



# Zeynali's Biology®

(New edition . 2019- 2020)

## تنظیم عصبی

زیست شناسی ۲ - فصل ۱

Bonne renommée vaut  
mieux que ceinture dorée

## گفتار ۱

### یاخته‌های بافت عصبی

#### بافت عصبی:

کمترین وزن نسبت به سه بافت اصلی دیگر دارد

شامل سلولهای عصبی (نورون) و سلولهای غیرعصبی (نوروگلیا یا پشتیبان می باشد)

#### یاخته‌های عصبی یا نورون ها

یاخته‌های اصلی بافت عصبی محسوب می شوند

می توانند با سایر سلول های بدن ارتباط برقرار کنند

سلول هایی کاملاً تمایز یافته بوده و اغلب آنها پس از دوران جنینی فاقد توان تقسیم می باشند

#### سه ویژگی اصلی نورون ها:

I. **تأثیرپذیری:** متاثر از محرک های گوناگون جریان عصبی تولید می کنند

II. **هدایت جریان عصبی:** سیر پیام عصبی از یک نقطه ی نورون به نقطه دیگر آن نورون

III. **انتقال پیام عصبی:** پیام عصبی را به سلول دیگر ی منتقل می کنند که الزاماً نورون نمی باشد

⚠️ **ویژگی های فوق منحصر به نورونها نبوده و در سلول های گیرنده ی حسی نیز مشاهده می شوند**

#### اساس ساختاری نورون ها

**جسم سلولی** حاوی هسته و اغلب اندامک ها می باشد

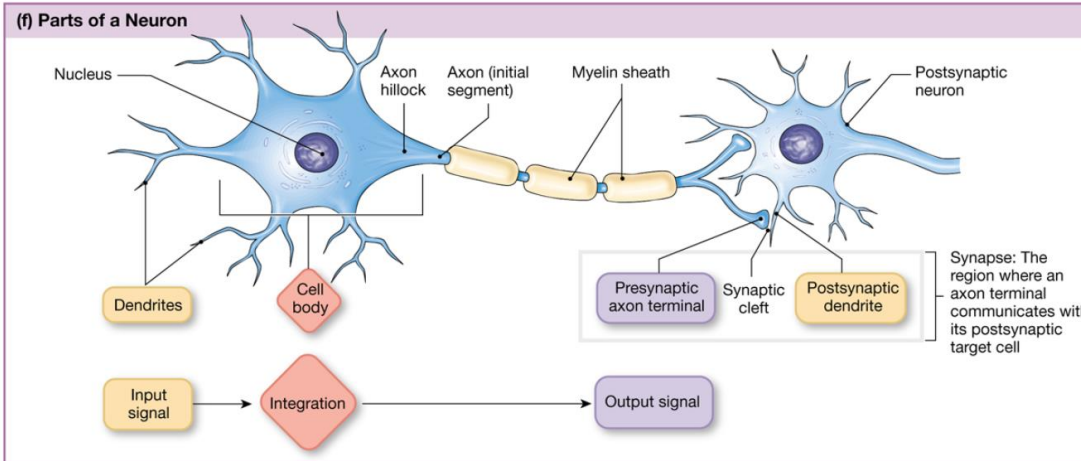
**دارینه یا دندریت [درخت مانند]** پیام را دریافت و به جسم سلولی هدایت می کنند

**آسه یا آکسون [محور مانند]** پیام را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می کنند

⚠️ **نمی توان گفت تمام متابولیسم سلولی در جسم سلولی روی می دهد**

⚠️ **علاوه بر جسم سلولی در سایر قسمت های نورون نیز اندامک ها پراکنده هستند**

⚠️ **دریافت پیام، علاوه بر دندریت ها می تواند از جسم سلولی و سایر نواحی بدون میلین باشد**



### Learning By Test

بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم سلولی دور می کند، ..... بخشی از آن که

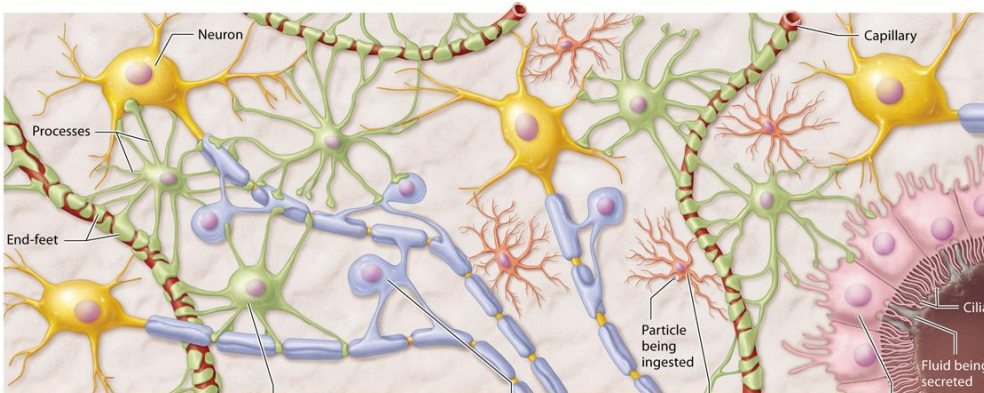
پیام را به جسم سلولی نزدیک می کند، ..... (سراسری ۹۲)

(۱) برخلاف - دارای انشعابات فراوان می باشد.

(۲) مانند - توسط غلافی از جنس لیپید پوشانده شده است.

(۳) مانند - واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته می باشد.

(۴) برخلاف - می تواند از طریق غشای خود به وزیکول های سیناپسی بپیوندد.



NEUROGLIAL CELL TYPE	ASTROCYTE	OLIGODENDROCYTE	MICROGLIAL CELL	EPENDYMAL CELL
FUNCTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anchor neurons and blood vessels</li> <li>Regulate the extracellular environment</li> <li>Facilitate the formation of the blood-brain barrier</li> <li>Repair damaged tissue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Myelinate certain axons in the CNS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Act as phagocytes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Line cavities</li> <li>Cilia circulate fluid around brain and spinal cord</li> <li>Some secrete this fluid</li> </ul>

## سلولهای پشتیبان یا نوروگلیا

جزء بافت عصبی هستند اما سلول عصبی محسوب نمی شوند  
همگی هسته دار بوده و نسبت به نورونها فراوانتر اما کوچک تر می باشند  
داربست هایی برای استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند  
حفظ هم ایستایی مایع اطراف آنها مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها موثر هستند

### این سلول ها وظایف گوناگونی دارند:

- A. بعضی در تغذیه نورون ها و انتقال مواد از خون به آنها ایفای نقش می کنند
- B. بعضی محافظت و دفاع از نورون ها را برعهده داشته و می توانند فاگوسیتوز کنند
- C. بعضی به دور آکسون ها و نورونها پیچیده و با ایجاد غلاف میلین نورون را عایق بندی می کنند

## هم ایستایی (هومئوستازی):

مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی بدن انجام می شود

از ویژگی های اساسی همه ی موجودات زنده (تک یاخته و پر یاخته) است

محیط جانداران همواره در تغییر است اما جاندار می تواند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد

دستگاه دفع ادرار، دستگاه درون ریز، دستگاه عصبی بیشترین نقش را در ایجاد و حفظ آن دارند

**!** بسیاری از بیماری ها در نتیجه ی برهم خوردن هم ایستایی پدید می آیند

مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات : خیز

افزایش کربن دی اکسید و کاهش شدید اکسیژن : تهدید حیات

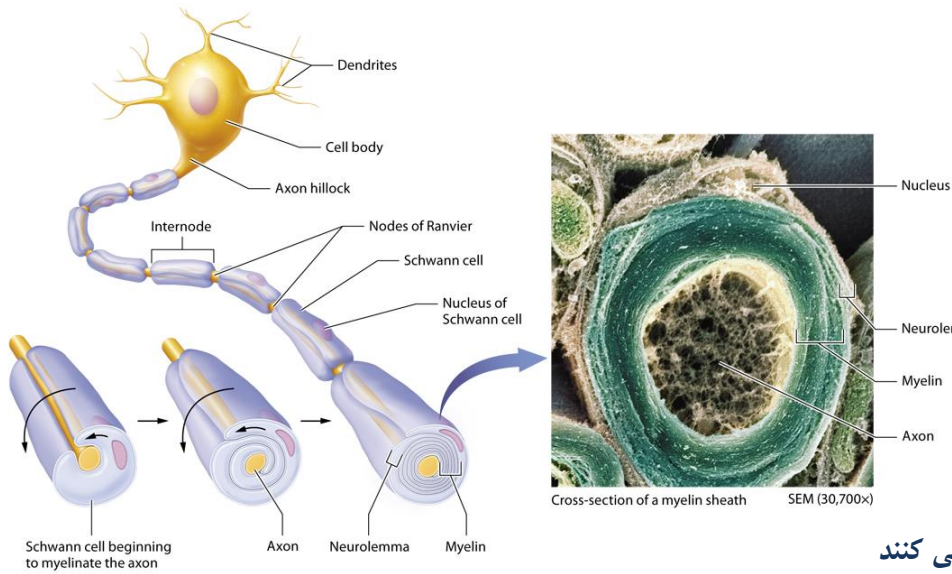
افزایش زیاد گلوکز خون : دیابت شیرین

افزایش اوریک اسید : نقرس

## Learning By Test

همه ی نوروگلیاها،..... هستند. (سراسری ۸۹)

- ۱) انتقال دهنده ی پیام عصبی
- ۲) سلول های غیرعصبی هسته دار
- ۳) عایق کننده ی دندریت ها و آکسون ها
- ۴) سلول های مؤثر در تغذیه ی نورون ها



(a) The myelin sheath and myelination in the PNS

## غلایف میلین:

سلول های پشتیبان خاصی برای تشکیل میلین دور آکسون یا دندریت می پیچند عایق بندی رشته های آکسون و دندریت نسبت به مایع میانابفتی و ایجاد نوعی نارسایی را موجب می شود از جنس غشای سلولی و در اطراف بسیاری از نورون ها تشکیل می شود نواحی میلین دار روشن تر نسبت به نواحی بدون میلین دارند این غلاف در قسمت هایی از رشته قطع می شود که به این قسمت ها گره رانویه گفته می شود در گره های رانویه تماس مستقیم غشای نورون با مایع میانابفتی و تبادل یونها ممکن می باشد جهش پیام از یک گره به گره دیگر موجب افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می شود

**! سرعت هدایت پیام عصبی ارتباط مستقیم با قطر نورون و وجود میلین دارد**

**! رشته های دارای میلین، پیام عصبی را بسیار سریع تر از رشته های بدون میلین، اما هم قطر، هدایت می کنند**

**! وجود میلین به خصوص در نورون هایی که مربوط به حرکات سریع بدن هستند، بسیار مفید است**

**! می توان گفت وجود میلین سطح تماس غشای نورون و مایع اطراف را کاهش می دهد**

## Ⓢ مالتیپل اسکلروزیس MS: نوعی بیماری خود ایمنی

حاصل تهاجم دستگاه ایمنی به غلاف میلین سلول های عصبی مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی)

در این تهاجم سلول های پشتیبان میلین ساز آسیب می بینند و نه خود نورونها

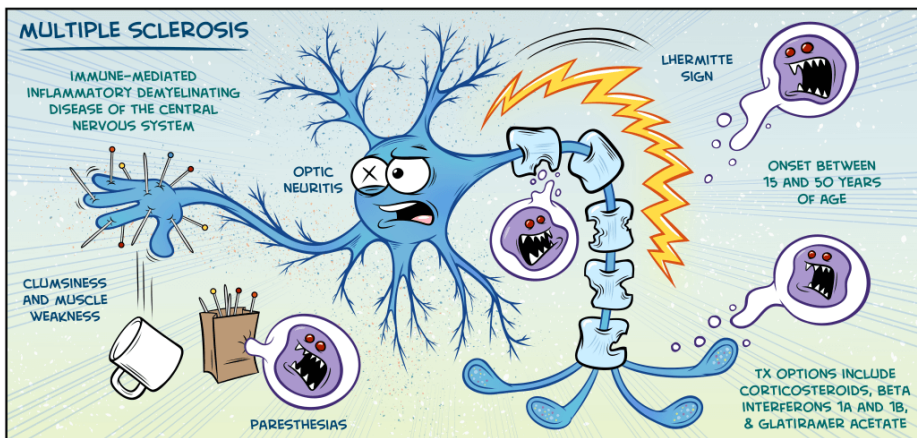
با آسیب میلین، فعالیت سلول های عصبی (هدایت پیام) اختلال پیدا می کند

در مبتلایان، ارسال پیام های عصبی به درستی انجام نمی شود

اختلال در تکلم، اختلال در بینایی و حرکت و نیز بی حسی و لرزش از علائم بیماری است

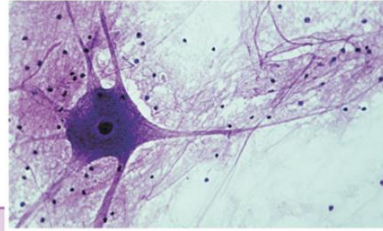
**! در تصویر برداری ها مناطق درگیر بخشی از ماده سفید هستند**

**! در بدن مبتلایان پادتن های خاصی در نتیجه ی عملکرد نادرست لنفوسیت های B تولید می شود**

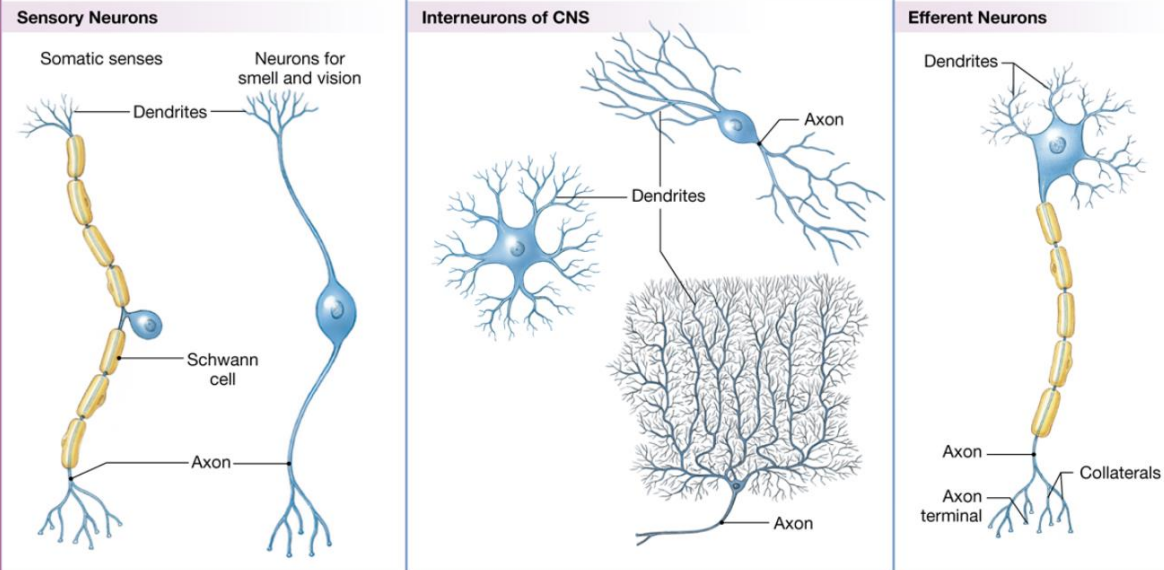


## Neuron Anatomy

Multipolar efferent neuron



### Functional Categories



### Structural Categories

Pseudounipolar	Bipolar	Anaxonic	Multipolar
(a) Pseudounipolar neurons have a single process called the axon. During development, the dendrite fused with the axon.	(b) Bipolar neurons have two relatively equal fibers extending off the central cell body.	(c) Anaxonic CNS interneurons have no apparent axon.	(d) Multipolar CNS interneurons are highly branched but lack long extensions.
			(e) A typical multipolar efferent neuron has five to seven dendrites, each branching four to six times. A single long axon may branch several times and end at enlarged axon terminals.

## نورون ها از نظر عملکرد

### I. نورون های حسی :

اطلاعات را از سراسر بدن بویژه اندام های حسی به مغز و نخاع می رسانند

### ویژگی های ظاهری نوع میلین دار :

خروج یک زائده از جسم سلولی که ما بین دو قطعه میلین قرار دارد

دندریت بلندتر از آکسون بوده و هر دو میلین دار هستند

! در شبکه چشم انواع بدون میلین با خروج دو زائده از جسم سلولی مشاهده می شود

! در لوب بویایی انواعی با آکسون بلند تر از دندریت وجود دارند

! برخی اعصاب محیطی شامل دندریتهای بلند و برخی دیگر آکسونهای بلند هستند

### II. نورون های حرکتی:

فرمان های مغز و نخاع را به ماهیچه ها و اندام های دیگر مانند غدد منتقل می کنند

### ویژگی های ظاهری نوع میلین دار :

خروج چندین زائده از جسم سلولی که در یک سمت آن میلین وجود دارد

آکسون میلین دار و بلندتر از دندریت بدون میلین می باشد

### III. نورون های رابط :

بین نورون های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند

فقط در مغز و نخاع قرار دارند و در دستگاه عصبی محیطی مشاهده نمی شوند

### ویژگی های ظاهری نوع بدون میلین:

خروج چندین زائده از جسم سلولی که در هیچ سمت آن میلین وجود ندارد

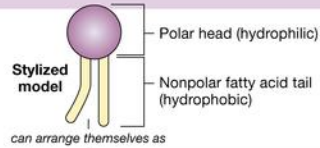
سلول هایی کوچک با آکسون بلندتر از دندریت که هر دو فاقد میلین هستند

! هر سه نوع یاخته عصبی می توانند میلین دار یا بدون میلین باشند(چاپ ۹۸)

## The Cell Membrane

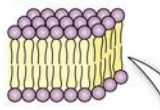
### (a) Membrane Phospholipids

Membrane phospholipids form bilayers, micelles, or liposomes. They arrange themselves so that their nonpolar tails are not in contact with aqueous solutions such as extracellular fluid.

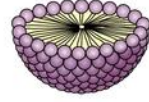


can arrange themselves as

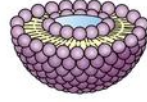
Phospholipid bilayer forms a sheet.



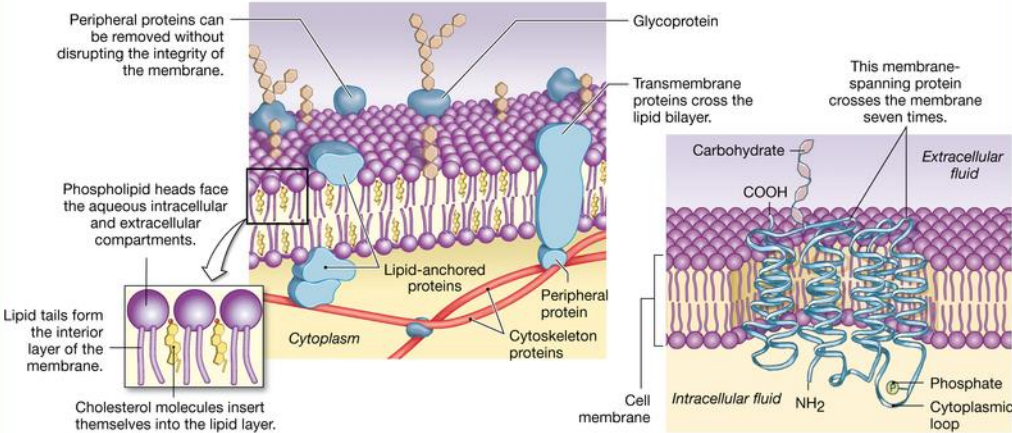
Micelles are droplets of phospholipids. They are important in lipid digestion.



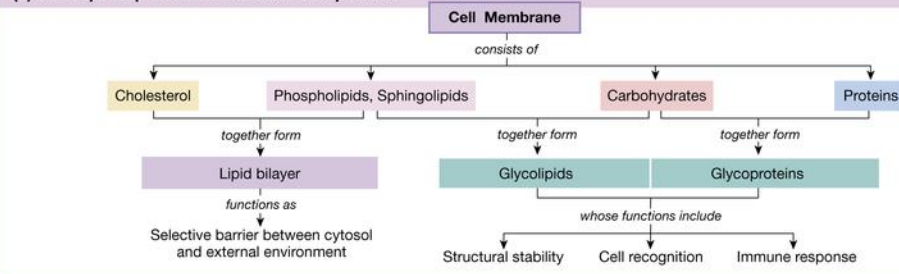
Liposomes have an aqueous center.



### (b) The Fluid Mosaic Model of Biological Membranes



### (c) Concept Map of Cell Membrane Components



## غشای یاخته ای

اطراف یاخته های زنده را احاطه کرده و مرز بین درون یاخته و بیرون آن است

مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از غشا عبور کنند

نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد و فقط برخی از مواد می توانند از آن عبور کنند

از دو لایه مولکول های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن پروتئین و کلسترول نیز قرار دارد

انواعی از کربوهیدرات ها به مولکول های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل اند

## فسفولیپید:

به صورت دولایه، سدی در برابر مولکول های آب و مواد محلول در آن، ایجاد می کند

سرهای آبدوست از یکدیگر دور و دم های آبگریز به سمت یکدیگر می باشند

این بخش از غشا نسبت به آب کاملاً غیرقابل نفوذ نیست

مولکول های آب به علت کوچکی، می توانند به مقدار اندک از آن عبور کنند

مولکول های لیپیدی و غیر قطبی به آسانی از این بخش غشا عبور می کنند

## کلسترول

نوعی استروئید بوده و فاقد اسید چرب و گلیسرول و گروه فسفات می باشد

واجد چهار حلقه ی آلی از قرار یک حلقه ی ۵ ضلعی و سه حلقه ی ۶ ضلعی می باشد

در ساختار غشای سلول های جانوری همراه با فسفولیپید ها شرکت دارد

می تواند در لایه فوقانی و تحتانی فسفولیپیدی حضور داشته باشد

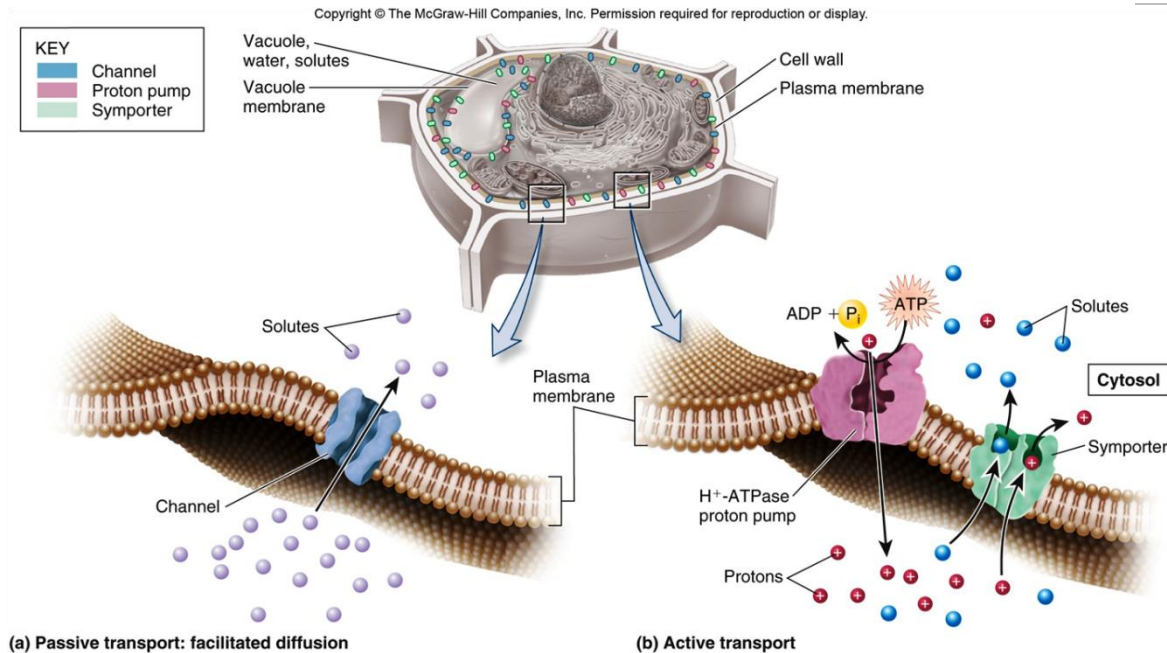
## کربوهیدرات

این مولکول ها فقط در سطح خارجی غشا حضور دارند

در تماس با ماده بین سلولی بوده و با سیتوسل ارتباطی ندارند

اگر به پروتئین ها متصل باشند گلیکوپروتئین تشکیل می شود

اگر به لیپید ها متصل باشند گلیکولیپید تشکیل می شود



## پروتئین های غشا:

### A. سطحی:

در یکی از سطوح داخلی یا خارجی غشا قرار دارند

**I. داخلی:** در تماس با سیتوسل و پروتئین های اسکلت سلولی می باشند

**II. خارجی:** در تماس با مایع بین سلولی می باشند

**! فضای برای عبور دادن مواد در ساختار خود ندارند**

### B. سراسری:

در تماس با نواحی آبدوست و آبگریز هر دو لایه فسفولیپیدی هستند

**! می توانند فضای برای عبور دادن مواد در ساختار خود داشته باشند**

### I. کانالی:

دارای عملکرد اختصاصی بوده و در انتشار تسهیل شده شرکت می کنند

**فشی:** همیشه باز بوده و منافذ پر از آبی تشکیل می دهند

**دریچه دار:** با تغییر شکل متناوباً باز و بسته می شوند

**! کانالهای سدیمی و پتاسیمی و آکوابورین ها از کانال های غشایی هستند**

### II. ناقل:

دارای عملکرد اختصاصی بوده و در انتقال فعال شرکت می کنند

نیازمند انرژی ATP یا الکترون های برانگیخته یا انرژی انتشاری یونها می باشند

**! پمپ سدیم پتاسیم . پمپ H<sup>+</sup> در میتوکندری و کلروپلاست از ناقلین غشایی هستند**

### III. گیرنده ها

اساس کار دستگاه ایمنی و درون ریز را بر عهده دارند

عمدتاً ماده ای را از خود عبور نمی دهند

**! گیرنده های انٹی ژنی لنفوسیت ها و گیرنده های غشایی هورمون ها از این گروه هستند**

## Learning By Test

چند مورد جمله ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می کند؟ (سراسری ۹۲)

هر پروتئین غشایی.....

