

مرورنامه آزمون آزمایشی خلی سبز

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴



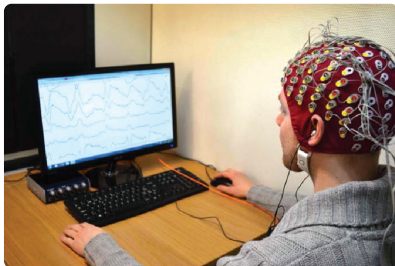
مرحله اول

پایه یازدهم

نام درس	مباحث	از صفحه	تا صفحه	مؤلف	ویراستار
زیست شناسی (۲)	فصل اول از صفحه ۱ تا ۱۸	۲	۱۵	دکتر اشکان زرندی موسی بیات محمدکریم آذرمی	فاطمه تاجبخش امیرمنصور بهشتی روژا امیری کجائی علیرضا تقوی

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

گفتار ۱: یاخته‌های بافت عصبی



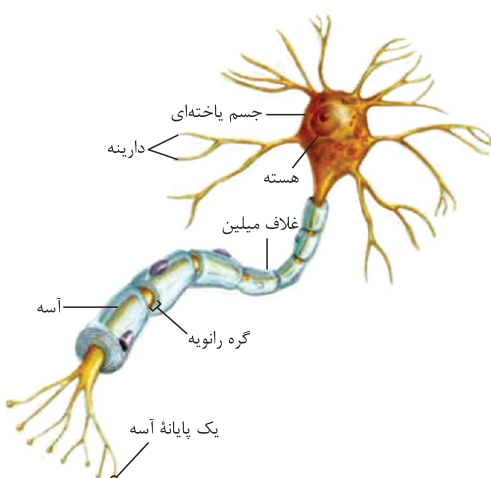
- متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است.
- در ثبت نوار مغز، هم‌زمان چند نمودار ثبت می‌شود که هر کدام الگوی متفاوتی نسبت به سایرین دارد.
- ثبت نوار مغز پوشش کلاه‌مانندی را که تعداد زیادی الکترود دارد، روی سر قرار می‌دهند.

– ایجاد پیام عصبی –

- بافت عصبی از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و یاخته‌های غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان) تشکیل شده است.

نورون‌ها		
عملکرد	تحریک‌پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند. دقت کنید این ویژگی می‌تواند در یاخته‌های غیرعصبی هم دیده شود مثل گیرنده‌های حسی شنوایی، چشایی و ... پیام عصبی را هدایت (حرکت پیام عصبی در طول یک یاخته) و انتقال (حرکت پیام عصبی از یک نورون به یاخته دیگر که می‌تواند نورون، ماهیچه و یا غدد باشد) می‌دهند.	
دندریت	یک یا چند عدد است + پیام را دریافت و به جسم‌یاخته‌ای هدایت می‌کند + می‌تواند میلیون‌ها یا بدون میلیون باشد + در ابتدای خارج‌شدن از جسم‌یاخته‌ای ضخامت بیشتری دارد تا بخش انتهایی!	
اجزا	جسم‌یاخته‌ای	محل قرارگیری هسته است. می‌تواند از دندریت همان یاخته و یا از یک یاخته عصبی دیگر پیام دریافت کند همواره فاقد میلین است. در هر نورون، یک عدد است.
	آکسون	در هر نورون یک عدد است + از جسم‌یاخته‌ای همان نورون، پیام می‌گیرد و تا انتهای خود هدایت می‌کند + به طور کلی ضخامت بیشتری از دندریت دارد + می‌تواند میلیون‌ها یا بدون میلیون باشد + در انتهای خود منشعب می‌شود و پایانه‌های آکسونی را ایجاد می‌کند که محل انتقال پیام عصبی به یک یاخته دیگر است.
انواع	حسی	پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد + می‌تواند در آن محل خروج دندریت و آکسون از جسم‌یاخته‌ای یکسان باشد + می‌تواند آکسون طول‌تری از دندریت داشته باشد؛ مثل نورون‌های حسی سازنده عصب بینایی + جسم‌یاخته‌ای آن خارج از دستگاه عصبی مرکزی است.
	حرکتی	انتقال پیام‌های عصبی از بخش مرکزی دستگاه عصبی به اندام‌ها مثل ماهیچه‌ها آکسون طول‌تری نسبت به دندریت دارد.
	رابط	فقط در مغز و نخاع حضور دارد + ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کند.

- دقت کنید که علاوه بر جسم‌یاخته‌ای، سیتوپلاسم و اندامک‌هایی مثل راکیزه در دندریت و آکسون نیز حضور دارند.
- پایانه آکسون حالت تکه‌مانند دارد ولی بخش انتهایی دندریت نوک‌تیز است!
- هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلیون‌ها یا بدون میلیون باشند ولی در هر نورون جسم‌یاخته‌ای و پایانه آکسون، بدون میلین هستند!

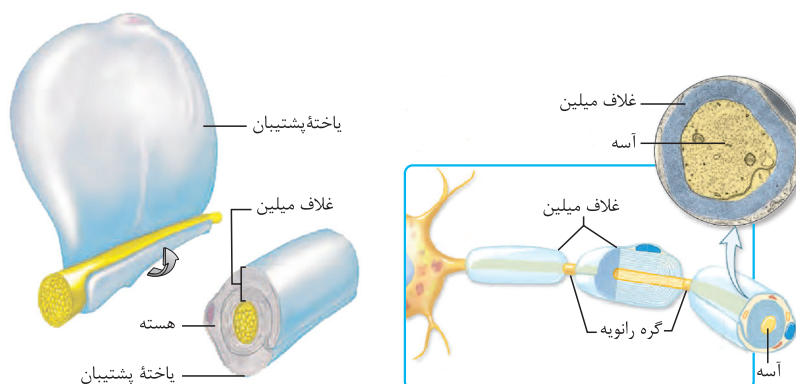


– یاخته‌های پشتیبان –

- تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند:
- الف) داربست‌ساز ← این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند.
- ب) دفاع از یاخته‌های عصبی
- ج) حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) البته دقت کنید که همه یاخته‌های پشتیبان در حفظ هم‌ایستایی به نحوی نقش دارند!
- د) میلین‌ساز ← (۱) این یاخته‌های پشتیبان پهن و هسته غیرمرکزی دارند و با پیچیدن به دور آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی، آن‌ها را عایق‌بندی می‌کنند. (۲) یاخته‌های میلین‌ساز هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی حضور دارند.

