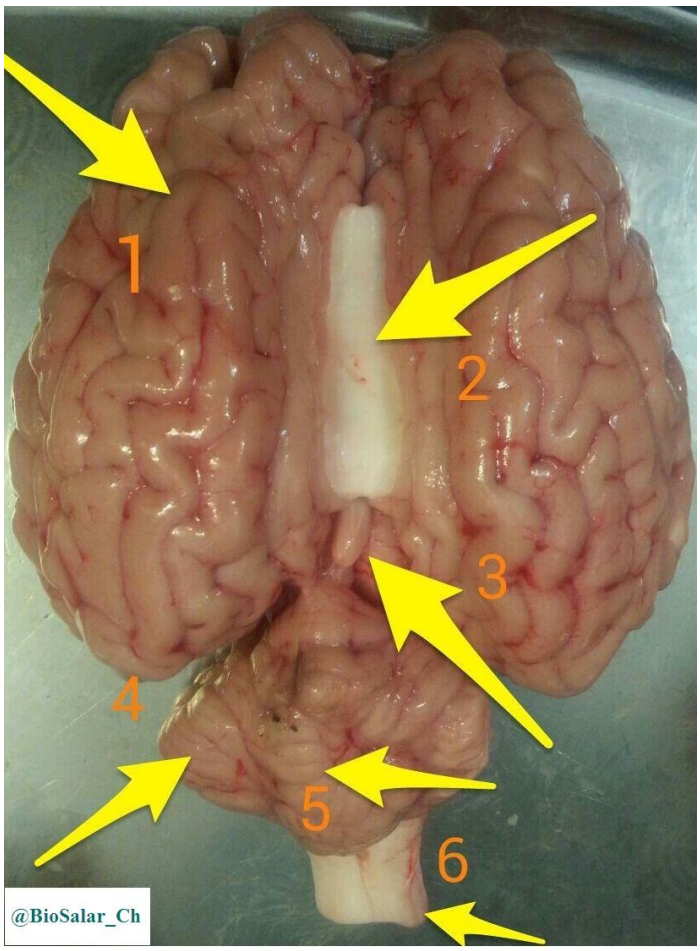
تشرح مغز گوساله- با تشکر ویژه از استاد عذار و سرکارخانم دانشیار