(الف) برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارد

(ب) برای عبور مواد از منافذ خود اختصاصی عمل می کند

(ج) حداقل با زنجیره ای از پلی ساکارید ها اتصال دارد

(د) به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول ها کمک می کند

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴   ۳   ۲   ۱

## Learning By Test

- هر پروتئینی .....، که در غشای یک سلول جانوری یافت می شود، ..... دارد. (سراسری ۹۵)
- (۱) سراسری - با بخش اب دوست مولکول های مجاور تماس
  - (۲) سطحی - به ریز رشته های اسکلت سلولی اتصال
  - (۳) سراسری - کانال تخصصی برای عبور مواد
  - (۴) سطحی - با زنجیره ای از مونوساکاریدها اتصال

۴ ۳ ۲ ۱

## GOLDEN NOTE

پروتئین های ناقل یا کانالی غشایی می توانند عملکرد آنزیمی نیز داشته باشند  
 پمپ سدیم و پتاسیم نوعی پروتئین ناقل با فعالیت آنزیمی آبکافت ATP می باشد  
 در غشای تیلاکوئید کلروپلاست و غشای داخلی میتوکندری پروتئین کانالی با توان آنزیمی تولید ATP وجود دارد  
 کانال های دریچه دار می توانند گیرنده ای برای انتقال دهنده های عصبی باشند  
 تغییر شکل دریچه ی کانال ها می تواند در اثر تغییر ولتاژ دوسوی غشا یا تاثیر نوعی ماده ی خاص روی دهد  
 مولکول های آب به دلیل کوچک بودن می توانند از کانال های اختصاصی عبور کنند

## نقل و انتقالات سلولی:

### A. مولکول های کوچک

#### انتقال غیر فعال

می تواند به صورت انتشار ساده ، تسهیل شده و اسمز روی دهد  
 مواد به دلیل داشتن انرژی جنبشی جابجا شده و یاخته انرژی زیستی مصرف نمی کند

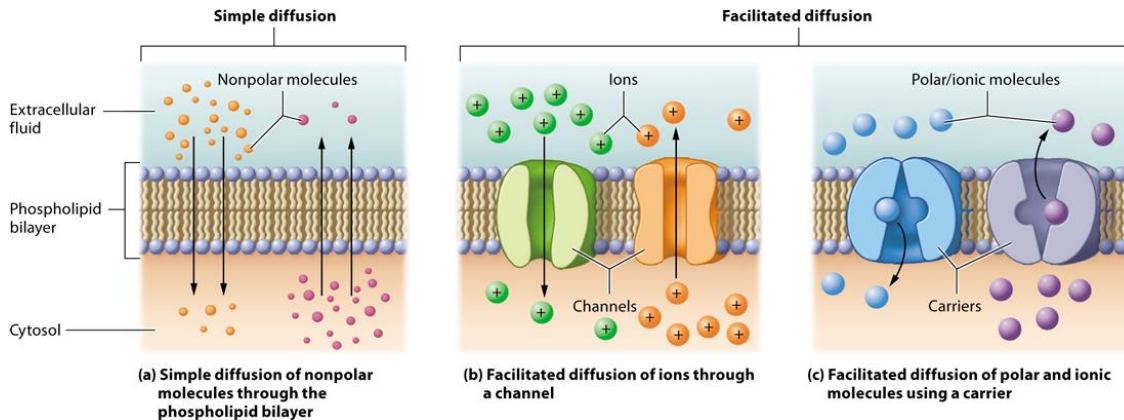
#### انتقال فعال

پروتئین های ناقل غشا با دریافت انرژی مواد را در خلاف شیب غلظت را جابجا می کنند

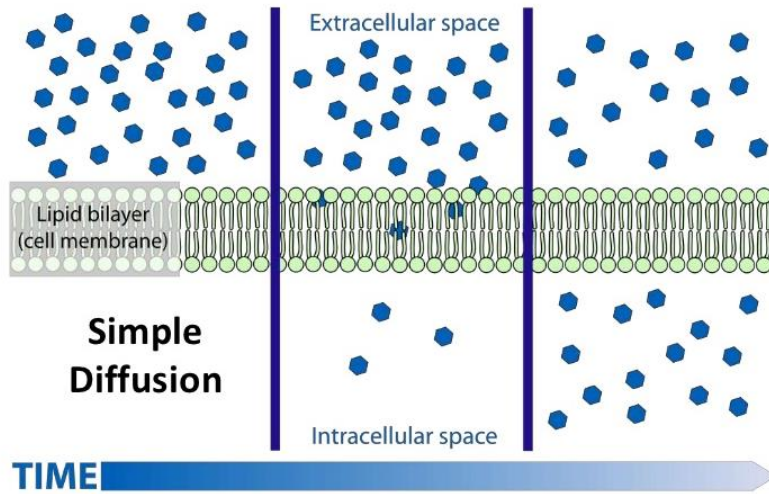
### B. مولکول های بزرگ

#### آندوسیتوز و اگزوسیتوز

ذرات درشت بدون توجه به شیب غلظت به سلول جذب یا از آن ترشح می شوند  
 در این پدیده ها مصرف ATP در سیتوپلاسم بوده و توسط پروتئین های غشایی نمی باشد







### انتشار ساده :

نوعی انتقال غیر فعال و پدیده ای فیزیکی بوده و با افزایش دما سرعت می یابد در این روش ذرات از لابه لای فسفولیپید ها عبور می کنند نه از منافذ پروتئین ها ی غشایی جریان ذرات بیشتر از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) می باشد نتیجه انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در دو سوی غشا و رسیدن به تعادل است

⚠ پس از رسیدن به تعادل همچنان جابجایی ذرات قابل انتظار می باشد اما تغییر غلظت روی نمی دهد

### مثالهایی از انتشار ساده:

عبور مولکول های آب از لابه لای فسفولیپید ها  
ورود اکسیژن به یاخته و خروج کربن دی اکسید از آن  
جذب مواد لیپیدی و محلول در لیپید به سلول های روده ی باریک  
جذب ویتامین های محلول در آب به جز B12

⚠ در انتشار حرکت ذرات در هر دو جهت شیب غلظت و خلاف شیب غلظت مشاهده می شود

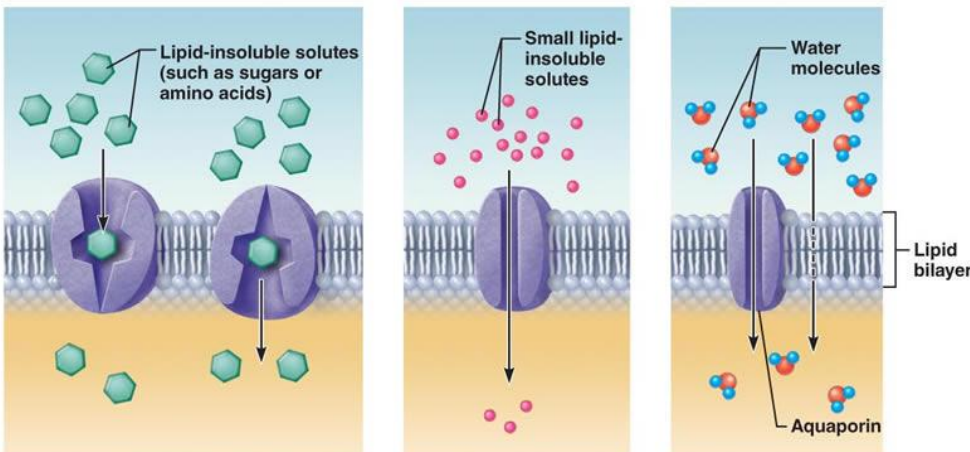
⚠ مولکول ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می توانند در همه ی جهات جابجا شوند

### انتشار تسهیل شده :

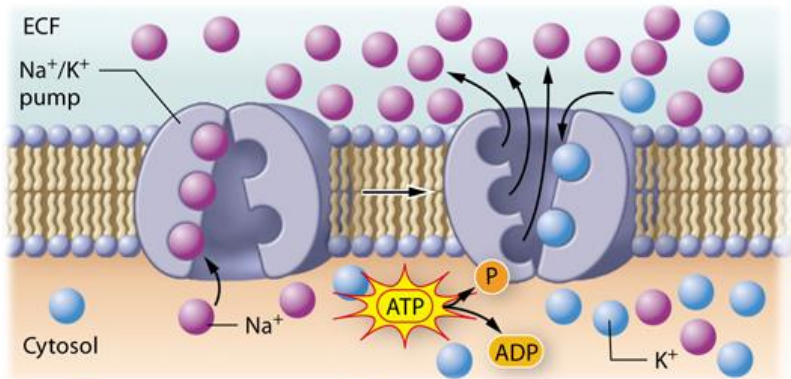
در این روش پروتئین های کانالی غشا، انتشار مواد را تسهیل می کنند جریان ذرات بیشتر از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) می باشد

### مثالهایی از انتشار تسهیل شده:

ورود سدیم به سلول و خروج پتاسیم از آن  
خروج گلوکز و آمینواسید ها از سلول های پوششی روده ی باریک و ورود به مایع بین یاخته ای  
عبور مولکول های آب از آکواپورین ها



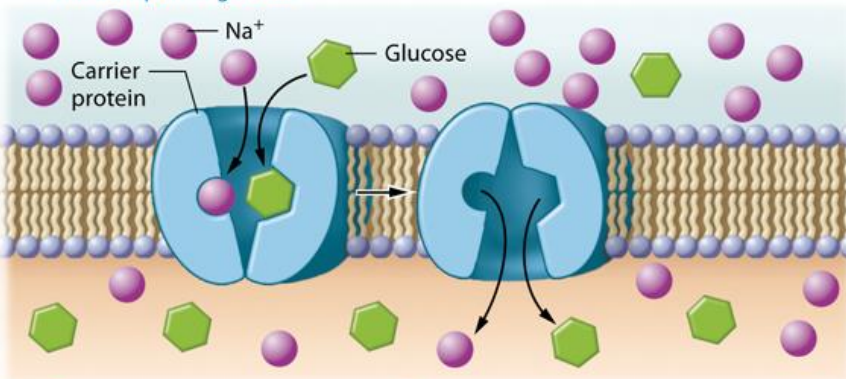
1 A  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump creates a concentration gradient of sodium ions.



1a  $\text{Na}^+$  bind to the  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump.

1b ATP hydrolysis fuels the transport of  $\text{Na}^+$  into the ECF, against their concentration gradient.

2 A carrier protein uses the potential energy of the sodium ion gradient to power the transport of glucose.



2a From the ECF, a  $\text{Na}^+$  and a glucose molecule bind to another carrier protein.

2b The carrier protein transports the  $\text{Na}^+$  and glucose molecule into the cell—the  $\text{Na}^+$  with its concentration gradient, and the glucose against its concentration gradient.

## انتقال فعال :

حرکت مواد در عرض غشای پلاسمایی از جای کم تراکم به جای پر تراکم (در خلاف جهت شیب غلظت)

پروتئین های ناقل نیازمند صرف انرژی ATP یا الکترون های پر انرژی هستند

⚠ غلظت مولکول یا یون انتقالی به تعادل نمی رسد.

### مثالهایی از انتقال فعال :

جذب موادی همچون آهن و کلسیم در روده

عملکرد پمپ سدیم پتاسیم در غشای سلول ها

## هم انتقالی :

نوعی انتقال فعال که ثانویه نامیده میشود

انرژی زیستی مستقیماً مورد استفاده قرار نمی گیرد

از انرژی ذخیره شده به شکل اختلاف غلظت یون ها در دو طرف غشای سلول استفاده می شود

⚠ ایجاد شیب غلظت یونها حاصل انتقال فعال اولیه است.

### مثالی از هم انتقالی:

ورود گلوکز و بیشتر آمینواسید ها به سلول های پوششی روده به روش هم انتقالی با سدیم می باشد

## Learning By Test

در انسان، به منظور ورود مولکولهای گلوکز به یاخته های پوششی پرز روده، چند مورد

زیر ضروری است؟ (سراسری ۹۸)

الف) حضور مولکولهای ویژه ی پروتئینی در غشای یاخته

ب) فعالیت پروتئین انتقال دهنده سدیم و پتاسیم

ج) انرژی حاصل از شیب غلظت سدیم

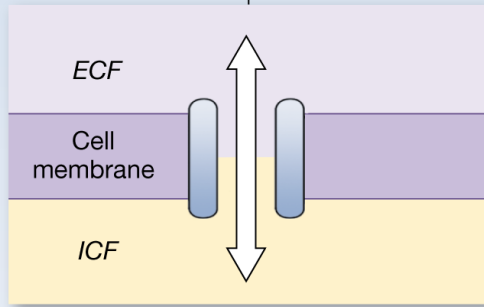
د) تشکیل کیسه های غشایی

۱(۱)      ۲(۲)      ۳(۳)      ۴(۴)

۱ ۲ ۳ ۴

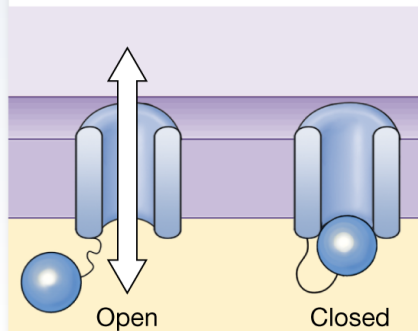
### MEMBRANE TRANSPORTERS

(a) Channel proteins create a water-filled pore.

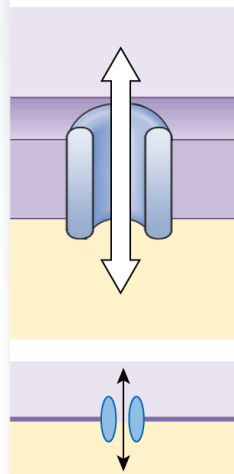


can be classified

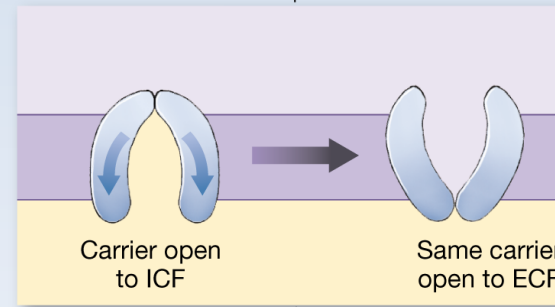
**Gated channels** open and close in response to signals.



**Open channels** or pores are usually open.



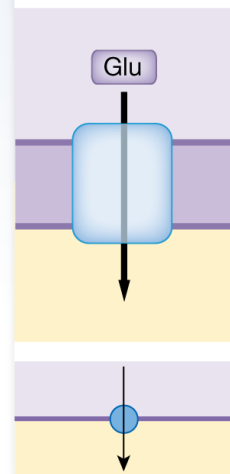
(b) Carrier proteins never form an open channel between the two sides of the membrane.



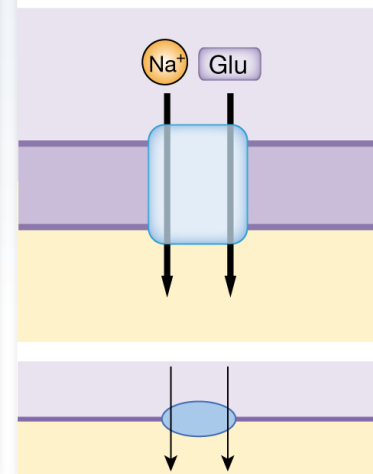
can be classified

Cotransporters

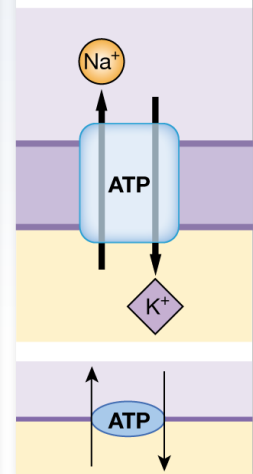
**Uniport carriers** transport only one kind of substrate.

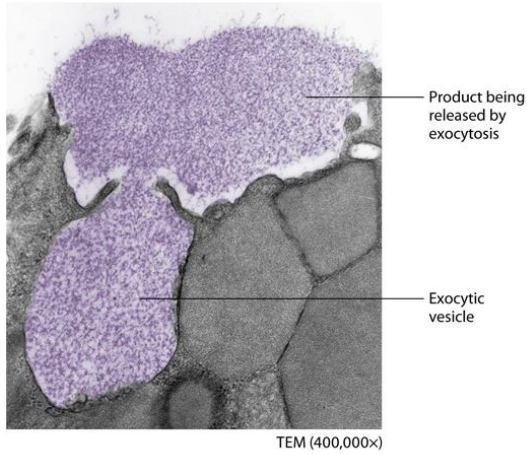


**Symport carriers** move two or more substrates in the same direction across the membrane.

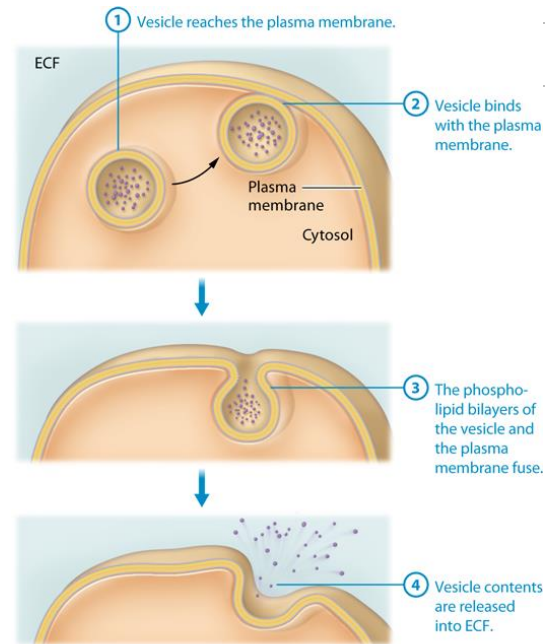


**Antiport carriers** move substrates in opposite directions.

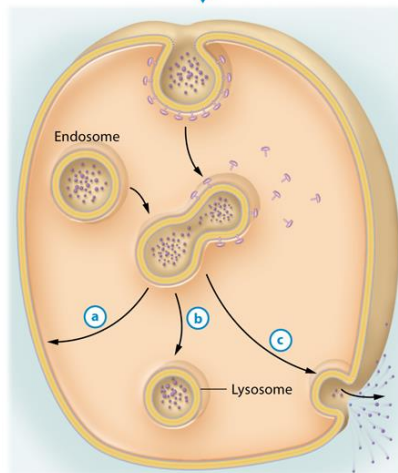
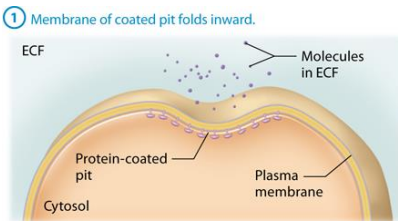




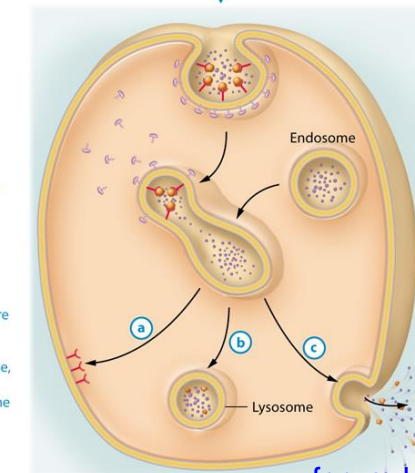
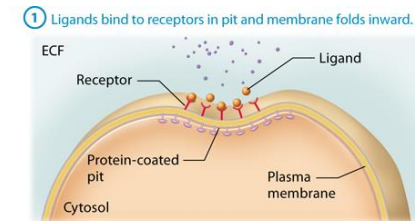
(b) Electron micrograph of exocytosis



(a) Process of exocytosis



(a) Pinocytosis



(b) Receptor-mediated endocytosis

## اگزوسیتوز یا برون رانی :

خروج ذرات درشت از سلول از طریق غشای سلولی

همراه با تشکیل وزیکول و فعالیت اسکلت سلولی

پیوستن وزیکول به غشا منجر به افزایش سطح غشای سلول می شود

طی اگزوسیتوز وزیکول سلول را ترک نمی کند بلکه محتویات آن تخلیه می گردند

نیازمند مصرف ATP در سیتوپلاسم و گاهی وجود کلسیم می باشد

## مثالهایی از اگزوسیتوز:

ترشح آنزیم های گوارشی، انتقال دهنده های عصبی، هیستامین

! هورمون کلسی تونین پاراتیروئیدی موجب تنظیم کلسیم خون می شود

! ویتامین D فعال برای جذب کلسیم در روده ی باریک ضروری می باشد

! هورمون های تیروئیدی برای تنظیم متابولیسم سلول ها ضروری می باشند

## آندوسیتوز یا درون رانی :

ورود ذرات درشت به سلول از طریق غشای سلولی

همراه با تشکیل وزیکول و فعالیت اسکلت سلولی

تشکیل وزیکول از غشای سلول منجر به کاهش سطح آن می شود

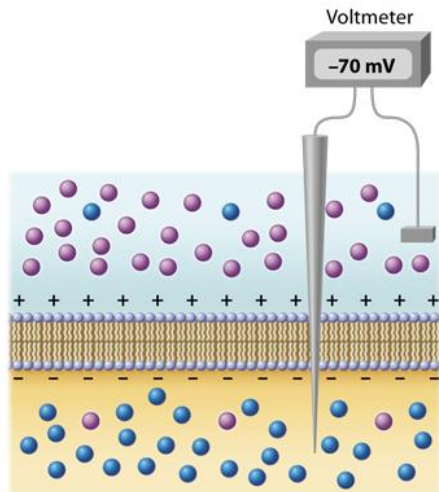
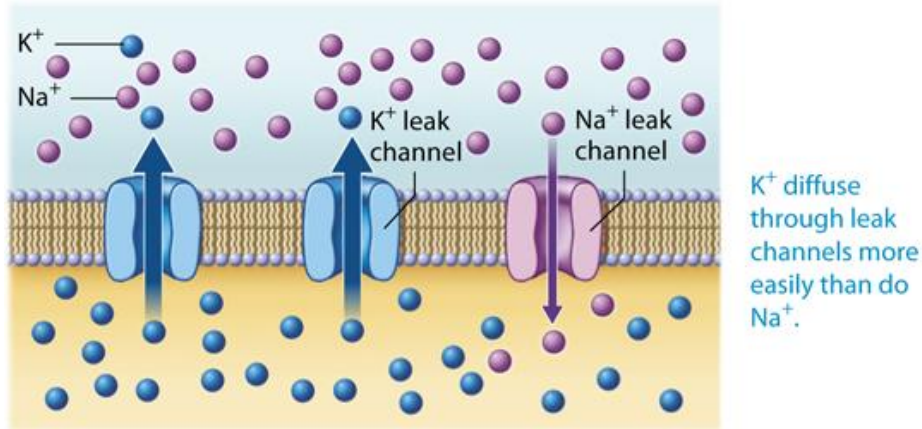
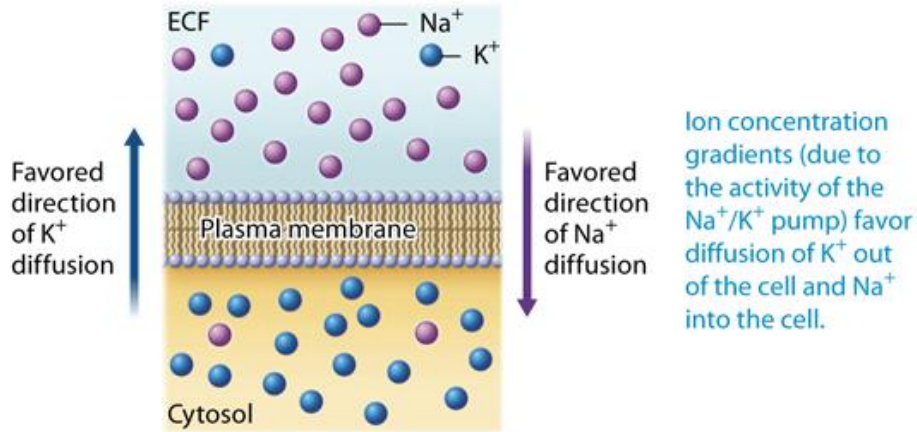
نیازمند مصرف انرژی ATP در سیتوپلاسم می باشد

## مثالهایی از آندوسیتوز :

فاگوسیتوز در سلول های بیگانه خوار و بلعیدن ذرات غذایی توسط برخی آغازیان

! در آندوسیتوز سطح داخلی وزیکول، ویژگی های سطح خارجی غشای سلول را دارد

! در آندوسیتوز و اگزوسیتوز شیب غلظت مطرح نمی باشد



## ایجاد پیام عصبی

مقدار یونها در دو سوی غشا، یکسان نیستند

تفاوت غلظت یونها موجب تفاوت بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی می شود  
با وجود تفاوت بار الکتریکی بین دو سوی غشا، اختلاف پتانسیل الکتریکی به وجود می آید

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یونها در دو سوی غشای یاخته عصبی ایجاد می شود