غلاف میلین

- پوششی از جنس غشا (فسفولیپید + پروتئین + کلسترول + کربوهیدرات)
- عایق‌بندی نورون؛ در بخشی از رشته عصبی که غلاف میلین حضور دارد، پیام عصبی ایجاد نمی‌شود!
- در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارد.
- در یک رشته عصبی غلاف میلین به طور پیوسته کل طول رشته را در بر نمی‌گیرد!
- تغییر در میزان آن باعث بروز بیماری می‌شود؛ مثلاً در بیماری MS.
- در بیماری MS یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. اختلال در بینایی و حرکت از عوارض این بیماری است.
- یاخته پشتیبان میلین‌ساز چندین دور به دور آکسون (و یا دندریت) می‌پیچد.
- هسته و اندامک‌های یاخته پشتیبان سازنده غلاف میلین، در آخرین دور پیچش به دور رشته عصبی، قرار می‌گیرند؛ پس از غشای رشته عصبی فاصله دارند.



- مقایسه یاخته‌های بافت عصبی:

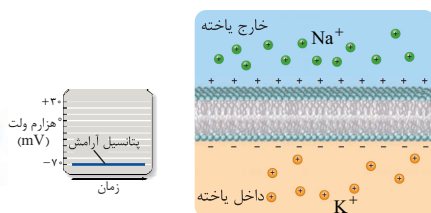
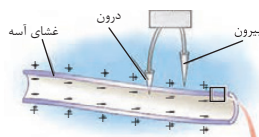
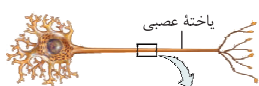
نوروگلیا (یاخته‌های پشتیبان)	نورون	
	✓	یاخته اصلی بافت عصبی است.
✓		بیشترین یاخته بافت عصبی است.
	✓	زوائد سیتوپلاسمی دارد.
✓	به ندرت	تقسیم شدن
MS	—	بیماری مرتبط
✓		وجود ژن (های) مؤثر در تولید غلاف میلین

- ایجاد پیام عصبی -

- پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می‌آید.
 - به دلیل یکسان نبودن مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است؛ پس بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.
- عوامل ایجادکننده اختلاف غلظت
- پمپ سدیم - پتاسیم: دائماً فعال + با انتقال فعال و با مصرف ATP سه یون سدیم را به بیرون از یاخته و دو یون پتاسیم را به داخل یاخته وارد می‌کند + فعالیتش منجر به کاهش بار مثبت داخل یاخته نسبت به بیرون آن می‌شود.
 - کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی: نفوذپذیری غشا به علت وجود این کانال‌ها به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است؛ در نتیجه میزان پتاسیمی که از یاخته خارج می‌شود بیشتر است تا سدیمی که وارد می‌شود و در کل مقدار بار مثبت داخل کم‌تر می‌شود!

● پتانسیل آرامش

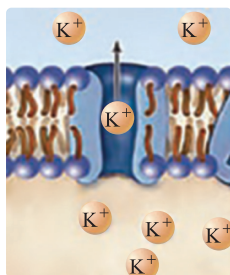
- وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود -70 میلی‌ولت برقرار است. این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند.
- در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون غشای یاخته‌های عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است.



- در غشای یاخته‌های عصبی، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند.

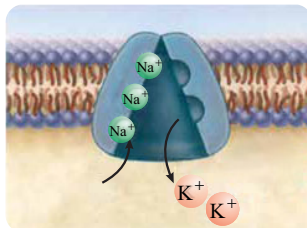
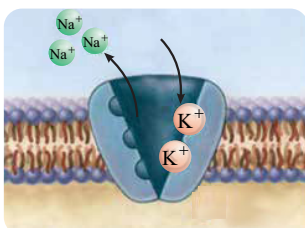
کانال‌های نشتی

- کانال‌های نشتی می‌توانند یون‌ها را به روش انتشار تسهیل شده از غشا عبور می‌دهند.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.
- تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- کانال‌های نشتی جزء پروتئین‌های سرتاسری غشا هستند؛ در نتیجه با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها در هم پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند.
- عملکرد این کانال‌ها منجر به کاهش میزان بار مثبت داخل نوروں نسبت به مایع میان‌بافتی می‌شود.



پمپ سدیم - پتاسیم

- نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند.



(۲)

(۱)

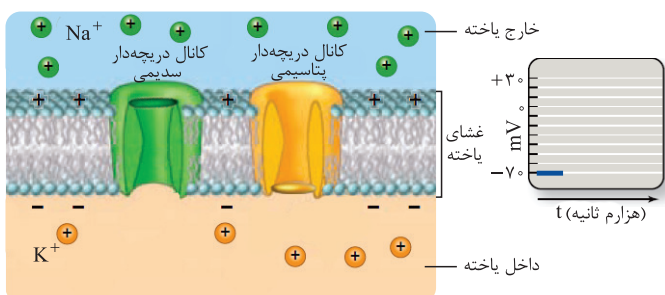
- همانند کانال‌های نشتی هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است.
- در هر بار فعالیت خود، ابتدا یون‌های سدیم را به بیرون از یاخته انتقال می‌دهد و سپس یون‌ها پتاسیم را به داخل یاخته وارد می‌کند.
- جایگاه یون پتاسیم نسبت به جایگاه‌های یون سدیم، بزرگ‌تر ولی تعداد کم‌تری دارند.