سطح پشتی مغز

۱-نیمکره مخ ۲-نرم شامه

۳-کرمینه ٤-نیمکره مخچه

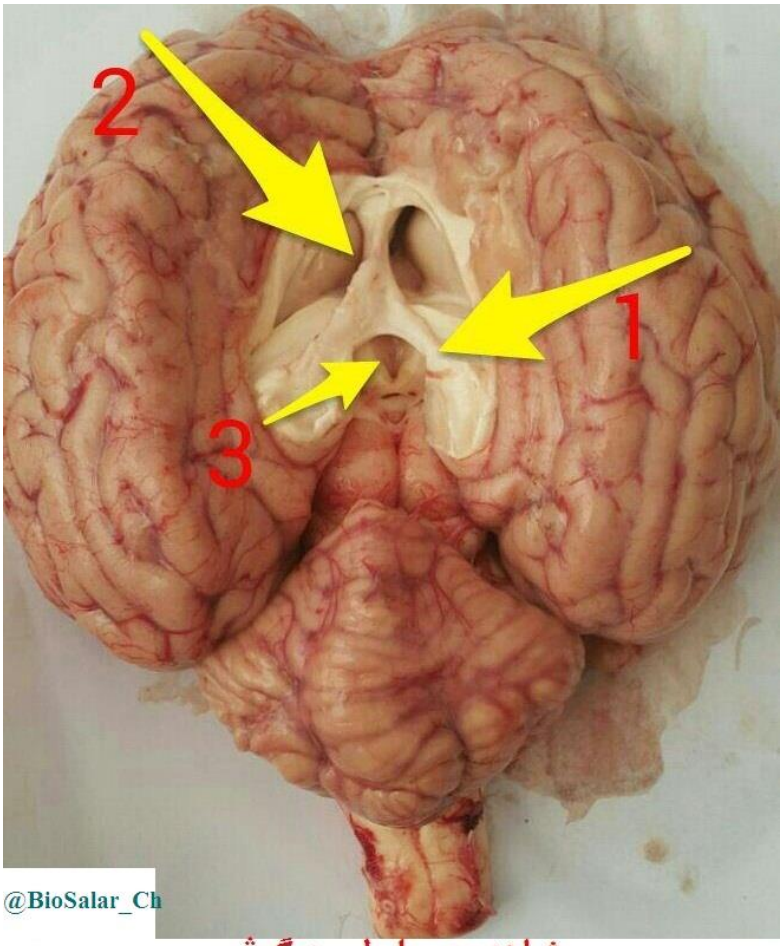


سطح پشتی مغز

۱-نیمکره ی چپ مخ ۲-جسم پینه ای

۳-اپی فیز ٤-نیمکره ی چپ مخچه

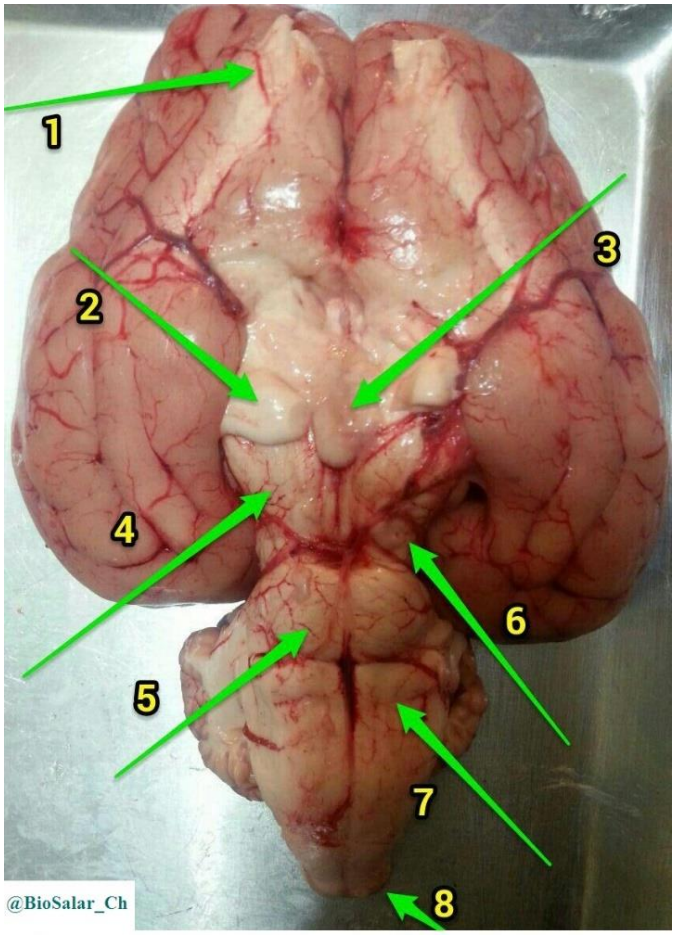
