زیست شناسی ۲

پایه یازدهم

دکتر رضا مقدسی

دکتری تخصصی نوروفیزیولوژی از دانشگاه شهید چمران اهواز

کارشناسی ارشد فیزیولوژی از دانشگاه فردوسی مشهد

کارشناسی زیست شناسی از دانشگاه خوارزمی تهران

BIOLOGY 2

Reza Moghaddasi

Ph.D in Neurophysiology

Biology teacher in high shool

Email: ghr.moghaddasi@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلیٰ مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

زیست‌شناسی (۲)

رشتهٔ علوم تجربی

پایهٔ یازدهم

دورهٔ دوم متوسطه

فهرست

فصل ۱ - تنظیم عصبی ۱
گفتار ۱ - یاخته‌های بافت عصبی ۲
گفتار ۲ - ساختار دستگاه عصبی ۹
فصل ۲ - حواس ۱۹
گفتار ۱ - گیرنده‌های حسی ۲۰
گفتار ۲ - حواس ویژه ۲۳
گفتار ۳ - گیرنده‌های حسی جانوران ۳۳
فصل ۳ - دستگاه حرکتی ۳۷
گفتار ۱ - استخوان‌ها و اسکلت ۳۸
گفتار ۲ - ماهیچه و حرکت ۴۵
فصل ۴ - تنظیم شیمیایی ۵۳
گفتار ۱ - ارتباط شیمیایی ۵۴
گفتار ۲ - غدّه‌های درون‌ریز ۵۶
فصل ۵ - ایمنی ۶۳
گفتار ۱ - نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع ۶۴
گفتار ۲ - دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی اما سریع ۶۶
گفتار ۳ - سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی ۷۲
فصل ۶ - تقسیم یاخته ۷۹
گفتار ۱ - فام‌تن (کروموزوم) ۸۰
گفتار ۲ - رِشتِمان (میتوز) ۸۴
گفتار ۳ - کاستمان (میوز) و تولیدمثل جنسی ۹۲
فصل ۷ - تولیدمثل ۹۷
گفتار ۱ - دستگاه تولیدمثل در مرد ۹۸
گفتار ۲ - دستگاه تولیدمثل در زن ۱۰۲
گفتار ۳ - رشد و نمو جنین ۱۰۸
گفتار ۴ - تولیدمثل در جانوران ۱۱۵
فصل ۸ - تولیدمثل نهان‌دانگان ۱۱۹
گفتار ۱ - تولیدمثل غیر جنسی ۱۲۰
گفتار ۲ - تولیدمثل جنسی ۱۲۴
گفتار ۳ - از یاخته تخم تا گیاه ۱۳۰
فصل ۹ - پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۱۳۷
گفتار ۱ - تنظیم کننده‌های رشد در گیاهان ۱۳۸
گفتار ۲ - پاسخ به محیط ۱۴۶

فصل ۱

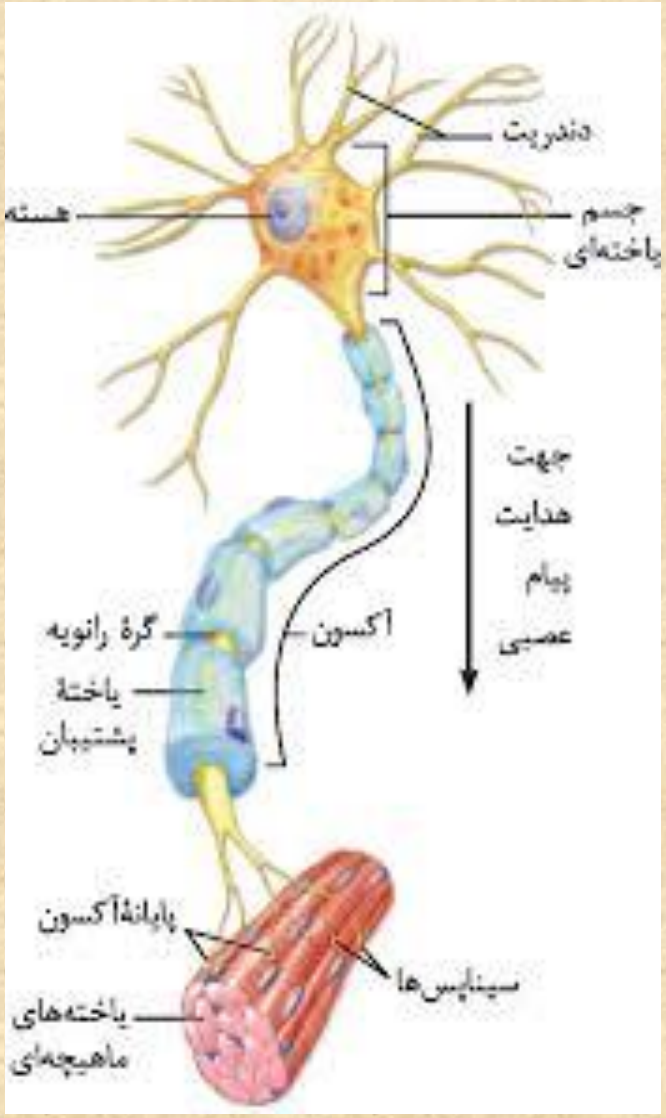
تنظیم عصبی

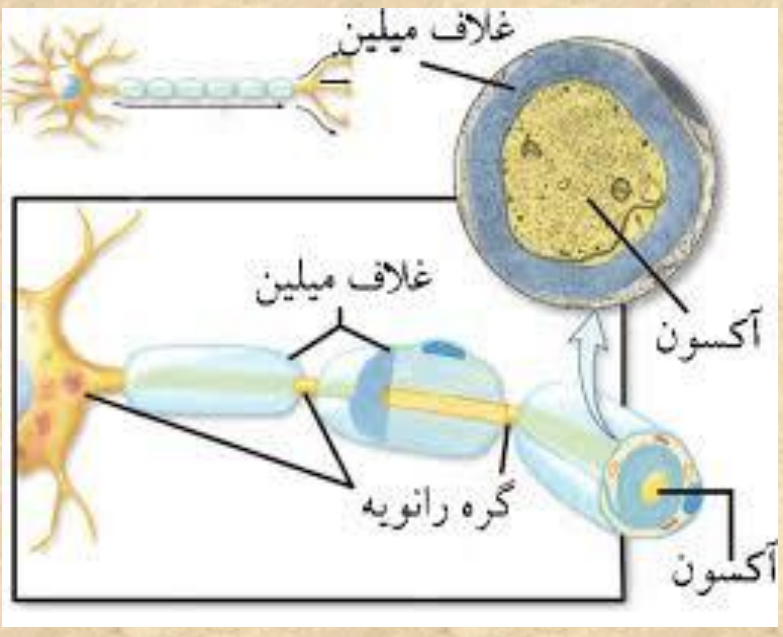
متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شدهٔ یاخته‌های عصبی(نورون‌های) مغز است. چگونه در یاخته‌های عصبی، جریان

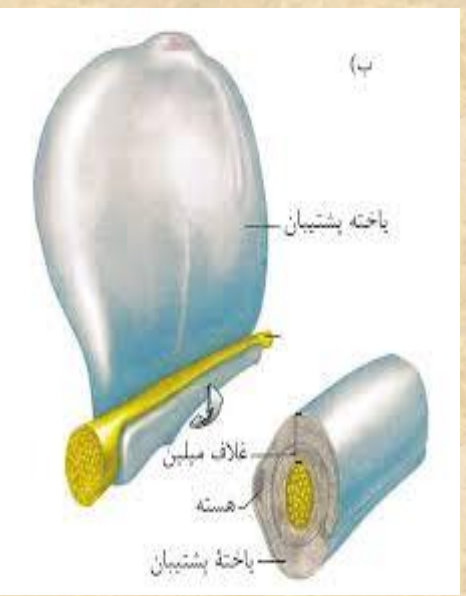
گفتار ۱ یاخته‌های بافت عصبی

بافت عصبی از **یاخته‌های عصبی** و **یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)**

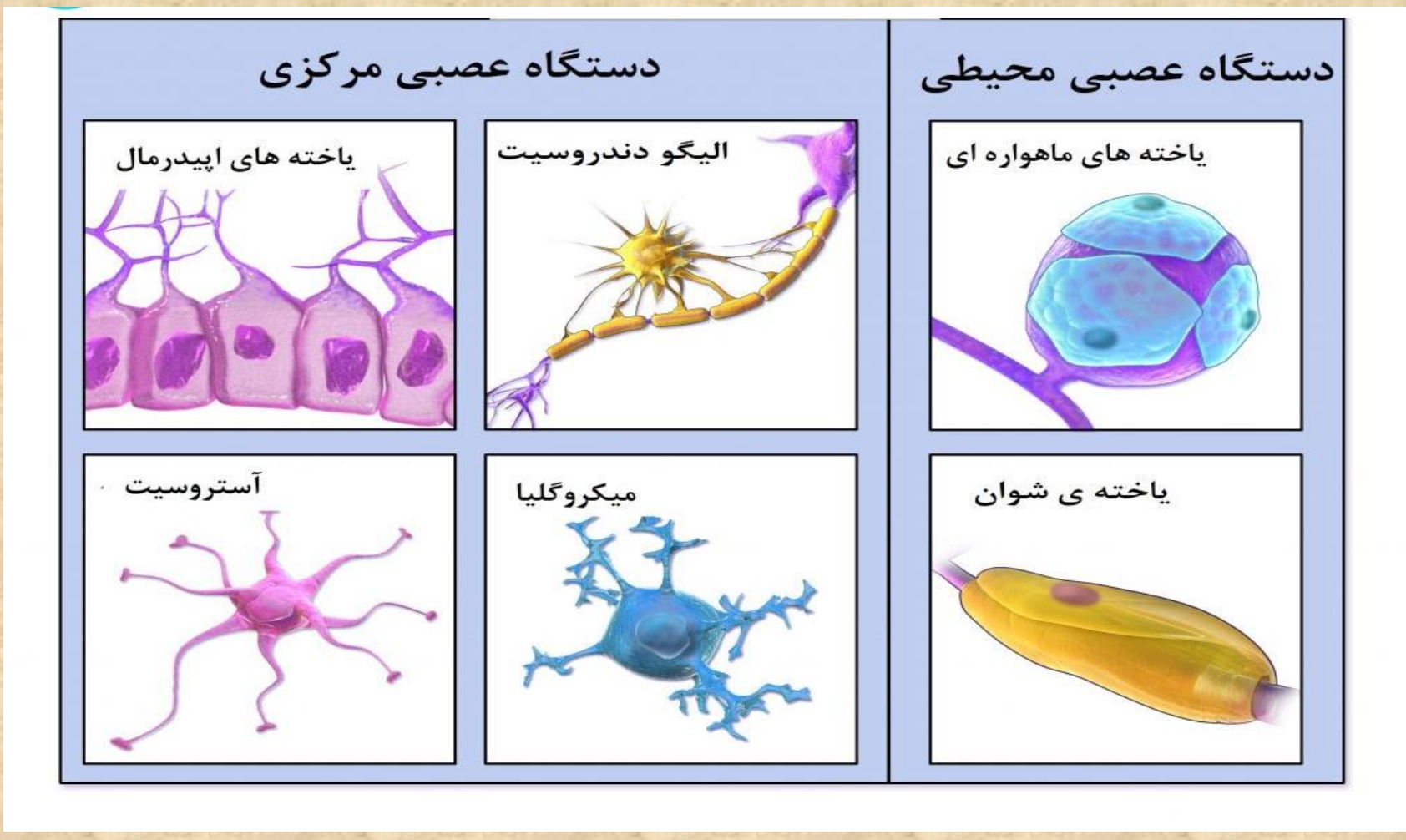
یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها **تحریک پذیرند** و **پیام عصبی** تولید می‌کنند؛ آنها این پیام را **هدایت** و به یاخته‌های دیگر **منتقل** می‌کنند.



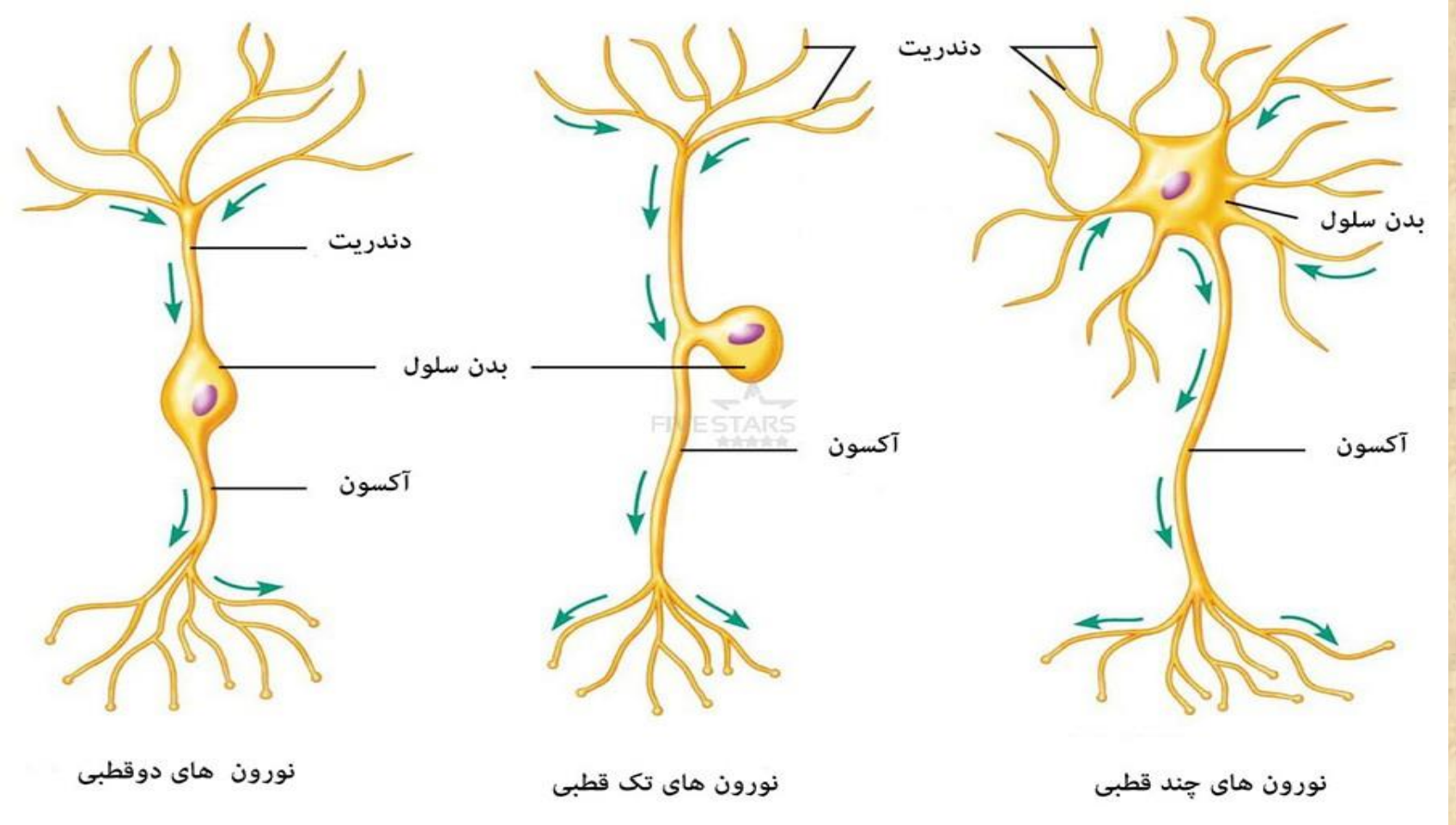


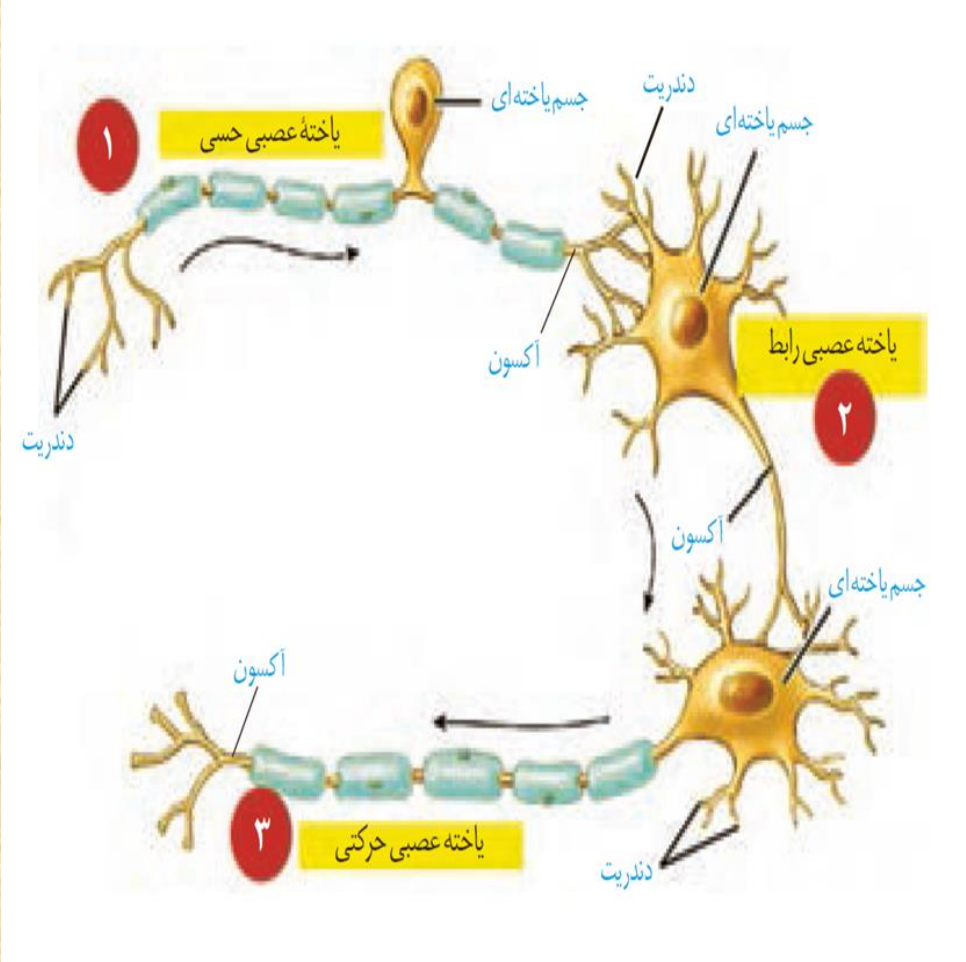


یاخته های پشتیبان یا نوروگلیا یا گلیالی



انواع یاخته‌های عصبی



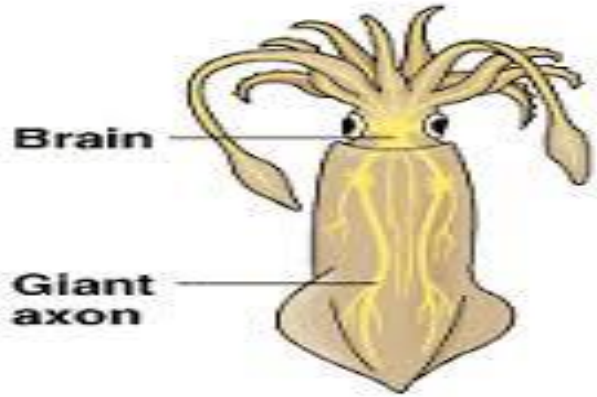


نوع نورون	عملکرد	محل استقرار جسم سلولی	مشخصات
حسي	انتقال پيام از گيرنده به مركز	كنار نخاع در گرهي عصبي	دندريت بلند- ميلين دار- خروج آكسون و دندريت از جسم سلولي در يك نقطه
حركتي	انتقال پيام از مركز به اندام	در ماده ي خاكستري نخاع	آكسون بلند- ميلين دار- جسم سلولي بزرگتر از نورون حسي و رابط
رابط	برقراري ارتباط بين نورون حسي و حركتي	در ماده ي خاكستري نخاع	كوتاه تر از نورون حسي و حركتي- فاقد ميلين -پرانشعاب

پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

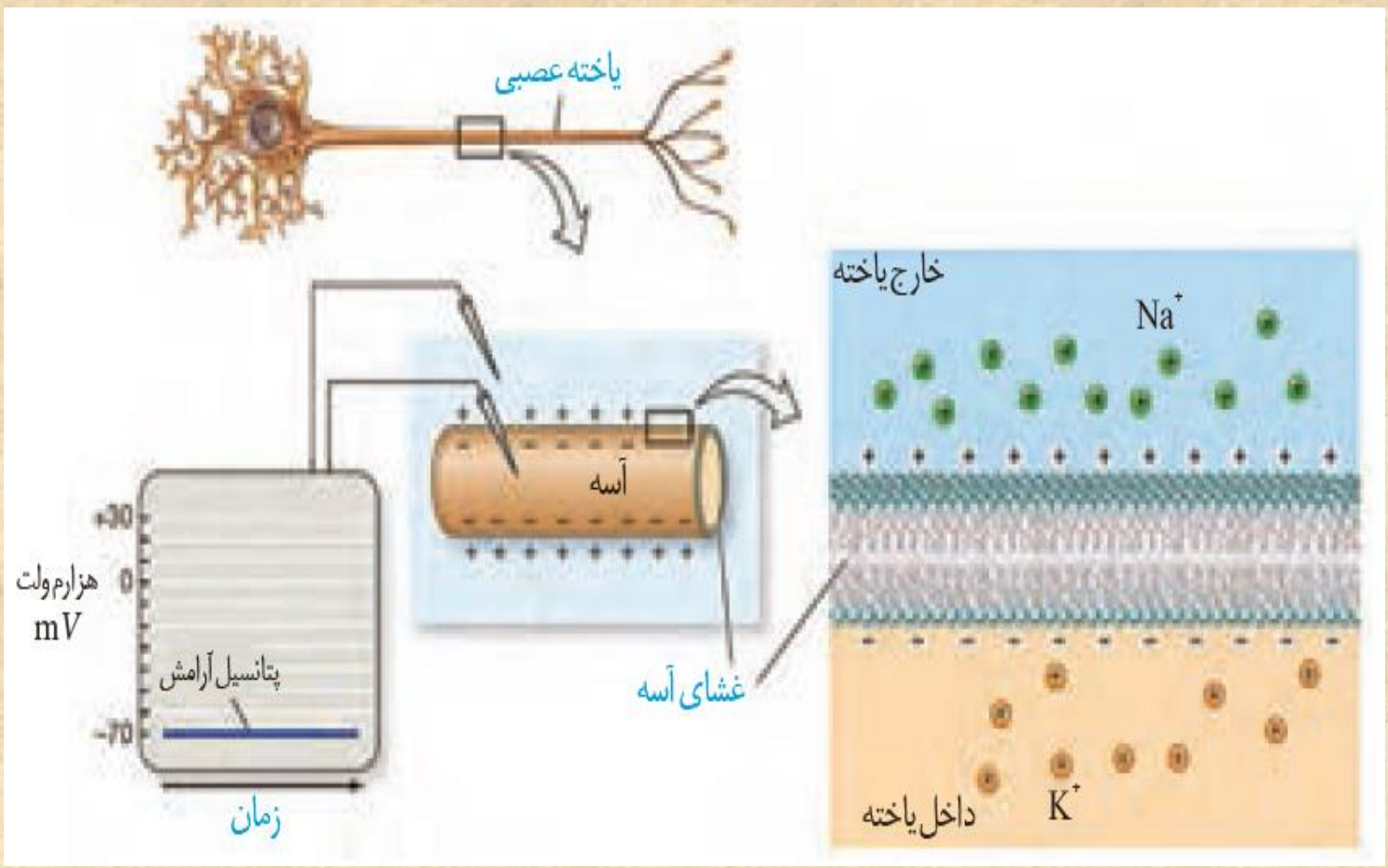
پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیستند، بار الکتریکی دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. شکل ۴، اندازه‌گیری این اختلاف پتانسیل را نشان می‌دهد.