⚠ سدیم کاتیون اصلی خارج سلول ها و پتاسیم کاتیون اصلی داخل سلول ها می باشد

⚠ لایه ی فسفولیپیدی غشا اجازه ی عبور یونها بدون دخالت پروتئین های را نمی دهد

## پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا:

تراکم یون پتاسیم در داخل سلول بیشتر است

تمایل به خروج از سلول در جهت شیب غلظت از طریق کانال های نشستی دارند

تراکم یون سدیم در خارج سلول بیشتر است

تمایل به ورود به سلول در جهت شیب غلظت از طریق کانال های نشستی دارند

⚠ نفوذ پذیری غشا نسبت به پتاسیم بیشتر از سدیم می باشد

خروج K<sup>+</sup> < ورود Na<sup>+</sup>

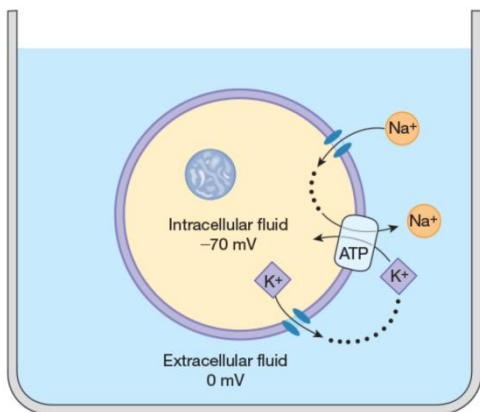
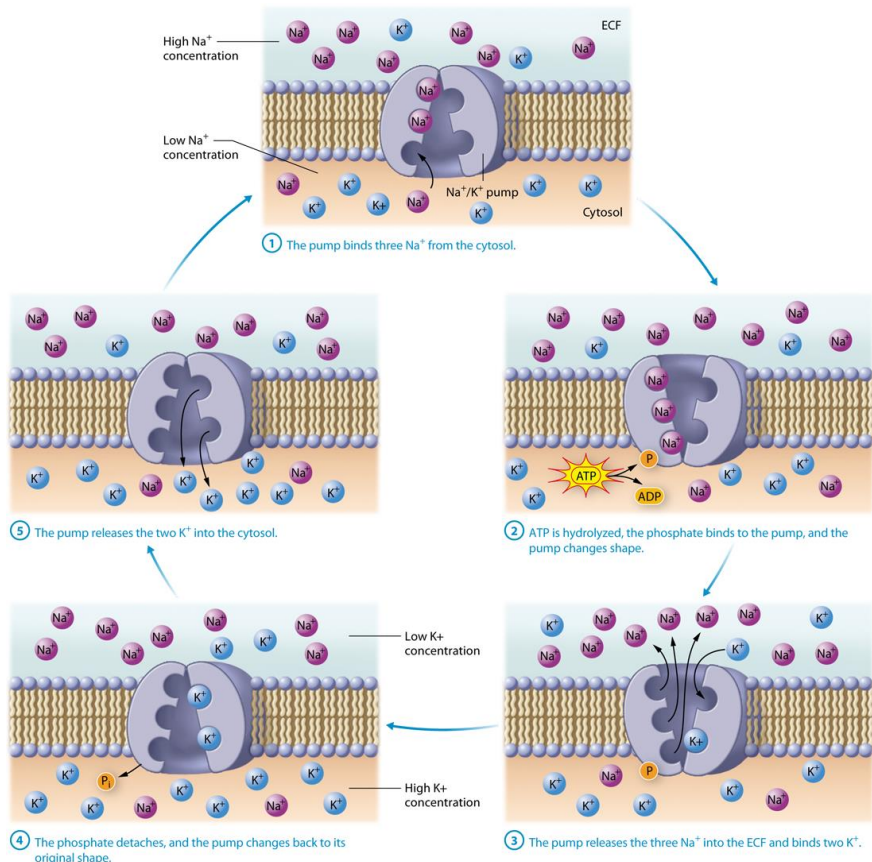
⚠ با خروج بارهای مثبت بیشتر نسبت به ورود آنها، منفی تر شدن داخل نسبت به خارج روی می دهد

$$\Delta V = -70 \text{ mV}$$

▪ از علل نفوذپذیری بالای غشا نسبت به پتاسیم:

A. وجود کانال های نشستی (همیشه باز) بیشتر

B. وجود اختلاف غلظت بیشتر



## پمپ سدیم پتاسیم:

نوعی پروتئین سراسری از نوع ناقل که ذرات را در خلاف جهت شیب جابجا می کند حضور این پمپ در غشای انواع سلول ها برای تنظیم فشار اسمزی سلول ها ضروری می باشد در نورون ها در پتانسیل آرامش و عمل با میزان فعالیت متغیر فعال می باشد با انرژی یک مولکول ATP به ترتیب ۳ یون سدیم را از نورون خارج و ۲ یون پتاسیم را به وارد می کند

## فعالیت نورون:

### پتانسیل آرامش: زمانی که نورون در حال فعالیت عصبی نیست

بین دو سوی غشای نورون، اختلاف پتانسیلی معادل +۷ میلی ولت وجود دارد به طوری که درون سلول نسبت به بیرون آن دارای بار الکتریکی منفی است

### علل ایجاد پتانسیل آرامش:

- A. نفوذپذیری بالای غشای سلول نسبت به یون های پتاسیم در مقایسه با یونهای سدیم
- B. فعالیت پروتئین غشایی به نام پمپ سدیم پتاسیم

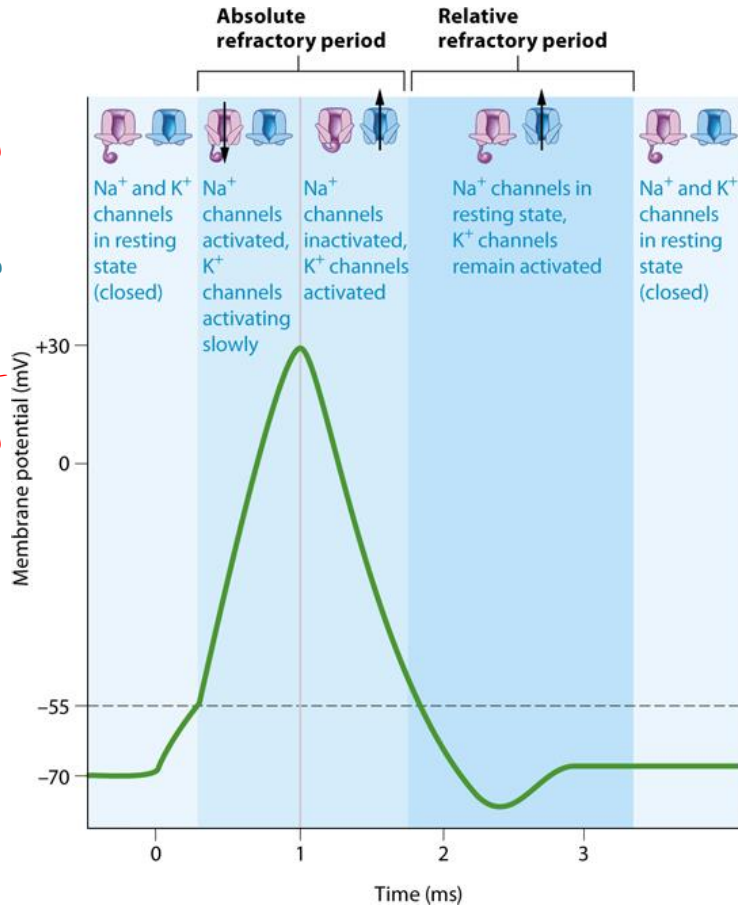
### در مورد پتانسیل آرامش درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.

۱. ورود فعالانه ی یون سدیم به نورون روی میدهد. T or F
۲. ورود فعالانه یون پتاسیم به نورون روی میدهد. T or F
۳. ورود یون پتاسیم در جهت شیب غلظت به نورون روی میدهد. T or F
۴. خروج یون سدیم در خلاف جهت شیب غلظت از نورون روی میدهد. T or F
۵. ورود و خروج یون پتاسیم صورت می گیرد. T or F
۶. ورود و خروج یون سدیم صورت می گیرد. T or F
۷. کانال های دریچه دار یون سدیمی و پتاسیمی باز می باشند. T or F

## پتانسیل عمل:

به دنبال تحریک تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا نورون در محل تحریک روی می دهد در زمان بسیار کوتاهی پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج آن مثبت تر می شود و بلافاصله به حالت اول خود برمی گردد  
**علت مثبت تر شدن پتانسیل درون سلول:** ورود ناگهانی  $\text{Na}^+$  از طریق کانال های دریچه دار به داخل سلول  
**علت بازگشت به حالت آرامش:** خروج ناگهانی  $\text{K}^+$  از طریق کانال های دریچه دار از سلول

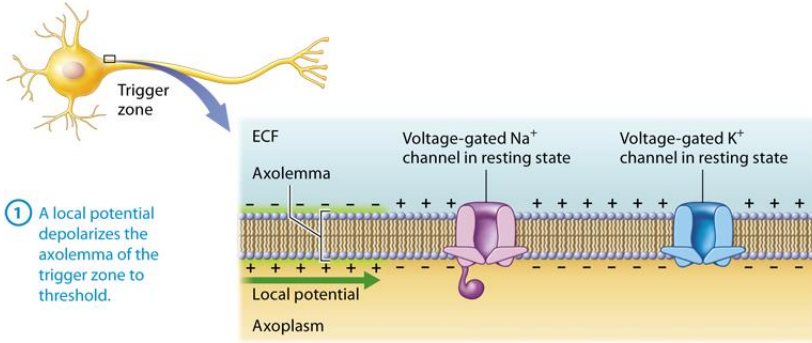
**!** فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم سبب می شود غلظت  $\text{Na}^+$  و  $\text{K}^+$  در دو سمت سلول به حالت اولیه ی خود برگردد



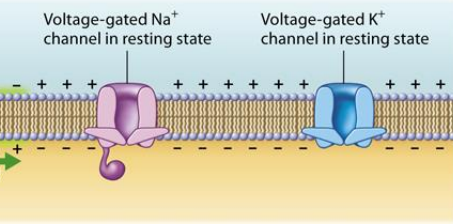
نوع پروتئین سراسری	نوع عمل	جهت انتقال یون	نوع یون انتقالی	مصرف انرژی ATP	فعال در پتانسیل آرامش	فعال در پتانسیل عمل
کانال نشستی $\text{Na}^+$	انتشار	شیب غلظت	سدیم	-	+	+
کانال نشستی $\text{K}^+$	انتشار	شیب غلظت	پتاسیم	-	+	+
کانال دریچه دار $\text{Na}^+$	انتشار	شیب غلظت	سدیم	-	-	+
کانال دریچه دار $\text{K}^+$	انتشار	شیب غلظت	پتاسیم	-	-	+
پمپ سدیم پتاسیم	انتقال فعال	خلاف شیب غلظت	سدیم و پتاسیم	+	+	+

## Learning By Test

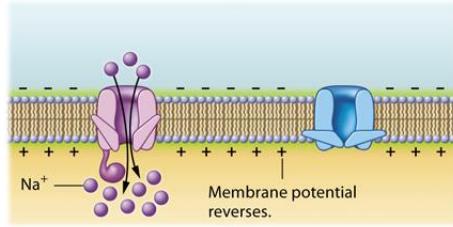
- بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی حرکتی پیکری تعلق دارند، میتوانند..... (سراسری ۹۳ با تغییر)
- به کمک پمپ سدیم پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.
  - اطلاعات گیرنده های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.
  - پیامهای عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.
  - به واسطه ی فعالیت نوعی سلولهای عصبی عایق بندی شوند.



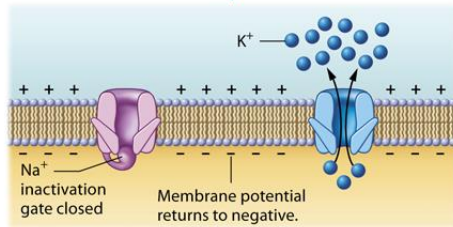
1 A local potential depolarizes the axolemma of the trigger zone to threshold.



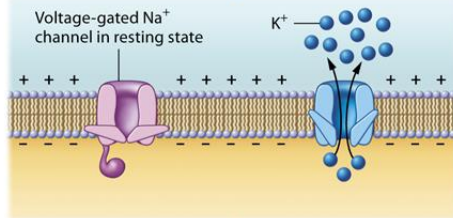
2 Voltage-gated  $\text{Na}^+$  channels activate,  $\text{Na}^+$  enter, and the axon section depolarizes.



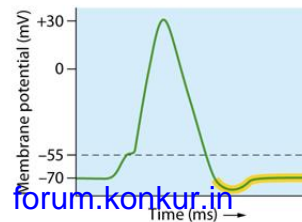
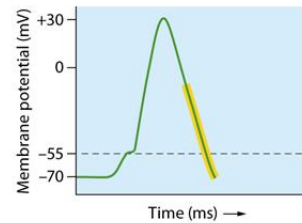
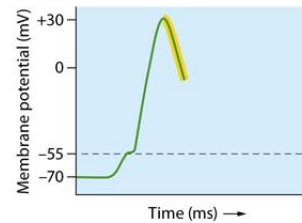
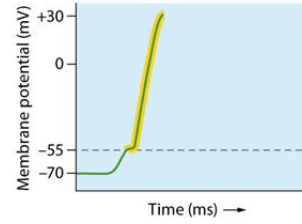
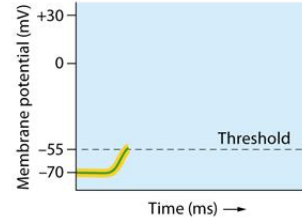
3  $\text{Na}^+$  channels inactivate and voltage-gated  $\text{K}^+$  channels activate, so  $\text{Na}^+$  stop entering and  $\text{K}^+$  exit the axon—repolarization begins.



4  $\text{Na}^+$  channels return to the resting state and repolarization continues.



5 The axolemma may hyperpolarize before  $\text{K}^+$  channels return to the resting state; after this, the axolemma returns to the resting membrane potential.



## GOLDEN NOTE

### شروع پتانسیل عمل:

ایجاد تحریک روی می دهد

باز شدن کانالهای دریچه دار سدیمی

بسته ماندن کانالهای دریچه دار پتاسیمی

افزایش نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم

بلافاصله پس از آن، داخل نسبت به خارج مثبت تر می شود

### قله ی نمودار پتانسیل عمل:

تغییر وضعیت دریچه هاروی می دهد

بسته شدن کانالهای دریچه دار سدیمی

در لحظه ای تمام کانال های دریچه دار بسته هستند

باز شدن کانالهای دریچه دار پتاسیمی

بیشترین فشار اسمزی درون نورون

بلافاصله پس از آن، داخل نسبت به خارج منفی تر می شود

### در طی پتانسیل عمل:

پمپ سدیم پتاسیم و کانال های نشستی در حال فعالیت هستند

همچنان ورود و خروج یونها سدیم و پتاسیم روی می دهد

دو مرتبه پتانسیل داخل و خارج نورون برابر می شود

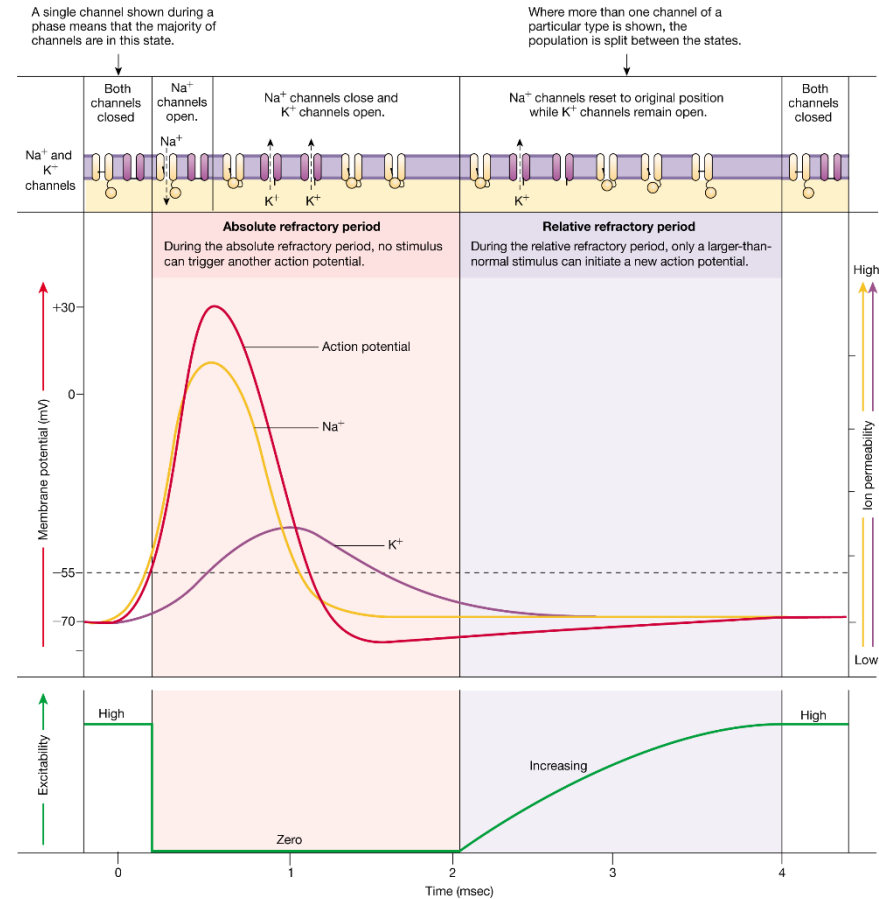
چهار مرتبه اختلاف پتانسیل ۲۵ میلی ولت می باشد

کمترین اختلاف پتانسیل صفر و بیشترین ۷۰ میلی ولت است

دامنه ی تغییرات اختلاف پتانسیل ۱۰۰ میلی ولت می باشد



ناحیه‌ی روی نمودار	رویداد الکتریکی	کانال های دریچه دار پتاسیمی	کانال های دریچه دار سدیمی	پتانسیل	داخل نوروون
حالت آرامش	پتاسیل آرامش	بسته	بسته	فعال	منفی
اعمال تحریک	شروع پتانسیل عمل	بسته می ماند	باز می شوند	فعال	منفی
۷۰- تا صفر	ورود ناگهانی $Na^+$	بسته	باز	فعال	کاهش می یابد
صفر تا $+30$	ادامه ی ورود $Na^+$	بسته	باز	فعال	افزایش می یابد
$+30$	تغییر وضعیت دریچه ها	باز می شوند	بسته می شوند	فعال	کاهش می یابد
$+30$ تا صفر	خروج ناگهانی $K^+$	باز	بسته	فعال	کاهش می یابد
صفر تا $-70$	ادامه ی خروج $K^+$	باز	بسته	فعال	افزایش می یابد
پتانسیل آرامش	پایان پتانسیل عمل	بسته می شوند	بسته بودند	فعالتر می باشد	منفی



### Learning By Test

- کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشای یک نورون حسی صحیح است؟ (سراسری ۹۲)
- ۱) در ابتدای پتانسیل عمل کانالهای دریچه دار پتاسیمی باز می شوند
  - ۲) بعد از پایان پتانسیل عمل تراکم پتاسیم داخل نورون شدیداً کاهش خواهد یافت
  - ۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به  $+30$  کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته می شوند
  - ۴) در پی بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی پتانسیل داخل نورون نسبت به خارج منفی می شود

۱۶

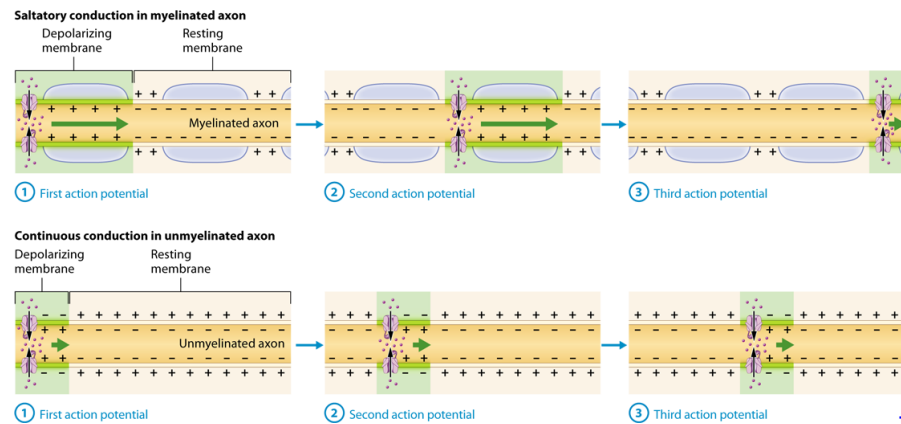
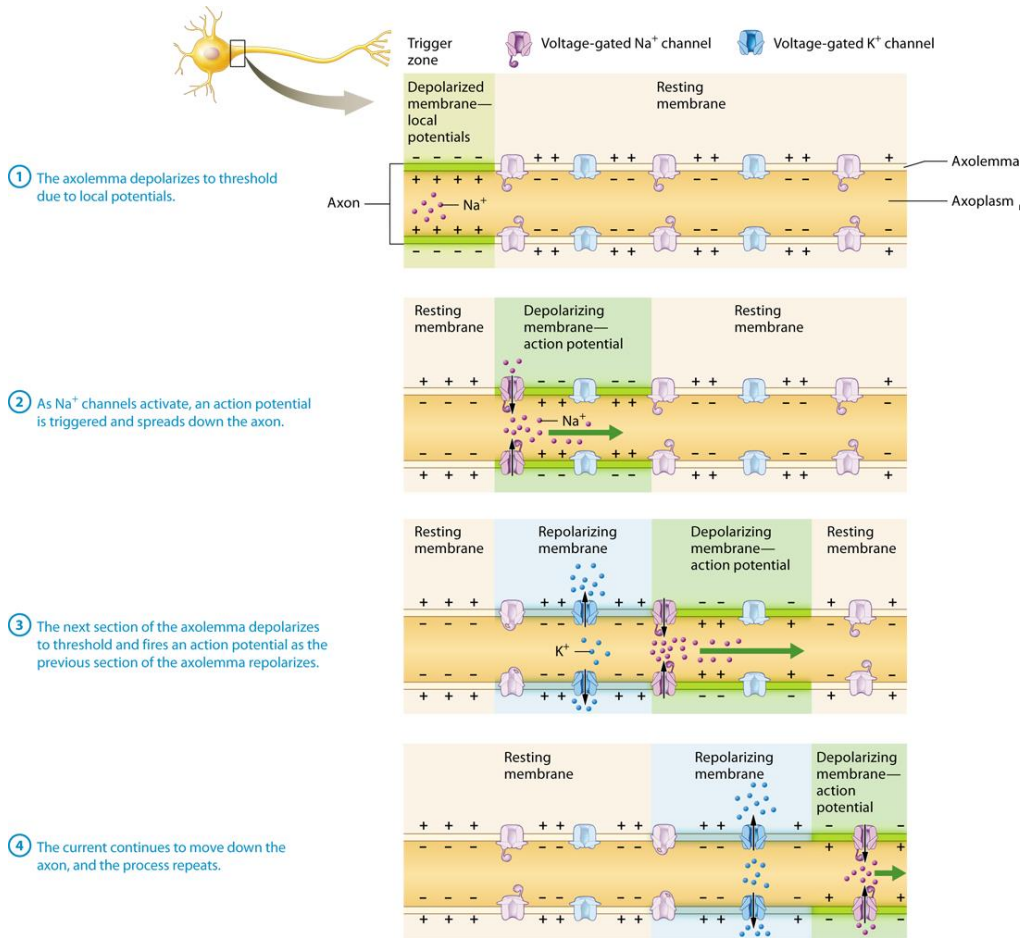
۴ ۳ ۲ ۱

### Learning By Test

- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟ (سراسری ۹۸)
- در یک سلول عصبی انسان فقط در شرایطی.....
- ۱) یونهای بار مثبت از کانال های دریچه دار عبور می کنند
  - ۲) کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی به طور همزمان باز می گردند
  - ۳) پمپ سدیم و پتاسیم یونهای سدیم بیشتری را به درون سلول وارد می نماید
  - ۴) کانال های بدون دریچه ی پتاسیمی، خروج پتاسیم از درون سلول را ممکن می سازد

۴ ۳ ۲ ۱

جریان نقطه به نقطه ی پتانسیل عمل پس از ایجاد در یک نقطه از یاخته عصبی، تا انتهای رشته عصبی را پیام عصبی می نامند !



### گره های رانویه چه نقشی در هدایت جهشی دارند؟

در محل گره ها میلین وجود ندارد و رشته عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد در گره ها، تعداد زیادی کانال دریچه دار وجود دارد، ولی در فاصله بین گره ها، این کانال ها وجود ندارند در محل رانویه پتانسیل عمل ایجاد و پیام عصبی درون رشته از یک گره به گره دیگر هدایت می شود در این حالت به نظر می رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می جهد

! در ماهیچه های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد

! نورون های حرکتی ماهیچه های اسکلتی میلین دارند و تغییر میزان میلین به بیماری منجر می شود

### عوامل موثر در ایجاد پتانسیل عمل:

هر محرکی قادر به ایجاد پتانسیل عمل در نورون نمی باشد

محرک های ضعیف ممکن است تغییر مختصری در اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ایجاد کنند

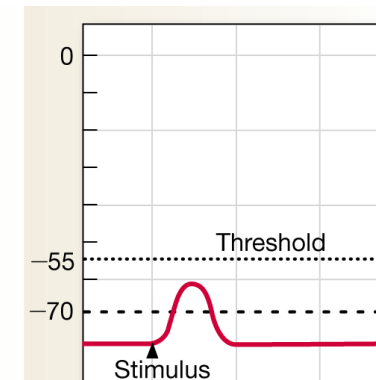
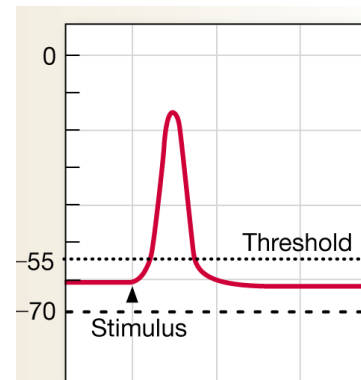
برای ایجاد پتانسیل عمل محرک باید به اندازه ی کافی قوی باشد

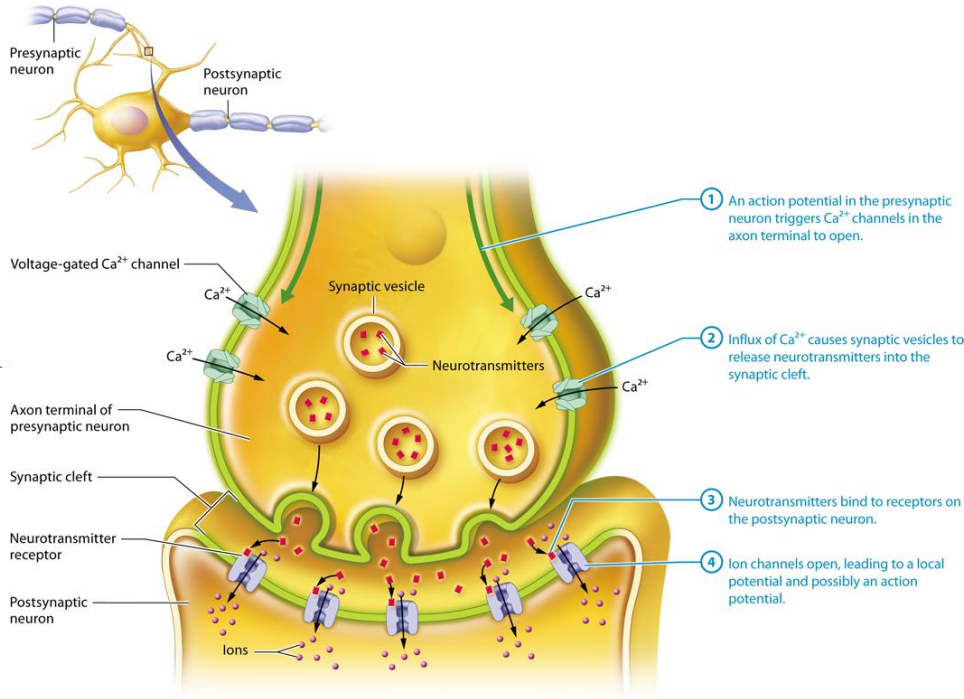
### در صورت منفی تر شدن پتانسیل آرامش:

تحریک نورون دشوارتر و آستانه ی تحریک افزایش می یابد

### در صورت مثبت تر شدن پتانسیل آرامش:

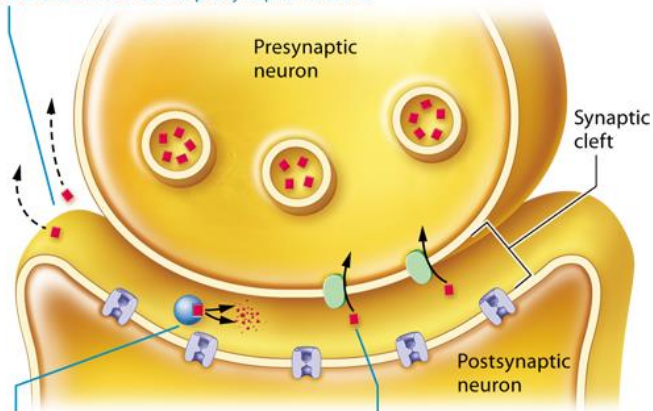
تحریک نورون راحت تر و آستانه ی تحریک کاهش می یابد





#### Diffusion and Absorption

Neurotransmitters diffuse away from the synaptic cleft and are returned to the presynaptic neuron.