٥-کرمینه ٦-نخاع



مشاهده ی رابط سه گوش

۱-رابط سفید عقبی (۲عدد) ۲-رابط سفید پیشین

۳-مجرای کاذب مونرو



تصویر سطح شکمی مغز

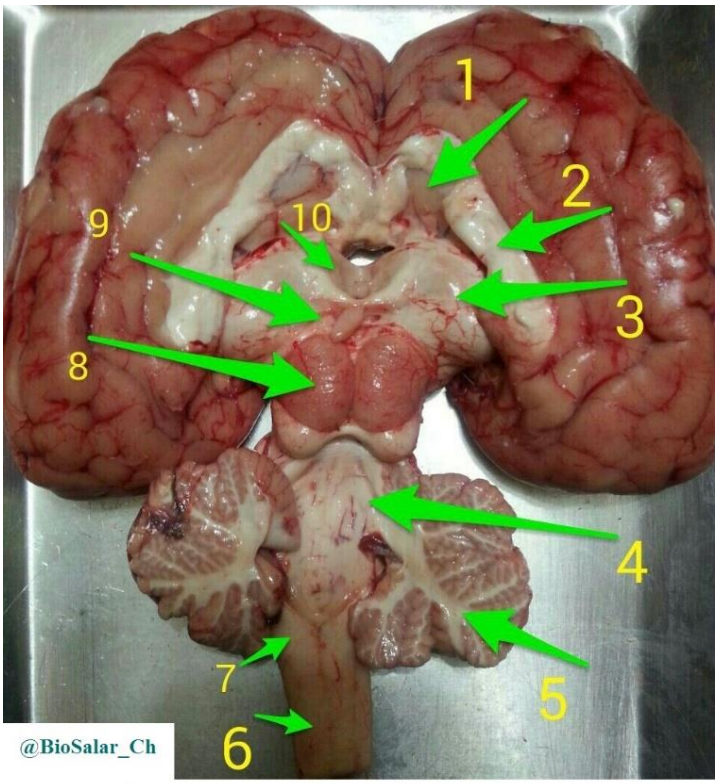
۱-لوب بویایی ۲-عصب بینایی چشم چپ

۳-جسم خاکستری (بخشی ازهیپوتالاموس)