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



(g) Squid (mollusk)

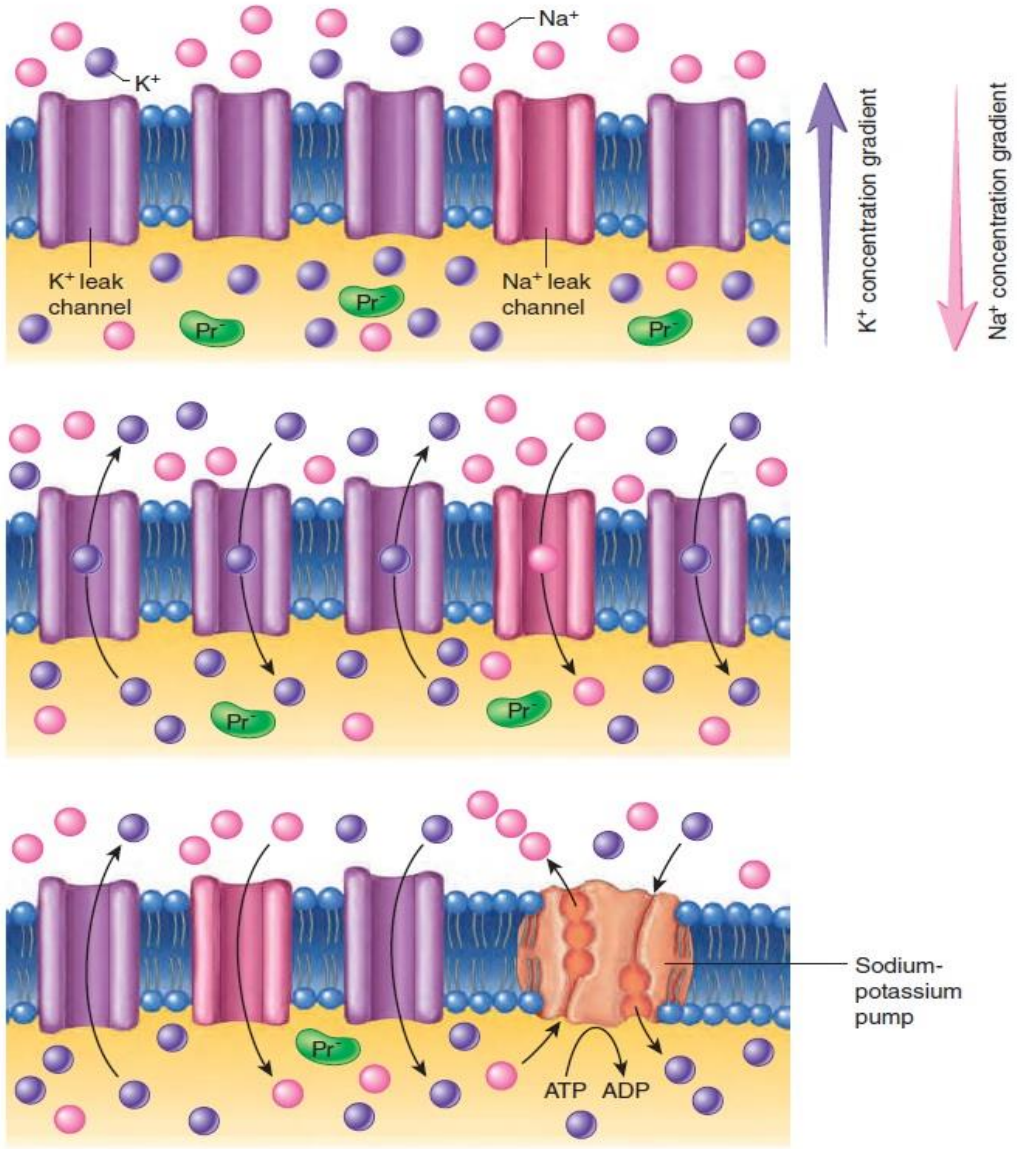
پتانسیل آرامش (استراحت) Rest Potential



1. In a resting cell, there is a higher concentration of K^+ (*purple circles*) inside the cell membrane and a higher concentration of Na^+ (*pink circles*) outside the cell membrane. Because the membrane is not permeable to negatively charged proteins (*green*) they are isolated to inside of the cell membrane.

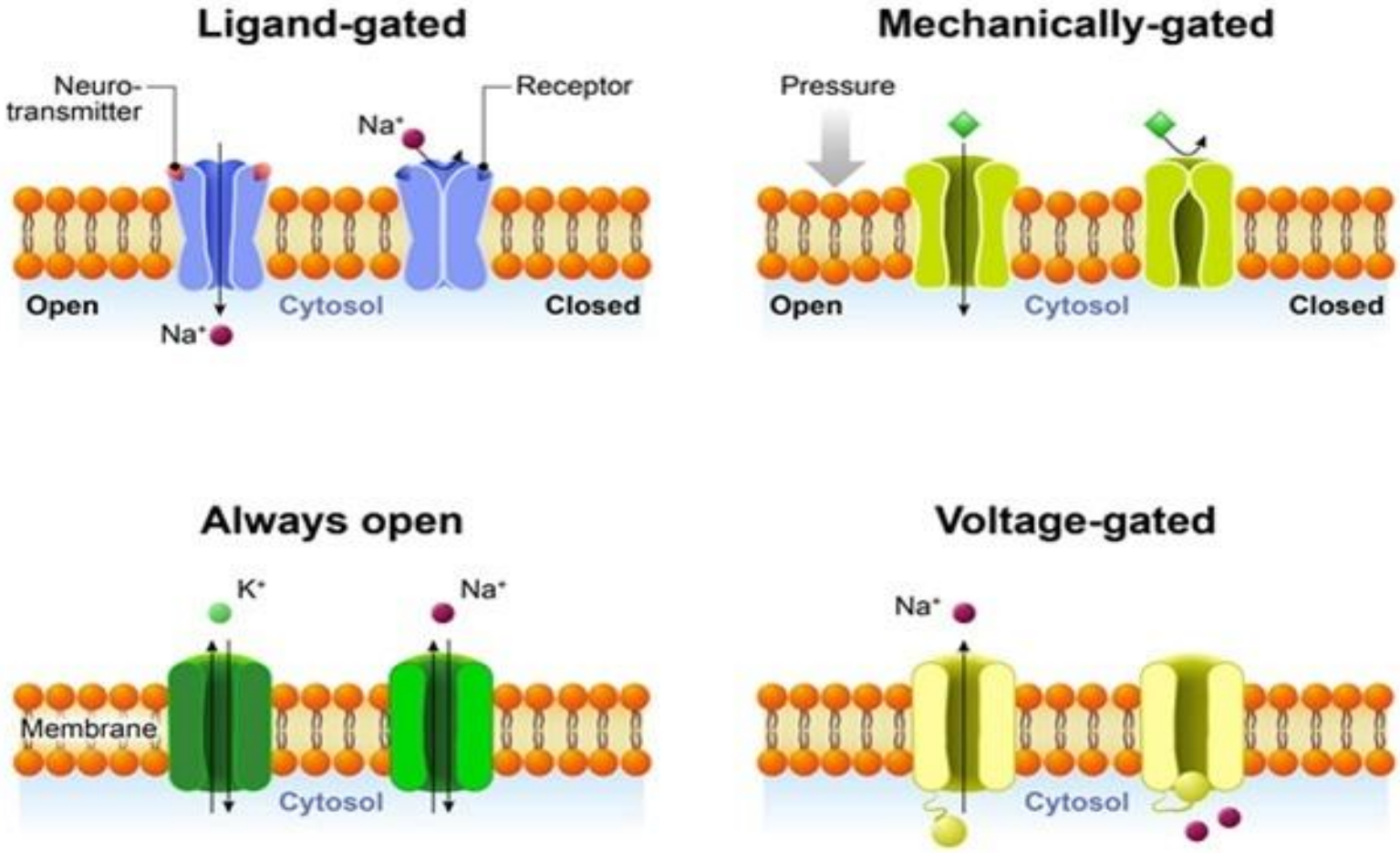
2. There are more K^+ leak channels than Na^+ leak channels. In the resting cell, only the leak channels are opened; the gated channels (not shown) are closed. Because of the ion concentration differences across the membrane, K^+ diffuses out of the cell down its concentration gradient and Na^+ diffuses into the cell down its concentration gradient. The tendency for K^+ to diffuse out of the cell is opposed by the tendency of the positively charged K^+ to be attracted back into the cell by the negative charge inside the cell.

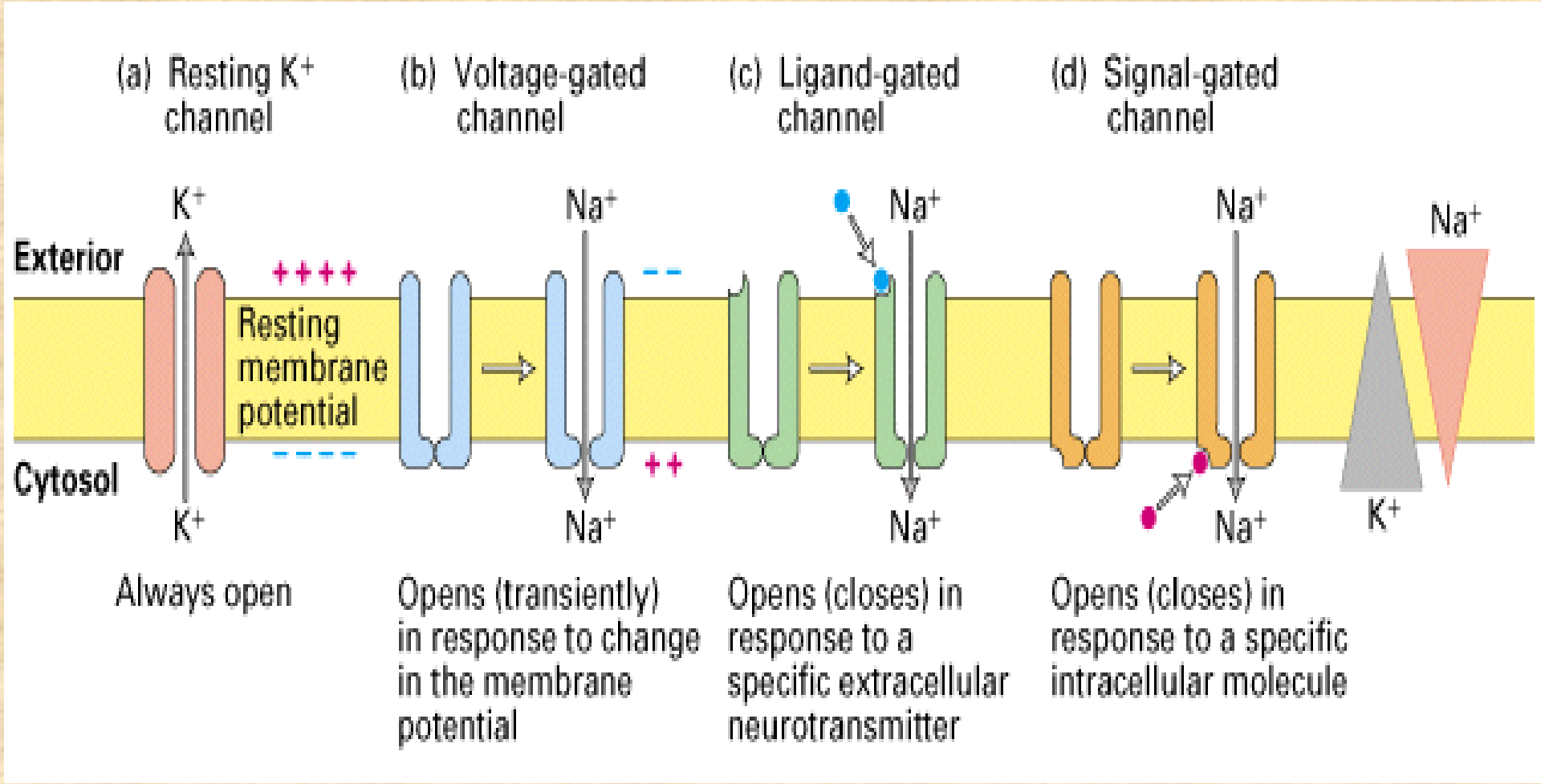
3. The sodium-potassium pump helps maintain the differential levels of Na^+ and K^+ by pumping three Na^+ out of the cell in exchange for two K^+ into the cell. The pump is driven by ATP hydrolysis. The resting membrane potential is established when the movement of K^+ out of the cell is equal to the movement of K^+ into the cell.



PROCESS Figure 8.7 Generation of the Resting Membrane Potential

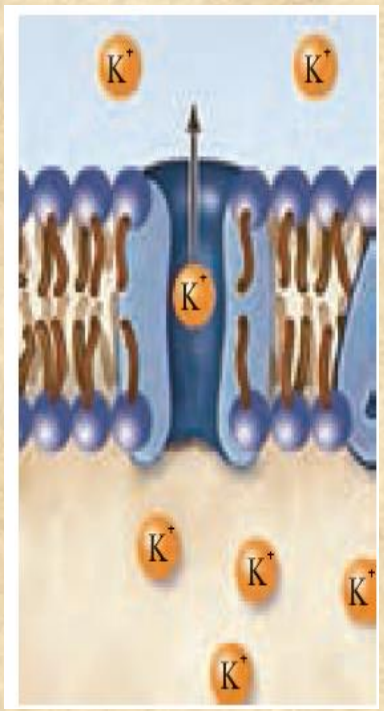
ION CHANNEL

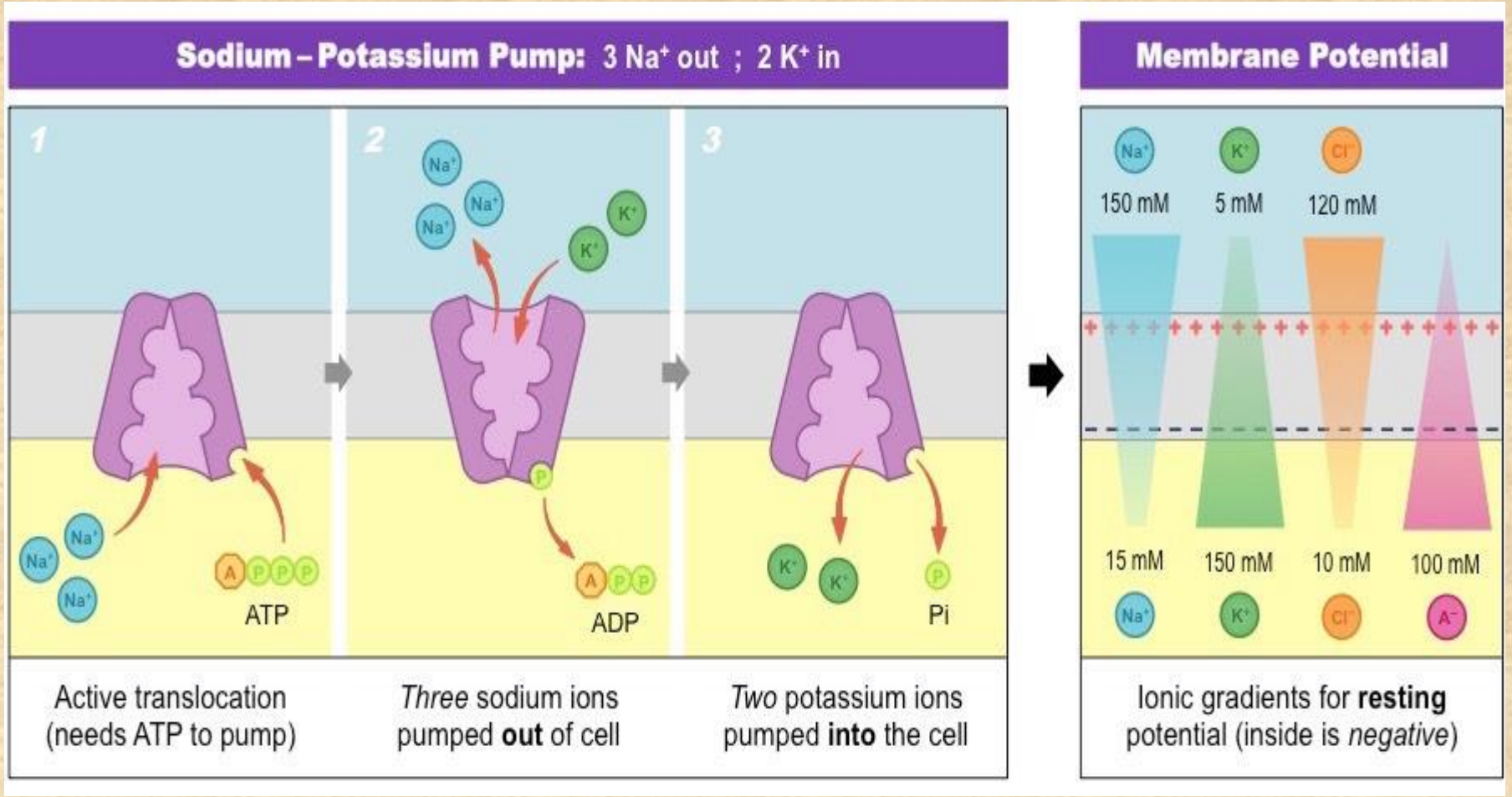

Ligand-gated
Neuro-transmitter
Receptor
Na+
Open
Cytosol
Closed
Na+
Mechanically-gated
Pressure
Open
Cytosol
Closed
Always open
K+
Na+
Membrane
Cytosol
Voltage-gated
Na+
Cytosol


(a) Resting K+ channel
(b) Voltage-gated channel
(c) Ligand-gated channel
(d) Signal-gated channel
Exterior
Cytosol
Resting membrane potential
++++

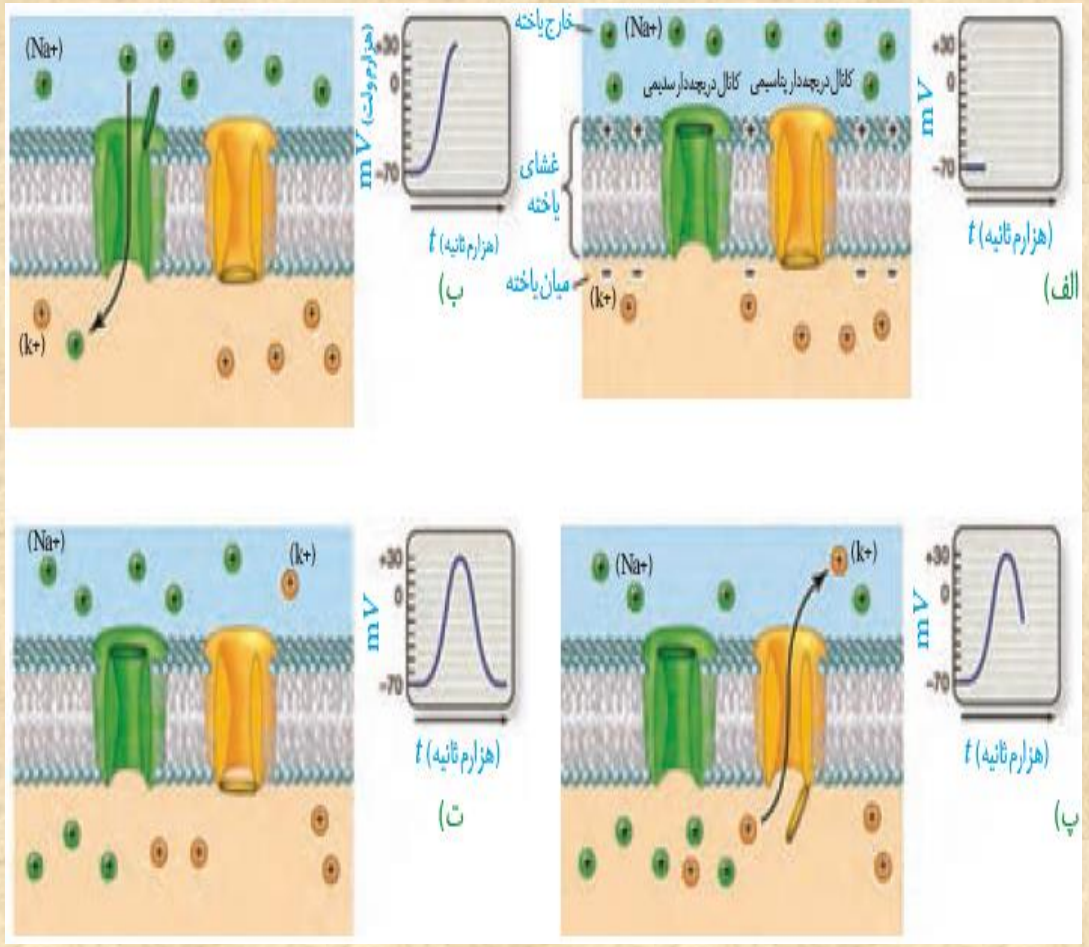
++
K+
Na+
Always open
Opens (transiently) in response to change in the membrane potential
Opens (closes) in response to a specific extracellular neurotransmitter
Opens (closes) in response to a specific intracellular molecule