**Degradation**  
Neurotransmitters are degraded by enzymatic reactions in the synaptic cleft.

**Reuptake**  
Neurotransmitters are taken back into the presynaptic neuron.

## سیناپسی یا همایه

محل ارتباط (انتقال پیام عصبی) یک نورون با سلول دیگر

در این محل نورون به سلول پس سیناپسی نمی چسبد فاصله ی کمی بین آنها وجود دارد فضای سیناپسی مملو از مایع میانابفتی بوده ، ترکیبات و آنزیم های گوناگونی در آن وجود دارد

### نحوه ی انتقال پیام در سیناپسی:

پتانسیل عمل از طریق هدایت به پایانه ی آکسون یک نورون پیش سیناپسی می رسد

وزیکول های موجود محتوی انتقال دهنده ی عصبی با غشای سلول آمیخته می شوند

مولکول های انتقال دهنده با صرف انرژی و از طریق برون رانی به درون فضای سیناپسی آزاد می شوند

ناقلین عصبی بدون نیاز به انرژی به گیرنده های خود در سطح سلول پس سیناپسی می رسند

پروتئین گیرنده همچنین کانالی دریچه دار است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود

ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاخته هدف به یون ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد

بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاخته هدف تحریک، یا فعالیت آن مهار می شود

### پاکسازی ناقل عصبی از فضای سیناپسی

پس از انتقال پیام، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند

این عمل از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام های جدید فراهم می کند

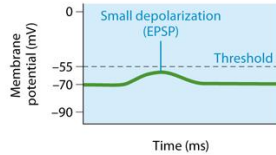
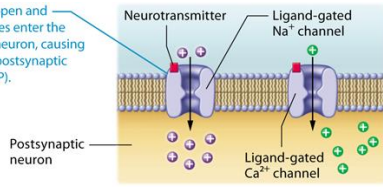
#### تخلیه فضای سیناپسی به دو روش انجام میگیرد:

I. جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی انجام می شود

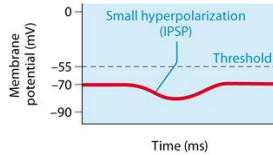
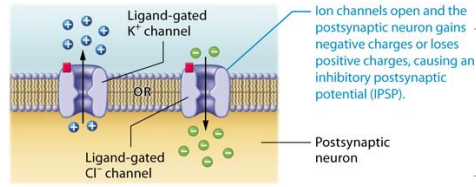
II. تجزیه ناقل عصبی توسط آنزیم هایی که از یاخته ها ترشح می شوند

⚠ تغییر در میزان طبیعی ناقل های عصبی از دلایل ابتلا به بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

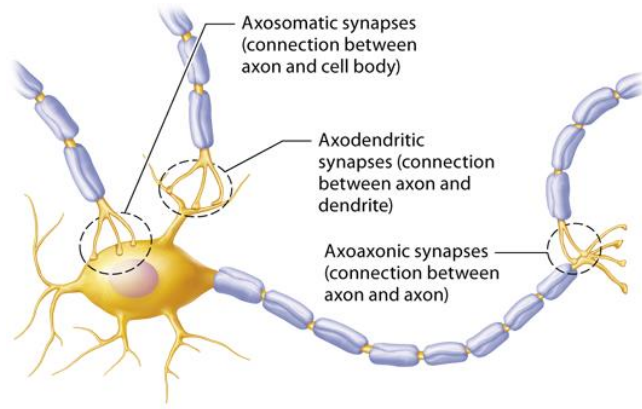
Ion channels open and positive charges enter the postsynaptic neuron, causing an excitatory postsynaptic potential (EPSP).



(a) The membrane potential of the postsynaptic neuron moves closer to threshold.



(b) The membrane potential of the postsynaptic neuron moves away from threshold.



## انواع سیناپس از نظر تغییر فعالیت الکتریکی سلول پس سیناپسی:

**تحریکی:** ورود سدیم و مثبت تر شدن اختلاف پتانسیل

**مهارتی:** ورود یونهای با بار منفی یا خروج پتاسیم و منفی تر شدن اختلاف پتانسیل

## انواع سیناپس از نظر سلول پس سیناپسی:

پایانه ی آکسونی یک نورون با .....

دندریت ، جسم سلولی یا آکسون نورون دیگر

سلول ماهیچه ی اسکلتی ، ماهیچه ی قلبی ، بافت گرهی و ماهیچه ی صاف

غدد برون ریز و برخی غدد درون ریز

! در اندام های حسی ویژه گیرنده ی حسی پیام عصبی را به نورون حسی منتقل می کند

! انقباض هر سلول ماهیچه ای تحت تاثیر ناقل عصبی نمی باشد

! هورمون اکسی توسین می تواند منجر به انقباض ماهیچه ی صاف رحم و غدد شیری شود

! تنظیم تعداد کمی از ترشحات غدد درون ریز توسط دستگاه عصبی روی می دهد

? در مورد سیناپس بین نورون ها صحیح با غلط بودن جملات زیر را تعیین کنید.

سیناپس یک نورون حسی با نورون حسی دیگری ممکن نیست. T or F.

سیناپس یک نورون حرکتی با نورون حرکتی دیگری ممکن نیست. T or F.

سیناپس یک نورون حسی با یک سلول غیر عصبی ممکن نیست. T or F.

سیناپس یک نورون رابط با یک سلول غیر عصبی ممکن نیست. T or F.

## Learning By Test

یک سلول عصبی با نوعی سلول غیر عصبی ارتباط سیناپسی دارد. انرژی حاصل از عملکرد

میتوکندری ها در این نورون، صرف کدام مورد نمی شود؟ (سراسری ۹۴ با تغییر)

(۱) سنتز مولکول های انتقال دهنده ی عصبی

(۲) اتصال انتقال دهنده ی عصبی به گیرنده ی ویژه اش

(۳) برقراری پتانسیل آرامش در غشاء سلول عصبی

(۴) آزاد سازی انتقال دهنده ی عصبی به فضای سیناپسی

## پیک های کوتاه برد

بین یاخته هایی ارتباط برقرار می کند که در نزدیکی هم بوده و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند برای رسیدن به سلول هدف و تغییر فعالیت آن وارد جریان خون نمی شوند ناقل عصبی نمونه ای از پیک های کوتاه برد است

### انتقال دهنده ی عصبی:

همانند هورمون ها نوعی پیک شیمیایی محسوب می شوند

در جسم سلولی نورون ها تولید شده و در پایانه ی آکسونی ذخیره و آگروسیتوز می شوند انواع گوناگونی دارند و در پاسخ به محرک های مختلف تولید و آزاد می شوند برخی از آنها تحریک کننده و برخی مهارکننده ی سلول پس سیناپسی هستند موجب تغییر نفوذ پذیری غشای یاخته ی پس سیناپسی نسبت به یون ها می شوند در اثر تغییر نفوذ پذیری غشا، پتانسیل الکتریکی یاخته نیز تغییر می کند دوپامین و استیل کولین ونوراپی نفرین نمونه هایی از این مولکولها هستند

### ○ ناقلین عصبی برخلاف هورمون ها .....

پیک شیمیایی از نوع کوتاه برد هستند

وارد خون نشده و به فضای سیناپسی رها می شوند

معمولاً سرعت اثر بیشتر و مدت اثر کمتری دارند

### ! سلول های گیرنده ی حسی

ممکن است نورون و یا سلول تغییر یافته ی دیگری باشند

قادر به تولید ناقل عصبی هستند

### Learning By Test

چند مورد از موارد نام برده می تواند جمله ی زیر را به درستی تکمیل نماید؟ (سراسری ۹۱)  
به طور معمول انتقال دهنده های عصبی .....

الف) در مقایسه با هورمون ها، مسافت کوتاه تری در خون طی می کنند

ب) در پاسخ به محرک ها متفاوتی ساخته و آزاد می شوند

ج) پاسخ های سریع و کوتاه مدتی را سبب می شوند

د) متنوع می باشند و در هماهنگ کردن فعالیت های بدن نقش دارند

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱ ۲ ۳ ۴

### Learning By Test

کدام عبارت، درباره هر ناقل عصبی تحریک کننده ماهیچه های بدن انسان درست است؟ (سراسری ۹۸)

۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیمهایی تجزیه میگردد.

۲) در پایانه ی اکسون یاخته ی پیش سیناپسی تولید میگردد.

۳) به جایگاه ویژه ی خود در درون یاخته ی پس سیناپسی متصل می شود .

۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن میگردد.

۱ ۲ ۳ ۴

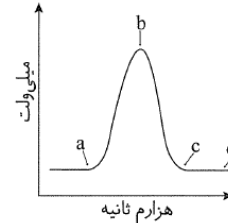
۱. از ویژگی‌های یاخته‌های عصبی محسوب نمی‌شود.
- ۱) تحریک‌پذیری نسبت به محرک‌ها  
۲) هدایت جریان الکتریکی  
۳) انتقال پیام عصبی به یاخته‌های دیگر  
۴) عایق‌بندی رشته‌های خارج شده از جسم یاخته‌ای
۲. چند جمله درست است؟
- الف) رشته‌هایی از یاخته عصبی که پیام عصبی را به سمت جسم یاخته‌ای می‌برند، دندریت (دارینه) نام دارد.  
ب) پیام‌های عصبی هر نورون از پایانه آکسونی آن به یاخته عصبی بعدی انتقال می‌یابد.  
ج) آسه هر یاخته عصبی، پیام عصبی را از جسم سلولی تا پایانه آکسون انتقال می‌دهد.  
د) بعضی از یاخته‌های عصبی توسط غلاف میلین عایق‌بندی شده‌اند.  
ه) یاخته‌های پشتیبان در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها نقش دارند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
۳. نمی‌توان گفت یاخته‌های پشتیبان در ..... یاخته‌های عصبی نقش ندارند.
- ۱) دفاع از بعضی از  
۲) حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف همه  
۳) تسریع انتقال پیام عصبی هیچ کدام از  
۴) ایجاد گره‌های رانویه در بسیاری از
۴. در محل گره‌های رانویه .....
- ۱) همانند بخش‌هایی از آکسون که غلاف میلین دارد، پمپ سدیم-پتاسیم وجود دارد.  
۲) برخلاف پایانه دندریتی نورون حسی، کانال‌های سدیمی دریچه‌دار وجود دارد.  
۳) کانال‌های پتاسیمی بدون دریچه، این یون را به درون یاخته هدایت می‌کنند.  
۴) غشا با مایع خارج سلولی در تماس مستقیم قرار دارد.
۵. یاخته‌های عصبی ..... یاخته‌های عصبی .....
- ۱) فاقد میلین، برخلاف حرکتی، با گیرنده‌های حسی بدن سیناپس دارند.  
۲) حرکتی، برخلاف رابط، نمی‌توانند دندریت‌های منشعب داشته باشند.  
۳) رابط، همانند حس، جسم سلولی پوشیده با غلاف میلین دارند.  
۴) فاقد میلین، همانند دارای میلین، در جسم سلولی خود ناقل عصبی می‌سازند.
۶. در دو سوی غشای یاخته عصبی .....
- ۱) فقط اختلاف بار الکتریکی وجود دارد.  
۲) تنها اختلاف غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم وجود دارد.  
۳) علاوه بر تفاوت در غلظت سدیم و پتاسیم، بار الکتریکی نیز متفاوت است.  
۴) اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل با آمپرسنج بسیار حساس امکان‌پذیر است.
۷. کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «پتانسیل آرامش یاخته عصبی .....»
- ۱) عددی همیشه منفی است.  
۲) با ولت‌متر بسیار حساس در یاخته عصبی بدون فعالیت عصبی قابل ثبت است.  
۳) با گذشت زمان مقداری ثابت است.  
۴) به وسیله کانال‌های گلیکوپروتئینی هدایت‌کننده سدیم و پتاسیم برقرار می‌شود.
۸. کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- ۱) پیام عصبی در اثر وجود اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سوی غشای یاخته‌های عصبی به وجود می‌آید.  
۲) در حالت آرامش مقدار یون‌های پتاسیم در بیرون غشای یاخته‌های عصبی بیش‌تر از درون آن‌ها است.  
۳) یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق کانال‌های همیشه باز به ترتیب به یاخته‌های عصبی وارد و از آن‌ها خارج می‌شوند.  
۴) در حالت آرامش بار مثبت درون یاخته‌های عصبی از خارج آن‌ها بیش‌تر است.
۹. هنگام پتانسیل آرامش پمپ‌های سدیم-پتاسیم ..... کانال‌های همیشه باز سدیمی یا پتاسیمی .....
- ۱) همانند - خاصیت آنزیمی دارند.  
۲) و - منفذ پر از آب دارند.  
۳) برخلاف - در برقراری حالتی که بار مثبت درون یاخته عصبی کم‌تر از بیرون آن است عمل می‌کنند.  
۴) و - از منابع انرژی متفاوتی برای عبور دادن یون‌ها بهره می‌گیرند.
۱۰. کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشا یک نورون حسی، صحیح است؟
- ۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.  
۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل یاخته شدیداً کاهش خواهد یافت.  
۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به  $+30$  کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.  
۴) در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج منفی می‌شود.
۱۱. چند جمله نادرست است؟
- الف) در مرحله پتانسیل استراحت دریچه رو به سیتوپلاسم (میان یاخته) کانال سدیمی ولتاژی بسته است.  
ب) در هنگام ثبت شاخه بالا و منحنی پتانسیل عمل نفوذپذیری غشای یاخته عصبی نسبت به سدیم زیادتر از پتانسیل استراحت است.  
ج) در شاخه پایین رو منحنی پتانسیل عمل غشا نسبت به سدیم برخلاف پتانسیل نفوذپذیر نیست.  
د) در قله منحنی پتانسیل عمل دریچه‌های کانال‌های سدیمی و پتاسیمی هر دو در یک لحظه بسته هستند.  
ه) در شاخه پایین رو منحنی پتانسیل عمل دریچه کانال سدیمی بسته است.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
۱۲. در بخشی از منحنی تغییر پتانسیل غشای یک نورون (پتانسیل عمل) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به صفر رسیده است. می‌توان گفت قطعاً .....
- ۱) در این لحظه، تعداد یون‌های سدیم و پتاسیم در داخل و خارج یاخته با هم برابر است.  
۲) پس از این لحظه، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.  
۳) پس از این لحظه، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا مثبت‌تر و یا منفی‌تر می‌شود.  
۴) در این لحظه، پمپ سدیم-پتاسیم در حال خارج کردن یون‌های پتاسیم از یاخته است.

۱۳. در هدایت ..... پیام عصبی، ..... از هدایت پیام به صورت ..... است.

- (۱) جهشی - مصرف ATP کم تر - عادی
- (۲) نقطه به نقطه - سرعت هدایت پیام، بیش تر - جهشی
- (۳) جهشی - سرعت هدایت پیام، کم تر - نقطه به نقطه
- (۴) عادی - مصرف ATP، بیش تر - جهشی تا هم قطر خود

۱۴. با توجه به نمودار اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یک یاخته عصبی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در نقطه a، کانال های دریچه دار سدیمی باز می شوند و اختلاف پتانسیل شروع به افزایش می کند.
- (۲) در نقطه b، پس از گذشت چند صدم ثانیه از زمان شروع پتانسیل عمل، کانال های دریچه دار سدیمی بسته می شوند.
- (۳) در نقطه c، با بسته شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی، امکان خروج یون های پتاسیم وجود ندارد.
- (۴) در نقطه d، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، مقدار یون ها در دو سوی غشا را به حالت آرامش بازگردانده است.



۱۵. کدام جمله نادرست است؟

- (۱) با وجود آن که یاخته های عصبی به یکدیگر در محل سیناپس نچسبیده اند، انتقال پیام عصبی بین آن ها صورت می گیرد.
- (۲) هنگام انتقال پیام عصبی در محل سیناپس، غلظت انتقال دهنده عصبی در آن سیناپس افزایش می یابد.
- (۳) همیشه در محل سیناپس، یاخته پیش سیناپسی پس از آزاد کردن ناقل عصبی، در یاخته عصبی پس سیناپسی پیام عصبی ایجاد می کند.
- (۴) در سیناپس نورون - نورون، انتقال دهنده عصبی پس از وارد شدن به فضای سیناپسی می تواند در غشای نورون پس سیناپسی تغییر پتانسیل ایجاد کند.

۱۶. چند ویژگی زیر را می توان برای ناقل عصبی در نظر گرفت؟

- (الف) تولید در جسم سلولی یاخته عصبی پیش سیناپسی
- (ب) رهایش به فضای سیناپسی به روش برون رانی
- (ج) قابلیت عبور از غشای یاخته پس سیناپسی
- (د) آزاد شدن از یاخته عصبی پیش سیناپسی با صرف انرژی زیستی
- (ه) ذخیره شدن در کیسه چه های سیناپسی
- (و) انتقال آزاد در طول آکسون به سمت پایانه آکسونی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷. در سیناپس آکسون - دندریت، گیرنده انتقال دهنده عصبی در غشای پس سیناپسی قطعاً .....

- (۱) جزئی از ساختار یک کانال یونی وابسته به ولتاژ است.
- (۲) پس از دریافت انتقال دهنده عصبی شرایط ورود آن را به یاخته فراهم می کند.
- (۳) غشای پس سیناپسی را نسبت به سدیم نفوذپذیرتر می کند.
- (۴) پس از دریافت انتقال دهنده عصبی ویژه خود پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی را تغییر می دهد.

۱۸. در هر سیناپسی که یاخته ..... است؛ یاخته ..... است.

- (۱) پیش سیناپسی دارای آکسون هایی میلین دار - پس سیناپسی دارای ناقل عصبی
- (۲) پس سیناپسی فاقد دندریت هایی میلین دار - پیش سیناپسی فاقد آکسون هایی میلین دار
- (۳) پس سیناپسی دارای آکسون هایی بدون میلین - پیش سیناپس دارای ناقل عصبی
- (۴) پیش سیناپسی فاقد دندریت هایی میلین دار - پس سیناپسی دارای دندریت هایی میلین دار

۱۹. جمله ..... جمله ..... است.

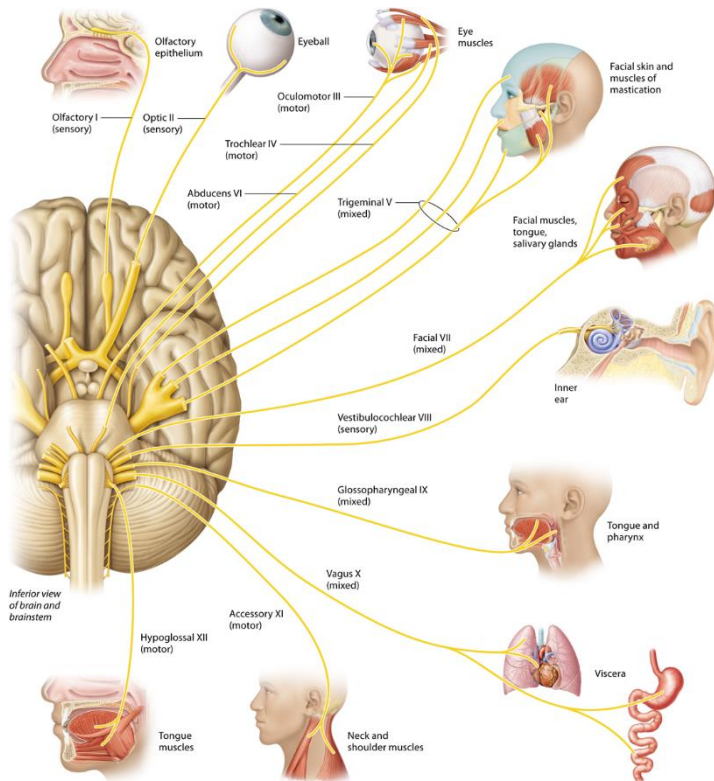
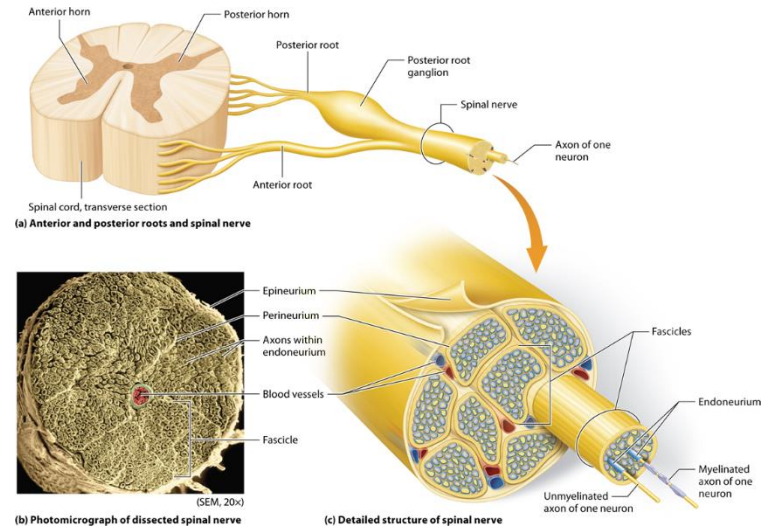
- (الف) در ابتدای آکسون یاخته عصبی برخلاف گره رانویه تراکم کانال های سدیمی کم است.
  - (ب) بعضی یاخته های پشتیبان فسفولیپیدها و پروتئین هایی را ترشح می کنند تا در اطراف رشته های عصبی غلاف میلین را ایجاد کنند.
  - (ج) پایانه آکسونی یک یاخته عصبی می تواند با دندریت یا جسم سلولی نورون بعد سیناپس دهد.
  - (د) نورون های حرکتی که به ماهیچه های اسکلتی عصب دهی می کنند، هدایت جهشی ندارند.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج» برخلاف - «د» درست  
(۲) «ج»، تنها - درست  
(۳) «الف» و «ب»، برخلاف - «ج» و «د» نادرست  
(۴) ج همانند - الف دارای ایراد علمی

۲۰. با فرض این که در انسان، تراکم یون پتاسیم داخل نورون شدیداً کاهش یافته و سدیم درون یاخته انباشته گردد، ..... در برقراری

(سراسری، ۸۷)

- (۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم
- (۲) باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی
- (۳) بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی
- (۴) فعالیت پروتئین هیدرولیز کننده ی ATP در غشا

۱ (۱) (۲) (۳) (۴)	۵ (۱) (۲) (۳) (۴)	۹ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۳ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
۲ (۱) (۲) (۳) (۴)	۶ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۰ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۴ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
۳ (۱) (۲) (۳) (۴)	۷ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۱ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۵ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
۴ (۱) (۲) (۳) (۴)	۸ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۲ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۶ (۱) (۲) (۳) (۴)	۲۰ (۱) (۲) (۳) (۴)



## گفتار ۲ ساختار دستگاه عصبی

### دو بخش اصلی عصبی:

#### دستگاه عصبی مرکزی:

شامل مغز و نخاع بوده که مراکز نظارت بر اعمال بدن می باشند

اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می کند و به آنها در صورت لزوم پاسخ می دهد

#### دستگاه عصبی محیطی:

شامل تعداد زیادی عصب که از مغز یا نخاع منشعب شده اند

پیامهای قسمت های مختلف را به بخش مرکزی منتقل و فرامین آن را به اندام های حرکتی می رسانند

■ **تار عصبی:** آکسون ها، یا دندریت های بلند می باشند

■ **عصب:** مجموعه ای از آکسون ها، دندریت ها یا هر دو بوده که توسط غلافی پیوندی پوشیده شده اند

### اعصاب محیطی سه نوع اند:

#### A. اعصاب حسی:

مشکل از آکسون ها یا دندریت های بلند نورن های حسی می باشند

پیام های عصبی را از اندام های مختلف به مغز می رسانند

#### B. اعصاب حرکتی:

مشکل از آکسون های نورون های حرکتی می باشند

دستورات حرکتی را از مغز و نخاع به ماهیچه ها یا غدد منتقل می کنند

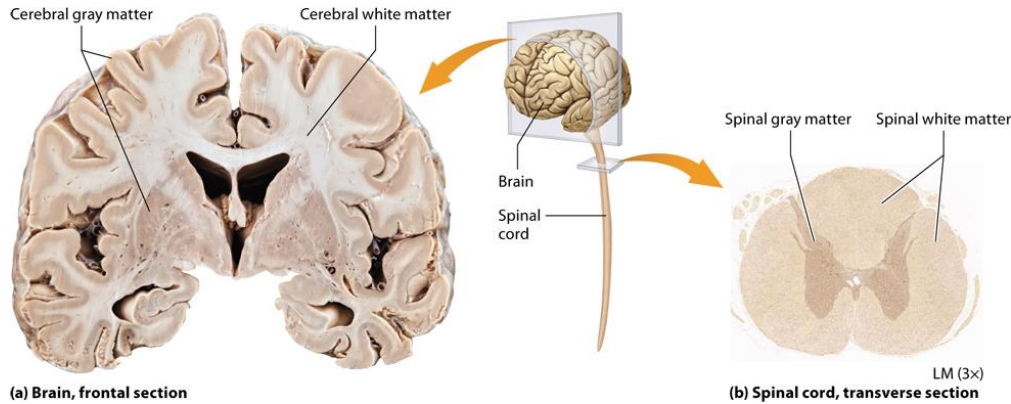
#### C. اعصاب مختلط:

مشکل از هر دو بخش حسی و حرکتی می باشند

⚠️ **دستگاه عصبی محیطی شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی می باشد**