پتانسیل عمل

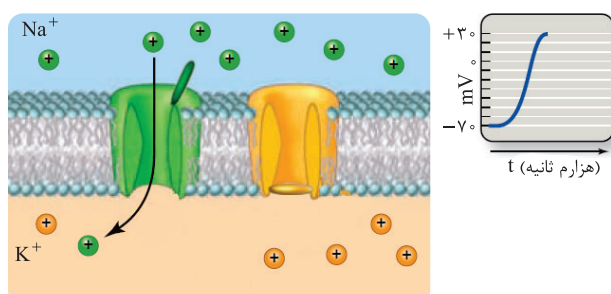
- وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند.

- در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام **کانال‌های دریچه‌دار** وجود دارند که با تحریک یاخته 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 (تغییر اختلاف پتانسیل از -70° تا $+30^{\circ}$) ← بسته‌شدن کانال دریچه‌دار سدیمی و بازشدن دریچه‌دار پتاسیمی در پتانسیل $+30^{\circ}$ ← خارج شدن یون‌های پتاسیم از داخل نورون و کم‌شدن تعداد بار مثبت داخل یاخته (تغییر اختلاف پتانسیل از $+30^{\circ}$ تا -70°) ← بسته‌شدن دریچه‌دار پتاسیمی در پتانسیل -70° ← برگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (-70°) ← فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم برای برگشت آرایش یون‌ها در دو سوی غشا به حالت آرامش
- جهت بازشدن دریچه کانال‌های دریچه‌دار: (۱) دریچه‌دار سدیمی به سمت مایع بین یاخته‌ای (۲) دریچه‌دار پتاسیمی به سمت سیتوپلاسم
- بیشترین مقدار یون سدیم و پتاسیم در داخل نورون در اختلاف پتانسیل $+30^{\circ}$ مشاهده می‌شود.
- جدول جمع‌بندی:

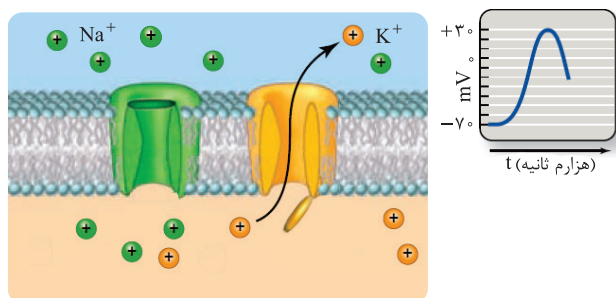
از -70° تا $+30^{\circ}$	$+30^{\circ}$	از $+30^{\circ}$ تا -70°	-70°
همواره فعال هستند!			
باز است.	بسته می‌شود!	بسته است.	بسته است.
بسته است.	باز می‌شود.	بسته می‌شود.	بسته می‌شود.
ابتدا کاهش و سپس افزایش	—	ابتدا کاهش و سپس افزایش	—
نشتی + دریچه‌دار	فقط نشتی		
خروج یون سدیم از طریق	فقط پمپ سدیم - پتاسیم		
ورود یون پتاسیم از طریق	فقط پمپ سدیم - پتاسیم		
خروج یون پتاسیم از طریق	نشتی	نشتی + دریچه‌دار	نشتی
شیب غلظت سدیم و پتاسیم	ثابت است؛ یعنی سدیم از خارج به داخل و پتاسیم برعکس!		



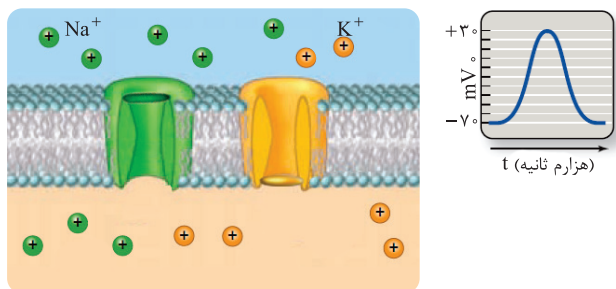
(الف)



(ب)

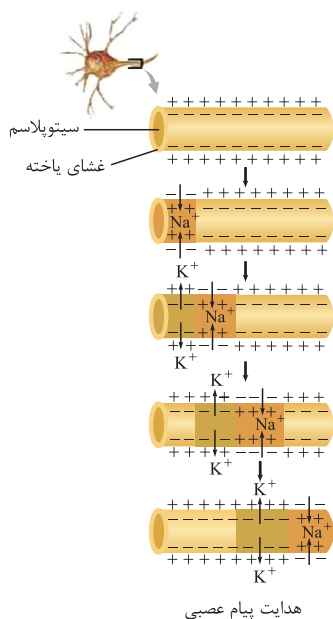


(پ)



(ت)