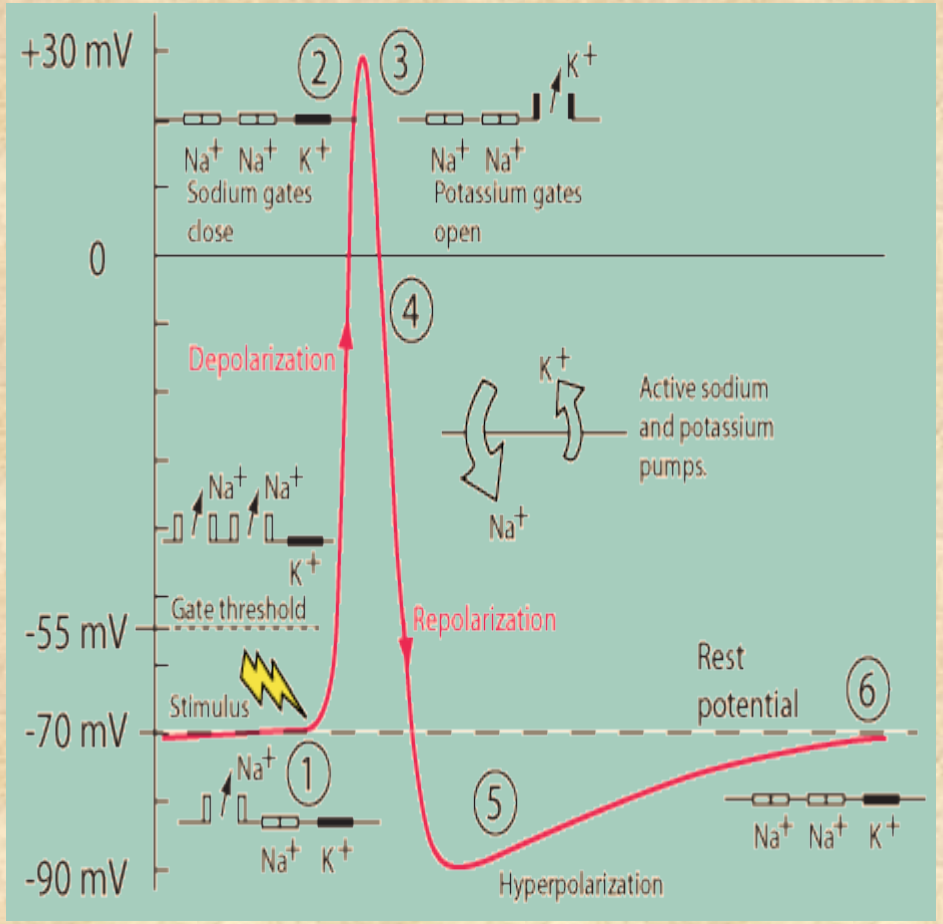
کانال نشتی و پمپ سدیم–پتاسیم(Na-K ATPase)

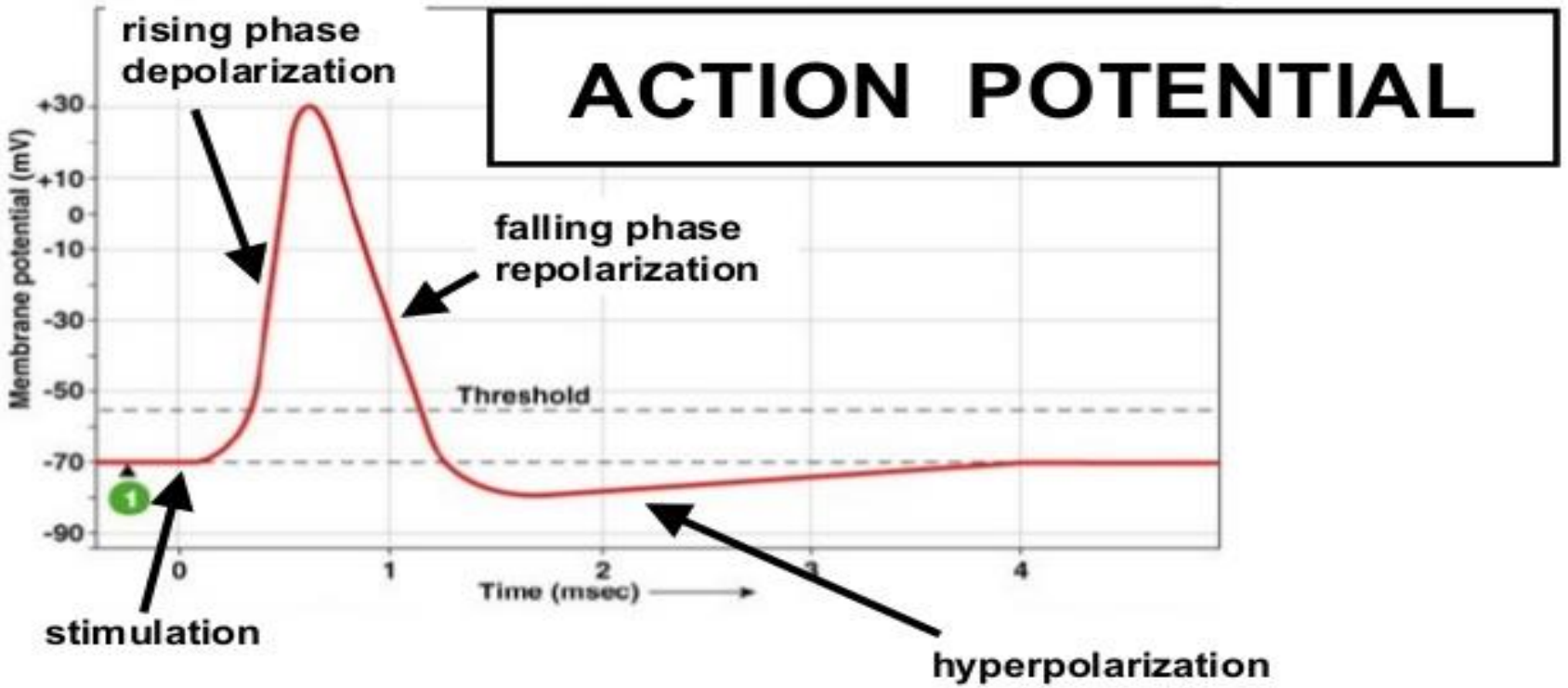




پتانسیل عمل یا فعالیت (Action Potential)







Action potential (nerve impulse) occures at excitable tissues (mostly neuron fibers or muscle cells) when graded potential reaches the threshold (gate threshold) – firing level.

It is all-or-none (it happens or do not happen).

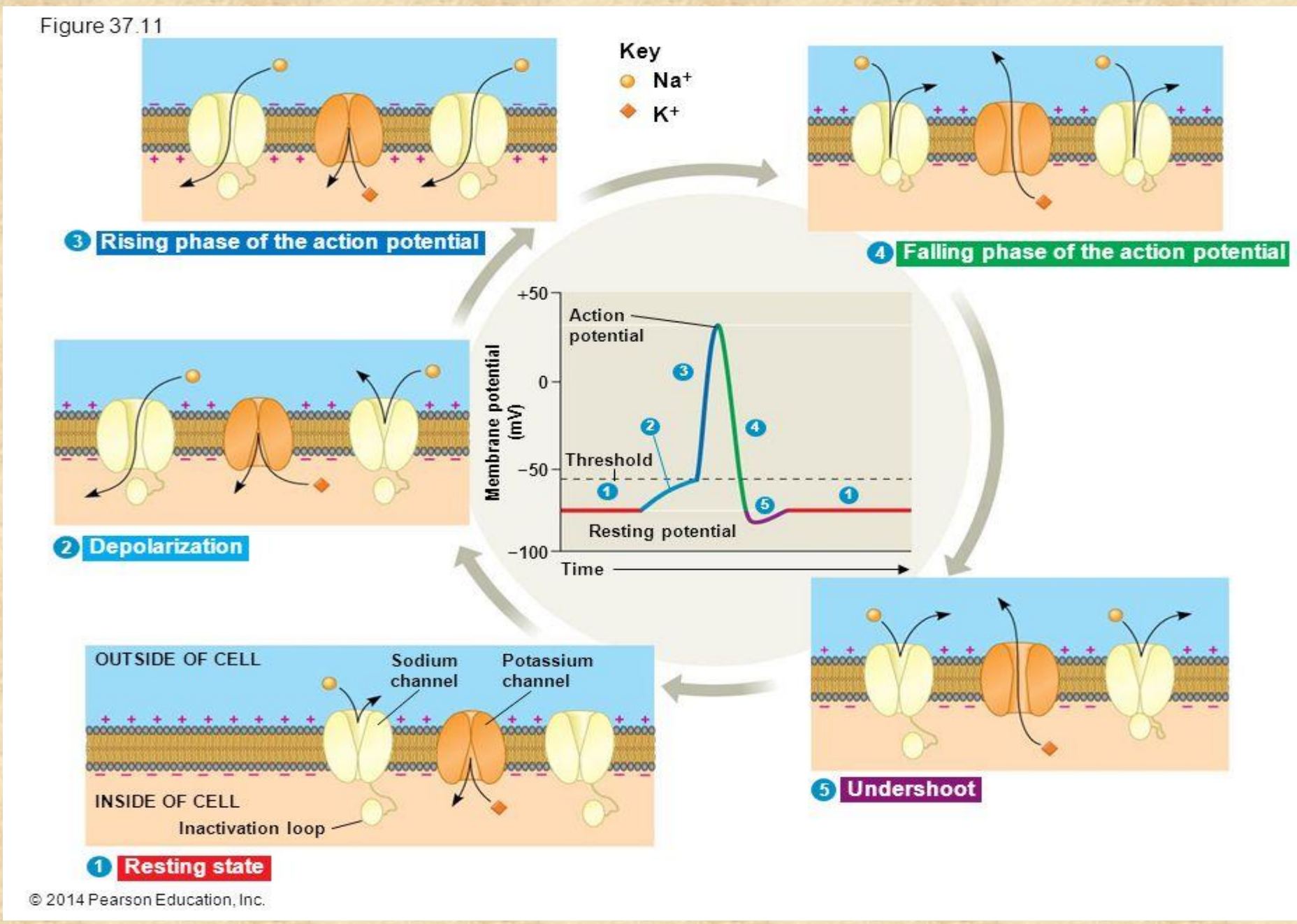
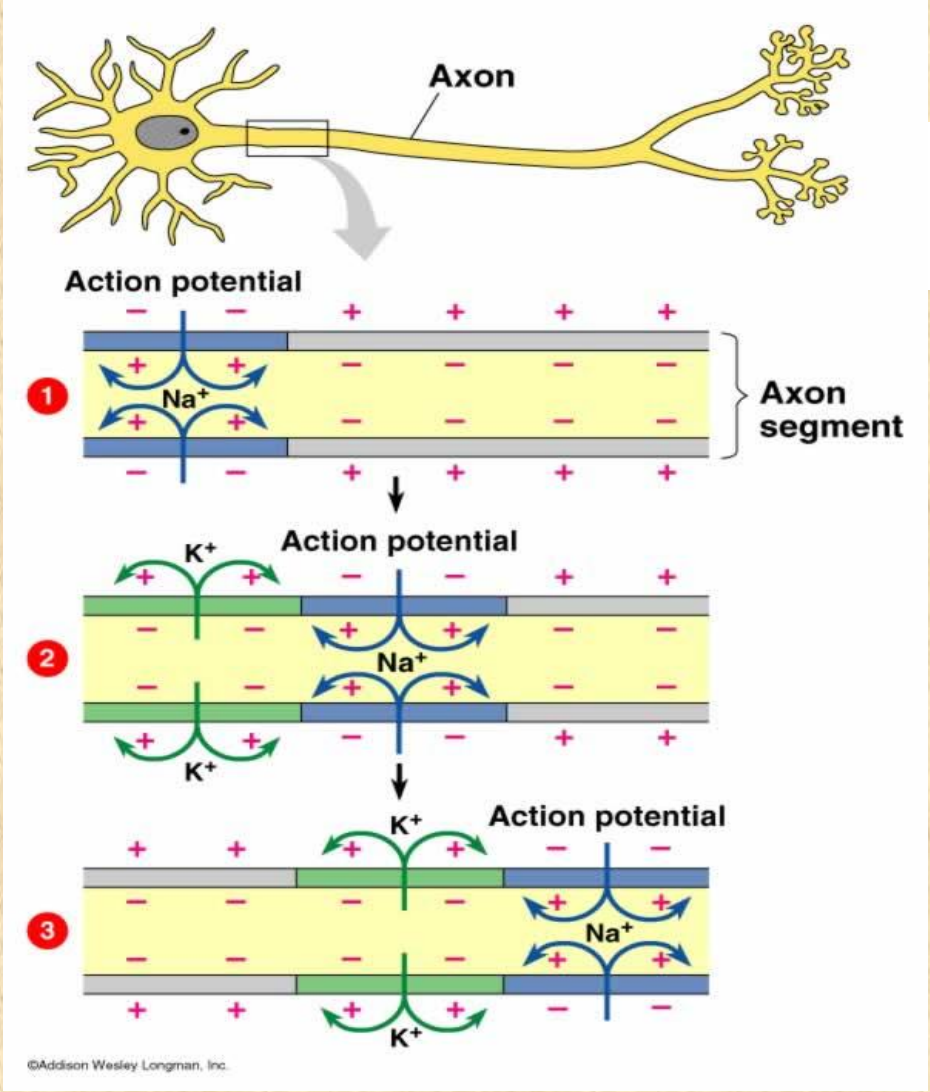
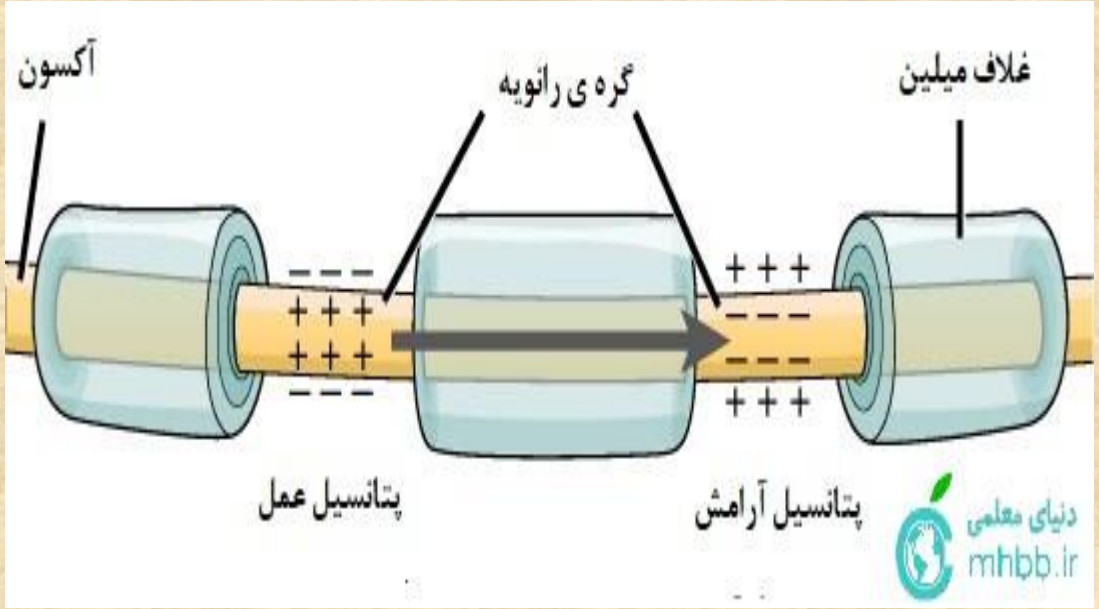


Figure 37.11
Key
Na+
K+
3 Rising phase of the action potential
4 Falling phase of the action potential
+50
0
−50
−100
Membrane potential (mV)
Action potential
Threshold
Resting potential
Time
2 Depolarization
5 Undershoot
OUTSIDE OF CELL
Sodium channel
Potassium channel
INSIDE OF CELL
Inactivation loop
1 Resting state
© 2014 Pearson Education, Inc.

پیام عصبی و هدایت جهشی

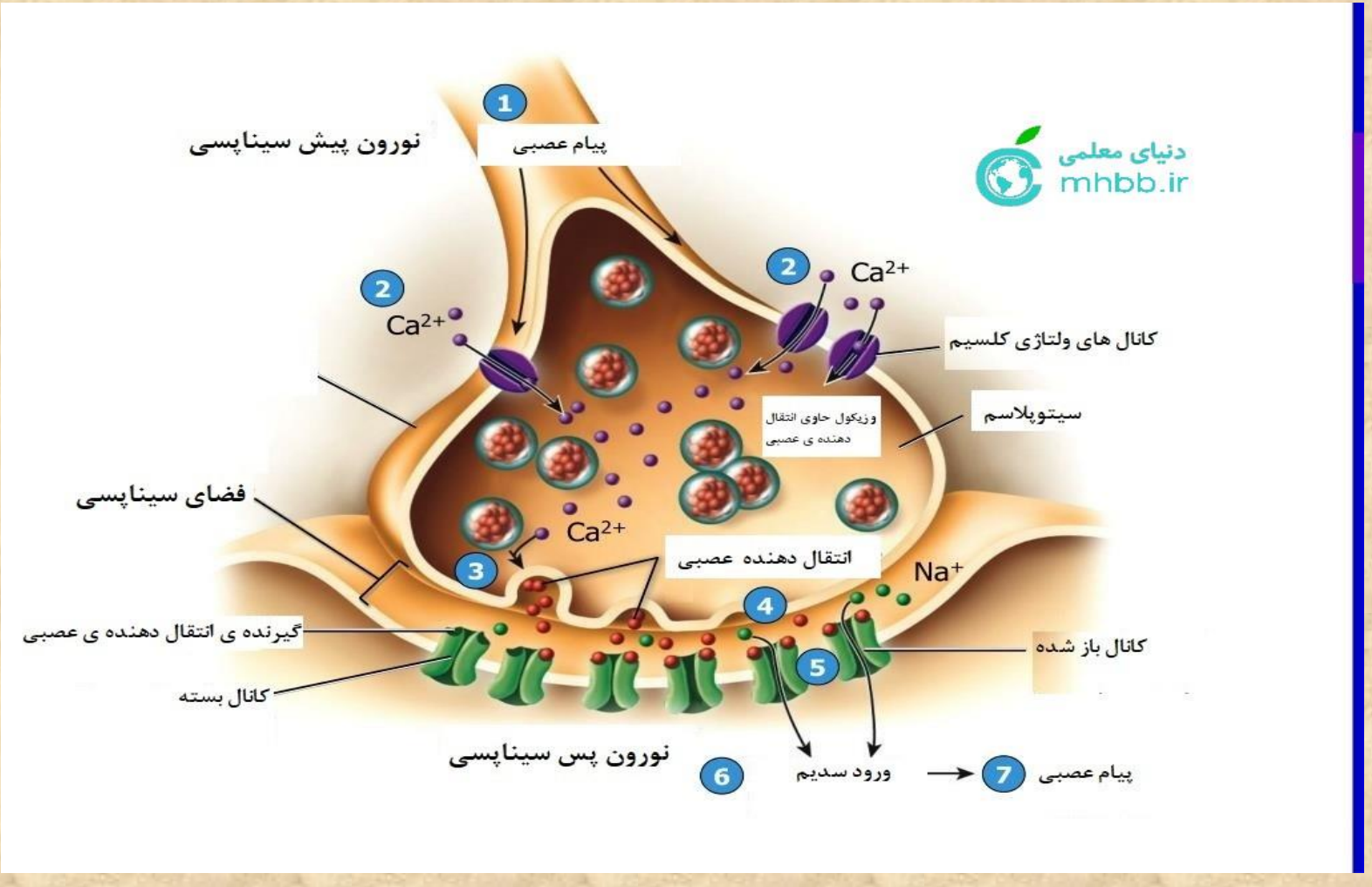
وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاختهٔ عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشتهٔ عصبی برسد. این جریان را **پیام عصبی** می‌نامند