⚠️ **اعصاب مغزی شامل هر سه نوع عصب می شوند اما تمام اعصاب نخاعی از نوع مختلط هستند**





## دو بخش دستگاه عصبی مرکزی :

### ماده ی خاکستری :

بیشتر محتوی جسم سلولی نورون ها می باشد  
نورون های رابط می توانند به طور کامل در ماده ی خاکستری قرار گیرند  
بخش های بدون میلین نورون حرکتی و حسی نیز می توان مشاهده کرد

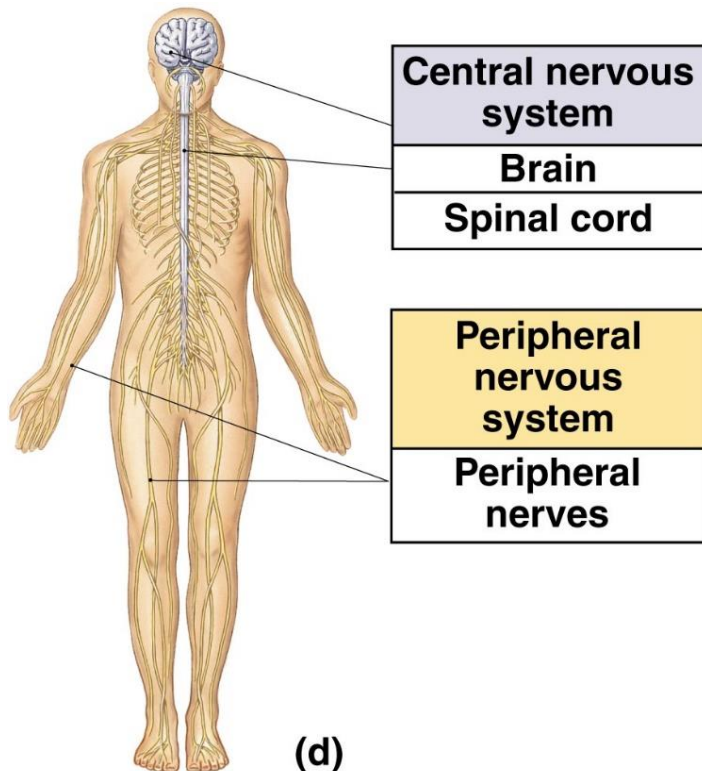
### ماده ی سفید :

اجتماع بخش های میلین دار نورون ها می باشد

! در مخ و مخچه ماده ی خاکستری ماده ی سفید را احاطه کرده است

! در مخ می توان در عمق ماده ی سفید توده هایی از ماده ی خاکستری مشاهده کرد

! در نخاع ماده ی سفید متاده ی خاکستری را احاطه کرده است



## پیک دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

مغز و نخاع درون استخوانهای جمجمه و ستون مهره قرار دارند  
اعصاب محیطی بویایی، بینایی و شنوایی - تعادلی درون جمجمه واقع شده اند

اعصاب مربوط به حس و حرکت صورت جز اعصاب مغزی می باشند  
اعصاب مربوط به دست ها از ناحیه ی نخاع گردنی منشا می گیرند

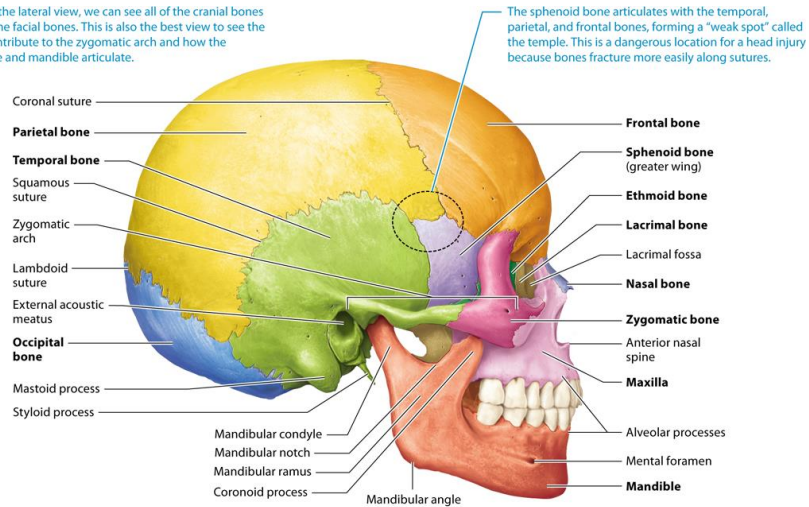
اعصاب ناحیه ی سینه به طور تقریباً موازی در فضای بین دنده ای قرار دارند

نخاع در تمام طول ستون مهره وجود ندارد و در بالغین در ناحیه ی مهره دوم کمری ختم شده است

اعصاب مربوط به پاها از نواحی پایین تر از محل اتمام نخاع از ستون مهره ها خارج می شوند  
در نزدیکی نخاع برآمدگی هایی مربوط به جسم سلولی نورون های حسی مشاهده می شوند

هرچه سطح آسیب در نخاع بالاتر باشد سطح بیشتری از پیکر فرد درگیر می شود

Notice that in the lateral view, we can see all of the cranial bones and many of the facial bones. This is also the best view to see the bones that contribute to the zygomatic arch and how the temporal bone and mandible articulate.



(a) External anatomy of skull, lateral view

متشکل از چندین استخوان از نوع استخوانهای پهن بوده و دارای مغز قرمز می باشند

در قسمت خارجی دارای بافت استخوانی متراکم و در قسمت میانی دارای بافت استخوانی اسفنجی می باشند

استخوان ها به یکدیگر متصل و مفصل بین آنها از نوع بدون تحرک می باشد

در محل مفصل های ثابت، لبه های دنداندار آنها در هم فرو رفته و محکم شده اند

استخوانهای پیشانی، گیجگاهی، آهیانه و پس سری برخی از استخوانهای مجمله می باشند

### ستون مهره‌ای:

از قاعده ی مجمله شروع می شود و در تمامی طول گردن و طول تنه امتداد دارد

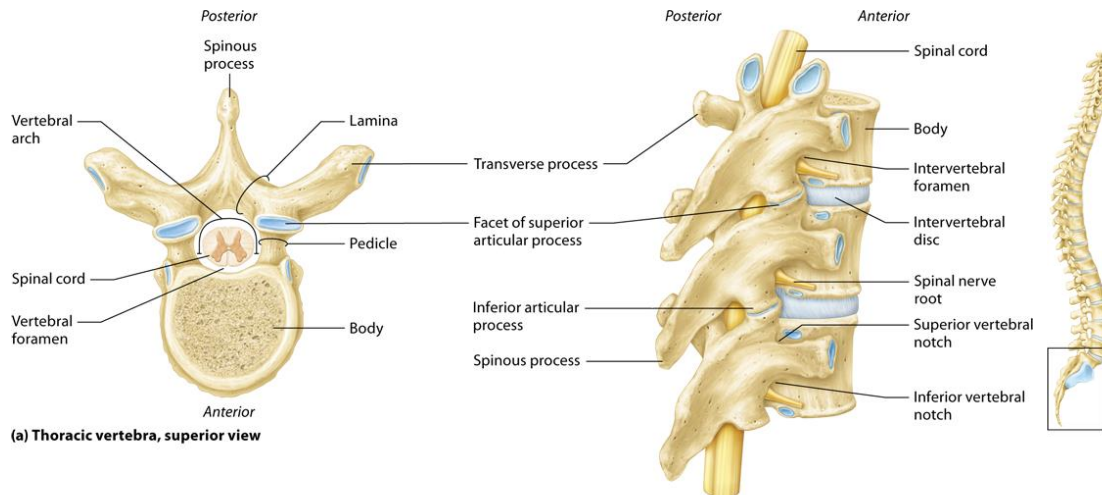
استخوان های مهره ها از نوع نامنظم هستند و مابین آنها صفحه ی غضروفی وجود دارد

بین مهره ها در نواحی خاصی سطوح مفصلی از نوع لغزنده تشکیل می شود

استخوانهای مهره ها دارای مغز استخوان قرمز بوده و دارای توان خونسازی هستند

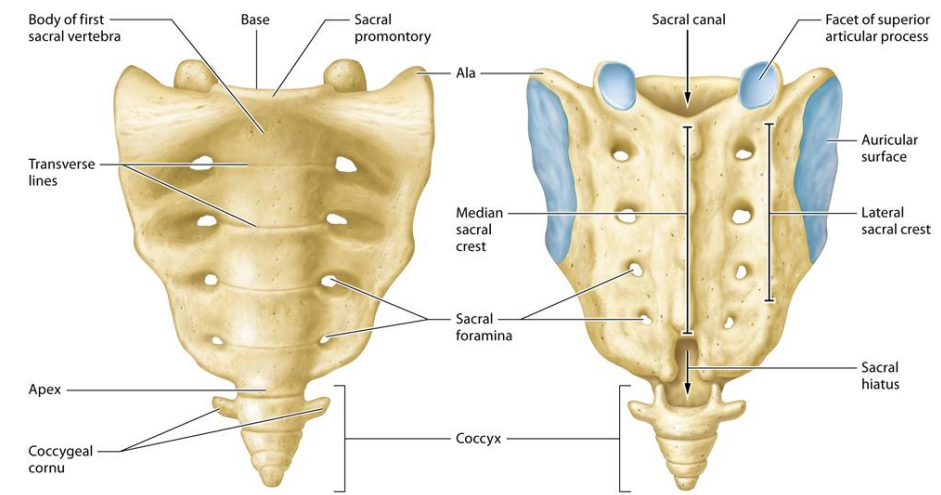
تعدادی از مهره ها در انتهای ستون بهم متصل و استخوانهای خاجی و دنبالچه را تشکیل داده اند

شکل و اندازه ی مهره ها در قسمت های مختلف ستون مهره با یکدیگر متفاوت هستند



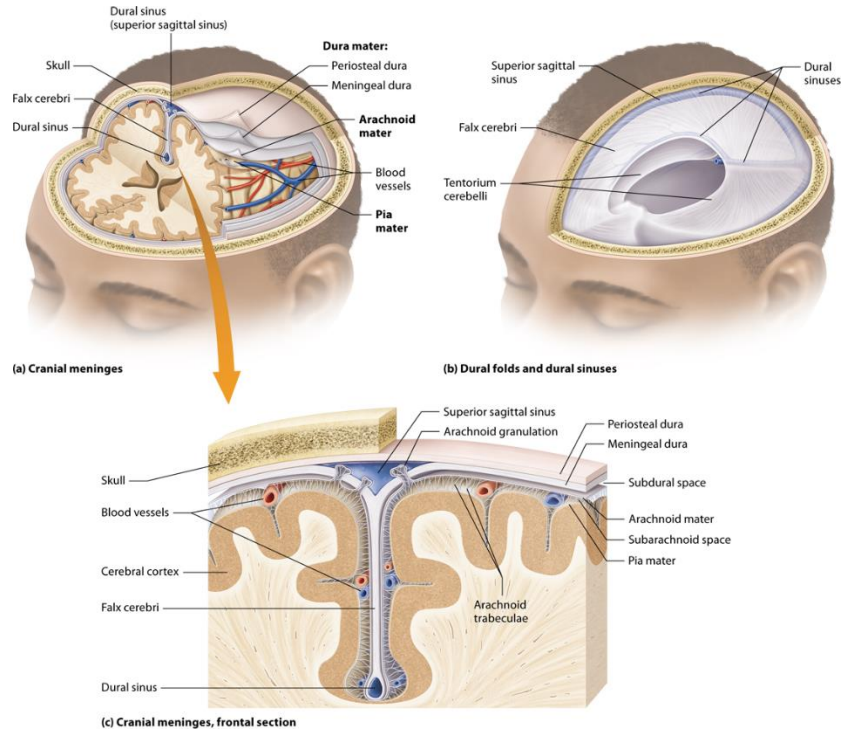
(a) Thoracic vertebra, superior view

(b) Posterolateral view of three articulated thoracic vertebrae



(a) Anterior view

(b) Posterior view



## پرده های منژ:

سه پرده از نوع بافت پیوندی که در محافظت از مغز و نخاع نقش مهمی ایفا می کنند

### I. سخت شامه:

خارجی ترین پرده ی منژ از نوع بافت پیوندی محکم رشته ای می باشد

واجد دو لایه ی داخلی و خارجی می باشد

لایه ی خارجی چسبیده به سطح داخلی استخوانها می باشد

لایه ی داخلی در چین خوردگی های عمیق مخ قرار می گیرد

مابین لایه ی خارجی و داخلی حفره های خونی دیده می شوند

### II. عنكبوتیه:

زیر سخت شامه قرار داشته و زیر میکروسکوپ شبیه تار عنكبوت می باشد

### III. نرم شامه:

داخلی ترین پرده ی منژ بوده و دارای مویرگ های خونی فراوان می باشد

نقش تغذیه بافت عصبی را برعهده دارد

در تماس با ماده ی خاکستری مخ و ماده ی سفید نخاع می باشد

در شیارهای عمیق مخ هر سه لایه ی منژ وجود دارد

## مایع مغزی نخاعی:

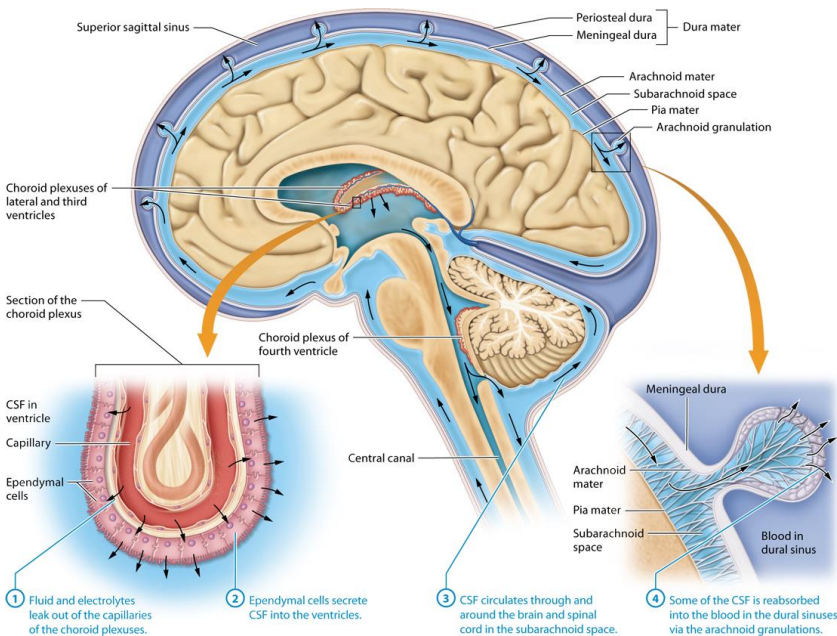
فضای بین پرده های منژ را پر کرده است

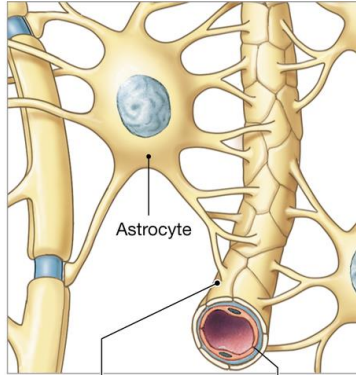
مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می کند

این مایع به طور پیوسته در جریان است

⚠ مایع مغزی نخاعی در بطن های مغز به فراوانی وجود دارد

⚠ مایع مغزی نخاعی در مجرای مرکزی نخاع نیز وجود دارد

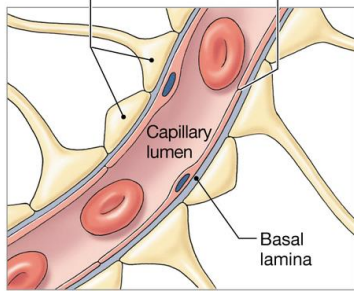




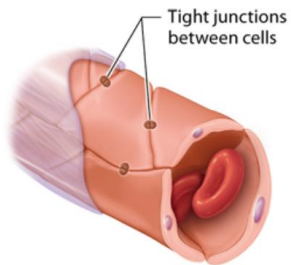
**Astrocyte**

**Astrocyte foot processes** secrete paracrines that promote tight junction formation.

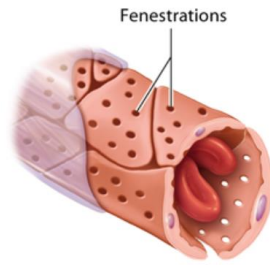
**Tight junctions** prevent solute movement between endothelial cells.



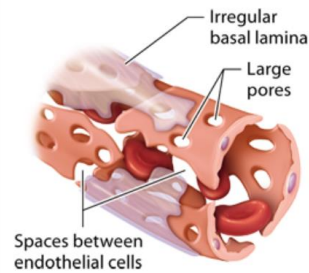
**Continuous capillaries**



**Fenestrated capillaries**



**Sinusoidal capillaries**



## سدخونی مغزی . سدخونی نخاعی :

بافت پوششی دیواره ی مویرگ های مغزی، فاقد منافذی هستند که در مویرگ های بافت های دیگر، دیده می شوند این ویژگی ناشی از فشردگی زیاد و ویژگی خاص سلول های سنگفرشی ساده ی دیواره ی مویرگ ها می باشد بسیاری از مواد که در متابولیسم سلول های مغزی نقشی ندارند و نیز میکروب ها معمولاً نمی توانند وارد مغز شوند موادی چون گلوکز و اکسیژن می توانند به سرعت از این سد بگذرند و وارد سلول های مغزی شوند

⚠️ **مواد مخدر ، نیکوتین ، الکل و برخی دارو ها می توانند از سد خونی مغزی عبور کنند**

⚠️ **این سیستم اطراف قسمت های مختلف مغز و نخاع وجود دارد و از آنها محافظت می کند**

⚠️ **در مواردی همچون التهاب نفوذ پذیری سد خونی مغزی افزایش می یابد**

## انواع مویرگ های بدن

### I. مویرگ های پیوسته

یاخته های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند

در محل هایی که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می شود وجود دارند

در ماهیچه ها، شش ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی یافت می شوند

⚠️ **سلول های پوششی و غشای پایه فاقد منفذ می باشند**

### II. مویرگ های منفذدار

با داشتن منافذ زیاد در غشای سلول های پوششی همراه با غشای پایه ضخیم مشخص می شوند

در آن لایه پروتئینی، عبور مولکو لهای درشت مثل پروتئین ها را محدود می کند

در کلیه ها، غدد درون ریز و روده وجود دارند

⚠️ **سلول های پوششی برخلاف غشای پایه ضخیم منفذدار می باشند**

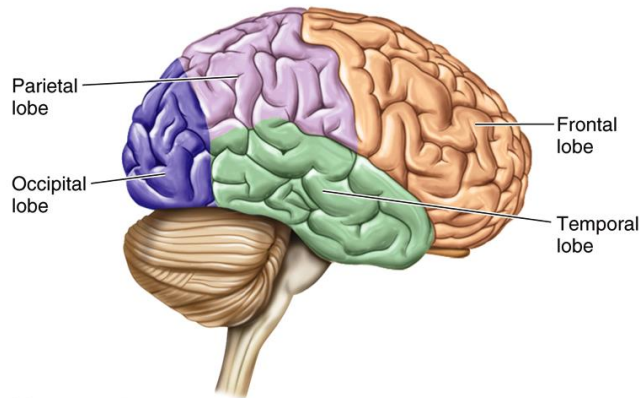
⚠️ **غشای پایه در گلومرول ها ضخامت حدود ۵ برابر سایر مویرگ ها دارا می باشد**

### III. مویرگ های ناپیوسته

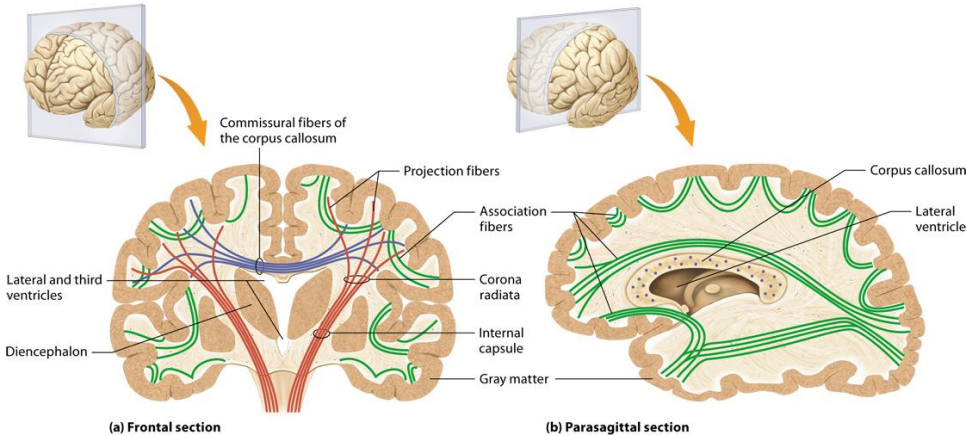
فاصله یاخته های بافت پوششی در این مویرگ ها آنقدر زیاد است که به صورت حفره هایی در دیواره مویرگ دیده می شود

در مغز استخوان، جگر و طحال یافت می شوند

⚠️ **فاصله ی بین سلول های پوششی زیاد و غشای پایه حفره دار می باشد**

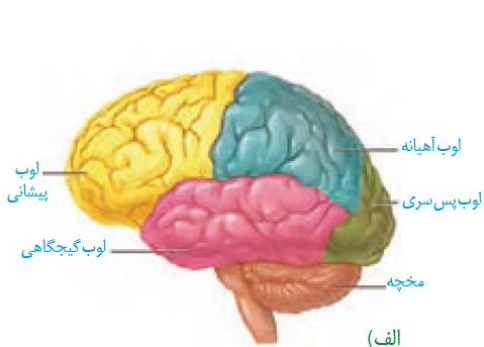


(b) Lobes of the cerebral cortex

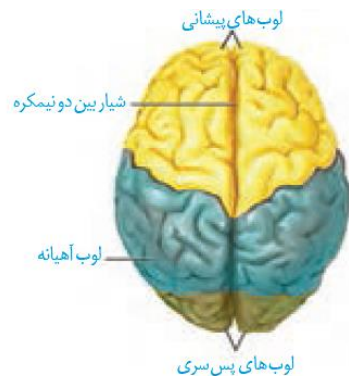


(a) Frontal section

(b) Parasagittal section



(الف)



(ب)

## مغز:

مرکز اصلی پردازش اطلاعات در بدن است

مغز شامل سه بخش اصلی است مخ، مخچه و ساقه مغز می باشد

تالاموسها، هیپوتالاموس و دستگاه لیمبیک بخشهای دیگری از مغز می باشند

## مخ

بزرگ ترین بخش مغز است و توانایی یادگیری، حافظه، ادراک و عملکرد هوشمندانه را دارد

یک شیار طولانی در وسط، مخ را به دو نیمکره ی چپ و راست تقسیم می کند

شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند

نیمکره های مخ از طریق رابطهای سفید رنگی به نام جسم پینه ای و سه گوش، به یکدیگر مرتبط می شوند

دو نیمکره به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند

به طور معمول، نیمکره ی چپ اطلاعات حسی را از سمت راست دریافت و حرکات آن را کنترل می کند برعکس

هر یک از نیمکره ها، کارهای مخصوص به خود دارند

بخشهایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط اند

نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است

## لوبهای مخ

دو نیمکره در مجموع دارای ۶ شیار عمیق و ۸ لوب می باشند

کوچکترین لوب مخ، لوب پس سری و بزرگترین لوب مخ، لوب پیشانی می باشد

لوب پس سری مرکز بینایی و لوب گیجگاهی مرکز شنوایی می باشد

لوب گیجگاهی و آهیانه با سه لوب دیگر یک نیمکره در تماس می باشند

لوب های پس سری و گیجگاهی در نزدیکی مخچه واقع شده اند

لوب های گیجگاهی از نمای بالایی نیمکره ها مشاهده نمی شود

## قشر مخ:

جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است

از ماده خاکستری تشکیل و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی متر تشکیل می دهد

دارای چین خورده با برآمدگی ها و شیارهای بسیار می باشد

ویبگی خاص آن باعث افزایش سطح شده و امکان جایگیری مغز درون جمجمه گردیده است

این بخش شامل بخش های حسی، حرکتی و ارتباطی است

بخش های حسی، پیام اندام های حسی را دریافت می کنند

بخشهای حرکتی به ماهیچه ها و غده ها، پیام می فرستند

بخش های ارتباطی بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند

### Learning By Test

کدام مورد در ارتباط با قشر مخ انسان درست است؟ (سراسری ۹۸)

(۱) در تنظیم همه ی فعالیت های بدن نقش اصلی را دارد

(۲) در تماس مستقیم با لایه ی سخت شامه ی مننژ قرار دارد

(۳) توسط شبکه ی گسترده این از نورون ها با مرکز تنظیم دمای بدن در ارتباط است

(۴) مهم ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل است

۴ ۳ ۲ ۱

## ساقه مغز:

پایینترین قسمت مغز بوده و شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع است

از یک سو به نخاع و از سوی دیگر، به نیمکره های مخ و مخچه منتهی شده است

مسیر پیام های بالارو(حسی) و پایین رو (حرکتی) می باشد

این ساختارها نقش مهمی در تنظیم فعالیت های بدن برعهده دارند

### مغز میانی

بالاترین بخش ساقه ی مغز بوده و بالای پل مغزی قرار دارد

یاخته های عصبی آن، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند

برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی اند که غده اپی فیز بالاتر از آنها قرار دارد

### پل مغزی

در تنظیم فعالیت های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد

### Learning By Test

کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد،

درست است؟ (سراسری ۹۸)

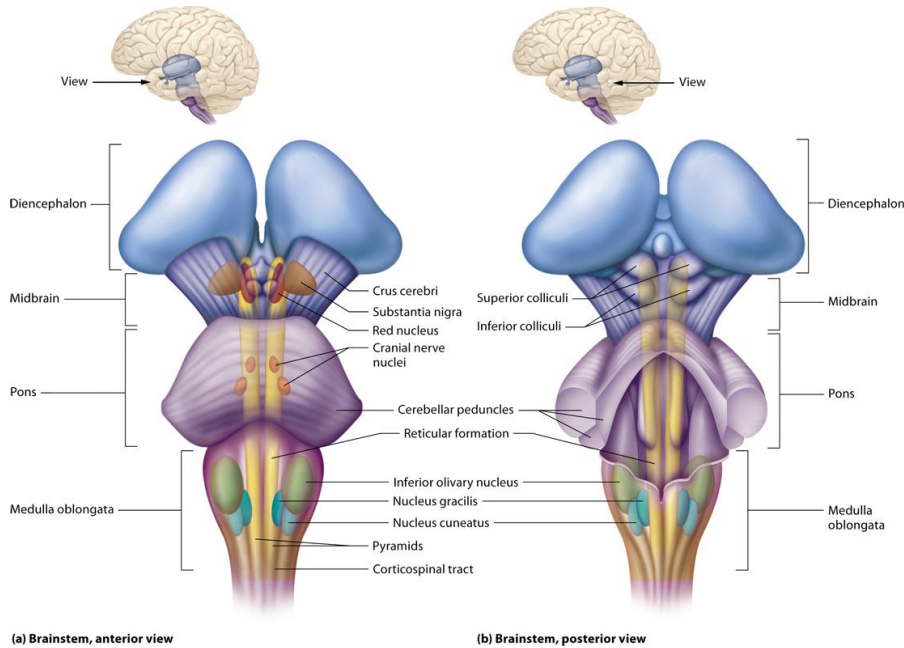
(۱) دارای شبکهء مویرگی ترشح کنندهء مایع مغزی نخاعی است