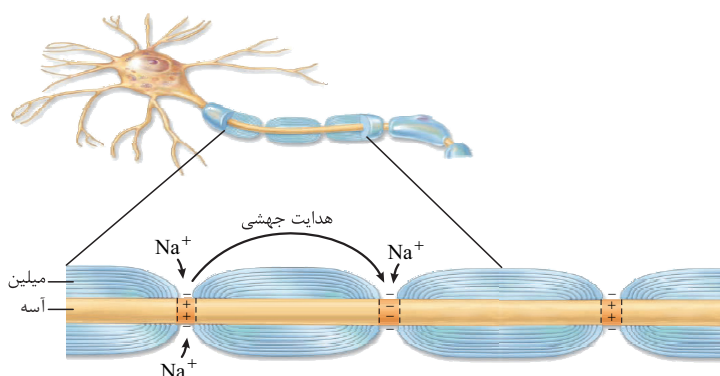
- وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می شود، نقطه به نقطه پیش می رود.
- رشته عصبی آسه یا دارینه بلند است.
- طبق شکل مقابل، در طول یک رشته عصبی باز بودن و یا بسته هر دو نوع کانال دریچه دار را می توان مشاهده کرد.
- هدایت پیام عصبی در رشته های عصبی میلین دار از رشته های بدون میلین هم قطر سریع تر است.
- عوامل مؤثر در سرعت هدایت پیام عصبی: (۱) قطر رشته عصبی (۲) وجود یا عدم وجود میلین
- میلین یک بخش عایق کننده است و از عبور یون ها از غشای نورون جلوگیری می کند.
- در یاخته های عصبی میلین دار، گره های رانویه وجود دارد. در محل این گره ها، میلین وجود ندارد و رشته عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد؛ بنابراین در این گره ها پتانسیل عمل ایجاد می شود و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می شود.



هدایت غیر جهشی (نقطه به نقطه): در نورون های بدون میلین و میلین دار (جسم یاخته ای و پایانه آکسونی) مشاهده می شود + در همه بخش های نورون های بدون میلین می تواند ایجاد شود + مصرف انرژی در نورون برای هدایت پیام بیشتر است.

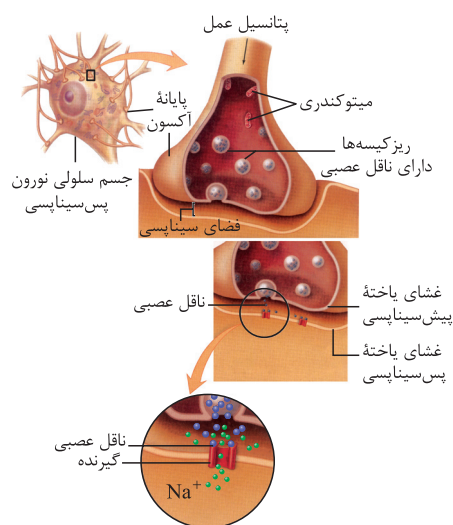
هدایت جهشی: مربوط به نورون های میلین دار است. + پیام عصبی فقط در بخش هایی از رشته میلین دار به نام گره رانویه ایجاد می شود + مصرف انرژی در نورون برای هدایت پیام کمتر است.

انواع هدایت پیام عصبی



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.

- انتقال پیام عصبی (سیناپس) -

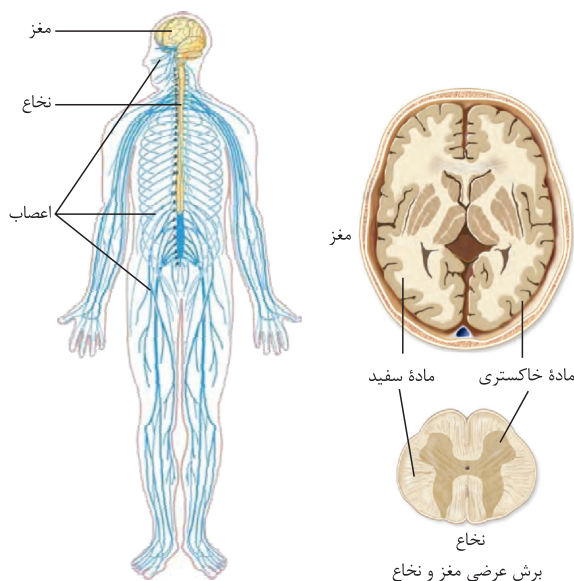


- یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند.
- بین این یاخته‌ها در محل همایه، فضایی به نام فضای همایه‌ای وجود دارد.
- برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال‌دهنده یا یاخته عصبی پیش‌همایه‌ای، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر یاخته دریافت‌کننده، یعنی یاخته پس‌همایه‌ای اثر می‌کند.
- ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آسه هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند.
- وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی، ناقل را در فضای همایه آزاد می‌کنند. ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین هم‌چنین **کانالی** است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.
- انواع سیناپس:

- الف) سیناپس فعال ➡ در این نوع از یاخته پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی ترشح می‌شود. ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس‌همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس‌همایه‌ای تحریک (سیناپس تحریکی) یا فعالیت آن مهار (سیناپس مهارتی) می‌شود.
- ب) سیناپس غیر فعال ➡ در این نوع از یاخته پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی ترشح **نمی‌شود**؛ در نتیجه پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی تغییر **نمی‌کند**!
- پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند:

- (۱) جلوگیری از انتقال بیش از حد
- (۲) فراهم‌شدن امکان انتقال پیام‌های جدید
- روش‌های تخلیه مولکول ناقل باقی‌مانده:
 - (۱) جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای
 - (۲) تجزیه توسط آنزیم‌هایی در فضای سیناپسی
- تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