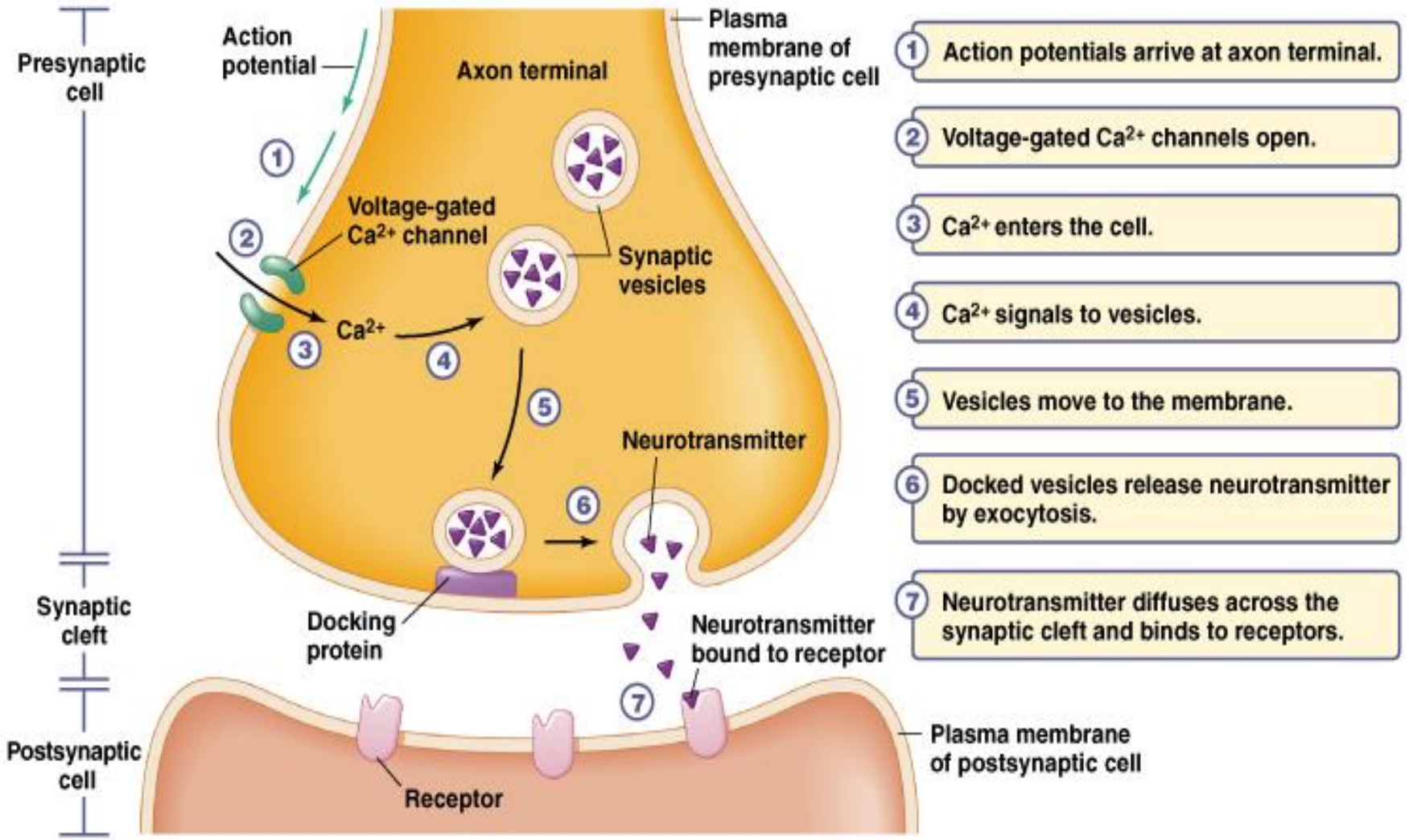




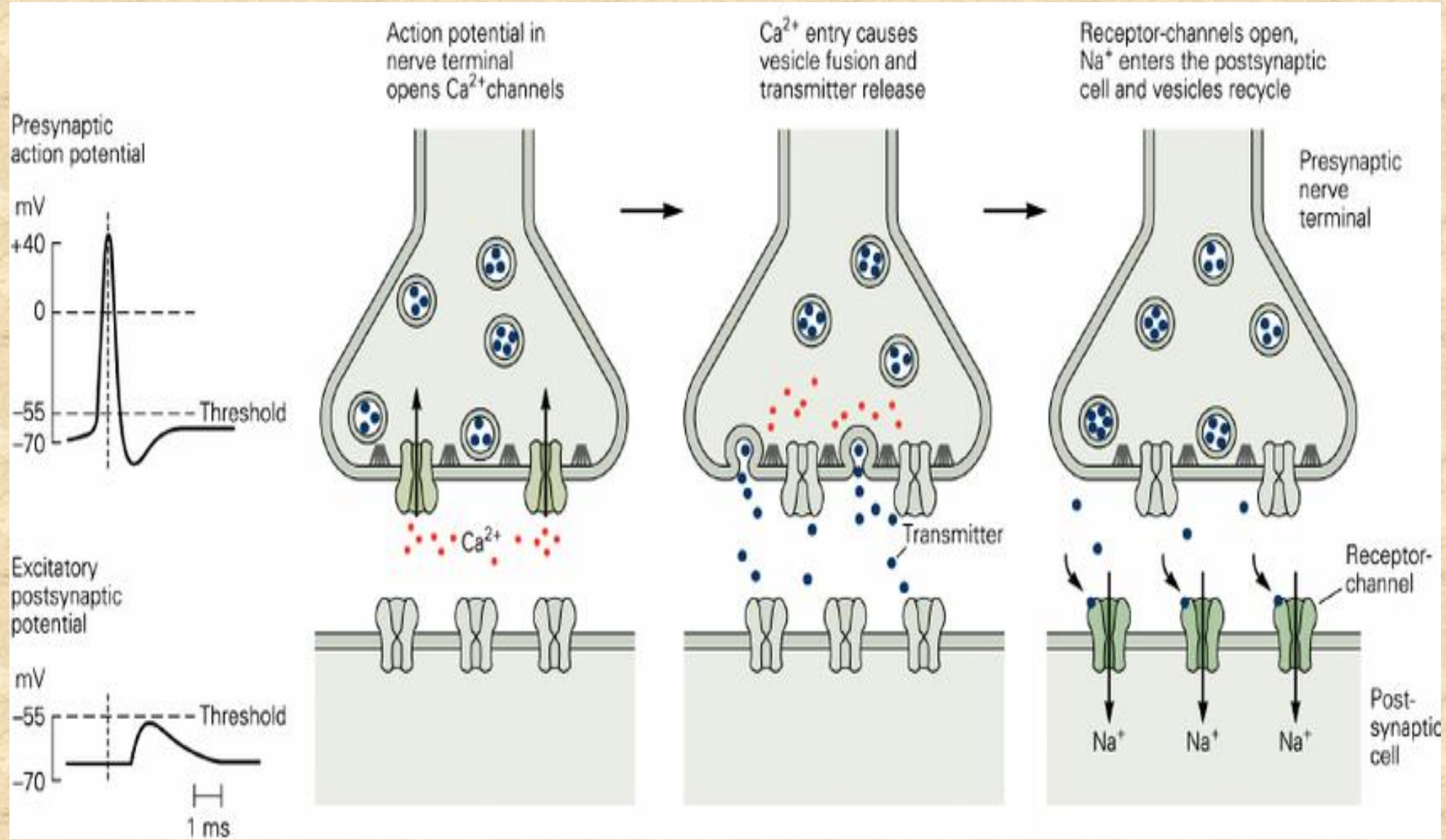
سیناپس (همایه)

یاخته‌های عصبی، پیام عصبی را منتقل می کنند





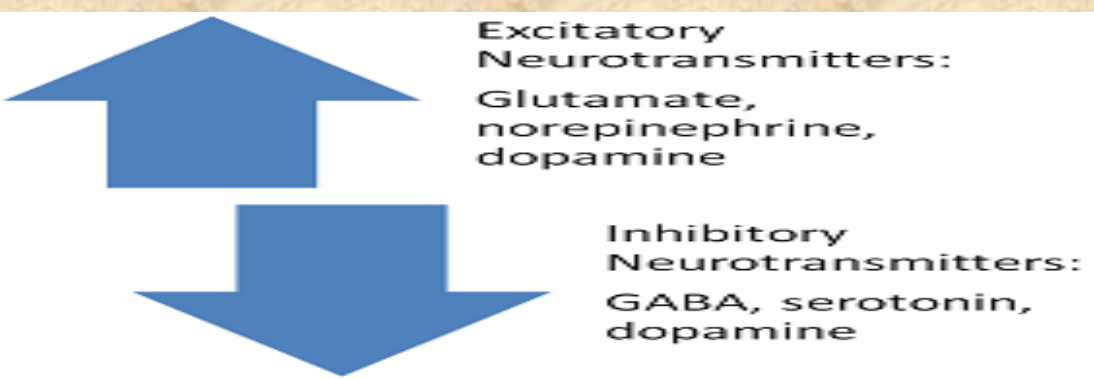
Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.


Presynaptic
action potential
mV
+40
0
−55
−70
Threshold
Excitatory
postsynaptic
potential
mV
−55
−70
Threshold
1 ms
Action potential in
nerve terminal
opens Ca2+ channels
Ca2+
Ca2+ entry causes
vesicle fusion and
transmitter release
Transmitter
Receptor-channels open,
Na+ enters the postsynaptic
cell and vesicles recycle
Presynaptic
nerve
terminal
Receptor-
channel
Post-
synaptic
cell
Na+
Na+
Na+

چند نکته

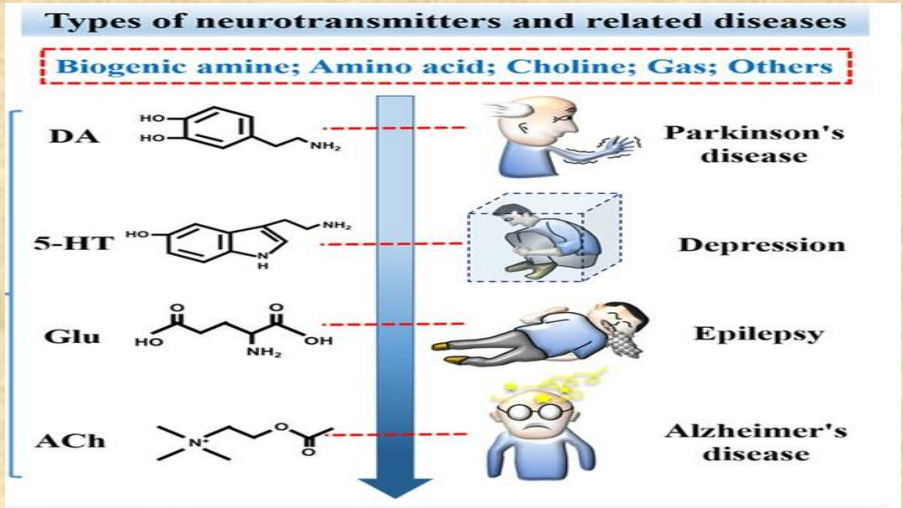
ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس همایه‌ای، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاختهٔ پس همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس اینکه ناقل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

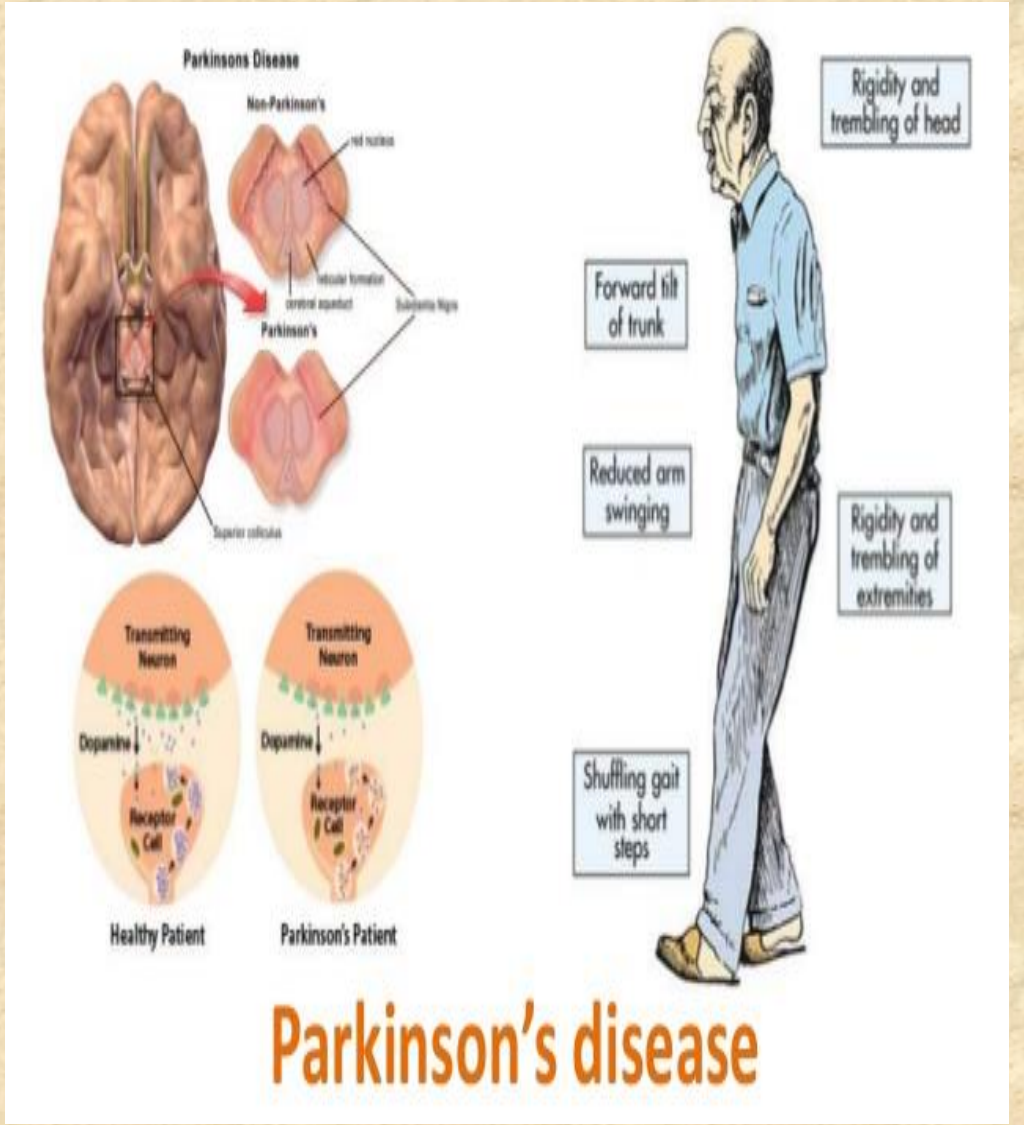
پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حدّ پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی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

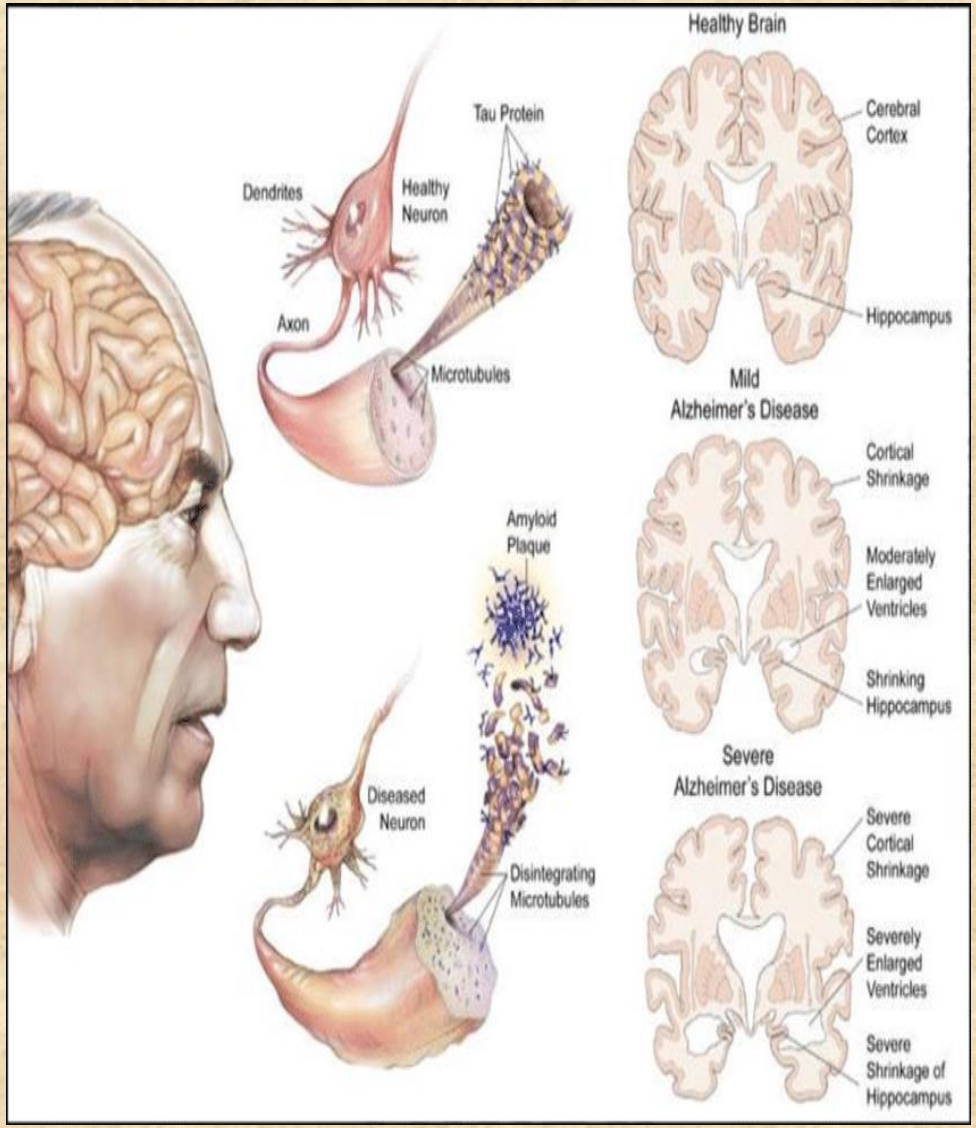


Types of neurotransmitters

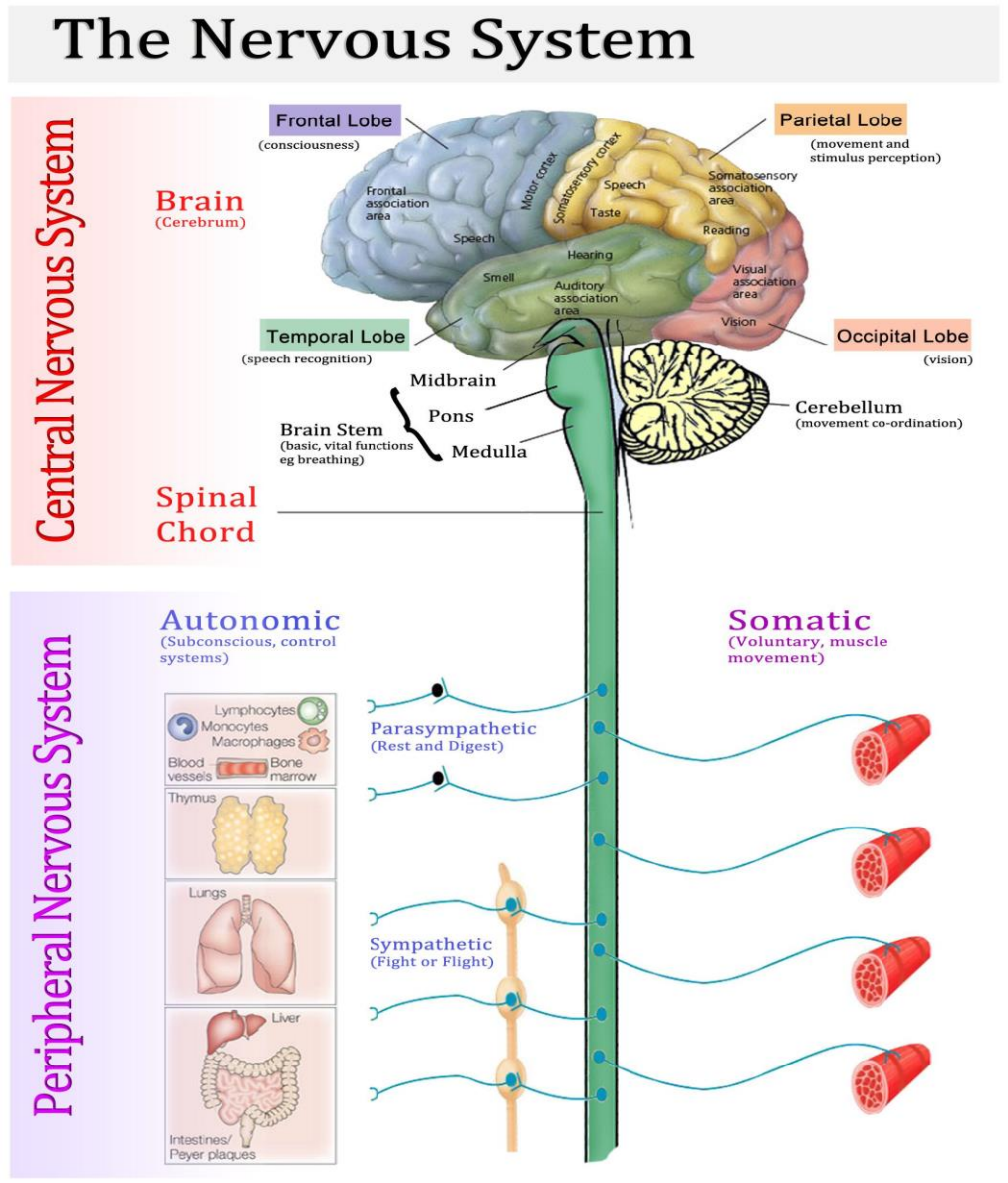
- Dopamine
  - Rewards, motivations, motor control
  - Frequently associated with addictions
- Melatonin
  - Sleep cycle regulation
- Endorphins
  - Rewards, pain reduction
- Glutamate
  - Regulates learning and memory



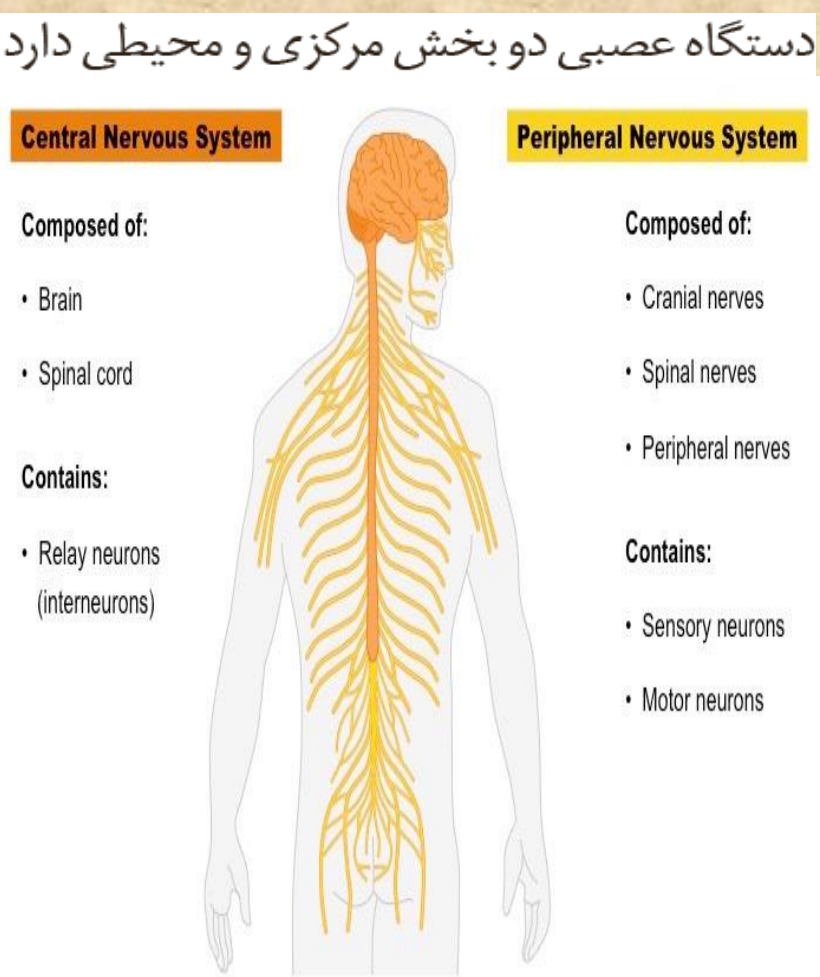

Parkinsons Disease
Non-Parkinson's
Parkinson's
Transmitting Neuron
Dopamine
Receptor Cell
Healthy Patient
Parkinson's Patient
Rigidity and trembling of head
Forward tilt of trunk
Reduced arm swinging
Rigidity and trembling of extremities
Shuffling gait with short steps
Parkinson's disease