٤-مغزمیانی

٥-پل مغزی ٦-پایک مغزی

۷- بصل النخاع ۸-نخاع



تصویر سطح داخلی

۱-جسم مخطط ۲-جسم پینه ای

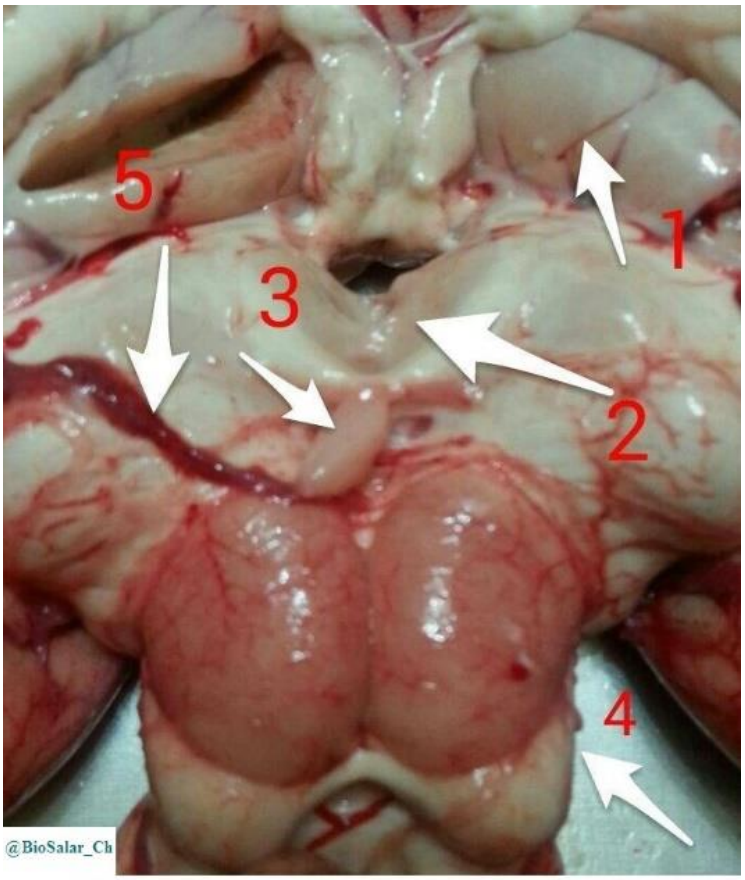
۳-تالاموس ٤-بطن ٤

٥-مخچه ٦-نخاع

۷-بصل النخاع

۸-برجستگی فوقانی از برجستگی های چهارگانه

۹-اپی فیز ۱۰-مجرای مونرو

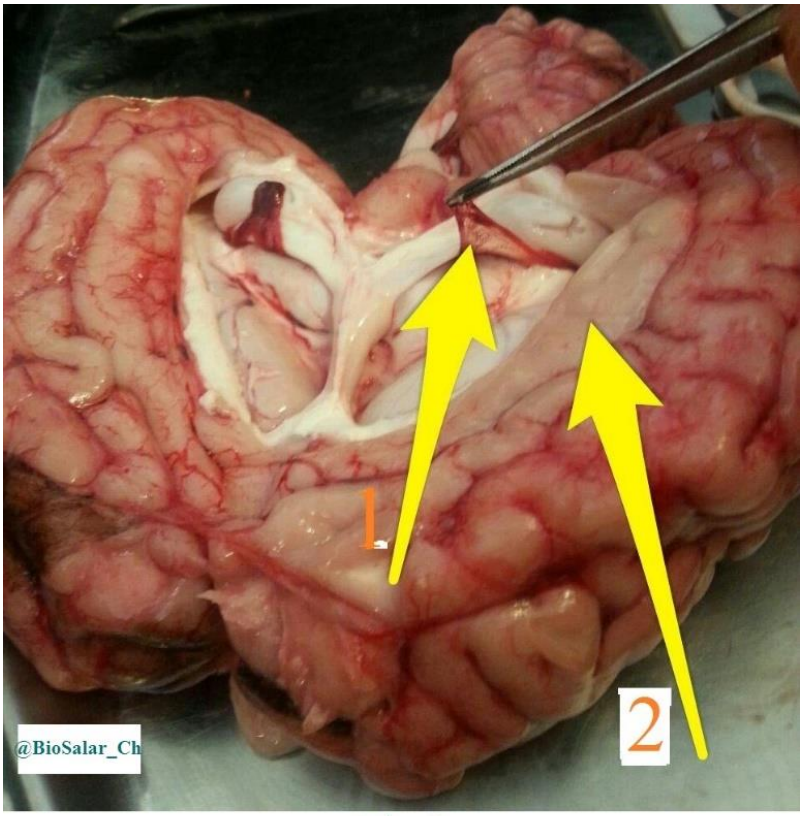


سطح داخلی

۱-اجسام مخطط ۲-مجرای مونرو

۳-اپی فیز ۴-برجستگی های چهارگانه

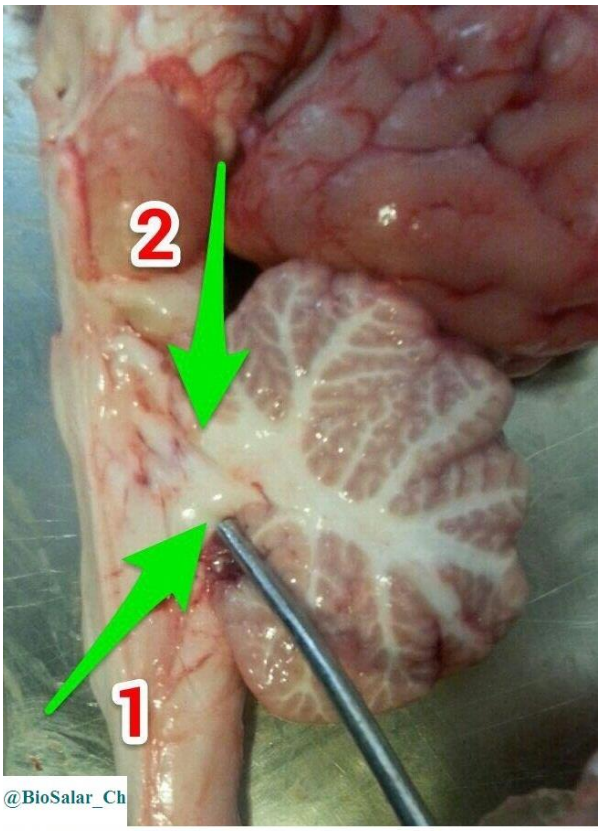
۵-شبکه ی مویرگی (تراوش مایع مغزی/نخاعی به درون بطن)