(۲) یکی از اجزای سامانهء کنارهای (لیمبیک) محسوب میشود

(۳) در مجاورت مرکز انعکاسهای عطسه و سرفه قرار دارد

(۴) حاوی برجستگیهای چهارگانه مغزی است

۴ ۳ ۲ ۱



(a) Brainstem, anterior view

(b) Brainstem, posterior view

## بصل النخاع

پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد

مرکز اصلی تنظیم تنفس بوده و در تنظیم فشار خون و زنبش قلب (اعمال حیاتی) ایفای نقش می کند

مرکز انعکاس هایی مانند بلع، استفراغ، عطسه و سرفه است

## نقش بصل النخاع هنگام بلع

در زمان عبور غذا از حلق، مرکز بلع در این ناحیه فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می کند

در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می شود

## ترشح بزاق

بزاق به شکل انعکاسی ترشح می شود

با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز را به غده های بزاقی می رساند

محرک هایی مانند دیدن، بوی غذا و حتی فکر کردن به آن باعث افزایش ترشح بزاق می شوند

مرکز تنظیم ترشح بزاق تحت تاثیر بینایی و بویایی قرار می گیرد

## تنظیم تنفس

## بصل النخاع

انقباض عضلات دمی، تحت دستور یاخته های عصبی حرکتی روی می دهد

مرکز صدور این دستور، یا مرکز تنفس، در بصل النخاع واقع است

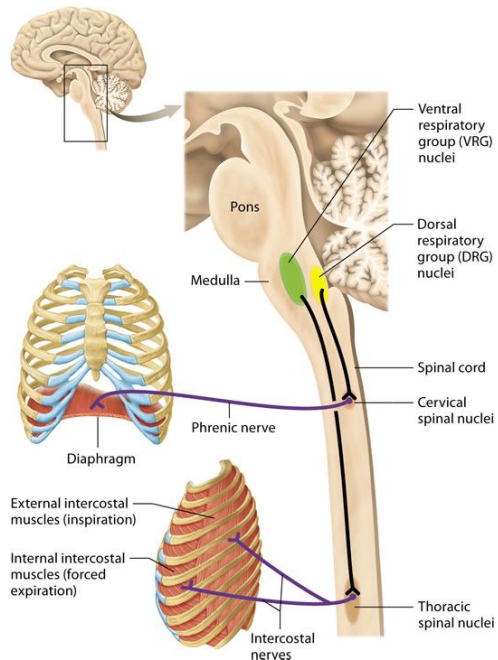
با پایان یافتن دم، بازدم به صورت غیرفعال انجام می شود

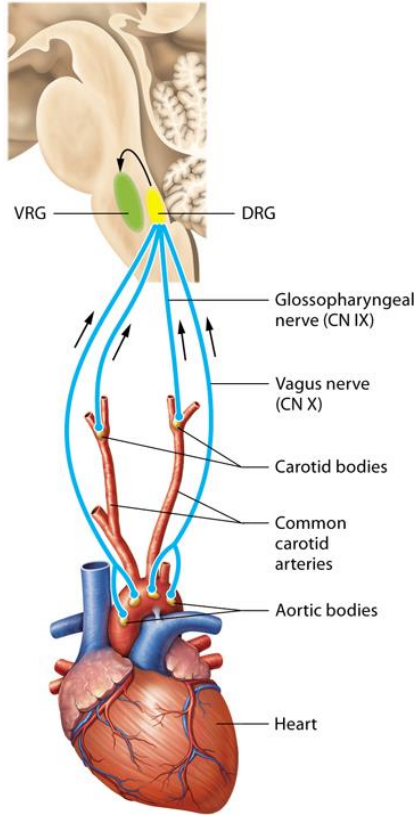
بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش ها روی می دهد

## پل مغز

این مرکز با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع (نه مستقیماً عضلات)، دم را خاتمه می دهد

این مرکز عصبی می تواند مدت زمان دم را تنظیم کند





## عوامل موثر بر تنفس

### گیرنده های مکانیکی شش ها

اگر شش ها بیش از حد پر شوند ماهیچه های صاف دیواره ی نایژه ها و نایژک ها بیش از حد کشیده می شوند که خطرناک است از ماهیچه ها پیامی توسط نورون های حسی به مرکز تنفس در بصل النخاع ارسال می شود که بلافاصله ادامه ی دم را متوقف می کند

### گیرنده های شیمیایی مرکزی و محیطی

افزایش کربن دی اکسید با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می دهد

در خارج از مغز، گیرنده هایی شیمیایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس اند

این گیرنده ها بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ های ناحیه ی گردن که خون رسانی به سر و مغز را بر عهده دارند، واقع اند

چنانچه اکسیژن خون کاهش یابد، این گیرنده ها به بصل النخاع پیام عصبی ارسال می کنند

## مخچه :

در پشت ساقه ی مغز قرار دارد و از دو نیمکره با سطح چین خورده تشکیل شده است

رابط دو نیمکره در وسط آنها بوده و بخشی به نام کرمینه می باشد

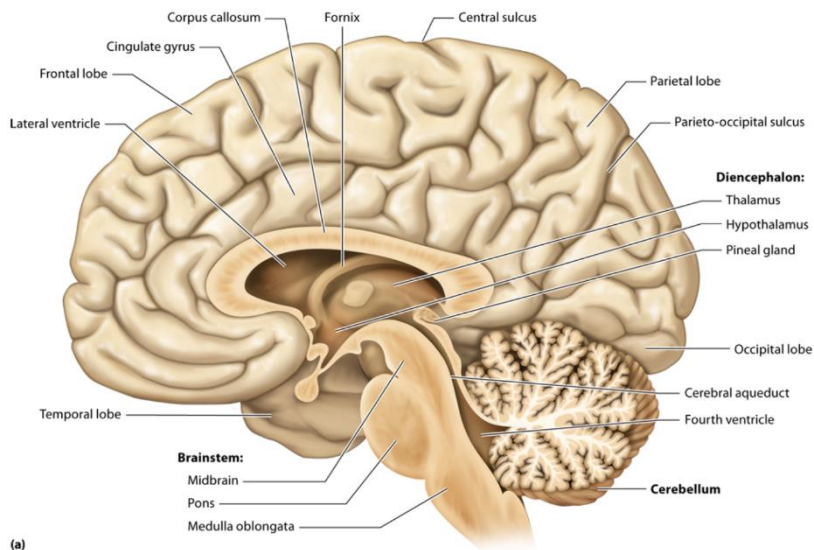
مهم ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل است

اطلاعاتی را از ماهیچه ها، مفاصل ها، پوست، چشم ها و گوش ها دریافت می کند

بخش هایی از مغز و نخاع که مربوط به حرکات بدن هستند، پیام هایی را به مخچه ارسال می کنند

مخچه با پیش بینی وضعیت بدن در لحظه ی بعد پیام هایی را برای مغز و نخاع می فرستد

باتصحیح و یا تغییر حرکت بدن موجب می شود ما بدون برخورد به موانع، راه خود را ادامه می دهیم



(a)



## صدمه به مخچه:

باعث می شود که فرد هنگام راه رفتن تلو تلو بخورد و در شیوه ی راه رفتن وی تغییر روی می دهد

فرد بعضی از اعمال خود را به طور غیرماهرانه انجام دهد

فرد توانایی انجام حرکات دقیق را ندارد مثلاً نمی تواند یک خط مستقیم رسم کند

## Learning By

کدام نادرست است؟ (سراسری ۹۱)

بافرض صدمه دیدن مخچه در انسان.....

(۱) تصحیح برخی از فعالیت های حرکتی در فرد غیر ممکن می گردد

(۲) همه ی اعمال بدن غیر ماهرانه و غیر دقیق انجام می شوند

(۳) فرد از پیش بینی فاصله ی خود با موانع ناتوان می گردد

(۴) اختلالی در دریافت پیام های ارسالی به پشت ساقه ی مغز ایجاد می گردد

۴ ۳ ۲ ۱

## تالاموس (نهنج):

دو توده از ماده خاکستری بالای ساقه ی مغزی که توسط رابطی بهم متصل هستند

پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی را برعهده دارد

اغلب اطلاعات حسی در تالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند

**!** پیامهای حسی به غیر از بویایی و تعادلی در تالاموس با نورونهای قشری سیناپس می دهند

## هیپوتالاموس (زیر نهنج):

در زیر تالاموس و تقریباً هم سطح با مغز میانی قرار دارد

نسبت به تالاموس اندازه ی کوچکتری دارد

مسئول تنظیم دمای بدن، فشار خون، ضربان قلب، خواب، احساس گرسنگی و تشنگی می باشد

همراه با هیپوفیز تنظیم بسیاری از اعمال غدد درون ریز را برعهده دارد

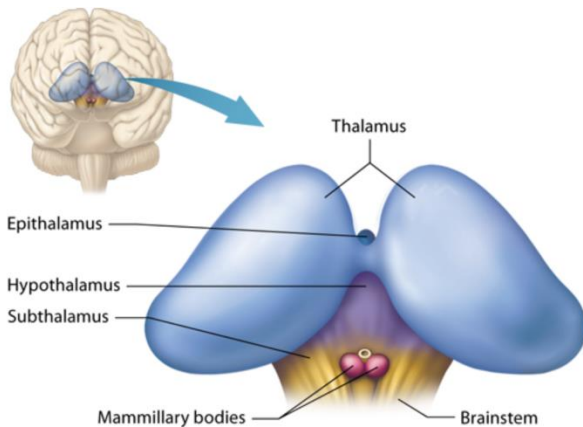
**!** متشکل از انواع مختلفی از نورونها می باشد

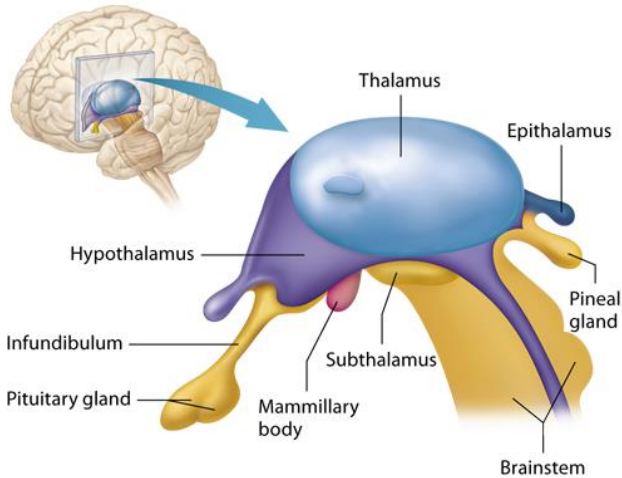
## نورون های آکسون بلند

جسم سلولی آنها در هیپوتالاموس قرار دارد

آکسون های آنها تا هیپوفیز پسین کشیده شده و پایانه ی آکسونی آنها در آنجا قرار دارد

○ این نورون ها هورمونهای اکسی توسین و ضد ادراری را تولید و از هیپوفیز پسین آزاد می کنند





## نورون های آکسون کوتاه

تا شبکه ی مویرگی ساقه کشیده شده اند

هورمونهای آزاد کننده و مهار کننده را تولید می کنند

○ این هورمون ها ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین را تحریک یا متوقف می کنند

## ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز.....

پیشین: از طریق رگ های خونی و خون می باشد

پسین: از طریق نورون ها و ارتباط درون سلولی می باشد

## دستگاه لیمبیک

شبکه ای از نورون ها که تالاموس و هیپوتالاموس را به قسمت هایی از قشر مخ متصل می کند

نقش مهمی در حافظه ، یادگیری و احساساتی مانند ترس ، خشم و لذت برعهده دارد

در ارتباط مستقیم با لوب های بویایی است

مراکز حافظه : مخ و لیمبیک      مراکز یادگیری : مخ و مخچه . لیمبیک      مراکز احساسات : هیپوتالاموس و لیمبیک

## اسبک مغز (هیپوکامپ)

یکی از اجزای سامانه لیمبیک است

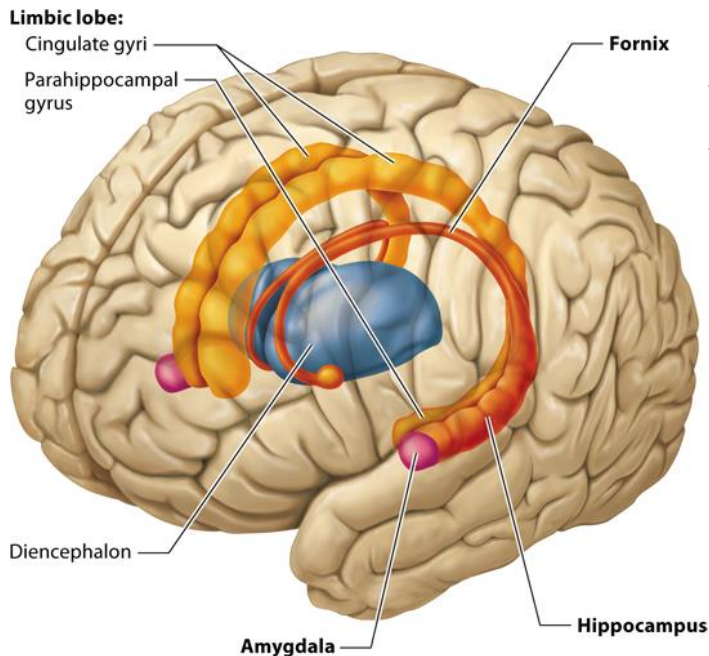
در تشکیل حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت و یادگیری نقش دارد

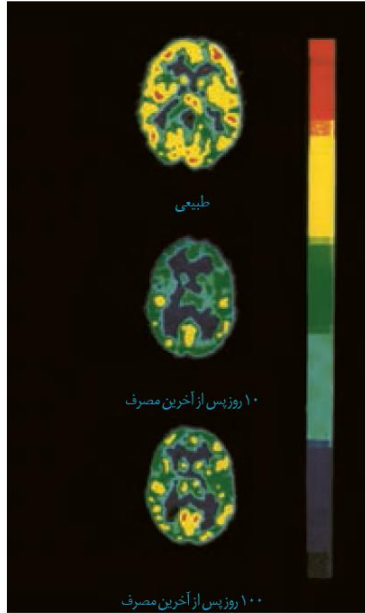
## آسیب هیپوکامپ یا برداشتن آن طی جراحی

حافظه این افراد دچار اختلال می شود

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





### مصرف گلوکز در مغز

رنگ های آبی (سبز) تیره و روشن نواحی با مصرف کم گلوکز  
 رنگ های زرد و قرمز نواحی با مصرف بیشتر گلوکز  
 مصرف گلوکز بعد از استفاده از کوکائین به شدت کاهش داشته است  
 بیشترین تاثیر کوکائین بر روی بخش پیشین بوده است  
 بهبود فعالیت مغز پس از آخرین مصرف به زمان طولانی نیاز دارد  
 بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می دهد  
 در برخی نواحی حتی پس از ۱۰۰ روز تغییرات برگشت نداشته است  
 در بطن های مغزی مصرف گلوکز دیده نمی شود

### اعتیاد:

اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است  
 ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد  
 مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند  
 اعتیاد مدارهای عصبی مربوط به نظام پاداش، انگیزش، و حافظه را در مغز دچار اختلال می کند  
 اعتیاد سلامت جسمی و روانی فرد مصرف کننده و افراد دیگر اجتماع را به خطر می اندازد  
 نوعی بیماری برگشت پذیر می دانند که حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد

### تأثیر مواد اعتیادآور بر مغز:

نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است  
 استفاده مکرر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند  
 تغییرات حاصل بر روی مغز ممکن است دائمی باشند

### تأثیر بر روی لیمبیک:

با تاثیر بر بخشی از سامانه لیمبیک، موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند  
 دوپامین در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند

با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می شود و به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد  
 برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند

### تأثیر بر روی قشر مخ:

نتیجه ی تأثیر این مواد، کاهش توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خود کنترلی فرد است  
 این اثرات به ویژه 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



! استفاده از قلیان بیشتر از سیگار خطرناک است و منجر به اعتیاد و اثرات مخرب می گردد

! فردحتی ممکن است با یک بار مصرف ماده اعتیادآور خاصی ، معتاد شود

! مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد

! اعتقاد بر اینکه مصرف مواد اعتیادآوری که از گیاهان به دست می آیند، خطر چندانی ندارد، نادرست می باشد

### آلکالوئیدها

از ترکیبات نیتروژندار گیاهی اند و در شیرابه بعضی گیاهان مانند خشخاش به مقدار فراوانی وجود دارند  
نقش آنها دفاع از گیاهان در برابر گیاه خواران است

در ساختن داروهایی مانند مسکن ها، آرام بخش ها و داروهای ضد سرطان به کار می برند  
بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند

### الکل

حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می دهد

این ترکیب در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود

چون در چربی محلول است و از غشای یاخته های عصبی عبور می کند، فعالیت های آنها را مختل می کند  
علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد

### نتیجه ی تأثیر الکل بر عملکرد فرد

کاهش فعالیت های بدنی

آرام سازی ماهیچه ها و ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن ، اختلال تعادل و اختلال در گفتار

کاهش درد و اضطراب، خواب آلودگی

اختلال در حافظه، گیجی و کاهش هوشیاری

کندی فعالیت مغز و در نتیجه افزایش زمان واکنش فرد به محرک های محیطی

مشکلات کبدی، سکتة قلبی و انواع سرطان از پیامد های مصرف بلند مدت آن است

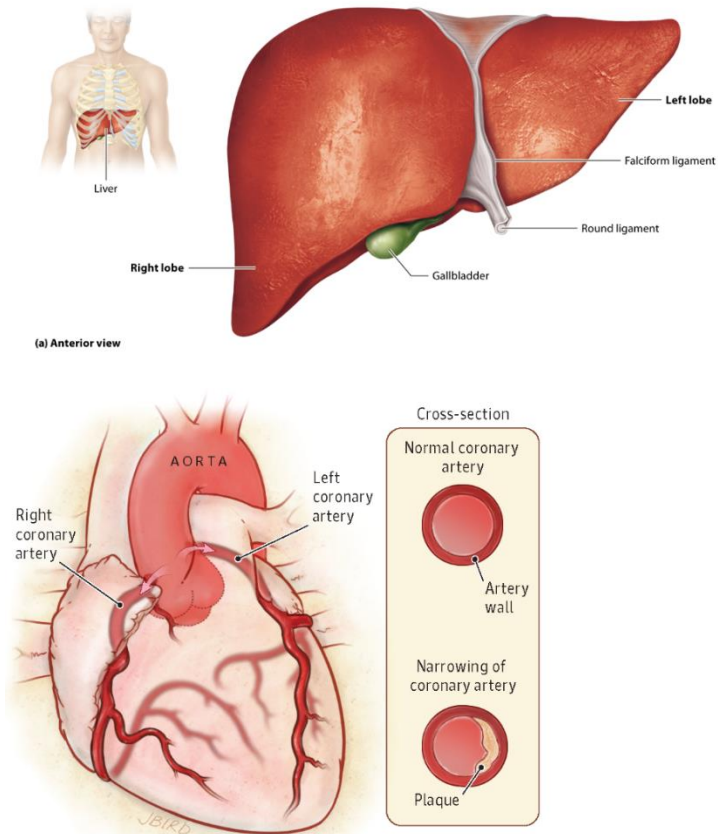
### Alcohol Use Disorder (AUD) in the U.S.

NIH - NIAAA "Alcohol Facts & Statistics" - Reported among 18+ year olds



### Signs of Alcohol Addiction





## نتیجه ی اختلالات کبدی:

اختلال در تولید صفرا و بروز زردی

اختلال در هضم و جذب چربیها و مواد محلول در چربی مانند ویتامین های D.E.K.A

اختلال در انعقاد خون و ساختار استخوان ها

اختلال در تنظیم میزان قند ورودی به خون

## بسته شدن رگ های کرونری:

توسط لخته یا سخت شدن دیواره ی آنها (تصلب شرایین)

کاهش یا عدم خونرسانی به بخشی از قلب

ممکن است باعث سکته یا حمله ی قلبی شود

در این حالت به بخشی از ماهیچه ی قلب، اکسیژن نمی رسد و یاخته های آن می میرند

⚠ یکی از دلایل تصلب شرایین رسوب لیپوپروتئین LDL در آنها می باشد

⚠ لیپوپروتئین HDL می تواند کلسترولی که رسوب در دیواره رگ را آغاز کرده است جذب نماید و مانع تصلب آنها شود

⚠ به نبال سکته های مکرر و مرگ قسمت عمده ی ماهیچه ی قلب، فرد بیمار کاندید عمل پیوند قلب می شود

⚠ برای تشخیص اختلالات رگ های کرونری از روش رگ نگاری (آنژیوگرافی) استفاده می شود

## اثر الکل بر روی میتوکندری ها :

الکل و انواعی از نقص های ژنی در عملکرد راکیزه در خنثی سازی رادیکال های آزاد مشکل ایجاد می کنند

رادیکال های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب آن می شوند

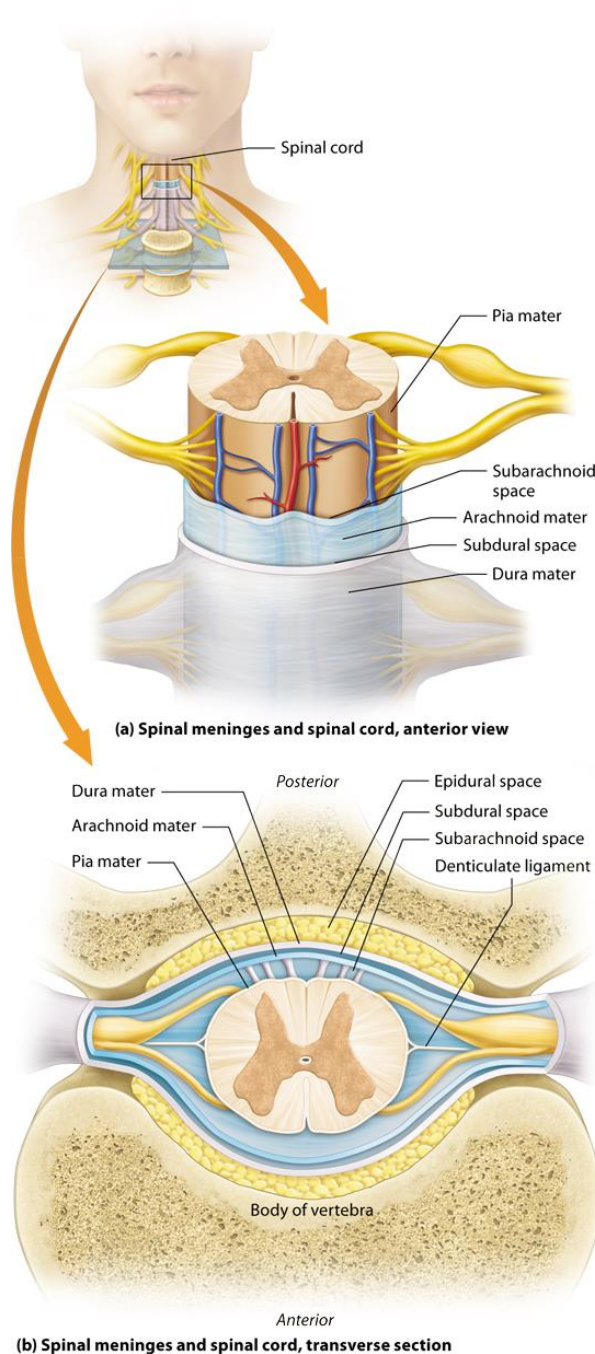
اثر مخرب آن در نهایت موجب مرگ یاخته های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می شوند

سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از علت های برگشت اسید معده به مری (ریفلاکس) هستند

کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می شوند

پرتوها و مواد شیمیایی سرطان زا، مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی، بعضی ویروس ها، قرص های ضدبارداری، نوشیدنی های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان زایی اند

عوامل بیمار یزا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل می توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند



## نخاع: ✓

طناب عصبی پشتی در مهره داران می باشد

درون ستون مهره ها از بصل نخاع تا مهره دوم کمردر بالغین امتداد دارد

اتصال مغز به دستگاه عصبی محیطی را بر عهده داشته و مسیر پیامهای حسی و حرکتی می باشد

مرکز برخی از انعکاس های بدن است

31 جفت عصب مختلط به آن متصل است

**ماده خاکستری:** جسم سلولی نورون های حرکتی و تعدادی نورون رابط

**ماده سفید:** محتوی آکسون و دندریت های میلیون دار نورون ها

▪ اجزای تشکیل دهنده ی اعصاب نخاعی

**ریشه ی پشتی:**

نورون های حسی، انتقال اطلاعات از گیرنده های حسی به طناب نخاعی

**ریشه ی شکمی:**

آکسون نورون های حرکتی، ارسال پاسخ حرکتی از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه ها و غده ها

! دندریت و جسم سلولی نورون حرکتی و نیز نورون رابط به طور کامل در ماده ی خاکستری نخاع مشاهده می شوند

! در ریشه ی پشتی برآمدگی حاوی جسم سلولی نورون های حسی مشاهده می شود

! در اعصاب مغزی تقسیم بندی ریشه ی شکمی و پشتی وجود ندارد

## Ⓢ آسیب های نخاعی

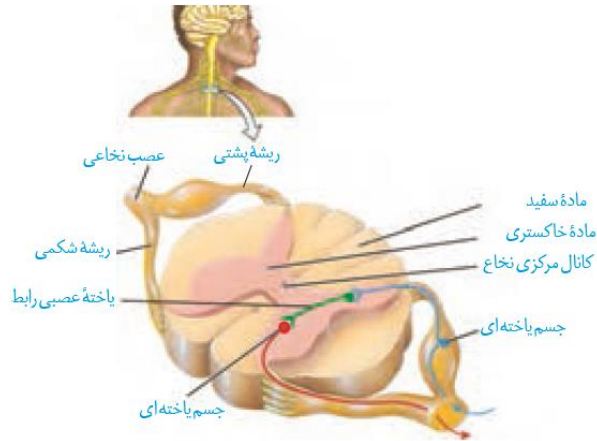
آسب در نواحی نزدیک به ساقه ی مغز منجر به مرگ می گردد