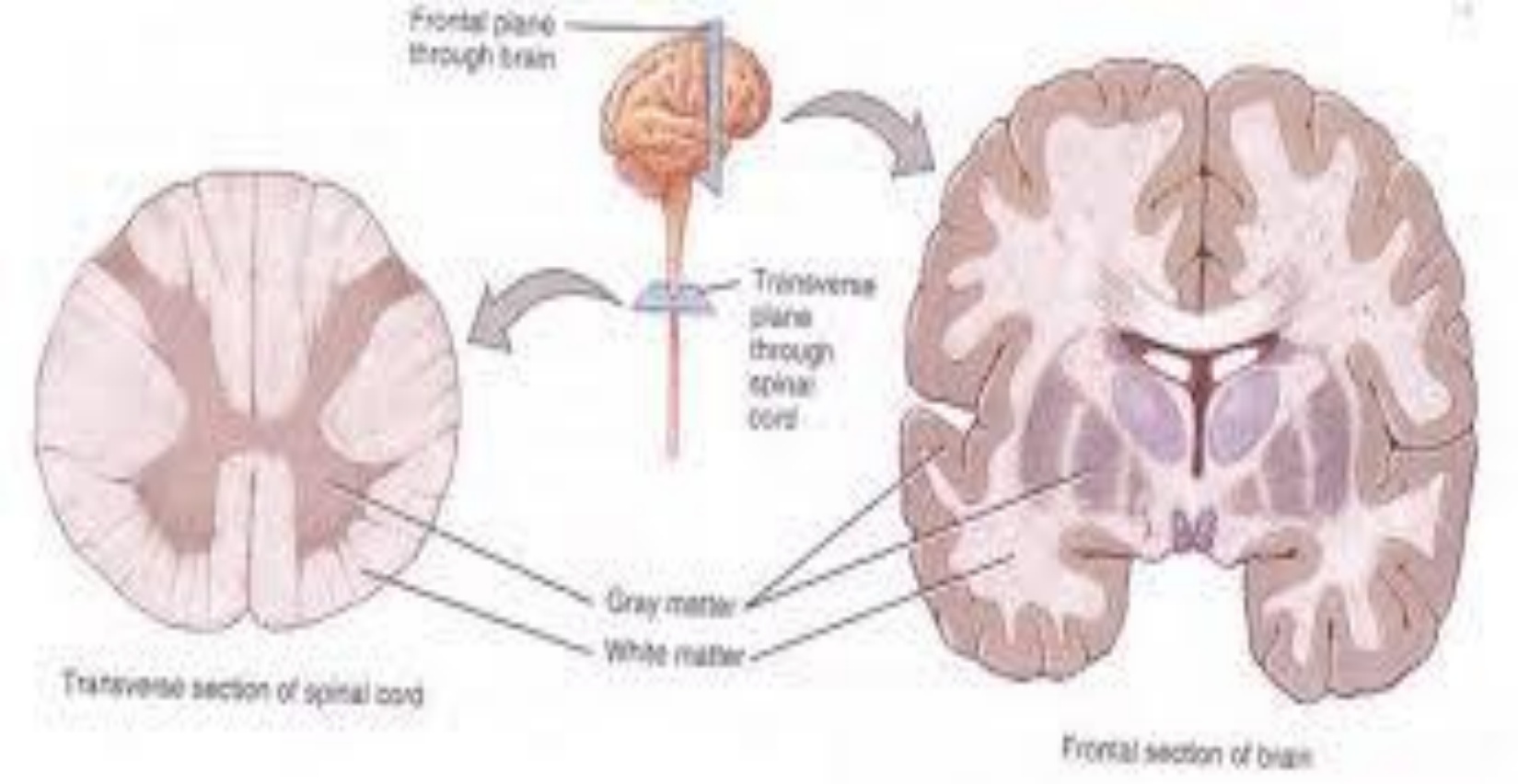

Healthy Brain
Tau Protein
Dendrites
Healthy Neuron
Axon
Microtubules
Cerebral Cortex
Hippocampus
Mild Alzheimer's Disease
Amyloid Plaque
Diseased Neuron
Disintegrating Microtubules
Cortical Shrinkage
Moderately Enlarged Ventricles
Shrinking Hippocampus
Severe Alzheimer's Disease
Severe Cortical Shrinkage
Severely Enlarged Ventricles
Severe Shrinkage of Hippocampus

گفتار ۲ ساختار دستگاه عصبی



دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد



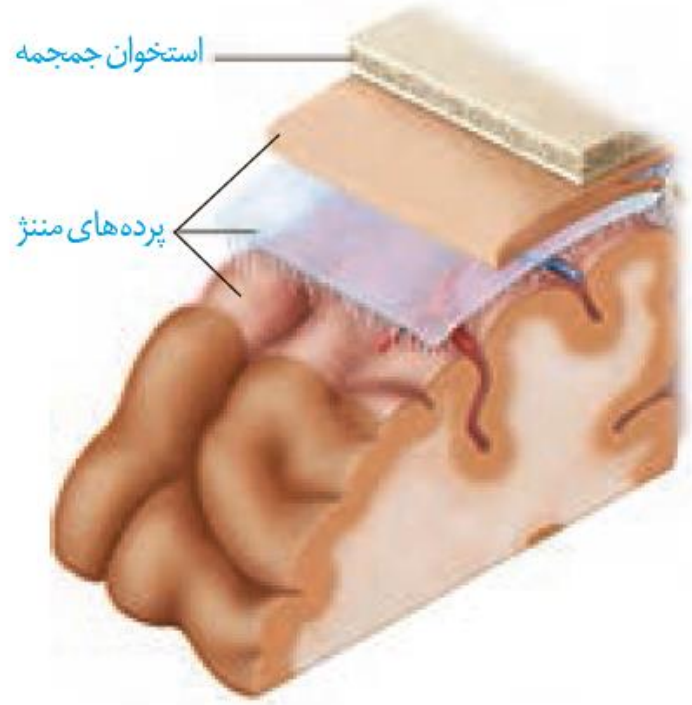

Frontal plane through brain
Transverse plane through spinal cord
Gray matter
White matter
Transverse section of spinal cord
Frontal section of brain

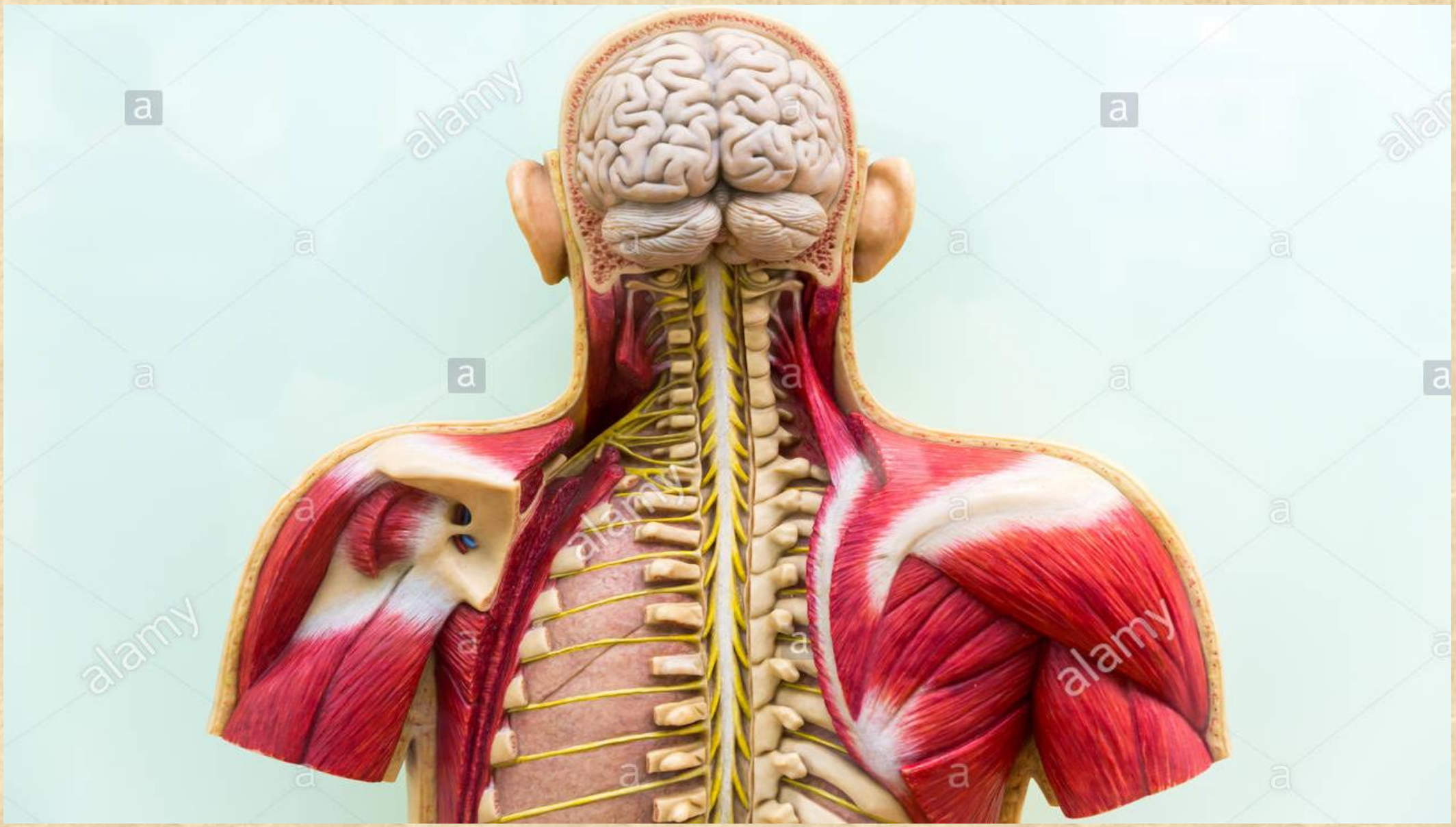
حفاظت از مغز و نخاع:

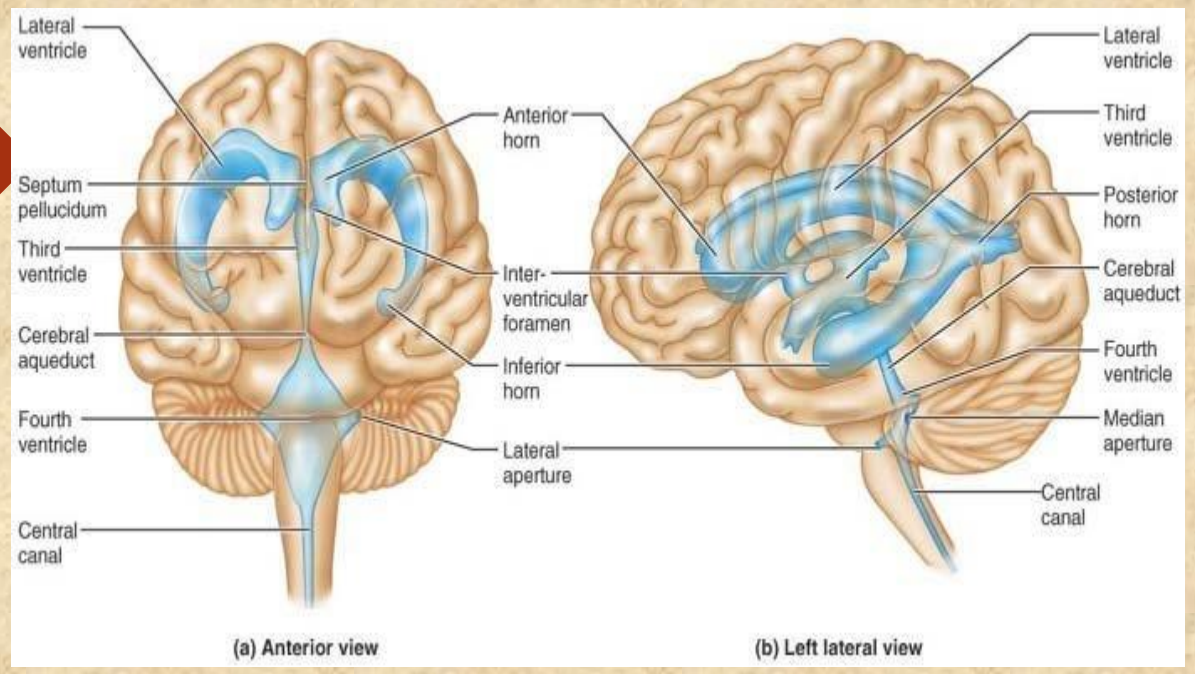
حفاظت از مغز و نخاع: علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام **پرده‌های مننژ** از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۳). فضای بین پرده‌ها را **مایع مغزی ـ نخاعی** پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

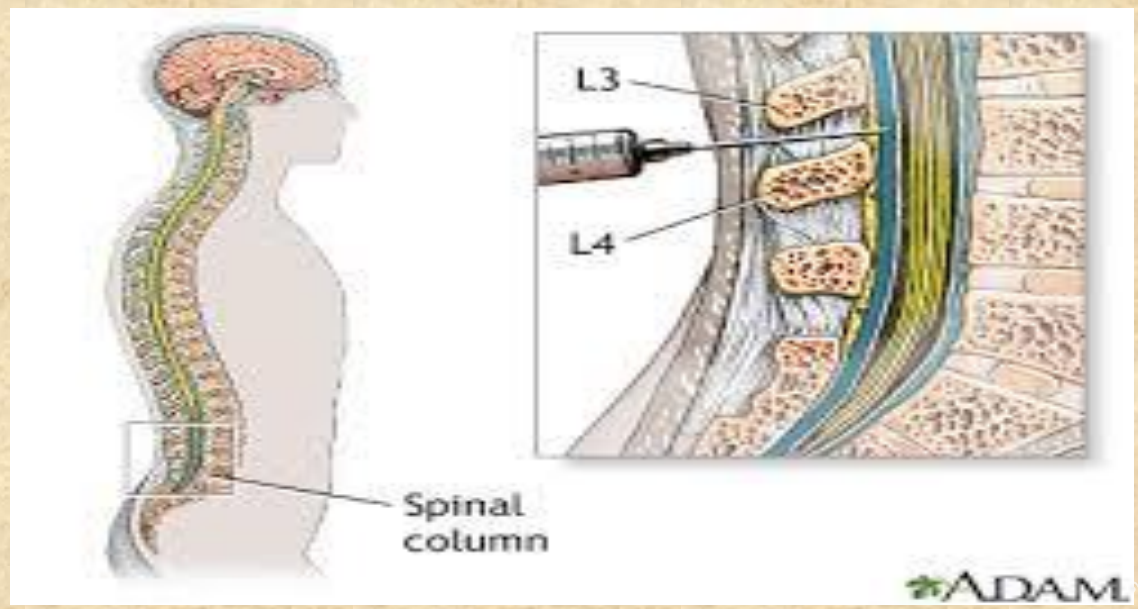
آنها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، **سد خونی ـ مغزی** و در نخاع **سد خونی ـ نخاعی** نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سدها عبور کنند.