سطح داخلی

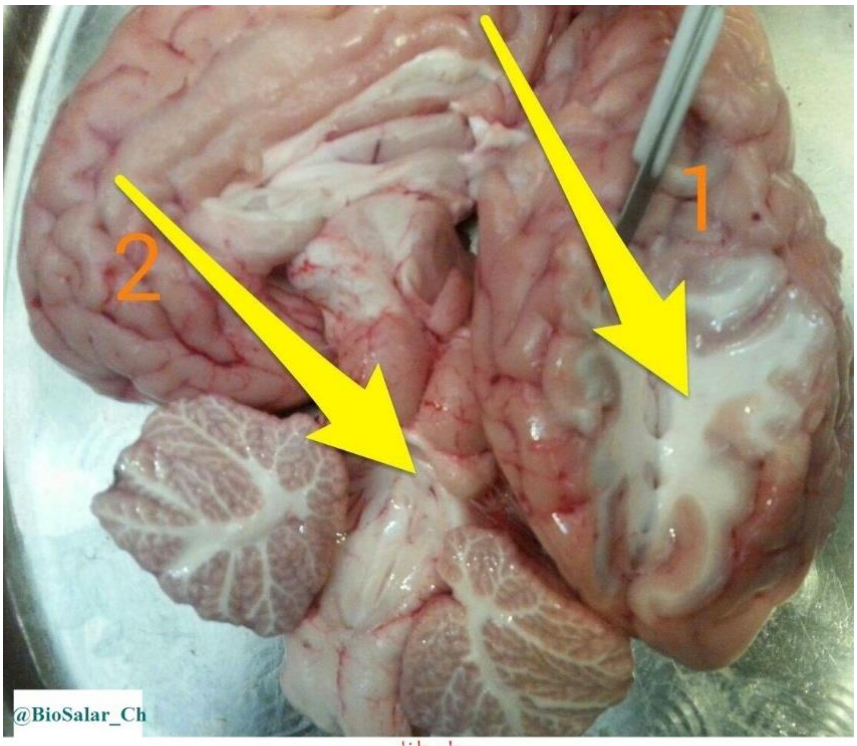
۱-شبکه مویرگی درون بطن های جانبی

۲-بخشی از دستگاه لیمبیک(کناره ای)



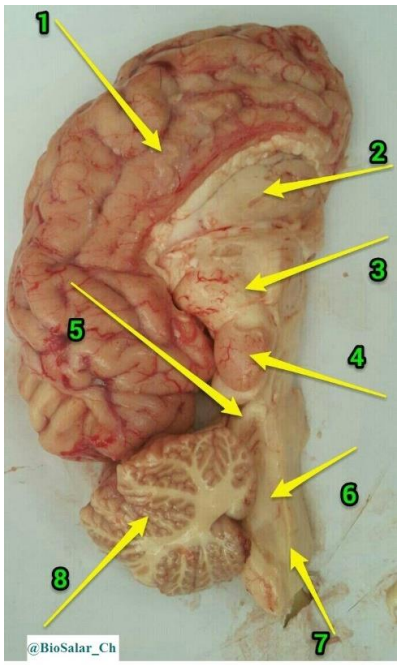
برش جانبی

۱-پایک تحتانی مخچه ۲-پایک فوقانی مخچه



سطح داخلی

۱-بخش سفید مخ ۲-پردهٔ روی مایع مغزی-نخاعی)