گفتار ۲: ساختار دستگاه عصبی

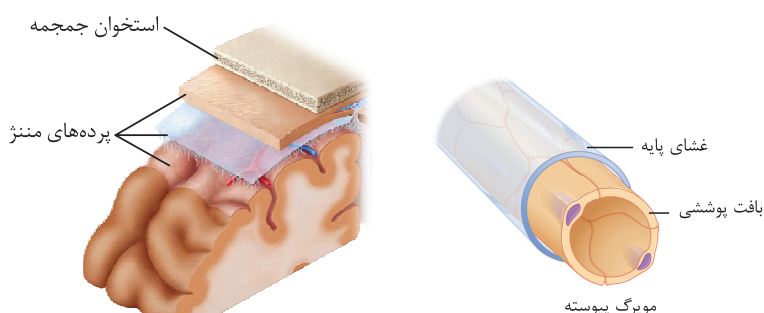


- دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد.
- مغز و نخاع از دو بخش ماده خاکستری (شامل جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی و رابط + رشته‌های عصبی بدون میلین) و ماده سفید (رشته‌های میلین‌دار) تشکیل شده‌اند.
- در مغز ماده خاکستری در قشر و ماده سفید در بخش مرکزی قرار می‌گیرد. البته در بخش مرکزی هم ماده خاکستری مشاهده می‌شود.
- در نخاع ماده خاکستری در بخش مرکزی و ماده سفید در بخش قشری قرار دارد. ماده خاکستری به فرم حرف H قرار دارد.
- اعصاب صورت و یا به طور کلی ناحیه سر به صورت مستقیم به مغز وارد می‌شوند؛ در حالی که سایر اعصاب دستگاه عصبی محیطی به نخاع متصل هستند.

- اعصاب کنترل‌کننده دست‌ها از بخش بالایی نخاع که در گردن قرار دارد، خارج می‌شوند؛ این در حالی است که اعصاب کنترل‌کننده پاها از بخش پایانی نخاع در مهره‌های کمری قرار دارد، خارج می‌شود.

عوامل محافظت‌کننده از دستگاه عصبی مرکزی -

استخوان	استخوان‌های پهن جمجمه: محافظت از سر استخوان‌های نامنظم ستون مهره: محافظت از نخاع
پرده‌های مننژ	شامل ۳ پرده از جنس بافت پیوندی که بین آن‌ها مایع مغزی - نخاعی به عنوان ضربه گیر عمل می‌کند. پرده خارجی ← ضخیم‌ترین + در تماس با استخوان جمجمه و یا ستون مهره + فقط از سطح داخلی در تماس با مایع مغزی - نخاعی + فقط در شیارهای عمیق مثل شیار بین دو نیمکره مخ پرده میانی ← از هر دو سمت در تماس با مایع مغزی نخاعی + قرارگیری فقط در شیارهای عمیق + زوائد تارمانند به سمت پرده داخلی دارد. پرده داخلی ← نازک‌ترین + در مغز در تماس با ماده خاکستری و در نخاع در تماس با ماده سفید + قرارگیری هم در شیارهای عمیق و هم در شیارهای نازک + فقط از سطح خارجی در تماس با مایع مغزی - نخاعی است. + شفاف است.
سد خونی - مغزی و سد خونی - نخاعی	همان مویرگ پیوسته مغز و نخاع است؛ پس شامل بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است. مویرگ‌های مغز و نخاع فاقد منفذ در دیواره خود هستند. بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. موادی که از این سد عبور می‌کنند: آب + اکسیژن + کربن دی‌اکسید + گلوکز + آمینواسیدها + ویتامین‌ها + برخی داروها + گروهی از هورمون‌ها





- اجزای اصلی مغز -

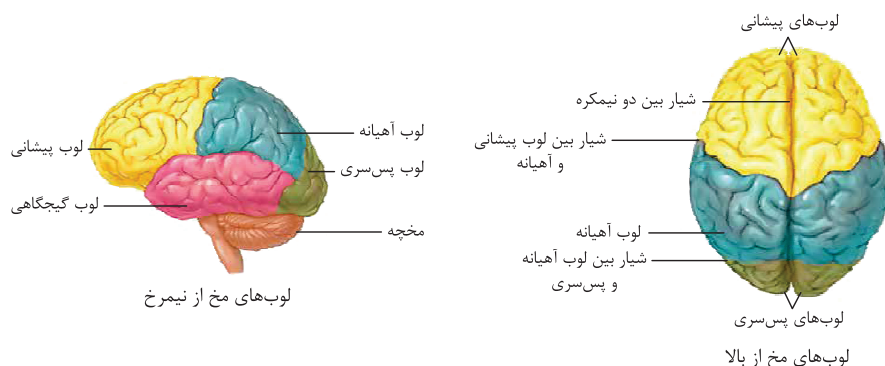
- مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است.

مخ و نیمکره هایش

- در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد.

● اتصال و ارتباط دو نیمکره مخ: از طریق رشته‌های عصبی سفید رنگ به نام رابط پینه‌ای و رابط ۳ گوش!

- دو نیمکره به طور هم‌زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند.



- کار اختصاصی هر نیمکره مخ: بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.
- بخش خارجی نیمکره‌های مخ (قشر مخ): ماده خاکستری دارد و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد.
- 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 نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
- انواع شیارهای قشر مخ، چین‌خورده است:

الف) شیارهای سطحی و نازک

ب) شیارهای عمیق ← ۷ شیار عمیق در کل مغز که شامل ۳ شیار در هر نیمکره و ۱ شیار بین دو نیمکره!

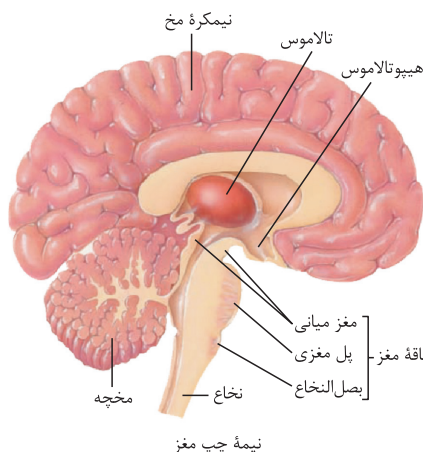
مقایسه طول بعضی از شیارها: شیار بین دو نیمکره < شیار بین لوب آهیانه و پیشانی < شیار بین لوب آهیانه و پس‌سری

- شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند.