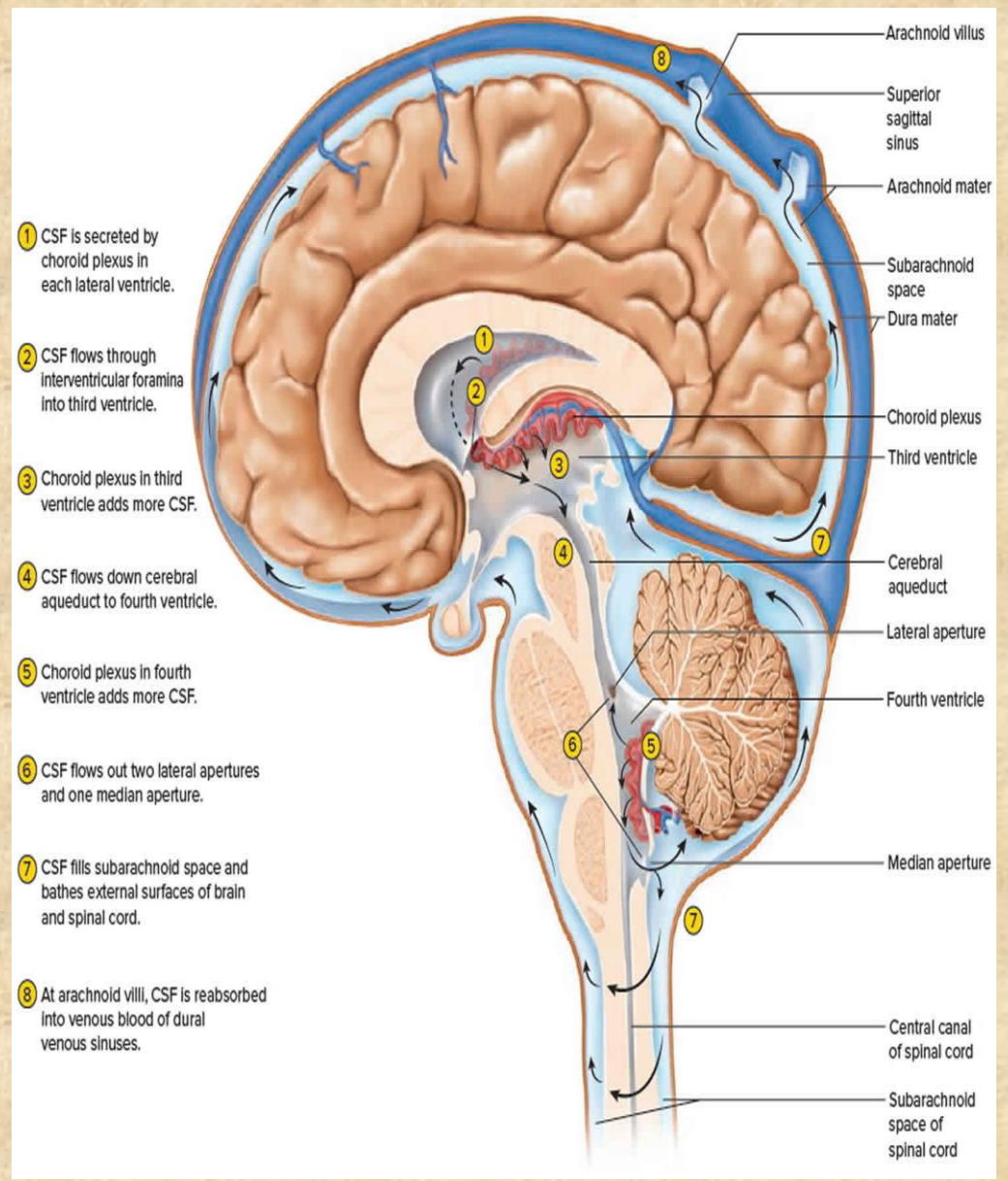
شکل ۱۳ـ پرده‌های مننژ

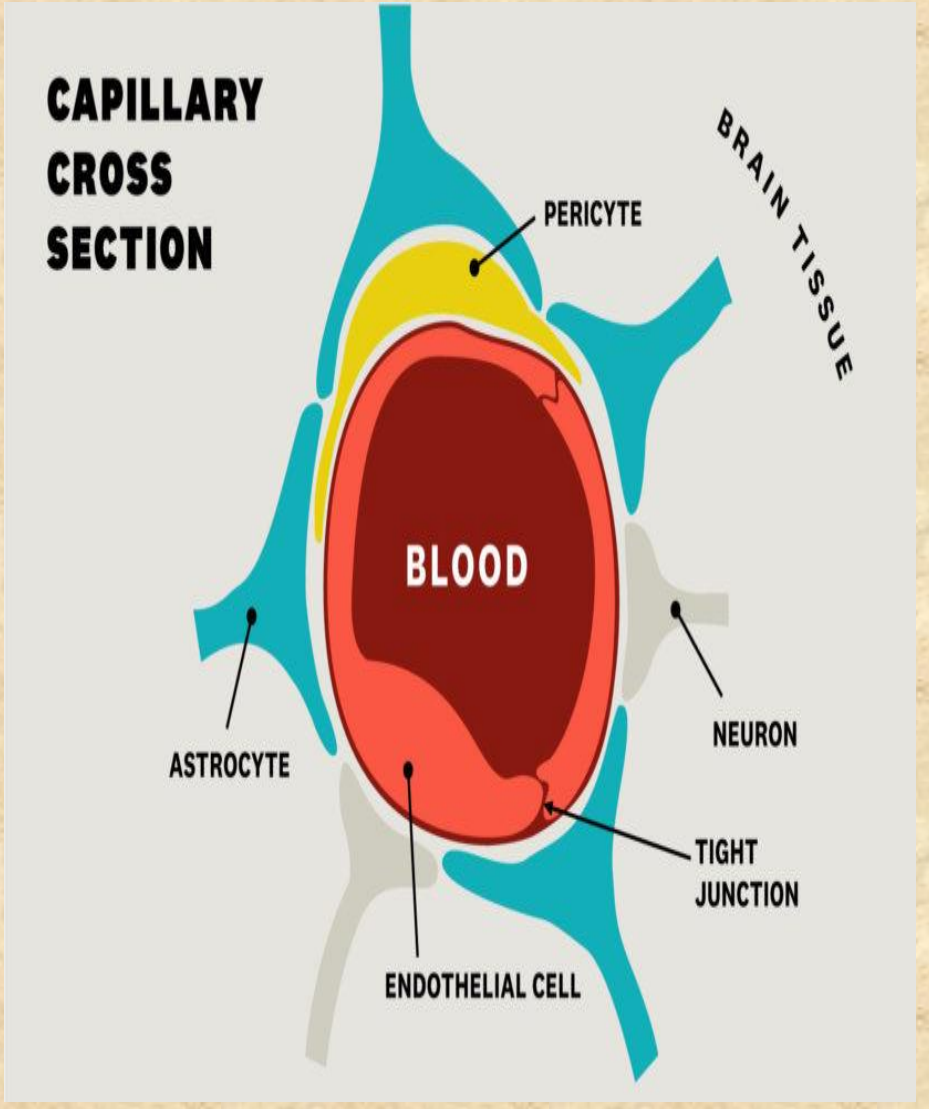


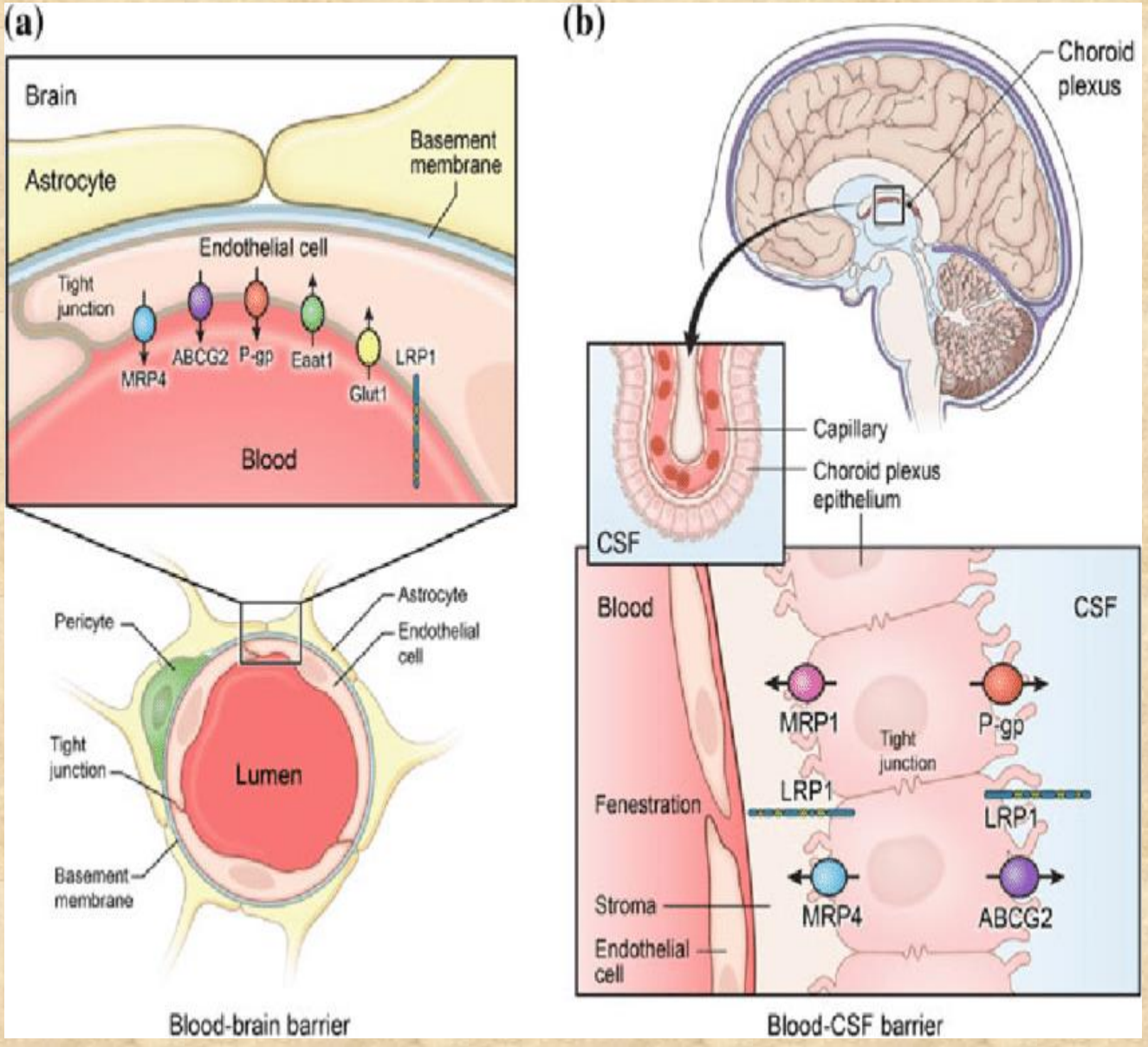



Lateral ventricle
Septum pellucidum
Third ventricle
Cerebral aqueduct
Fourth ventricle
Central canal
Anterior horn
Inter-ventricular foramen
Inferior horn
Lateral aperture
Lateral ventricle
Third ventricle
Posterior horn
Cerebral aqueduct
Fourth ventricle
Median aperture
Central canal
(a) Anterior view
(b) Left lateral view


L3
L4
Spinal column
ADAM


1 CSF is secreted by choroid plexus in each lateral ventricle.
2 CSF flows through interventricular foramina into third ventricle.
3 Choroid plexus in third ventricle adds more CSF.
4 CSF flows down cerebral aqueduct to fourth ventricle.
5 Choroid plexus in fourth ventricle adds more CSF.
6 CSF flows out two lateral apertures and one median aperture.
7 CSF fills subarachnoid space and bathes external surfaces of brain and spinal cord.
8 At arachnoid villi, CSF is reabsorbed into venous blood of dural venous sinuses.
Arachnoid villus
Superior sagittal sinus
Arachnoid mater
Subarachnoid space
Dura mater
Choroid plexus
Third ventricle
Cerebral aqueduct
Lateral aperture
Fourth ventricle
Median aperture
Central canal of spinal cord
Subarachnoid space of spinal cord

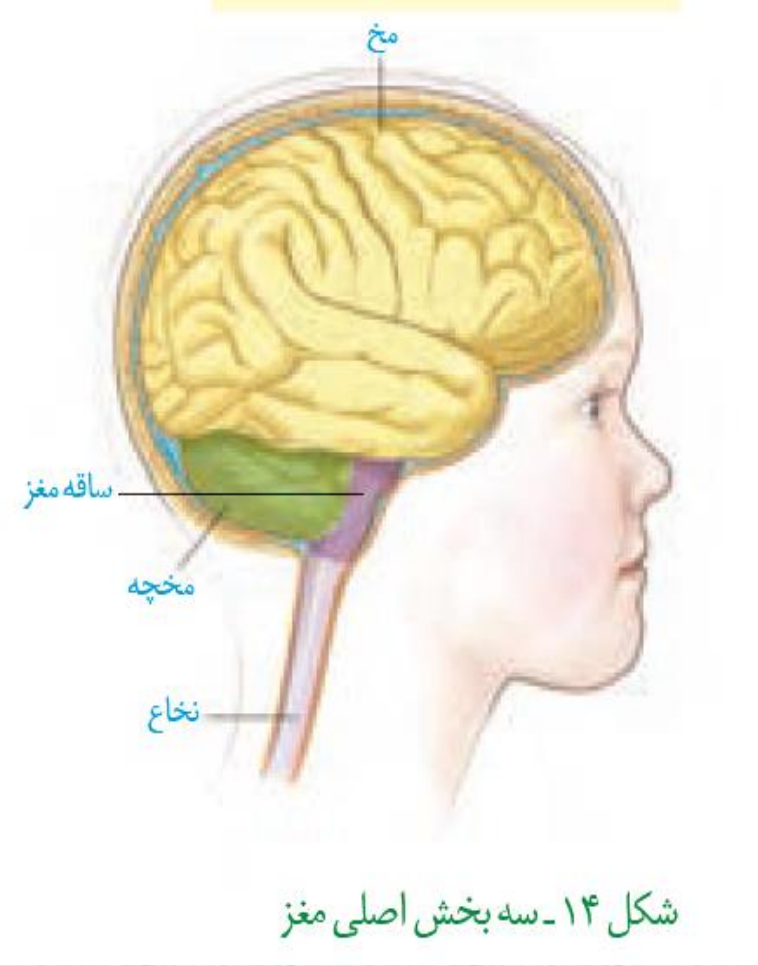

CAPILLARY
CROSS
SECTION
BRAIN TISSUE
PERICYTE
BLOOD
ASTROCYTE
NEURON
TIGHT
JUNCTION
ENDOTHELIAL CELL


(a)
Brain
Astrocyte
Basement membrane
Endothelial cell
Tight junction
MRP4
ABCG2
P-gp
Eaat1
Glut1
LRP1
Blood
Pericyte
Astrocyte
Endothelial cell
Tight junction
Lumen
Basement membrane
Blood-brain barrier
(b)
Choroid plexus
Capillary
Choroid plexus epithelium
CSF
Blood
CSF
MRP1
P-gp
Tight junction
LRP1
Fenestration
LRP1
Stroma
MRP4
ABCG2
Endothelial cell
Blood-CSF barrier

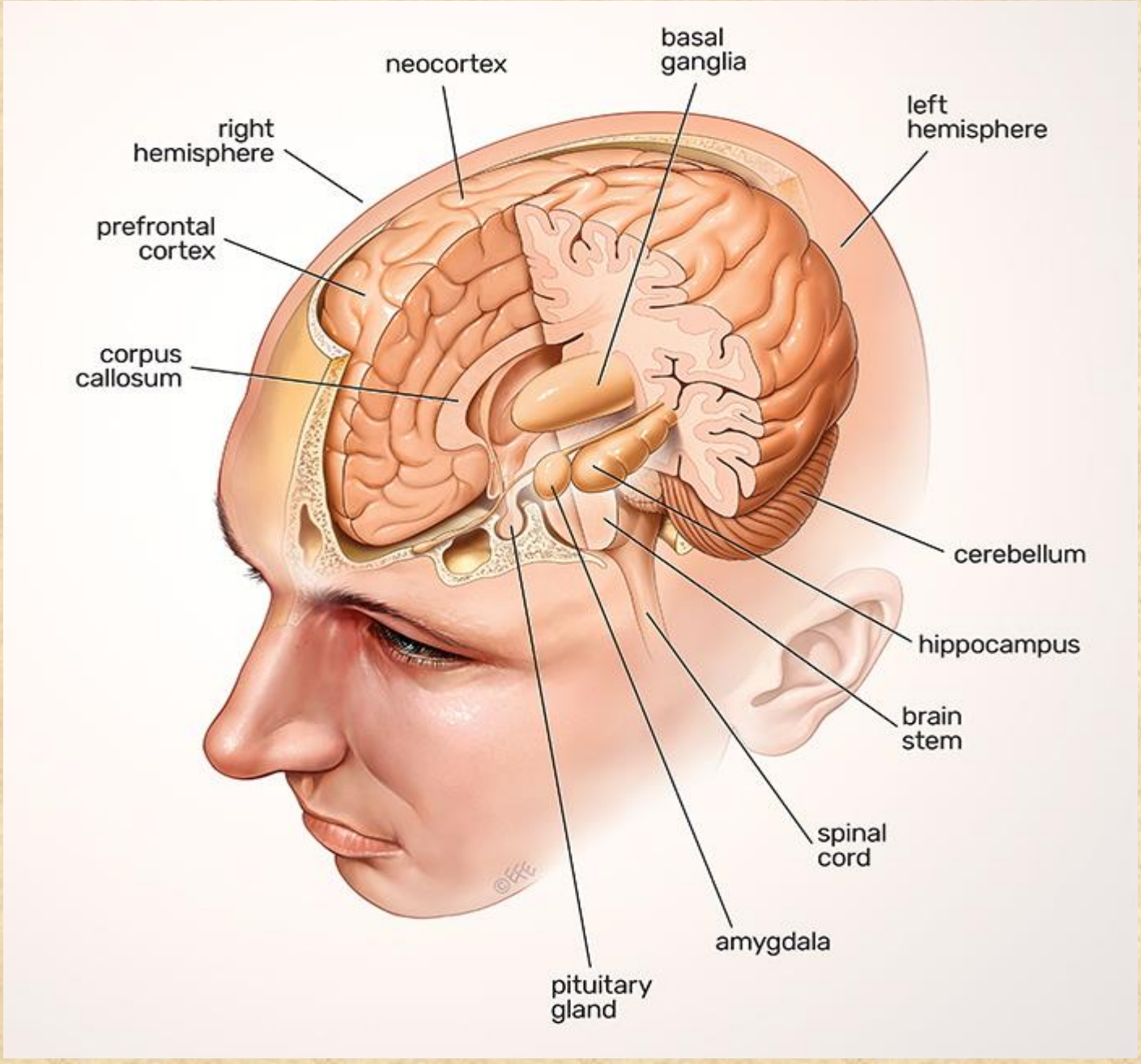
مغز

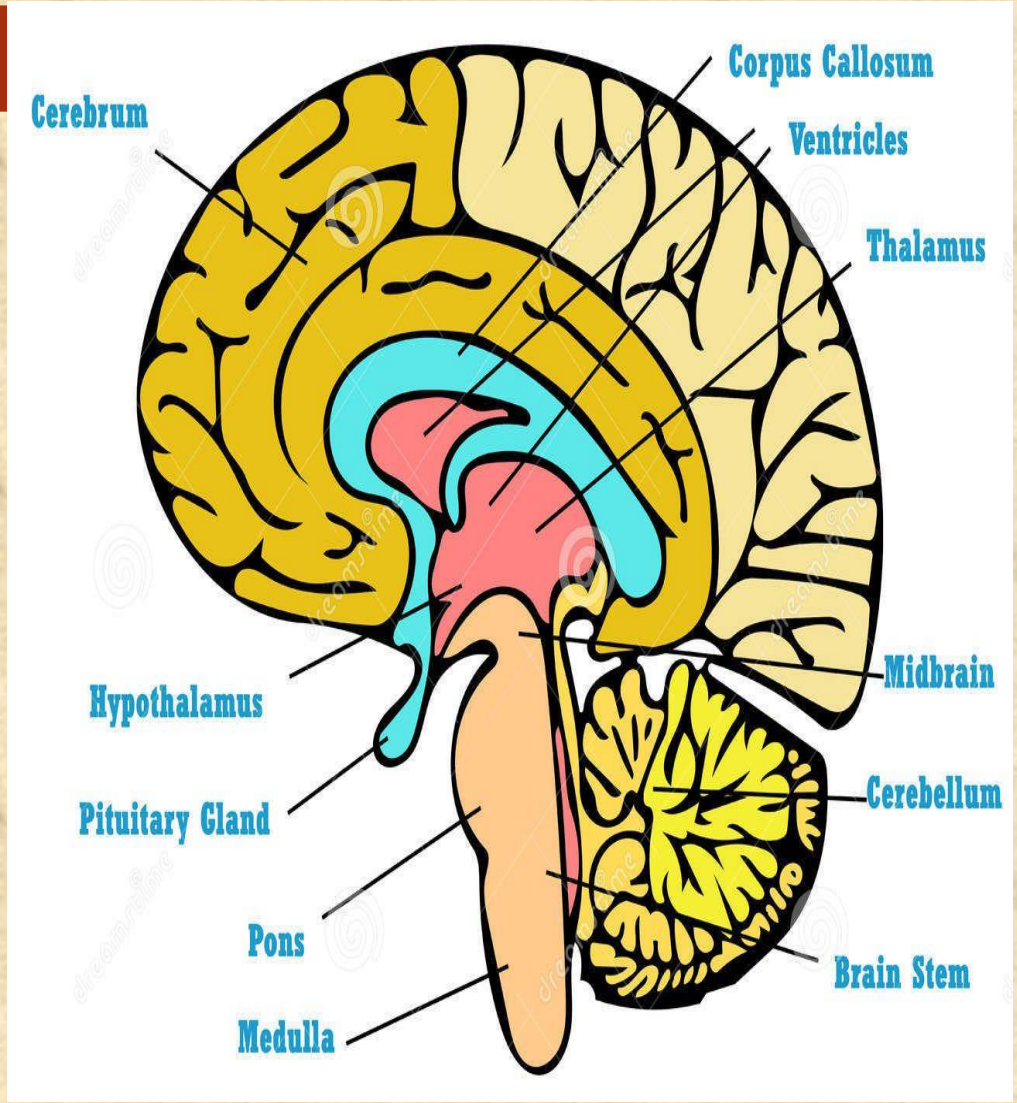
مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است

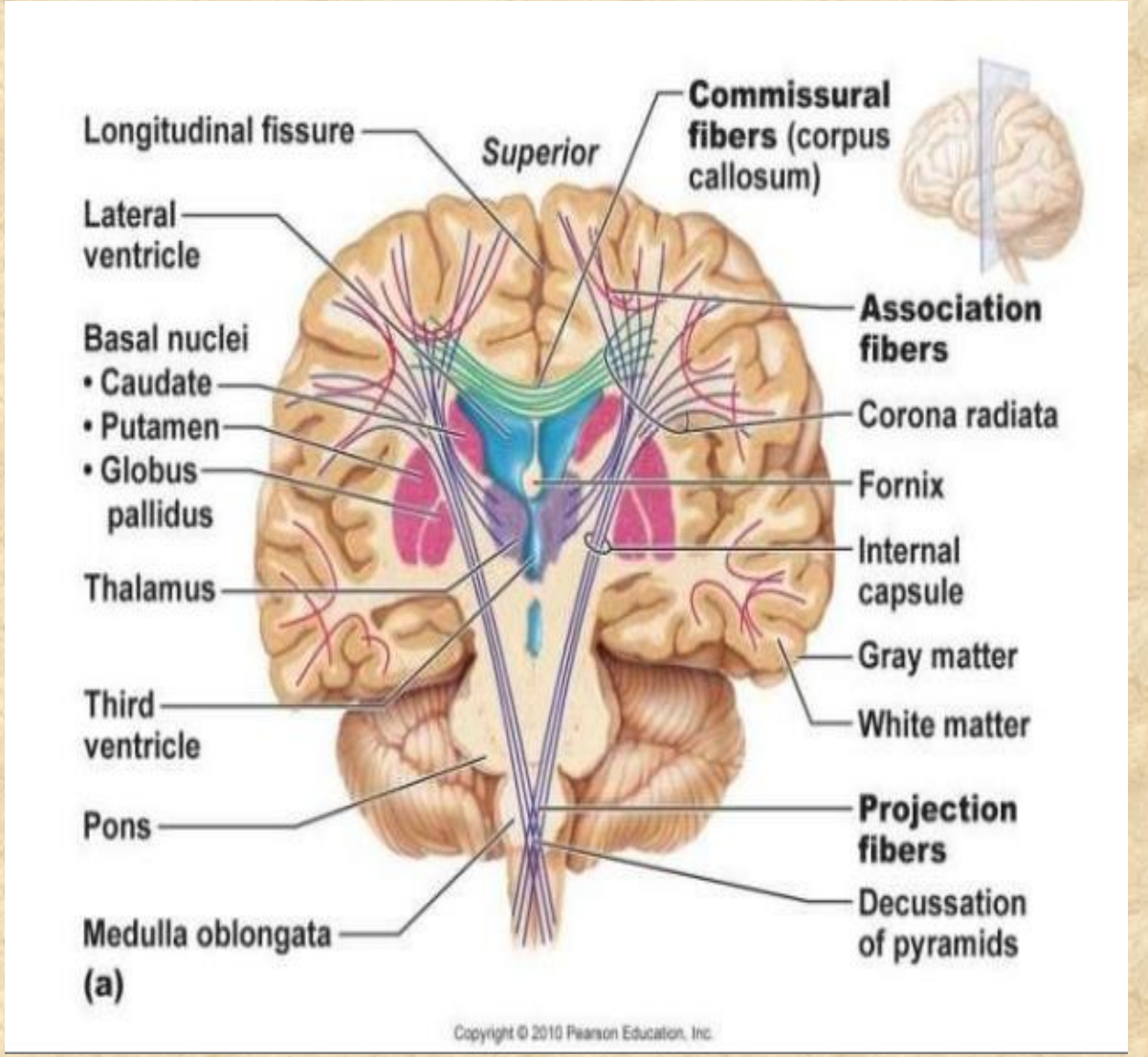
نیمکره‌های مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکرهٔ مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفید رنگ به نام رابط **پینه‌ای** و **سه گوش** از این رشته‌های عصبی‌اند که هنگام تشریح مغز آنها را می‌بینید. دو نیمکره به‌طور هم‌زمان از همهٔ بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های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

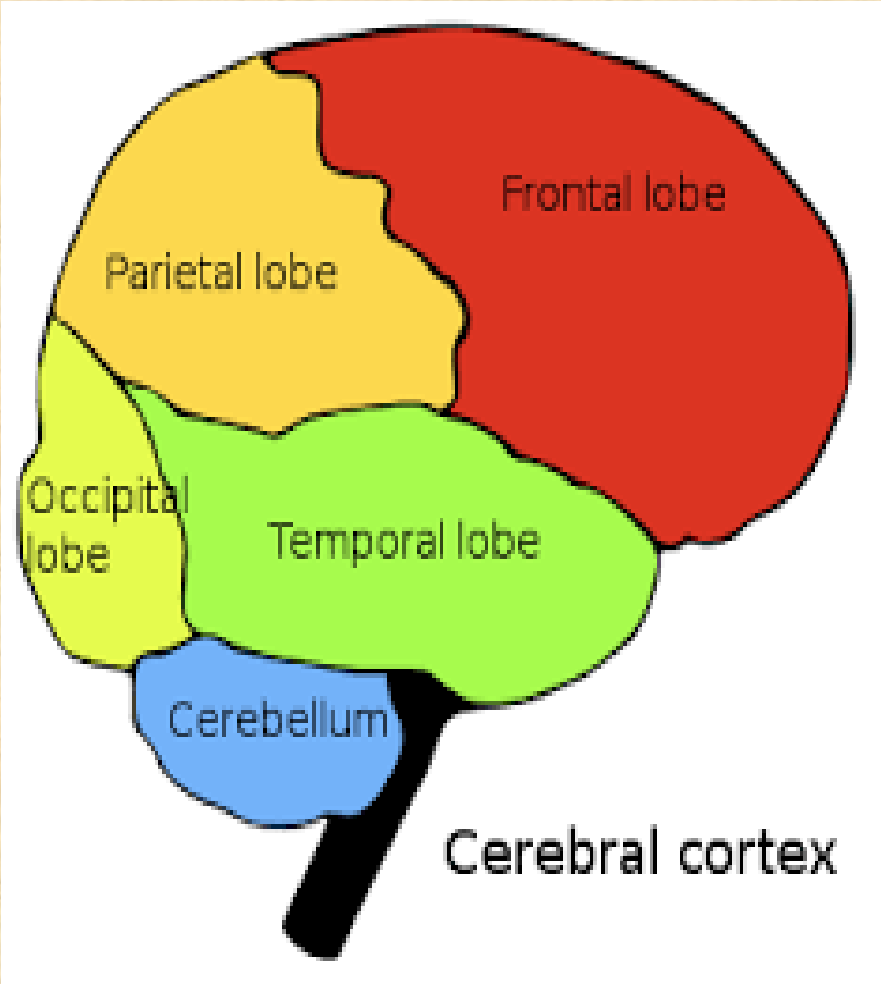


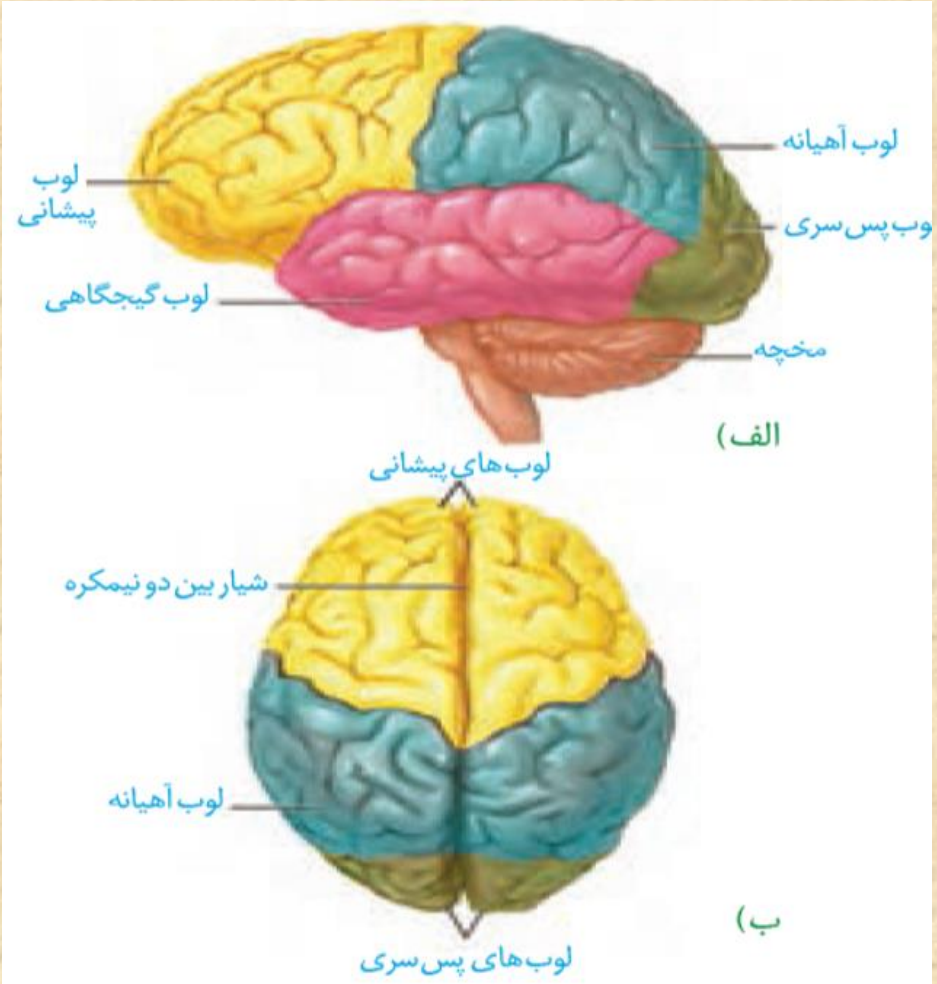
شکل ۱۴ ـ سه بخش اصلی مغز


neocortex
basal ganglia
right hemisphere
left hemisphere
prefrontal cortex
corpus callosum
cerebellum
hippocampus
brain stem
spinal cord
amygdala
pituitary gland