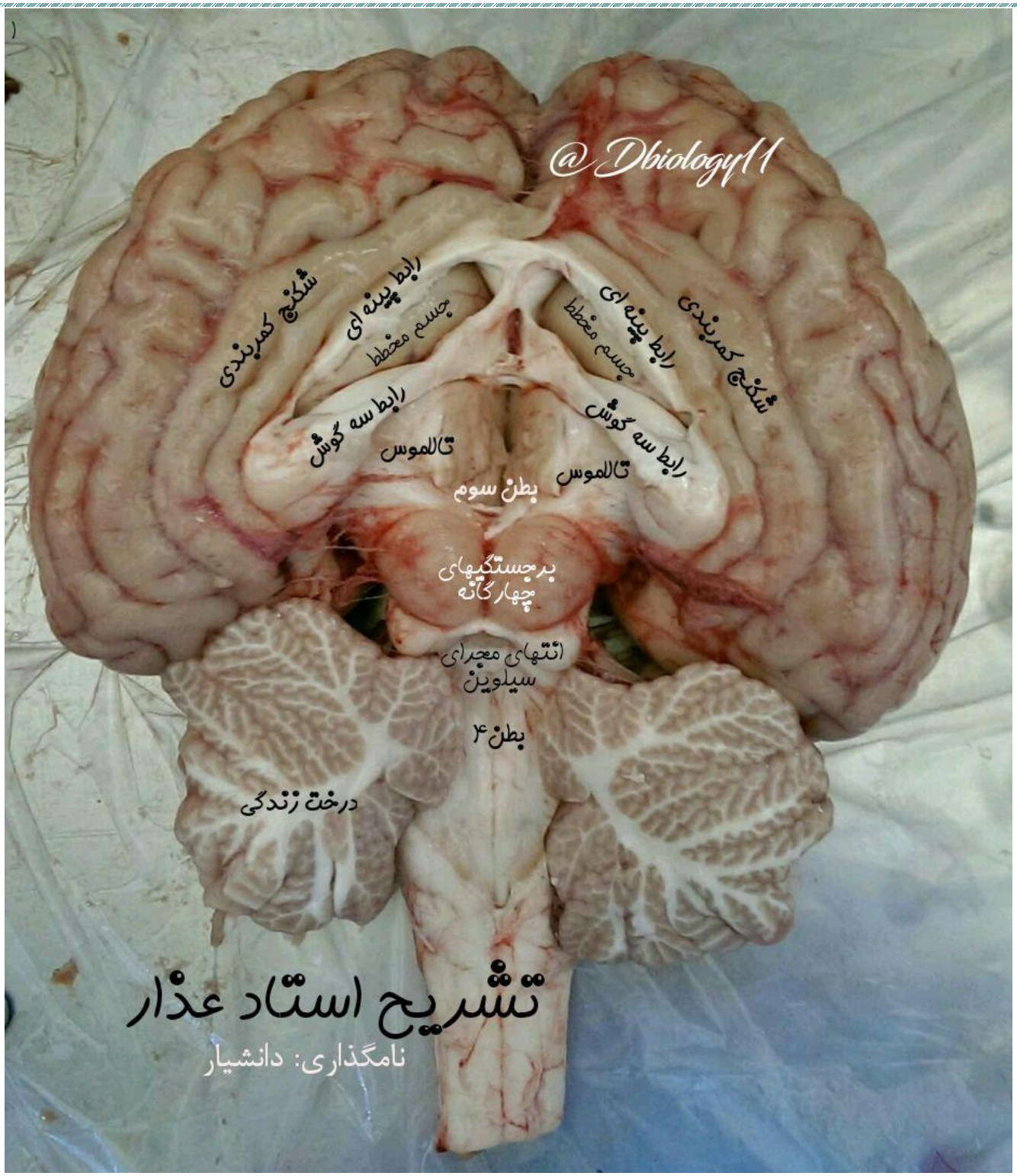
برش طولی مغز

۱-نیمکره ی چپ مخ ۲-جسم مخطط

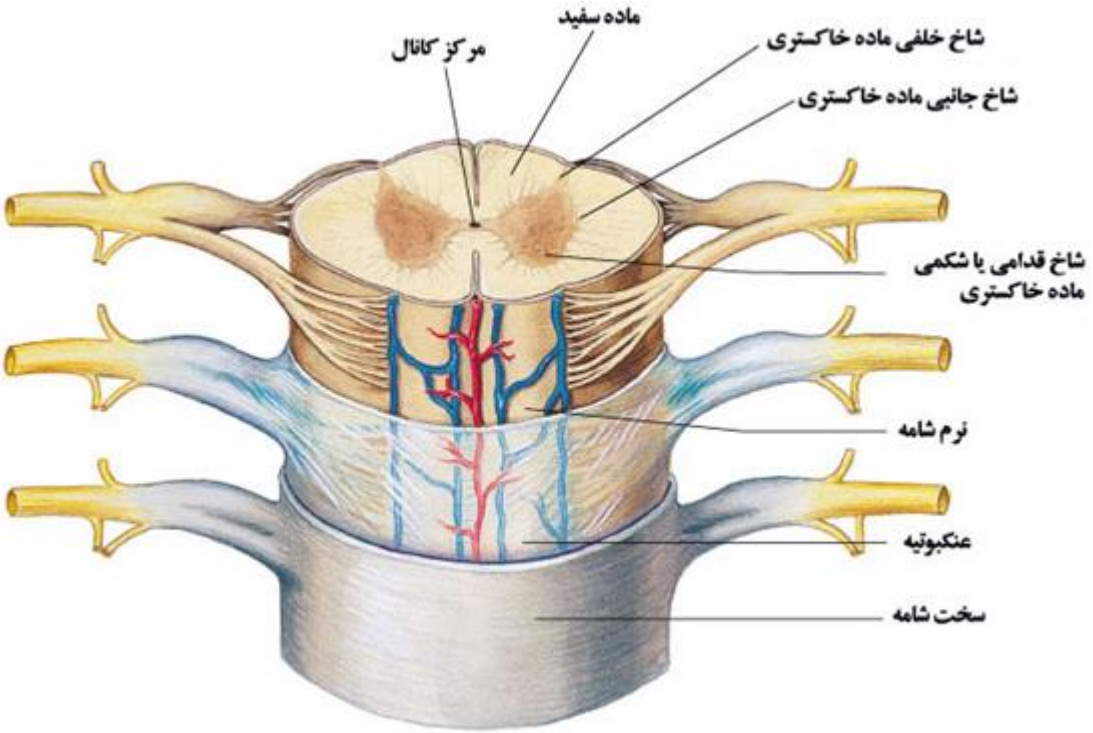
۳-تالاموس ٤-برجستگی های چهارگانه

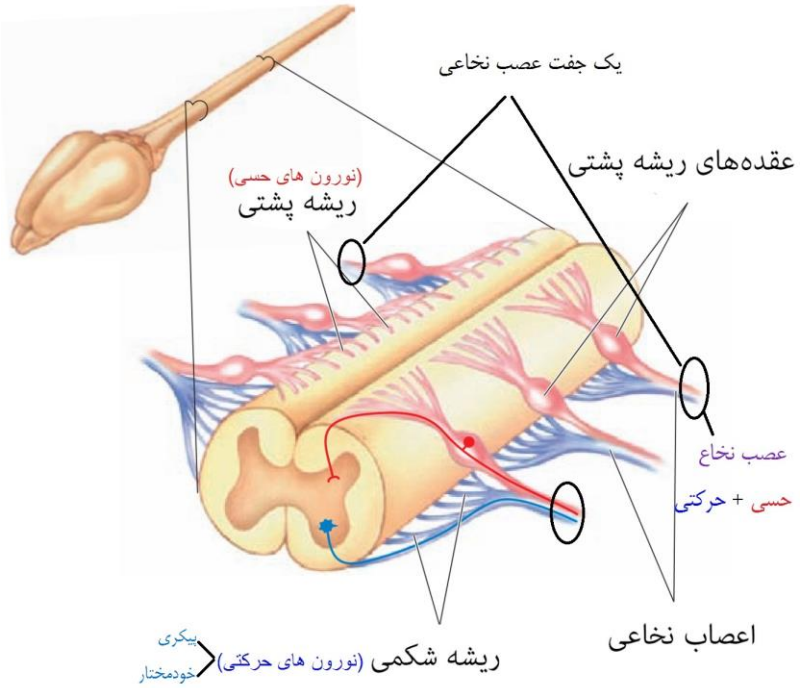
٥-پایک فوقانی مخچه ٦-پل مغزی

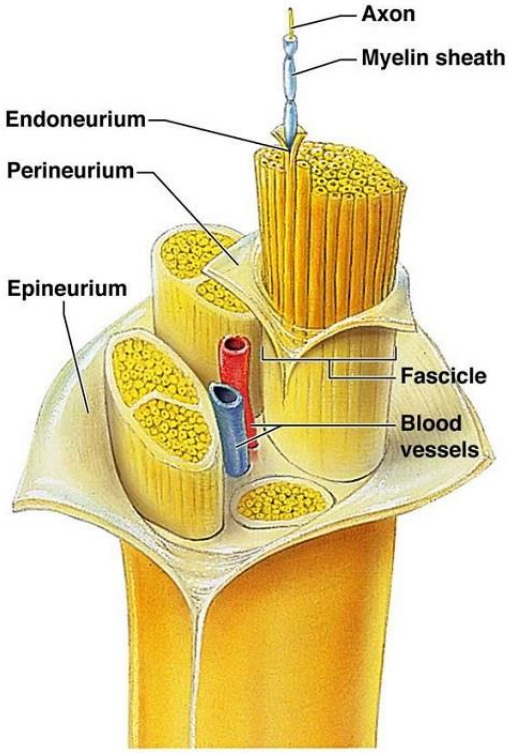
۷-بصل النخاع ۸-نیمکره چپ مخچه


@Dbiology11
شکنج کمربندی
رابط پینه ای
جسم مخطط
رابط سه گوش
تالاموس
بطن سوم
برجستگیهای چهارگانه
انتهای مجرای سیلوین
بطن ۴
درخت زندگی
شکنج کمربندی
رابط پینه ای
جسم مخطط
رابط سه گوش
تالاموس
تشریح استاد عذار
نامگذاری: دانشیار

نخاع و رشته های عصبی







دستگاه عصبی پلاناریا