آسب کامل در هر سطحی منجر به بروز اختلالات حسی و حرکتی در نواحی پایین تر از آسب می شود

آسب نواحی خلفی طناب نخاعی منجر به اختلالات حسی می شود

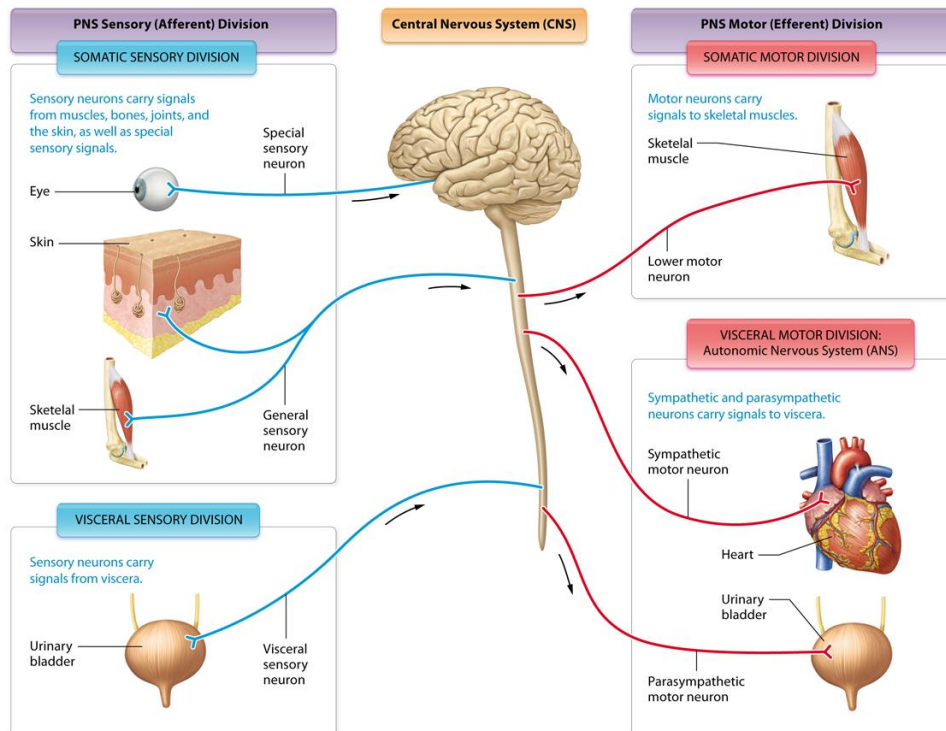
آسب نواحی قدامی طناب نخاعی منجر به اختلالات حرکتی می شود

آسب کامل یک عصب نخاعی اختلالات حسی و حرکتی در محدوده ی آن عصب در همان سمت ایجاد می شود



## نخاع و اعصاب نخاعی

جسم سلولی نورون حسی خارج از نخاع در سطح پشتی قرار دارد  
 جسم سلولی نورون حرکتی در ماده خاکستری داخل نخاع قرار دارد  
 جسم سلولی نورون رابط در ماده خاکستری داخل نخاع قرار دارد  
 آکسون نورون حسی مستقیماً وارد ماده ی خاکستری نخاع می شود  
 در نخاع ماده ی سفید کاملاً ماده ی خاکستری را در بر نگرفته است  
 در طول نخاع نورن های میلین داری تا مغز کشیده شده اند



## دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی، مغز و نخاع را به قسمت های دیگر بدن ارتباط می دهد

شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی است

### بخش حسی :

اطلاعات اندام های حسی و سایر اندام ها را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می کند

شامل گیرنده های حسی و نورون های حسی

### بخش حرکتی :

ارسال پیام عصبی را به اندام های حرکتی برعهده دارد و شامل دو دستگاه مستقل است

شامل بخش پیکری و خودمختار

## دستگاه عصبی پیکری:

شامل نورون های حرکتی که ماهیچه های اسکلتی را تحت کنترل آگاهانه و ارادی ما قرار می دهند  
 بعضی از فعالیت ها در این دستگاه، نظیر انعکاس های نخاعی غیرارادی اند

## دستگاه عصبی خودمختار:

شامل نورون های حرکتی که ماهیچه های قلبی و صاف و نیز غده ها را به صورت غیر ارادی کنترل می کنند  
 این بخش از دستگاه عصبی محیطی همیشه فعال و تمام فعالیت های آن غیر ارادی است

## انعکاس:

فعالیتی خودکار یا غیرارادی که از طریق مدارهای عصبی نسبتاً ساده روی میدهد  
 رفتارهایی غریزی اند که به طور معمول آموخته نمی شوند  
 خاص مهره داران نمی باشند و در بی مهره ها نیز روی میدهد

! شقایق دریایی و یا عروس دریایی با کوچک ترین تحریک مکانیکی، شاخک های حسی خود را منقبض می کنند

! عادی شدن ساده ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار بوده و در مورد انعکاس ها مشاهده می شود

## انعکاس های نخاعی:

پاسخ های حرکتی مهره داران به محرک های محیطی بوده و برای حفظ حیات آنها انجام می شوند  
 این انعکاس ها بسیار سریع اند، زیرا اغلب نخاع و دستگاه عصبی محیطی درگیرند و مغز نقشی ندارد  
 انعکاس زردپی زیر زانو و عقب کشیدن دست، نمونه ای از این انعکاسها می باشند

## انعکاس عقب کشیدن دست:

نوعی انعکاس نخاعی بوده و بدون دخالت مغز روی می دهد  
 عضلات درگیر از نوع اسکلتی بوده که تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری قرار دارند  
 با مشارکت دستگاه عصبی محیطی و مرکزی رخ می دهد

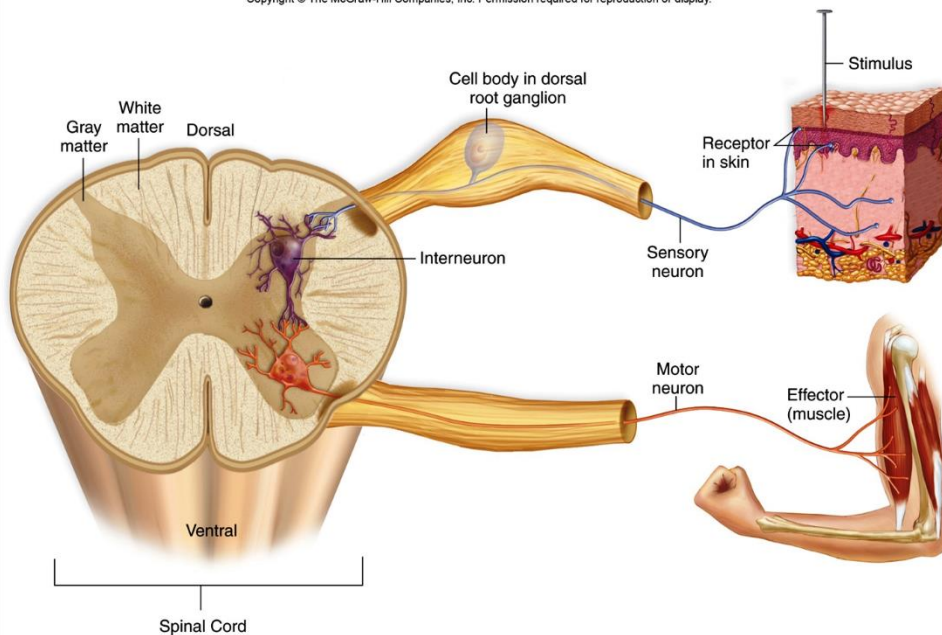
## Learning By

چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل میکند؟ (سراسری ۹۸)  
 در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش ..... دستگاه  
 عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است  
 الف) همه حرکات ارادی - پیکری  
 ب) همه حرکات غیرارادی - خودمختار  
 ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - خودمختار  
 د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - پیکری

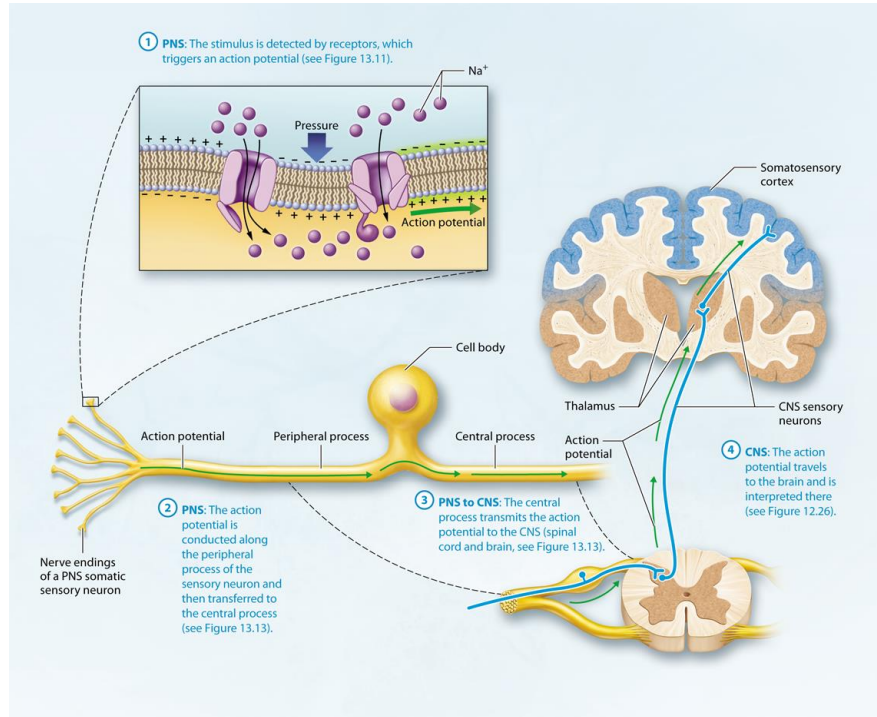
۱(۱)      ۲(۲)      ۳(۳)      ۴(۴)

۱   ۲   ۳   ۴

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.







**تاثیر حرارت شدید بر روی گیرنده های حسی:**

تحریک گیرنده های دمای پوست

تحریک گیرنده های درد پوست

**ارسال پیام حسی به دستگاه عصبی مرکزی:**

ایجاد پتانسیل عمل در گیرنده های حسی در اثر باز شدن کانالهای دریچه دار سدیمی

هدایت پیام به سمت جسم سولی و سپس تا پایانه ی آکسونی نورون حسی

⚠️ گیرنده های حسی پوست دندریت تغییر یافته ی نورون حسی می باشند

⚠️ پیام درد و گرما توسط نورون های حسی دیگری به سمت مغز نیز ارسال می گردد

⚠️ محل درک درد و حرارت قشر مخ می باشد

**مسیر پیام عصبی تا ماهیچه ی دوسر بازو:**

سیناپس تحریکی پایانه ی آکسونی نورون حسی و دندریت نورون رابط در ماده خاکستری

سیناپس تحریکی پایانه ی آکسونی نورون رابط و دندریت نورون حرکتی دو سر بازو

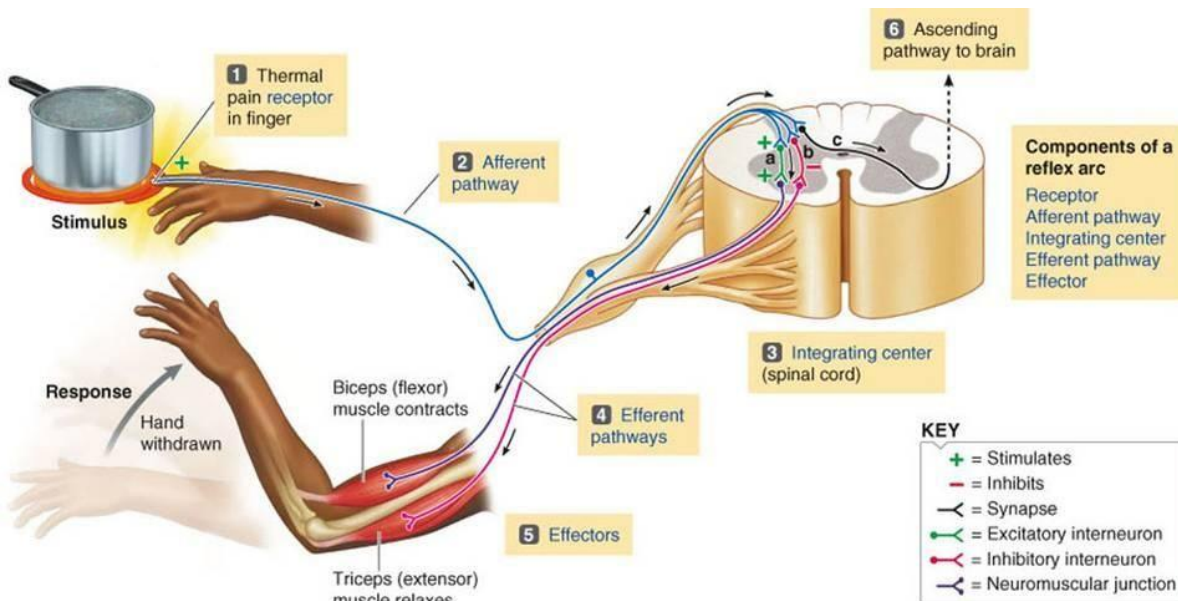
سیناپس تحریکی پایانه ی آکسونی نورون حرکتی و تار های ماهیچه ی جلوی بازو

**مسیر پیام عصبی تا ماهیچه ی سه سر بازو:**

سیناپس تحریکی پایانه ی آکسونی نورون حسی و دندریت نورون رابط

سیناپس مهارتی پایانه ی آکسونی نورون رابط و نورون حرکتی پشت بازو

سیناپس غیر فعال پایانه ی آکسونی نورون حرکتی و ماهیچه ی سه سر بازو



## Learning By

هر تار عصبی که به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست تعلق دارد و با ماهیچه ی ..... سر بازو ارتباط مستقیم دارد، ..... (سراسری ۹۶ با تغییر)

(۱) سه - پیام های عصبی را به نخاع ارسال می نماید.

(۲) دو - با نوعی نورون فاقد میلین سیناپس تحریکی دارد.

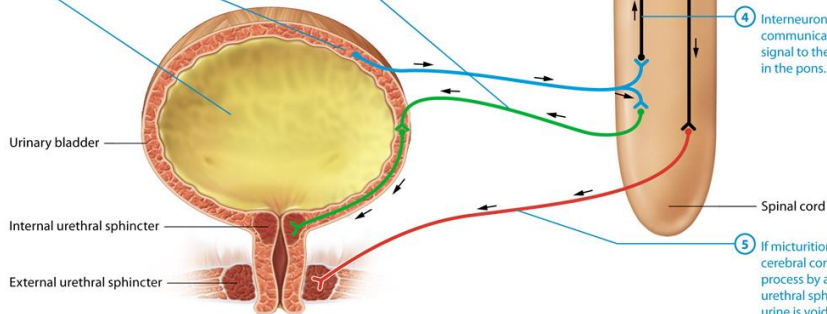
(۳) دو - در فقدان اکسیژن قادر به تولید ATP نمی باشد

(۴) سه - تحت تأثیر نورون حسی، پتانسیل الکتریکی خود را تغییر می دهد.

۴ ۳ ۲ ۱

### Involuntary reflex:

- 1 Urine fills the bladder and stretches its wall.
- 2 Stretch receptors send a signal via sensory afferent fibers to the sacral portion of the spinal cord.
- 3 Parasympathetic efferent fibers stimulate the detrusor muscle to contract and the internal urethral sphincter to relax, causing micturition.



### Voluntary control:

- 4 Interneurons in the spinal cord communicate the "full bladder" signal to the micturition center in the pons.
- 5 If micturition is appropriate, the cerebral cortex facilitates this process by allowing the external urethral sphincter to relax, and urine is voided.

در مورد روند انعکاس عقب کشیدن دست به سوالات زیر پاسخ دهید:

چند نوع نورون مشاهده می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی در نخاع تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی خارج از نخاع تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی مابین نورون ها تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی مابین نورون ها و میون ها تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی فعال تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی غیر فعال وجود دارد؟

چند ناحیه ی سیناپسی مهارتی تشکیل می شود؟

چند ناحیه ی سیناپسی تحریکی تشکیل می شود؟

## نقش نخاع در تخلیه ی ادرار

افزایش حجم ادرار از حد مشخصی موجب کشیدگی دیواره ی مثانه و تحریک گیرنده های کششی آن می گردد

پیام عصبی حسی به نخاع ارسال و به این ترتیب انعکاس تخلیه ی ادرار فعال می شود

پیام حرکتی از دستگاه خودمختار (پاراسمپاتیک) به مثانه، ماهیچه های صاف دیواره ی آن را منقبض می کند

با افزایش شدت انقباض، ادرار از مثانه خارج و به میزراه وارد می شود

⚠ در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می شود

**بنداره داخلی میزراه:** از نوع ماهیچه ی صاف و غیرارادی است

**بنداره خارجی میزراه:** از نوع ماهیچه ی مخطط و ارادی است

⚠ بنداره ی خارجی تحت کنترل قشر مخ بوده و و بنداره داخلی توسط نخاع فرما ندهی می شود

⚠ در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به طور کامل برقرار نشده است، تخلیه ی مثانه به صورت غیرارادی صورت می گیرد

## اعصاب سمپاتیک (هم حس) و اعصاب پاراسمپاتیک (پادهم حس)

دو بخش دستگاه عصبی خودمختار هستند

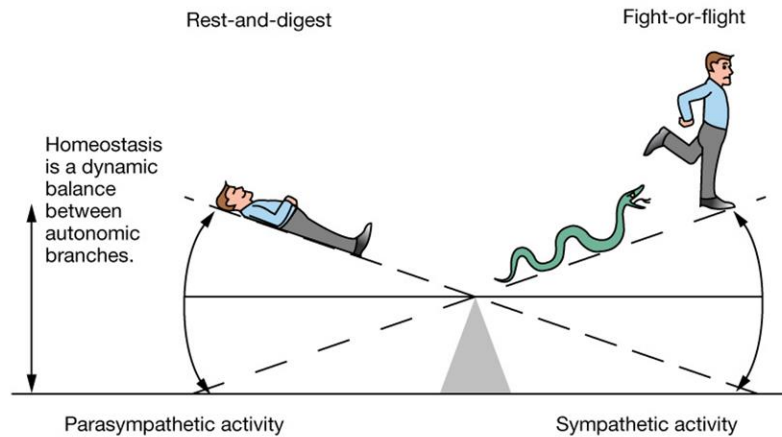
با همکاری دستگاه درون ریز حالت پایدار بدن را حفظ می کنند

عمل این دو بخش به طور معمول بر خلاف یکدیگر است

فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم می کنند

⚠ منشا اعصاب پاراسمپاتیک از ساقه ی مغز و بخش انتهایی نخاع می باشد

⚠ منشا اعصاب سمپاتیک از بخش میانه ی نخاع می باشد



### نکات مهم در زمینه ی فعالیت های سیستم عصبی خودمختار:

ایجاد ضربان قلب توسط گره سینوسی دهلیزی صورت می گیرد نه دستگاه عصبی خودمختار

فشار خون ارتباط مستقیم با برون ده قلبی و رابطه ی عکس با قطر رگ دارد

قطر رگ های نقاط مختلف بدن بسته به شرایط خاص تغییر می کند

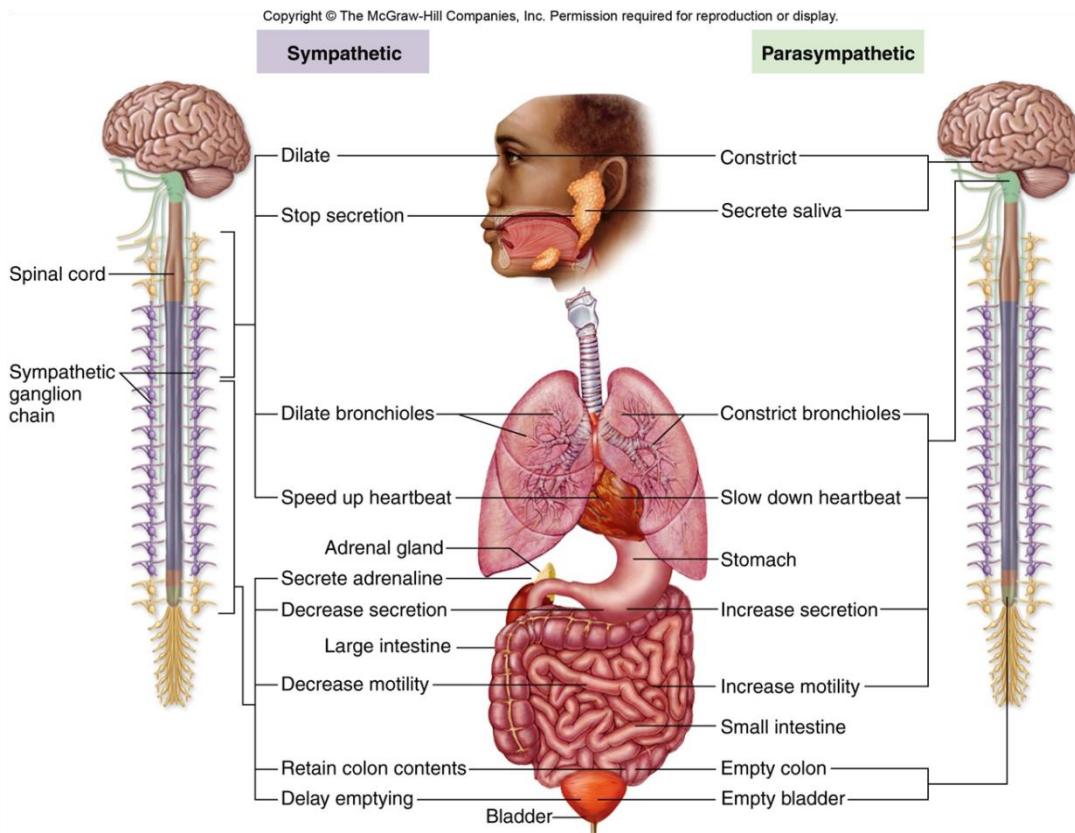
اصلی ترین ماهیچه در تنفس آرام و طبیعی دیافراگم می باشد

ذخیره ی گلوکز در قالب گلیکوژن در کبد و ماهیچه انجام می شود

فعالیت های گوارشی شامل ترشحات گوارشی و حرکات ماهیچه های صاف آن می باشد

تغییر قطر مردمک توسط ماهیچه های صاف عنبیه روی می دهد

تغییر قطر عدسی توسط ماهیچه های صاف مژکی روی می دهد

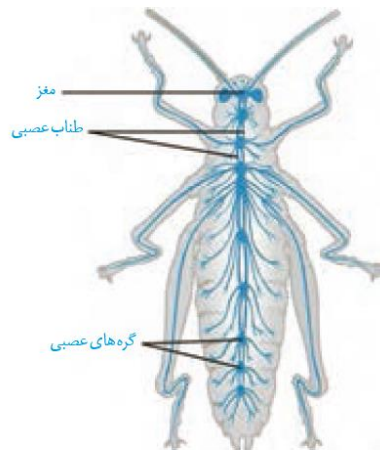




هیدر



پلاناریا



ملخ

## دستگاه عصبی جانوران

سلول‌های عصبی جانوران مختلف، از نظر نحوه‌ی عمل بسیار شبیه یکدیگرند اما در سازمان عصبی جانوران مختلف، گوناگونی‌های بسیاری به چشم می‌خورد

### هیدر

ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد

سر و مغز ندارد و نیز تقسیم بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی آن وجود ندارد ساختار عصبی به شکل یک شبکه عصبی است و دردیواره تمام بدن جانور پخش شده است تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود شبکه عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند

### پلاناریا

#### بخش مرکزی

مغز متشکل از دو گره عصبی در سر جانور دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند رشته‌های متصل کننده‌ی دو طناب به هم و که ساختار نردبانمانندی را ایجاد می‌کنند

#### بخش محیطی

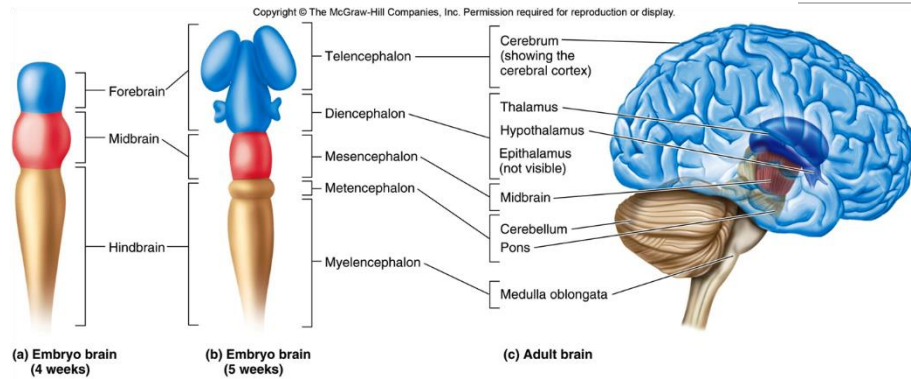
رشته‌های جانبی متصل به بخش مرکزی

! در طناب‌های عصبی پلاناریا گره عصبی مشاهده نمی‌شود

! در طناب‌های عصبی پلاناریا مسیر پیام‌های عصبی دو طرفه می‌باشد

### حشرات:

مغز آنها از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است یک طناب عصبی شکمی در این جانوران در هر بند از بدن، دارای یک گره عصبی است هر یک از این گره‌ها فعالیت ماهیچه‌های آن بند را کنترل می‌کنند



## دستگاه عصبی مهره داران

در مهره داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد  
طناب عصبی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای 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، اندازه ی نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) بیشتر از سایرین است

### دستگاه عصبی جانوران

#### مشاهده ی رابط پینه ای:

قرار دادن مغز برای دیدن سطح پشتی آن

جدا کردن آرام دو نیمکره از محل شیار بین آنها با انگشتان شست

خارج کردن بقایای پرده های مننژ از بین دو نیمکره برای دیدن نوار سفید رنگ رابط پینه ای

#### مشاهده ی رابط سه گوش:

جدا کردن نیمکره های مخ و ایجاد برش کم عمقی با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه ای

#### مشاهده رابط سه گوش در زیر رابط پینه ای

دو طرف این رابط ها، فضای بطن های ۱ و ۲ مغز و داخل آنها، اجسام مخطط قرار دارند

شبکه های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می کند نیز درون این بطن ها دیده می شوند

#### مشاهده ی تالاموس ها:

ایجاد برش طولی در رابط سه گوش تا در زیر آن، تالاموس ها مشاهده شوند

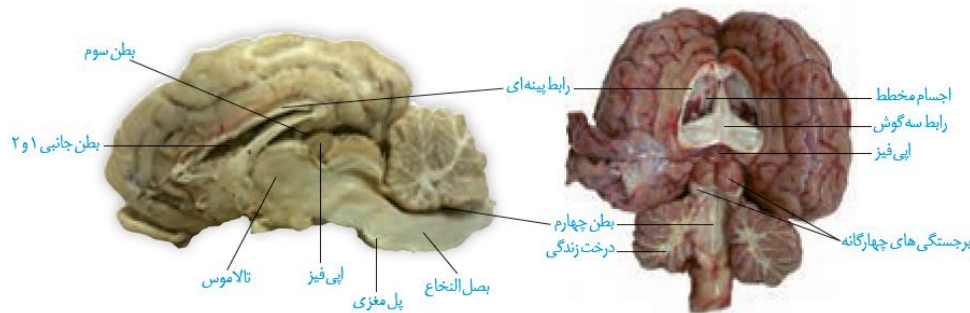
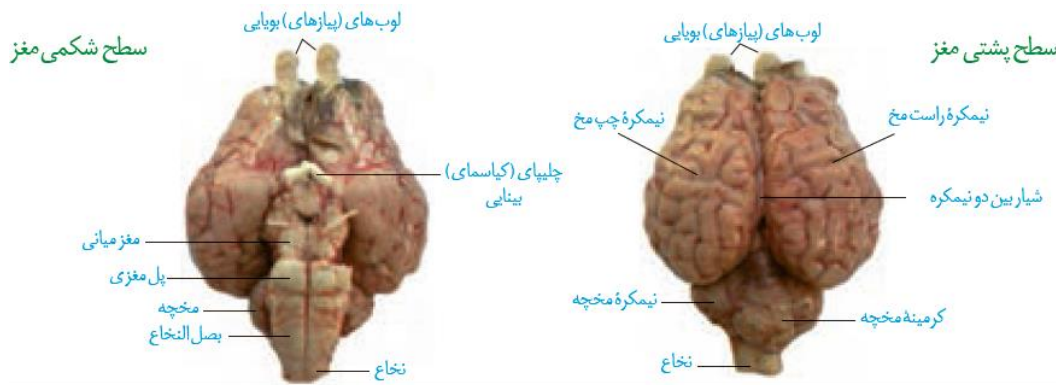
دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می شوند

⚠ در عقب تالاموس ها، بطن سوم و در لبه پایین آنها، رومغزی (اپی فیز) را وجود دارد

⚠ در عقب اپی فیز برجستگی های چهارگانه قرار دارند

#### مشاهده درخت زندگی و بطن چهارم

کرمینه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه برش دهید



### Learning By

- کدام عبارت، در مورد تالاموس های مغز گوسفند صحیح است؟ (سراسری ۹۶)
- (۱) جزئی از مغز میانی به حساب می آیند.
  - (۲) توسط رابطی به یکدیگر اتصال دارند.
  - (۳) در دیواره ی بطن چهارم مستقر شده اند.
  - (۴) توسط پرده ی سپتوم از یکدیگر جدا شده اند.