- جدول مقایسه‌ای لوب‌های مخ:

لوب	لوب مجاور!	تعداد در مغز	اندازه	مجاورت با مخچه	مجاورت با ساقه مغز	مشاهده از نمای بالا
پیشانی	آهیانه + گیجگاهی	۲	بزرگ‌ترین	×	×	✓
آهیانه	پیشانی + پس‌سری + گیجگاهی	۲	بزرگ‌تر از گیجگاهی	×	×	✓
پس‌سری	آهیانه + گیجگاهی	۲	کوچک‌ترین	✓	×	✓
گیجگاهی	پیشانی + پس‌سری + آهیانه	۲	بزرگ‌تر از پس‌سری	✓	✓	×

ساقه مغز



مغز میانی ← در بالای پل مغزی + نقش در شنوایی، بینایی و حرکت + برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند (۲ برجستگی در بالا که بزرگ‌ترند و ۲ برجستگی در پایین که کوچک‌ترند).

ساقه مغز ← **پل مغزی** ← مجاورت: از بالا با مغز میانی + از پایین با بصل‌النخاع + از پشت با مخچه / مرکز تنظیم ترشح بزاق + اشک / تنظیم مدت‌زمان دم از طریق مرکز تنفسی‌اش!

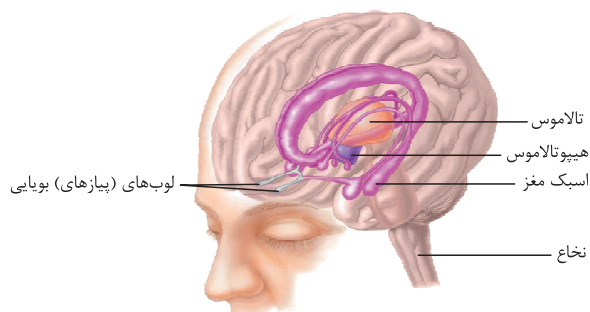
بصل‌النخاع ← پایینی‌ترین بخش مغز + تنظیم ضربان قلب و فشارخون + مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع + مرکز اصلی تنفس (صادرکننده دستور دم)

مخچه

- مخچه در پشت ساقه 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 به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در **حالت‌های گوناگون** به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.
- درخت زندگی: بخش سفیدرنگ وسط مخچه که در اطراف آن ماده خاکستری قرار دارد.

– ساختارهای دیگر مغز (اجزای فرعی مغز) –

تالاموس‌ها



- در هر نیمکره مخ یک تالاموس وجود دارد.
- دو تالاموس مغز توسط یک رابط به یکدیگر متصل هستند.
- محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است.
- اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط به قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

هیپوتالاموس

- در مغز، یک عدد هیپوتالاموس وجود دارد که زیر تالاموس ها قرار گرفته است.
- نقش ها: گرسنگی + تشنگی + دمای بدن + تعداد ضربان قلب و فشارخون (از طریق همکاری با بصل النخاع) + خواب + تنظیم اعمال گروهی از غدد درون ریز از طریق ترشح هورمون های آزادکننده و مهارکننده + تنظیم آب بدن از طریق هورمون ضد ادراری + تسهیل در زایمان و خروج شیر از غدد شیری از طریق هورمون اکسی توسین.

سامانه کناره ای

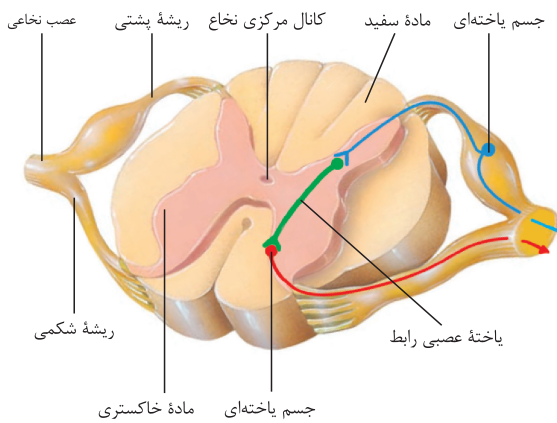
- با قشر مخ، تالاموس، هیپوتالاموس و لوب های بویایی ارتباط دارد.
- در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می کند.
- اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره ای است که در لوب گیجگاهی قرار دارد. این بخش در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.
- حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده یا با جراحی برداشته شده است دچار اختلال می شود. این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.
- اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد.

- اعتیاد -

- اعتیاد وابستگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد.
- وابستگی به اینترنت یا بازی های رایانه ای نیز نمونه ای از اعتیادهای رفتاری اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیاد آورند.
- معمولن اختیاری مواد مخدر مصرف می شود → ایجاد احساس لذت و سرخوشی (در اثر آزاد شدن موادی مثل دوپامین از لیمبیک) → ایجاد میل شدید به مصرف دوباره مواد → آزاد شدن کمتر دوپامین → ایجاد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی → مصرف بیشتر مواد مخدر برای رسیدن به حس سرخوشی اولیه → آسیب به بخش های مختلف مغز مثل قشر مخ و کاهش قدرت قضاوت، تصمیم گیری و خودکنترلی (به ویژه در مغز نوجوانان).
- وضعیت فعالیت مغز بعد از مصرف کوکائین: بخش هایی جلویی مغز بیشتر و بخش های عقبی کمتر تحت تأثیر کوکائین قرار می گیرند. هر چه گلوکز کمتری مصرف شود نشان دهنده کاهش فعالیت آن بخش است. با گذشت بعد از ۱۰۰ روز از زمان آخرین مصرف نیز، فعالیت لوب پیشانی هم چنان به طور کامل به حالت اولیه باز نگشته است. (رنگ های آبی روشن و تیره مصرف کم گلوکز و رنگ های زرد و قرمز مصرف بیشتر گلوکز را نشان می دهد).
- مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.
- اعتیاد به الکل و پیامدهای آن:

سرعت جذب بالایی در دستگاه گوارش دارد. + در چربی محلول بوده و از غشای فسفولیپیدی یاخته های عصبی با انتشار ساده عبور می کند + توانایی عبور از سد خونی - مغزی را دارد + کمترین میزان مصرف آن بدن را تحت تأثیر قرار می دهد.	ویژگی های الکل	
علاوه بر تحریک ترشح بیشتر دوپامین، با تأثیر بر سایر ناقل های عصبی (تحریکی - مهاری)، فعالیت نورون ها را مختل می کند. + آرام سازی ماهیچه + ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن با تأثیر بر مخچه + اختلال در گفتار + با کند کردن فعالیت مغز، زمان واکنش فرد به محرک های محیطی را افزایش می دهد.	پیامدهای مصرف کوتاه مدت	
کم خونی، تضعیف سیستم ایمنی، کاهش تولید صفرا، اختلال در انعقاد خون، اختلال در سم زدایی آمونیاک	مشکلات کبدی	پیامدهای مصرف بلند مدت
افزایش فاصله بین موج الکتروکاردیوگرام و کاهش ارتفاع QRS	سکته قلبی	
اختلال در چرخه یاخته ای و افزایش سرعت تقسیم شدن یاخته ها، ایجاد تومورهای خوش خیم و بدخیم	انواع سرطان	

- نخاع -



- نخاع درون کانال ستون مهره‌ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.
- نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور بیشتر پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست.
- نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است. مثل انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد به جسم داغ.
- هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.

- ریشه شکمی شامل آکسون نورون حرکتی و ریشه پشتی شامل دارینه جسم یاخته‌ای و آکسون نورون حسی است.
- ضخامت قسمت‌های طرفی ماده خاکستری نخاع در سطح شکمی بیشتر از سطح پشتی است.
- مقدار ماده سفید در سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است.
- در سطح پشتی نخاع نسبت به سطح شکمی، تعداد شیار بیشتری وجود دارد.
- در ماده خاکستری نخاع می‌توان کل نورون رابط، پایانه آکسونی نورون حسی و دندریت و جسم یاخته‌ای نورون حرکتی را مشاهده کرد.

- 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. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند.
- بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است.

اعصاب خودمختار	اعصاب پیکری
نورون‌های حرکتی هستند که دستورات دستگاه عصبی مرکزی را به اندام‌ها منتقل می‌کنند.	
انتقال پیام عصبی به ماهیچه‌های صاف و قلبی و غدد	انتقال پیام عصبی به ماهیچه اسکلتی
همواره پیام را از بخش‌های غیرارادی به غدد و ماهیچه‌های صاف و قلبی انتقال می‌دهد.	می‌تواند پیام را از بخش‌های ارادی و یا غیرارادی دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌های اسکلتی منتقل کند.
همواره فعال است.	—
می‌تواند در فعالیت‌های انعکاسی نقش داشته باشد.	
از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر فعالیت می‌کنند.	—

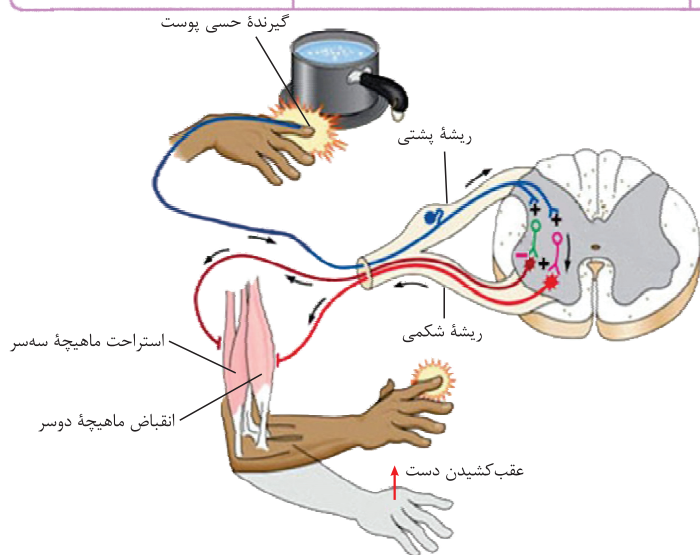
- بخش هم‌حس هنگام هیجان بر بخش پادهم‌حس غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. در این وضعیت، بخش هم‌حس سبب افزایش فشارخون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد به جسم داغ

- یاخته‌های عصبی شرکت کننده ← ۱ عدد نورون حسی + ۲ عدد نورون رابط + ۲ عدد نورون حرکتی.

● انواع سیناپس‌های موجود در انعکاس:

نوع سیناپس	یاخته پیش سیناپسی	یاخته پس سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	ماده خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	ماده خاکستری نخاع
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو	ماده خاکستری نخاع
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه جلو بازو	ماهیچه جلو بازو	در مجاورت ماهیچه جلو بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماده خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه پشت بازو	ماهیچه پشت بازو	در مجاورت ماهیچه جلو بازو



● و اما خود داستان عقب کشیدن دست:

بر خورد دست به جسم داغ → تحریک گیرنده‌های حسی پوست (گیرنده‌های گرما و درد) → تولید پیام عصبی در این گیرنده‌ها → ورود پیام عصبی از طریق نورون حسی موجود در ریشه پشتی به نخاع → نورون حسی در نخاع، دو نورون رابط را تحریک می‌کند:

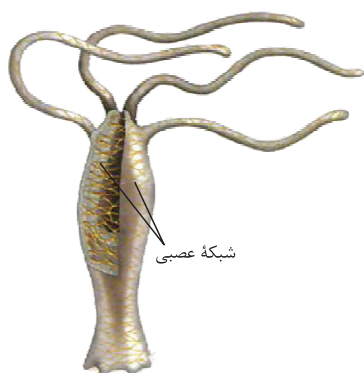
الف) نورون رابط اول → تحریک نورون حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر بازو (جلوی بازو) → تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دو سر بازو توسط نورون حرکتی مربوطه → انقباض این ماهیچه → عقب کشیدن دست.