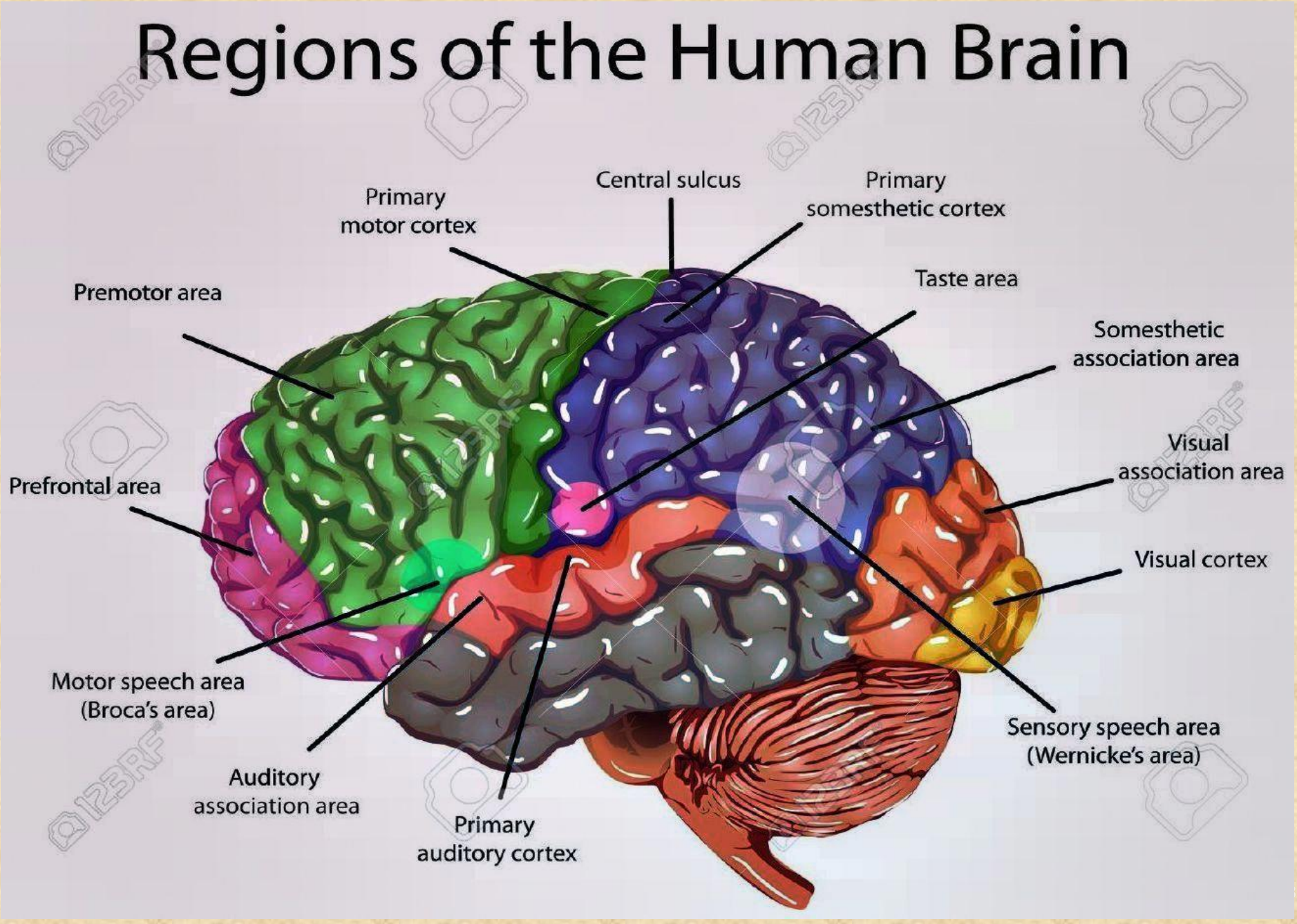

Cerebrum
Corpus Callosum
Ventricles
Thalamus
Hypothalamus
Midbrain
Pituitary Gland
Cerebellum
Pons
Brain Stem
Medulla

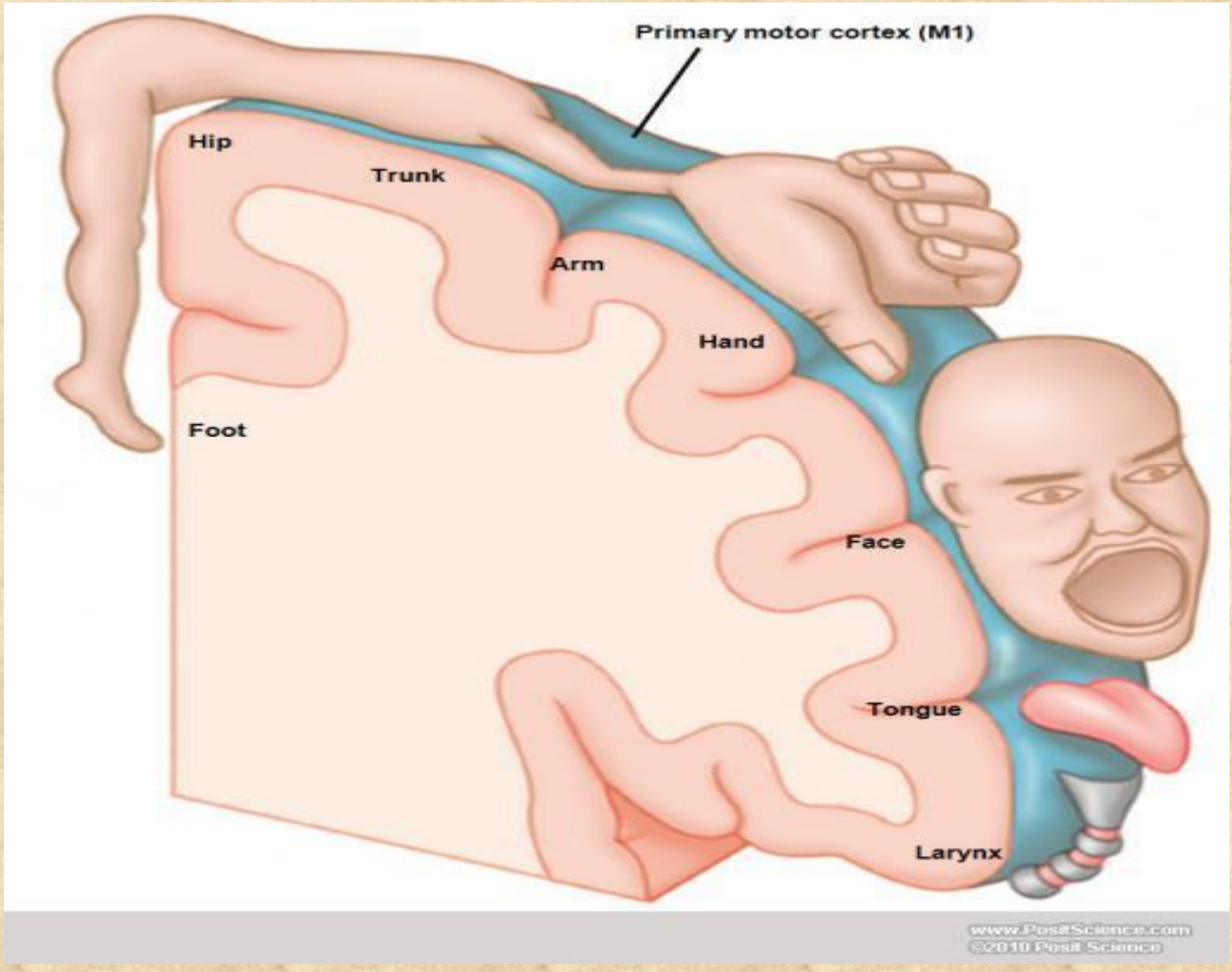

Longitudinal fissure
Superior
Commissural fibers (corpus callosum)
Lateral ventricle
Association fibers
Basal nuclei
• Caudate
• Putamen
• Globus pallidus
Corona radiata
Fornix
Internal capsule
Thalamus
Gray matter
White matter
Third ventricle
Pons
Projection fibers
Decussation of pyramids
Medulla oblongata
(a)
Copyright © 2010 Pearson Education, Inc.


Frontal lobe
Parietal lobe
Occipital lobe
Temporal lobe
Cerebellum
Cerebral cortex

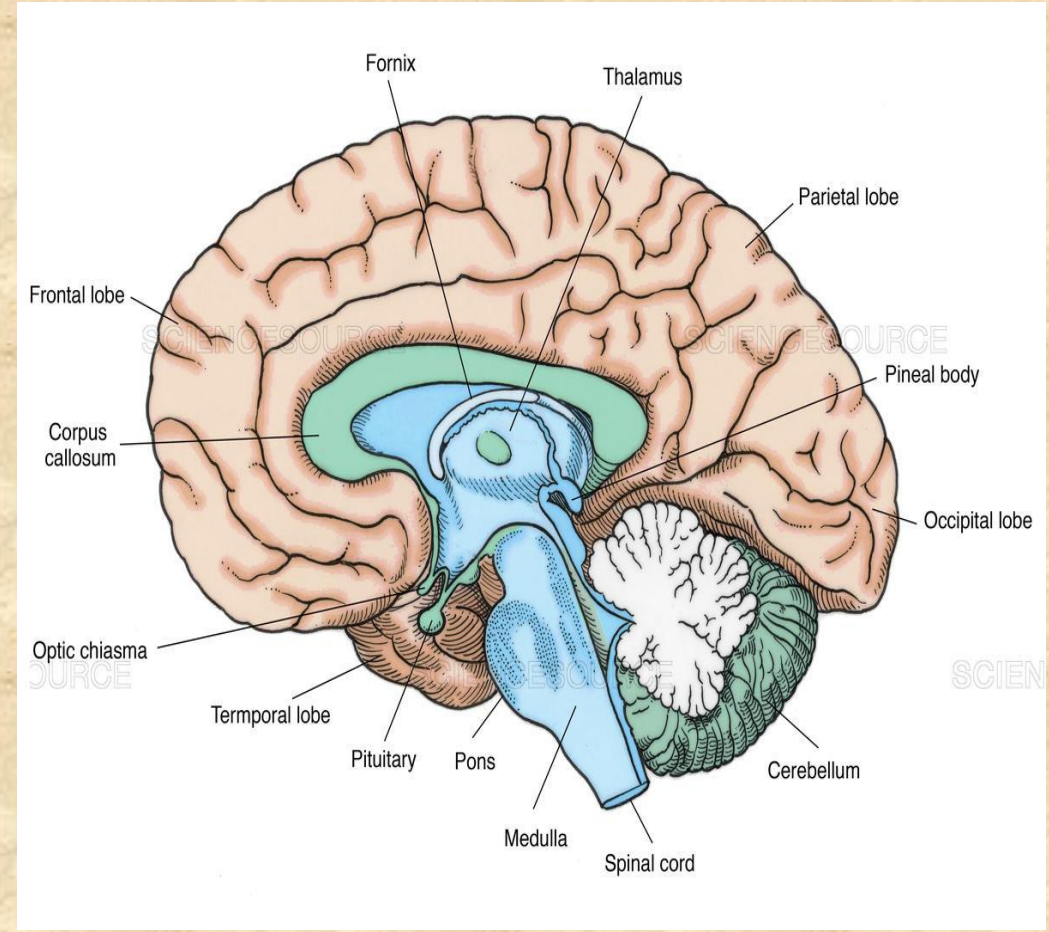

لوب آهیانه
لوب پیشانی
لوب پس سری
لوب گیجگاهی
مخچه
الف)
لوب های پیشانی
شیار بین دو نیمکره
لوب آهیانه
ب)
لوب های پس سری

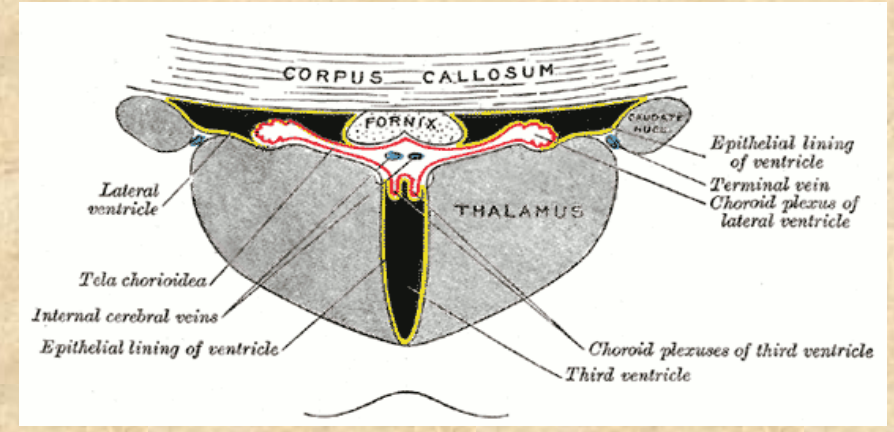
Regions of the Human Brain

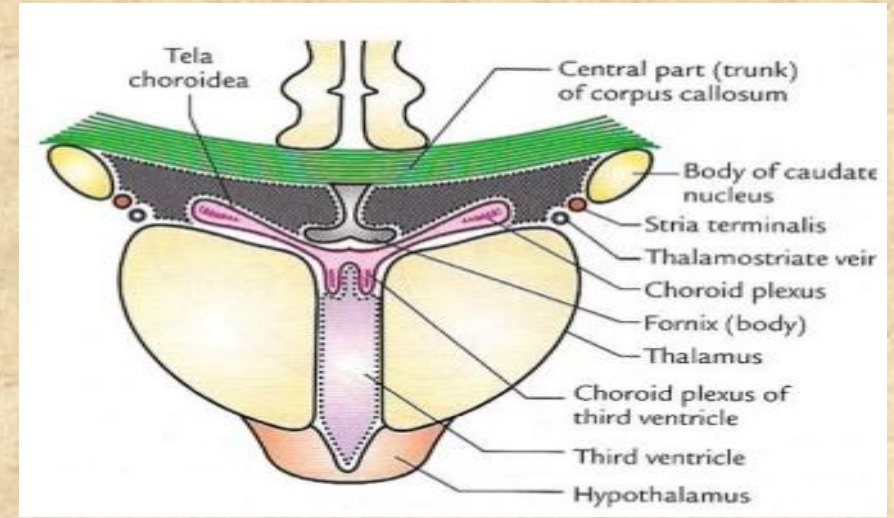



Primary motor cortex (M1)
Hip
Trunk
Arm
Hand
Foot
Face
Tongue
Larynx
www.PostScience.com
©2010 Post Science