۴	۳	۲	۱
---	---	---	---

### Learning By

چند مورد جمله ی زیر را به طور درستی تکمیل میکند؟ (سراسری ۹۳ با تغییر)  
 هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لُبهای بویایی به سمت بالا قرار دارند،  
 .....میباشد

- الف) درخت زندگی در بالای بطن ۱ و ۲ ب) ایپیفیز در پایین اجسام مخطط  
 ج) بطن ۴ درون نیمکره های مخ د) کیاسمای بینایی بالای برجستگی ۴ گانه
- ۱(۱)      ۲(۲)      ۳(۳)      ۴(۴)

۴	۳	۲	۱
---	---	---	---

### Learning By

- به طور معمول کدام دو بخش مغز گوسفند به یکدیگر نزدیکترند؟ (سراسری ۹۷)
- (۱) رابط سه گوش و بطن سه
  - (۲) هیپوتالاموس و مجرای بین بطن ۳ و ۴
  - (۳) رابط پینه ای و مغز میانی
  - (۴) برجستگی های چهارگانه و اپی فیز

۴	۳	۲	۱
---	---	---	---

### Learning By

- با در نظر گرفتن انعکاس عقب کشیدن دست، چند مورد، درباره ی نورون های  
 رابطی که در ماده ی خاکستری نخاع یافت می شوند. درست است؟ (سراسری ۹۴)
- الف) دارای دندریت های طویل می باشند.
  - ب) تنها با نورون های حرکتی ارتباط دارند.
  - ج) توسط سلول های پشتیبان پوشش دار می شوند.
  - د) در جابه جایی - یون ها در دو سوی غشای بعضی نورون ها نقش دارند.

۱(۱)      ۲(۲)      ۳(۳)      ۴(۴)

۴	۳	۲	۱
---	---	---	---

۶. جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز انسان .....  
 (۱) ضخامت معادل چند میلی متر دارد.  
 (۲) فقط دارای دو بخش حسی و حرکتی است.  
 (۳) محل تجمع جسم سلولی یاخته‌های عصبی و رشته‌های میلین دار یا بدون میلین است.  
 (۴) در نتیجه فعالیت خود، یادگیری، تفکر و عملکرد ماهرانه را پردازش می‌کند.
۷. نمی‌توان گفت در صورت صدمه دیدن مخچه در انسان، .....  
 (۱) هماهنگ کردن حرکات بدن در حالات گوناگون مختل می‌شود.  
 (۲) شخص قادر به حفظ کامل تعادل خود نخواهد بود.  
 (۳) دریافت پیام‌های ارسالی به پشت ساقه مغز دچار مشکل می‌شود.  
 (۴) بررسی پیام عصبی خارج شده از گوش دچار مشکل خواهد شد.
۸. کدام ساختارهای مغزی به ترتیب در ترشح بزاق، بلع و تنظیم فشار خون نقش دارند؟  
 (۱) مغز میانی - بصل النخاع - پل مغزی  
 (۲) پل مغزی - بصل النخاع - بصل النخاع  
 (۳) برجستگی‌های چهارگانه - پل مغزی - مغز میانی  
 (۴) بصل النخاع - مغز میانی - پل مغزی
۹. مرکز عصبی اصلی تنفس ..... برجستگی‌های چهارگانه مغز .....  
 (۱) برخلاف - متعلق به ساقه مغز  
 (۲) و - در فعالیت‌های حرکتی نقش مهمی دارند.  
 (۳) همانند - در ناحیه مغز میانی قرار گرفته است.  
 (۴) و - توسط پل مغزی، راه‌های عصبی ارتباطی دارند.
۱۰. نمی‌توان گفت هیپوتالاموس (زیرنهج) .....  
 (۱) در زیر تالاموس (نهج) قرار دارد و در حفظ هم ایستایی بدن نقش دارد.  
 (۲) دمای بدن را تنظیم می‌کند.  
 (۳) بر احساس تشنگی تأثیرگذار است.  
 (۴) محل گردهمایی و تقویت اغلب پیام‌های حسی است.
۱۱. کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 « ساختار مغزی که به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام عصبی دریافت می‌کند و آن‌ها را برای تنظیم فعالیت‌های ماهیچه‌ای بدن بررسی می‌کند، ..... »  
 (۱) هنگام راه رفتن با چشمان بسته نمی‌تواند وظیفه خود را به خوبی انجام دهد.  
 (۲) باعث حفظ تعادل ورزشکار هنگام ورزش می‌شود.  
 (۳) دارای ماده سفید در میان ماده خاکستری است.  
 (۴) نسبت به پل مغزی در فاصله بیش‌تری قرار گرفته است تا نسبت به رابط سه گوش.

(مشابه سراسری - ۹۱)

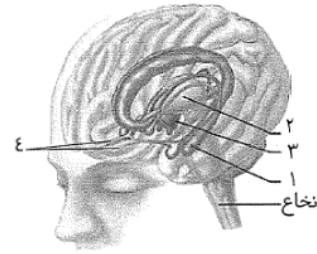
۱. جملات نادرست کدام‌اند؟  
 الف) دستگاه عصبی مرکزی فقط به تغییر اطلاعات دریافتی از محیط می‌پردازد.  
 ب) در مغز و نخاع هر دو نوع نورون میلین دار و بدون میلین وجود دارند.  
 ج) ماده خاکستری و سفید مغز و نخاع جایگاهی مشابه یکدیگر دارند.  
 د) اطلاعات حسی از درون بدن به مغز و نخاع می‌رسند.
۲. ماده خاکستری نخاع ..... ماده سفید مغز ..... است.  
 (۱) ب و د (۲) الف و ج (۳) الف و د (۴) ب و ج  
 (۱) مانند - حاوی رشته‌های عصبی میلین دار (۲) برخلاف - تنها شامل جسم سلولی  
 (۳) مانند - حاوی آکسون و دندریت نورون‌ها (۴) برخلاف - فاقد نورون‌های رابط
۳. کدام جمله برای کامل کردن عبارت روبه‌رو به درستی مناسب است؟ «مننژ .....»  
 (۱) پرده‌ای سه لایه است که بعضی از لایه‌های آن را بافت پیوندی تشکیل داده است.  
 (۲) از نخاع که تا انتهای ستون مهره‌ها امتداد یافته است، محافظت می‌کند.  
 (۳) در مغز برخلاف نخاع، به ماده خاکستری متصل است.  
 (۴) مایع مغزی - نخاعی را بین جمجمه و سطح خارجی مغز نگه می‌دارد.
۴. کدام جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «سَد خونی - مغزی .....»  
 (۱) عامل حفاظتی در مغز است که به هیچ میکروبی اجازه خروج از خون در مغز را نمی‌دهد.  
 (۲) از خصوصیات یاخته‌های پوششی سنگفرشی یک لایه در جهت حفاظت از مغز استفاده می‌کند.  
 (۳) از سلول‌هایی تشکیل شده است که به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد.  
 (۴) به آمینواسیدها، گلوکز و اکسیژن اجازه عبور و ورود به مغز را می‌دهد.
۵. با توجه به عبارت‌های زیر، کدام گزینه صحیح است؟  
 الف) در انسان، قشر مخ بیش‌تر حجم مغز را تشکیل می‌دهد.  
 ب) بخش‌هایی از نیم‌کره چپ مخ به توانایی‌های هنری و استدلال مربوط است.  
 ج) نیم‌کره راست مخ برای حل مسائل ریاضی تخصص یافته است.  
 د) دو نیم‌کره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند.
- (۱) «الف» همانند «ج» درست است. (۲) «ب» برخلاف «د» نادرست است.  
 (۳) «ج» برخلاف «ب» درست است. (۴) «د» همانند «الف» نادرست است.

۱۹. با غیرفعال شدن اعصاب سمپاتیک، بدن انسان به ..... تمایل پیدا می کند.

- (۱) افزایش برون ده قلبی  
(۲) کاهش تعداد حرکات تنفسی  
(۳) کاهش ترشح غدد زیربانی  
(۴) افزایش خون رسانی به عضلات اسکلتی

۲۰. جانوری که ساده ترین ساختار عصبی را در پیکر خود دارد.....

- (۱) در هر گره عصبی مجموعه ای از جسم سلولی نورون ها را داراست.  
(۲) در هر بند از بدن، یک گره عصبی برای تنظیم فعالیت ماهیچه های همان بند دارد.  
(۳) دارای سیناپس های فراوان در هر یک از بازوهای انقباضی خود است.  
(۴) در بخش محیطی دستگاه عصبی خود رشته های متصل به طناب های عصبی را داراست.



۱۲. در شکل روبه رو در صورت آسیب دیدن بخش ..... به احتمال زیاد .....

- (۱) پردازش اطلاعات حسی دچار اختلال نخواهد شد.  
(۲) شخص در به یاد آوردن خاطرات گذشته مشکلی نخواهد داشت.  
(۳) درک مزه اصلی غذاها دچار اختلال خواهد شد.  
(۴) شخص در تنظیم ساعات خواب و بیداری مشکلی نخواهد داشت.

۱۳. چند جمله نادرست است؟

- (الف) از نظر تشریحی، مرکز تنظیم ترشح اشک بالای برجستگی های چهارگانه قرار گرفته است.  
(ب) مرکز تنظیم فشار خون و انعکاس سرفه بلافاصله در ساختاری عصبی در بالای نخاع قرار دارد.  
(ج) آسیب جدی برجستگی های چهارگانه مغز ممکن است با وجود سلامت کامل چشم های فرد باعث نابینایی شود.  
(د) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی و حرکتی بدن تالاموس است.  
(ه) هر نوع از اطلاعات حسی قبل از رسیدن به محل پردازش نهایی در قشر مخ از تالاموس ها می گذرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴. کدام یک از گزینه ها علت این که اعتیاد را یک بیماری برگشت پذیر می دانند بهتر توصیف می کند؟

- (۱) مصرف مواد اعتیاد آور ترشح برخی از انتقال دهنده های عصبی را افزایش می دهند.  
(۲) تصمیم برای مصرف مواد اعتیاد آور در اغلب موارد اختیاری نیست.  
(۳) مصرف مکرر مواد اعتیاد آور تغییراتی دائمی در مغز و میل شدیدی برای مصرف آن ها ایجاد می کند.  
(۴) ترک مصرف مواد اعتیاد آور مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد.

۱۵. در مورد اعتیاد نمی توان گفت که .....

- (۱) وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد.  
(۲) نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیاد آور، در همه افراد معتاد اختیاری است.  
(۳) استفاده مکرر از مواد اعتیاد آور با ایجاد تغییر در مغز، فرد را در مقابله با میل شدید برای مصرف آن ماده ناتوان می کند.  
(۴) تغییرات مغزی که به دنبال دارد ممکن است دائمی باشند.

۱۶. وقتی نورون های دوپامینرژیک سامانه لیمبیک تحت تأثیر مکرر ماده اعتیاد آور قرار می گیرند دوپامین ..... آزاد می کنند و به

فرد احساس ..... دست می دهد.

- (۱) بیش تری - لذت (۲) کم تری - سرخوشی (۳) کم تری - بی حوصلگی (۴) بیش تری - افسردگی

۱۷. در تشریح مغز گوسفند، کدام یک نادرست است؟

- (۱) تالاموس ها با یک رابط به هم متصل هستند.  
(۲) اپی فیز در لبه پایین بطن سوم قرار دارد.  
(۳) در عقب تالاموس ها بطن سوم مغز قرار دارد.  
(۴) در عقب هیپوفیز برجستگی های چهارگانه قرار دارد.

۱۸. در مسیر عصبی انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ .....

- (۱) جسم سلولی نورون حسی برخلاف جسم سلولی نورون حرکتی، در دستگاه عصبی محیطی قرار دارد.  
(۲) هر بخشی از آکسون نورون حسی از غلاف میلین پوشیده شده است.  
(۳) انعکاس کاملاً نخاعی است و تعداد نورون های حسی و حرکتی درگیر در انعکاس برابر هستند.  
(۴) نورون های رابط به صورت جهشی پیام های عصبی را هدایت می کنند.

### یادداشت نکات مهم فصل

۱ (۱) (۲) (۳) (۴)	۵ (۱) (۲) (۳) (۴)	۹ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۳ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
۲ (۱) (۲) (۳) (۴)	۶ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۰ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۴ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
۳ (۱) (۲) (۳) (۴)	۷ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۱ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۵ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
۴ (۱) (۲) (۳) (۴)	۸ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۲ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۶ (۱) (۲) (۳) (۴)	۲۰ (۱) (۲) (۳) (۴)



۱. کدام جمله نادرست است؟

- ۱) تحریک پذیری، تولید، هدایت و انتقال پیام عصبی از ویژگی‌های اصلی یاخته‌های عصبی است.
- ۲) در نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده از هر یاخته عصبی نمایش داده می‌شود.
- ۳) در تشکیل غلاف میلین بعضی از انواع نوروگلیاها نقش دارند.
- ۴) محل انجام سوخت و ساز یاخته عصبی می‌تواند پیام عصبی را دریافت کند.

۲. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟

«در هر نورون، .....»

الف) غشا در محل گره‌های رانویه با مایع بین یاخته‌ای در ارتباط است.

ب) رشته‌هایی که پیام عصبی را از جسم سلولی دور می‌کنند، قادر به ایجاد سیناپس هستند.

ج) وقتی پیام عصبی به پایانه آکسون می‌رسد، کیسه‌های حاوی ناقل عصبی با برون‌رانی وارد فضای سیناپسی می‌شوند.

د) رشته‌هایی که پیام عصبی را به جسم سلولی وارد می‌کنند، توسط غلاف میلین پوشیده شده‌اند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۳. در پتانسیل آرامش یاخته عصبی همه وقایع مورد انتظار است به جز:

۱) نفوذپذیری بیش‌تر غشای پلاسمایی به یون‌های پتاسیم نسبت به یون‌های سدیم

۲) انتقال فعال سه یون پتاسیم و دو یون سدیم توسط پمپ سدیم-پتاسیم در هر بار فعالیت آن

۳) انتشار تسهیل شده یون‌های سدیم از راه کانال‌های سدیمی بدون دریچه

۴) آبکافت ATP توسط پمپ سدیم-پتاسیم به دلیل خاصیت آنزیمی پمپ

۴. در یاخته‌های عصبی .....

۱) با هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، ۳ یون سدیم وارد یاخته و ۲ یون پتاسیم خارج می‌شود.

۲) در گره‌های رانویه تعداد زیادی کانال ولتاژی وجود دارد که یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند.

۳) نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم بیش‌تر است؛ به همین دلیل کانال‌های دریچه‌دار، پتاسیم بیش‌تری وارد می‌کنند.

۴) انتقال پیام عصبی در رشته‌های میلین‌دار سریع‌تر از رشته‌های بدون میلین و به صورت جهشی صورت می‌گیرد.

۵. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«وقتی کانال‌های ولتاژی سدیمی در غشای یک یاخته عصبی بسته‌اند، ..... نیست.»

الف) قطعاً یاخته در حال فعالیت عصبی

ب) سدیم قادر به خروج از یاخته

ج) پتاسیم قادر به خروج از یاخته

د) قطعاً اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۶. چند ایراد علمی در متن زیر وجود دارد؟

وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود در همه جای آن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به آهستگی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن مثبت‌تر می‌شود. به این تغییر، پتانسیل عمل می‌گویند. پس از مدت کوتاهی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷. نمی‌توان گفت .....

۱) باز ماندن دریچه کانال‌های پتاسیمی ولتاژی علتی برای رسیدن ولتاژ غشای یاخته عصبی به پتانسیل  $-70$  میلی‌ولت است.

۲) ولتاژ مثبتی وجود دارد که در آن دریچه کانال‌های سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند.

۳) دامنه ولتاژی که در آن دریچه کانال‌های پتاسیمی باز است برابر با این دامنه برای کانال‌های دریچه‌دار ولتاژی سدیمی است.

۴) نفوذپذیری غشای یاخته عصبی در پتانسیل عمل برای یون‌های سدیم و پتاسیم و در لحظاتی به صفر می‌رسد.

۸. برای رسیدن پتانسیل غشای نورون حسی از  $+30$  میلی‌ولت به صفر ..... می‌شوند.

۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز

۲) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز

۳) پمپ‌های سدیم-پتاسیم فعال تر

۴) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی باز

۹. انتخاب طبیعی هدایت جهشی پیام عصبی را نسبت به هدایت معمولی در طول رشته عصبی ترجیح داده است چون مصرف ATP در آن ..... و سرعت آن ..... است.

۱) کم‌تر - کم‌تر      ۲) کم‌تر - بیش‌تر      ۳) بیش‌تر - کم‌تر      ۴) بیش‌تر - بیش‌تر

۱۰. هنگام آزاد شدن انتقال‌دهنده عصبی از پایانه نورون حرکتی در محل سیناپس با یاخته ماهیچه اسکلتی همه وقایع اتفاق می‌افتند به جز:

۱) هیدرولیز ATP و آزاد شدن یون فسفات معدنی

۲) افزایش مساحت غشای پیش‌سیناپسی

۳) هم‌جوشی غشای وزیکول سیناپسی و غشای پایانه آکسونی

۴) بسته‌بندی ناقل عصبی در کیسه‌چه‌های غشایی در پایانه آکسونی

۱۱. غشای یاخته‌ی پیش‌سیناپسی نمی‌تواند .....

۱) مولکول ناقل برای جذب دوباره مولکول انتقال‌دهنده عصبی داشته باشد.

۲) هنگام برون‌رانی انتقال‌دهنده عصبی، دچار افزایش سطح شود.

۳) با غشای کیسه‌چه‌های انتقالی از جسم سلولی که حاوی انتقال‌دهنده عصبی هستند جوش بخورد.

۴) با رسیدن پتانسیل عمل، با وزیکول‌های حاوی ناقل‌های عصبی در هر نقطه‌ای جوش بخورد.

۱۲. در انسان، خارجی‌ترین پرده مننژ ..... داخلی‌ترین پرده آن، .....

۱) برخلاف - دارای حفرات کوچک و بزرگی می‌باشد.

۲) برخلاف - در ایجاد سد خونی - مغزی نقش دارد.

۳) همانند - از نوعی بافت پیوندی سست ساخته شده است.

۴) همانند - در ساختار خود مقادیر فراوانی مایع مغزی - نخاعی دارد.

۱۹. در مورد دستگاه عصبی محیطی همه موارد صحیح اند به جز:

- ۱) ۱۲ جفت عصب مغزی دارد که حسی یا حرکتی هستند.
- ۲) ۳۱ جفت عصب نخاعی دارد که هر یک حامل پیام‌های حسی و حرکتی هستند.
- ۳) ریشه پشتی عصب نخاعی برخلاف ریشه شکمی آن حامل پیام حسی است.
- ۴) اعصاب پیکری آن پیام‌های حسی را به مغز و نخاع و اعصاب حرکتی آن پیام‌ها را به اندام عمل می‌برند.

۲۰. کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) طناب‌های عصبی در یک حشره، در هر بند از بدن یک گره عصبی دارند که فعالیت ماهیچه‌ها را تنظیم می‌کند.
- ۲) مغز پلاناریا از چند گره به هم جوش خورده حاوی جسم سلولی نوروها تشکیل شده است.
- ۳) تحریک گره‌های عصبی در شبکه عصبی هیدر، در همه سطح بدن منتشر می‌شود.
- ۴) در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان از بقیه بیش‌تر است.

۱ (۱) (۲) (۳) (۴)	۵ (۱) (۲) (۳) (۴)	۹ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۳ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۷ (۱) (۲) (۳) (۴)
۲ (۱) (۲) (۳) (۴)	۶ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۰ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۴ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۸ (۱) (۲) (۳) (۴)
۳ (۱) (۲) (۳) (۴)	۷ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۱ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۵ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۹ (۱) (۲) (۳) (۴)
۴ (۱) (۲) (۳) (۴)	۸ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۲ (۱) (۲) (۳) (۴)	۱۶ (۱) (۲) (۳) (۴)	۲۰ (۱) (۲) (۳) (۴)

### یادداشت نکات مهم فصل

۱۳. در فردی که از قدرت استدلال بالایی برخوردار است.....
- ۱) رابط سه گوش در تبادل اطلاعات بین نیم کره‌های مخ ایفای نقش می‌کند.
  - ۲) نیم کره راست سیناپس‌های گسترده تری نسبت به نیم کره چپ برقرار کرده است.
  - ۳) رشته‌های عصبی بدون میلین با اتصال دو نیم کره مخ به یکدیگر در پردازش هم‌زمان اطلاعات مؤثرند.
  - ۴) نیم کره چپ نقش محدودتری در توانایی فرد برای یادگیری مسایل استدلالی ریاضی دارد.
۱۴. بخشی از مغز که در پشت ساقه‌ی مغز قرار دارد..... مخ.....
- ۱) برخلاف - در فعالیت هماهنگ بخش‌های مختلف بدن، نقش ندارد.
  - ۲) همانند - تحت تأثیر نخاع قرار نمی‌گیرد.
  - ۳) برخلاف - در عملکردهای هوشمندانه فعالیت دارد.
  - ۴) همانند - از اندام‌های حس پیام‌هایی را دریافت می‌کند.
۱۵. چند مورد می‌تواند جمله زیر را به درستی تکمیل نماید؟  
«در دستگاه عصبی انسان، ..... می‌باشد.»
- الف) رابط پینه‌ای، رشته‌های عصبی بین دو نیم کره مخچه
  - ب) نخاع، رابط بین دستگاه عصبی مرکزی و نیم کره‌های مخ
  - ج) میلین، مانعی در برابر تغییر پتانسیل غشای یاخته عصبی
  - د) سد خونی - مغزی، مانعی در برابر ورود بسیاری از مواد و میکروب‌ها به مغز
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)
۱۶. مصرف مواد اعتیادآور با اثر بر بخش‌هایی از ..... می‌دهند.
- ۱) قشر مخ، احتمال کسالت و افسردگی را افزایش
  - ۲) سامانه لیمبیک، توانایی قضاوت فرد را کاهش
  - ۳) سامانه لیمبیک، در نهایت آزاد شدن دوپامین را افزایش
  - ۴) قشر مخ، توانایی تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش
۱۷. در تشریح مغز گوسفند نمی‌توان گفت که.....
- ۱) بین رابط سه گوش و جسم پینه‌ای فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند.
  - ۲) اجسام مخطط در داخل بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارد.
  - ۳) رابط سه گوش در بالای جسم پینه‌ای قرار دارد.
  - ۴) شبکه‌های مویرگی درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند.
۱۸. در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با یک خار تیز نمی‌توان گفت از شش سیناپس یک خط از مسیر عصبی.....
- ۱) دو سیناپس در دستگاه محیطی قرار دارد.
  - ۲) پنج سیناپس فعال است و انتقال دهنده عصبی وارد فضای سیناپسی آن‌ها می‌شود.
  - ۳) چهار سیناپس از نوع تحریکی است و پیام عصبی را از نورون پیش سیناپسی به پس سیناپسی منتقل می‌کند.
  - ۴) دو نورون رابط بین دو نورون حسی و دو نورون حرکتی قرار دارند.

(خارج از کشور - ۹۱)