ب) نورون رابط دوم → مهار نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر بازو → سیناپس غیرفعال این نورون حرکتی با ماهیچه پشت بازو → عدم انقباض ماهیچه پشت بازو.

– دستگاه عصبی در جانوران مختلف –

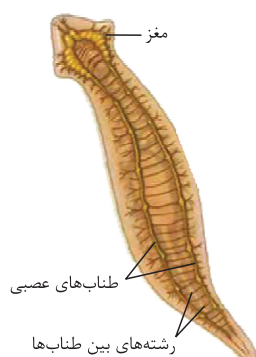
هیدر

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



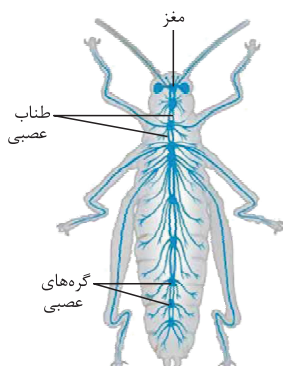
کرم پلاناریا

- در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.
- دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند.
- دستگاه عصبی مرکزی در پلاناریا شامل: دو گره عصبی مغز + دو طناب عصبی + رشته‌های بین طنابی.
- رشته‌های جانبی متصل به هر طناب عصبی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
- بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز وارد می‌شوند.



- فاصله بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی، کم‌تر است.

حشرات



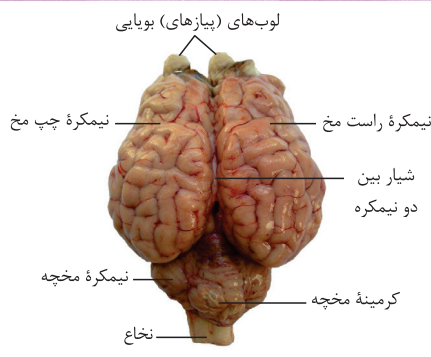
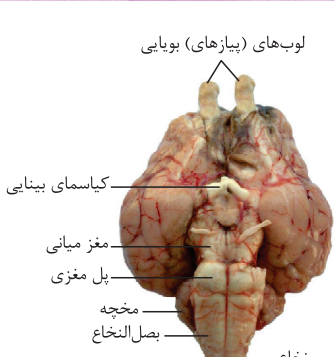
- مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.
- یک طناب عصبی شکمی دارند که از دو رشته عصبی تشکیل شده و در طول بدن جانور کشیده شده است.
- در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.
- از همه گره‌های عصبی بندهای بدن، اعصابی به سوی اندام‌های داخلی فرستاده می‌شود، ولی بعضی گره‌ها علاوه بر این اعصاب، اعصابی به سوی اندام‌های حرکتی نیز فرستاده می‌شود.
- رشته عصبی درون شاخک، پیام را به صورت مستقیم به مغز منتقل می‌کند.
- عصب مربوط به پاهای عقبی از سایر اعصاب، بلندتر است.
- گره‌هایی که به سوی اندام‌های حرکتی اعصاب می‌فرستند: گره‌های ۲ تا ۴ بعد از مغز.

مهره‌داران

- در مهره‌داران 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 مهره‌داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.
- در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

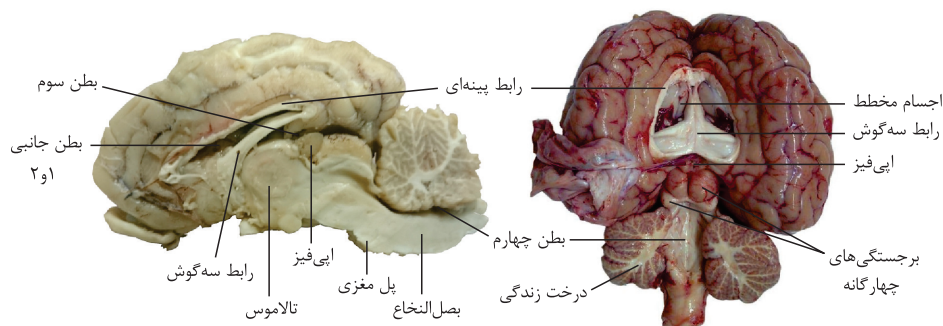
– مغز گوسفند –

- برای مشاهده سطح پشتی و شکمی، باید بقایای پرده منژ را از مغز جدا کرد. در این جدول بخش‌های درونی مغز لحاظ نشده است!

قابل مشاهده در سطح شکمی	قابل مشاهده در سطح پشتی	
✓	✓	لوب‌های بویایی
✓	✓	نیمکره‌های مخ
×	✓	شیار بین دو نیمکره
✓	×	کیاسمای بینایی
✓	×	بخش‌های ساقه مغز
✓	✓	نیمکره‌های مخچه
×	✓	کره‌مینه مخچه
✓	×	بصل النخاع
✓	×	پل مغزی
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>		شکل

مشاهده سطح درونی

- برای مشاهده بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکره مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج کردن بقایای پرده منژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.



- در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.
- دو طرف رابط‌های نیمکره‌های مخ، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها (یعنی بطن‌های ۱ و ۲) دیده می‌شوند.
- برای مشاهده تالاموس باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.
- در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی فیز قرار داشته و در عقب اپی فیز برجستگی‌های چهارگانه وجود دارند.
- با برش دادن کره‌مینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره آن، درخت زندگی (ماده سفید نخاع) و بطن چهارم قابل مشاهده است.