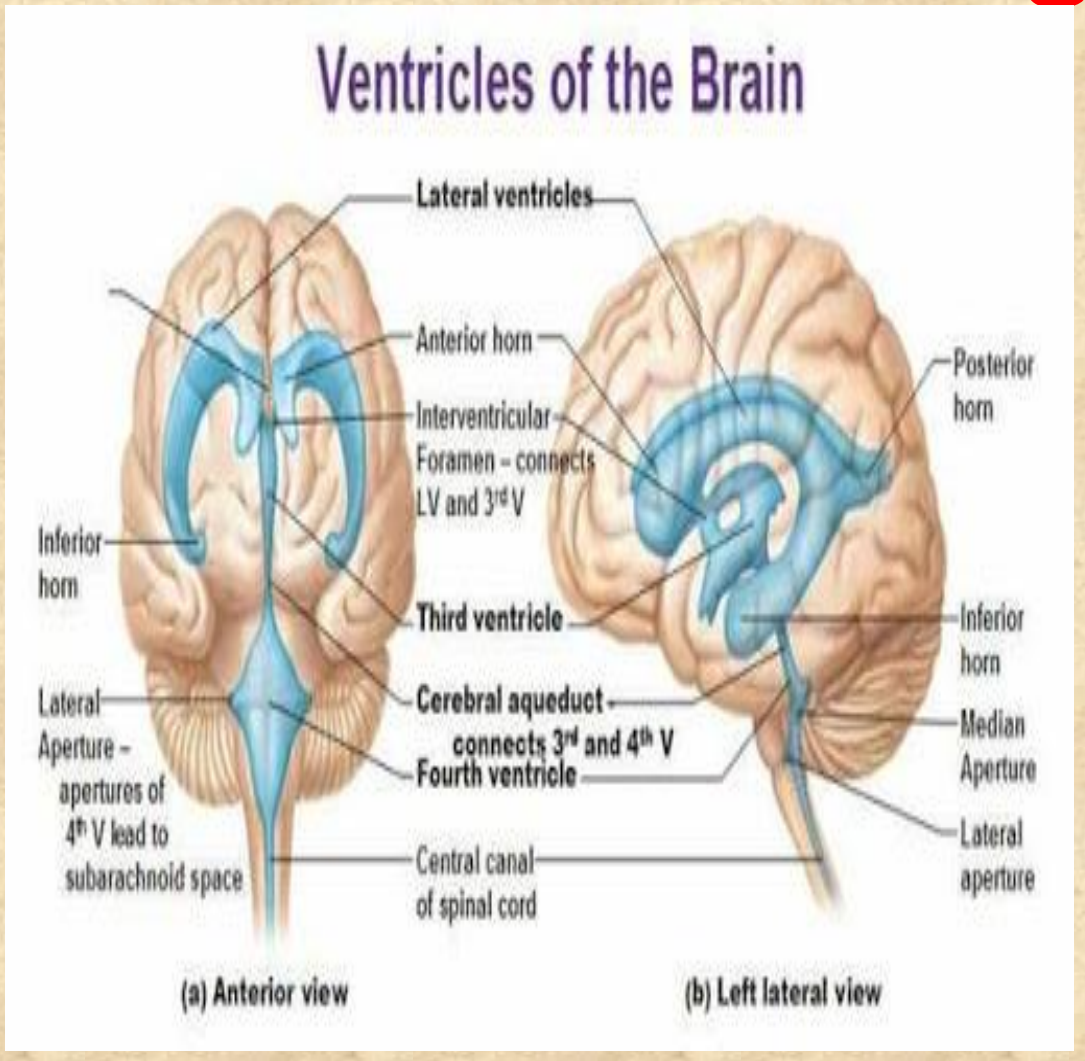
رابط های بین دو نیمکره

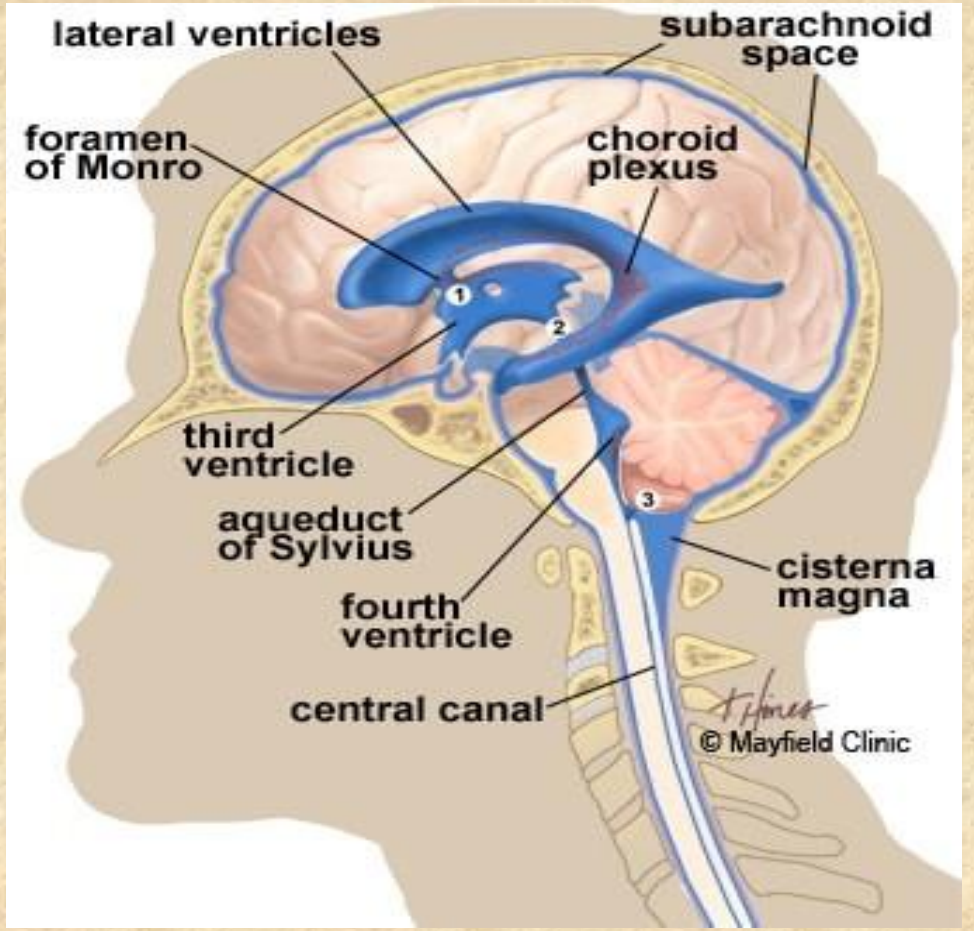


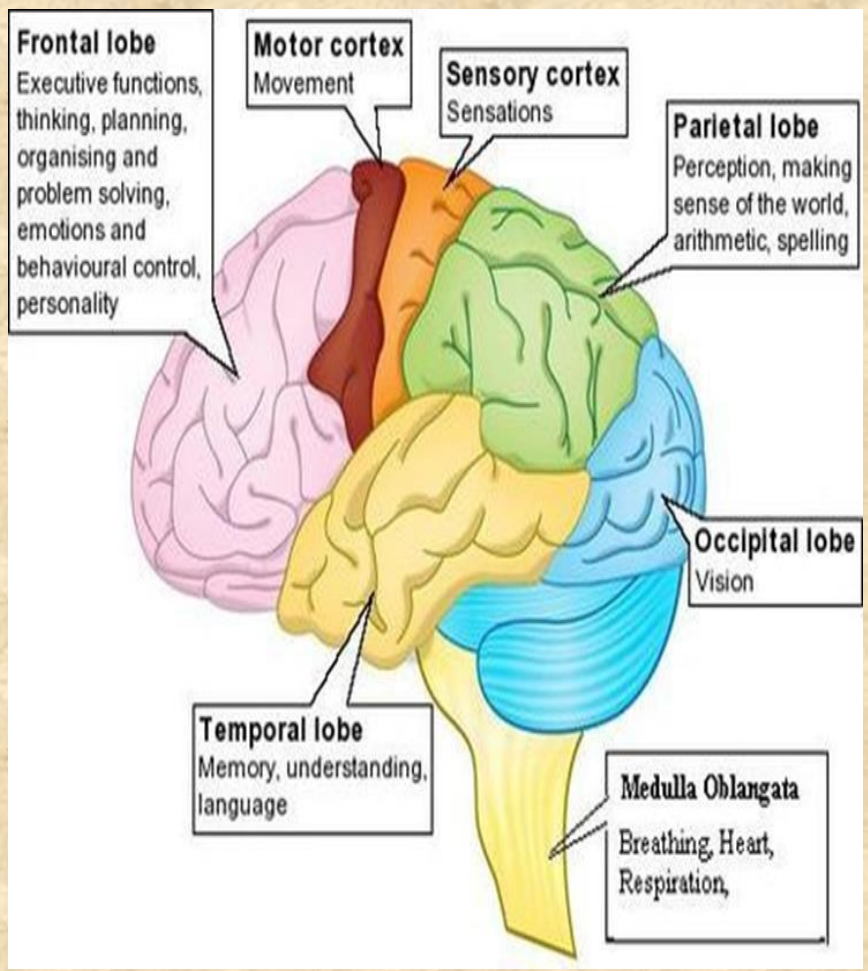




بطن های مغز و مایع مغزی نخاعی







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

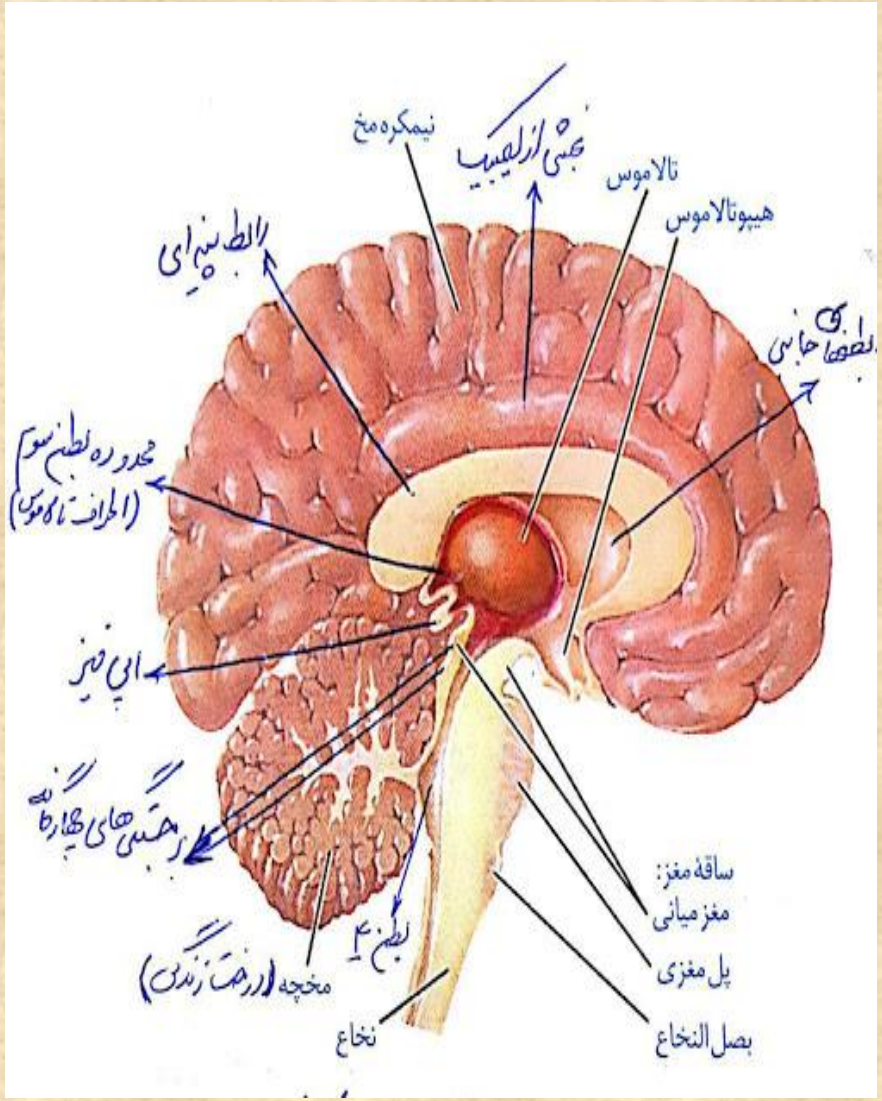
ساقهٔ مغز: ساقهٔ مغز از **مغز میانی**، **پل مغزی** و **بصل‌النخاع** تشکیل شده است (شکل۱۶).

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

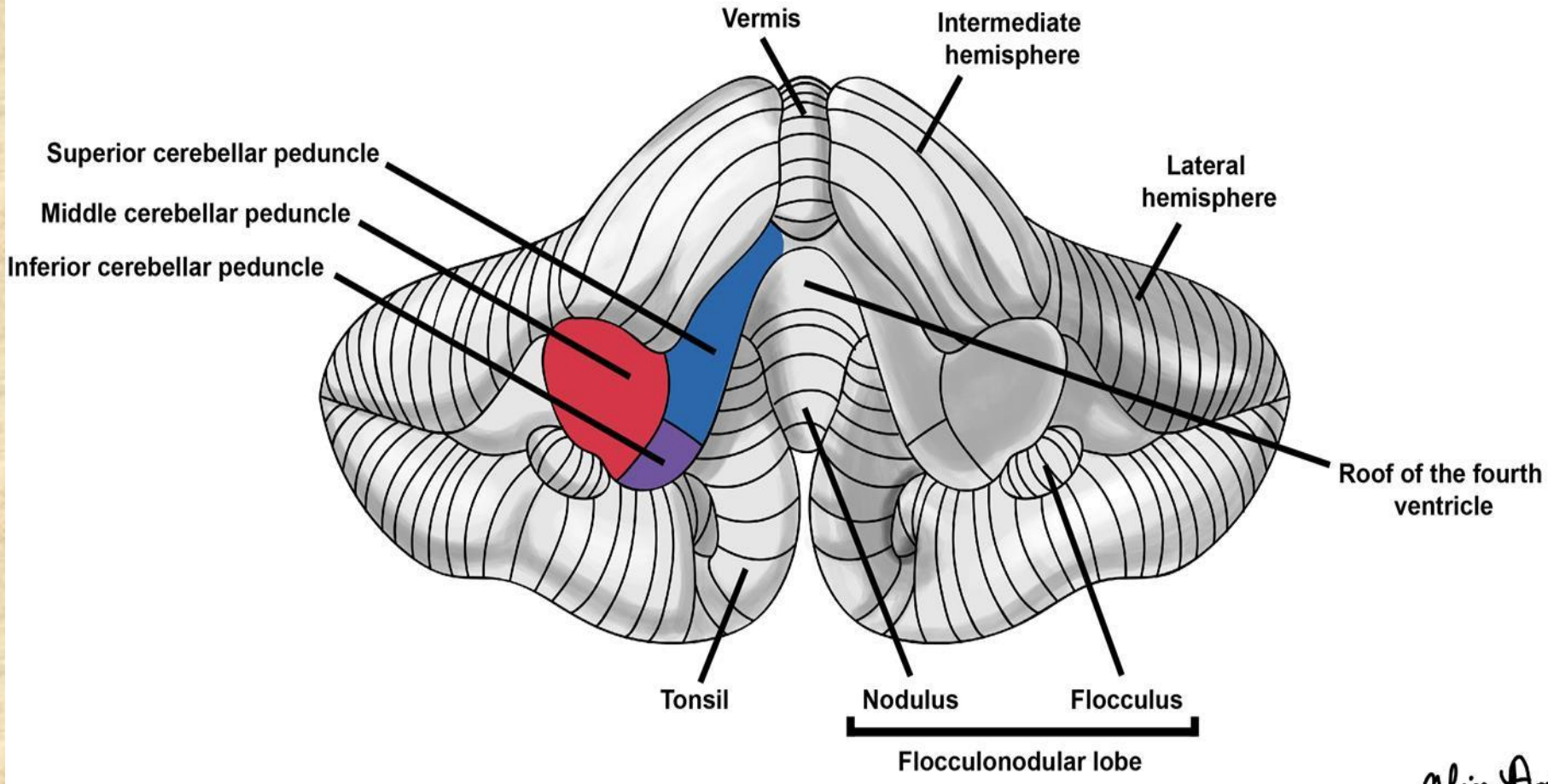
پل مغزی: در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

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

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



Cerebellum


Vermis
Intermediate hemisphere
Superior cerebellar peduncle
Middle cerebellar peduncle
Inferior cerebellar peduncle
Lateral hemisphere
Roof of the fourth ventricle
Tonsil
Nodulus
Flocculus
Flocculonodular lobe
© Lineage
Moises Dominguez

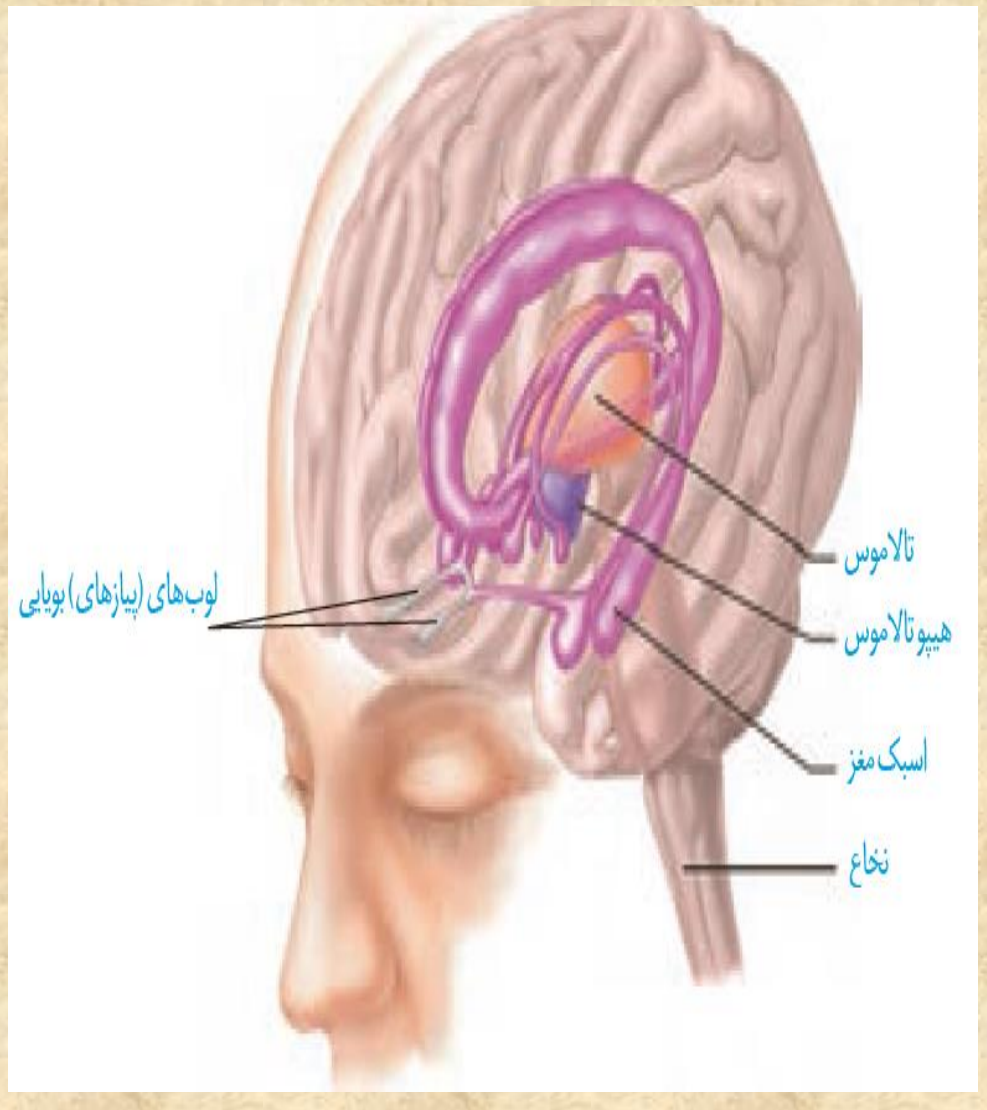
ساختارهای دیگر مغز

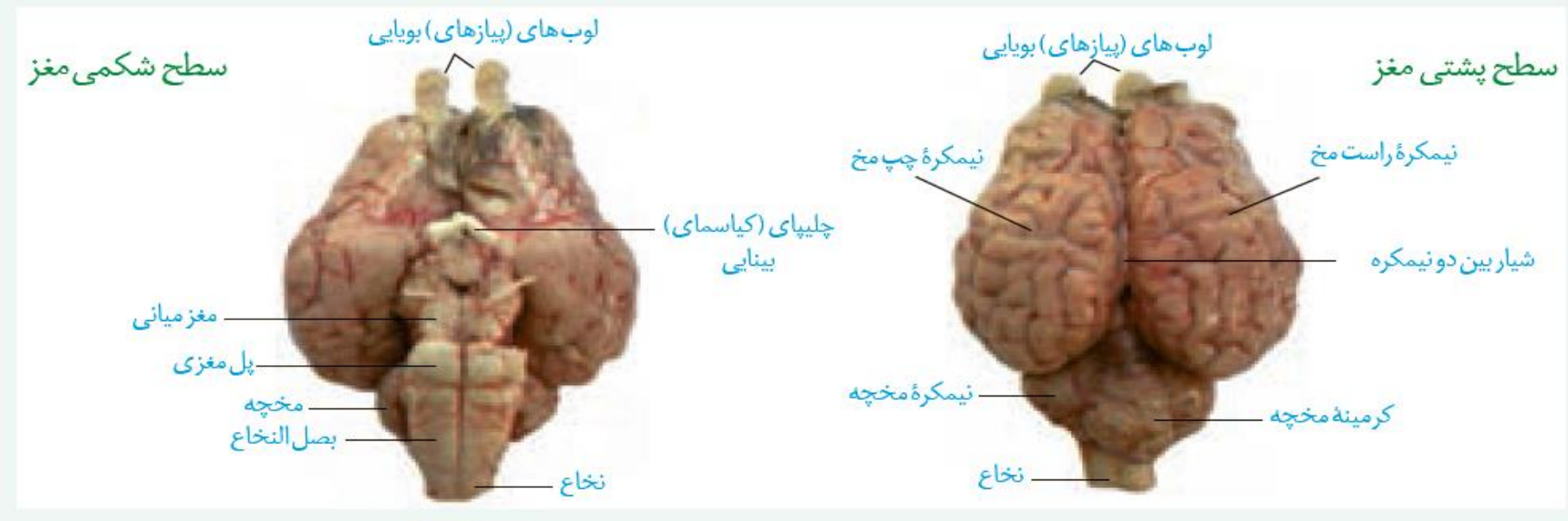
تالاموس‌ها محل پردازش اوّلیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

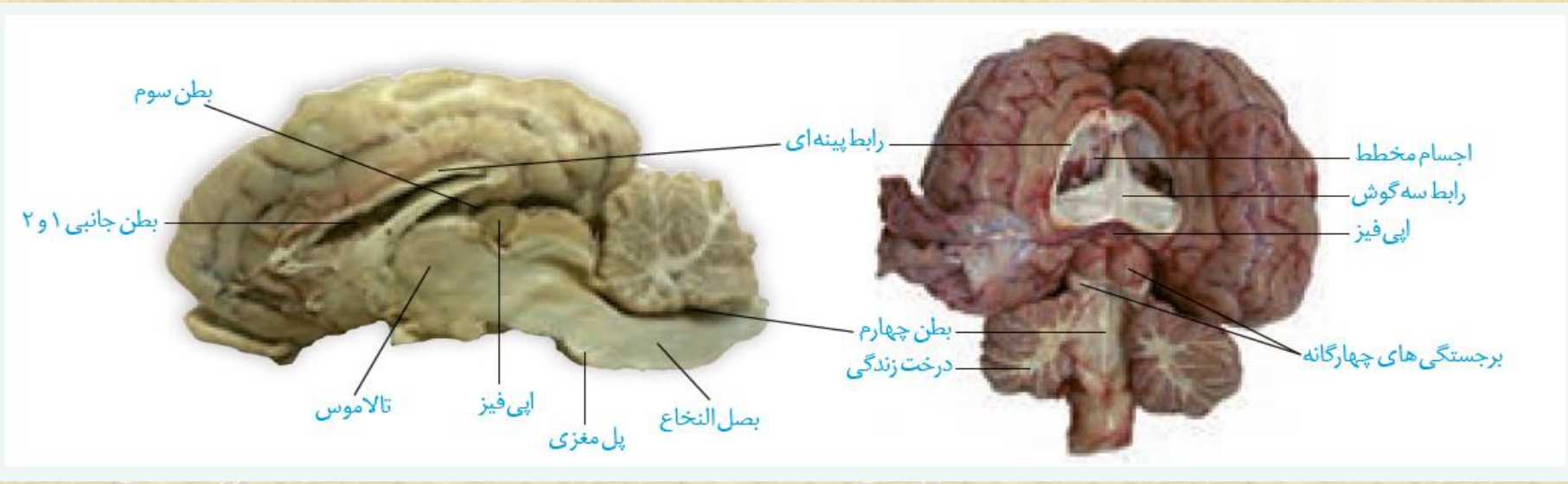
هیپوتالاموس که در زیر تالاموس قرار دارد، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

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

اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظهٔ افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار

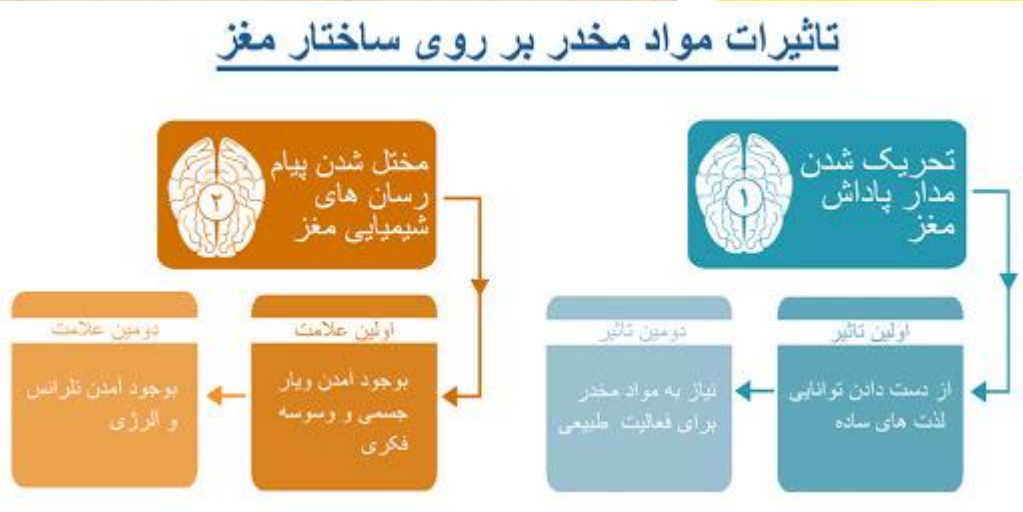



سطح شکمی مغز
لوب های (پیازهای) بویایی
چلیپای (کیاسمای) بینایی
مغز میانی
پل مغزی
مخچه
بصل النخاع
نخاع
سطح پشتی مغز
لوب های (پیازهای) بویایی
نیمکرهٔ چپ مخ
نیمکرهٔ راست مخ
شیار بین دو نیمکره
نیمکرهٔ مخچه
کرمینهٔ مخچه
نخاع


بطن سوم
بطن جانبی ۱ و ۲
تالاموس
اپی فیز
پل مغزی
بصل النخاع
رابط پینه ای
بطن چهارم
درخت زندگی
اجسام مخطط
رابط سه گوش
اپی فیز
برجستگی های چهارگانه

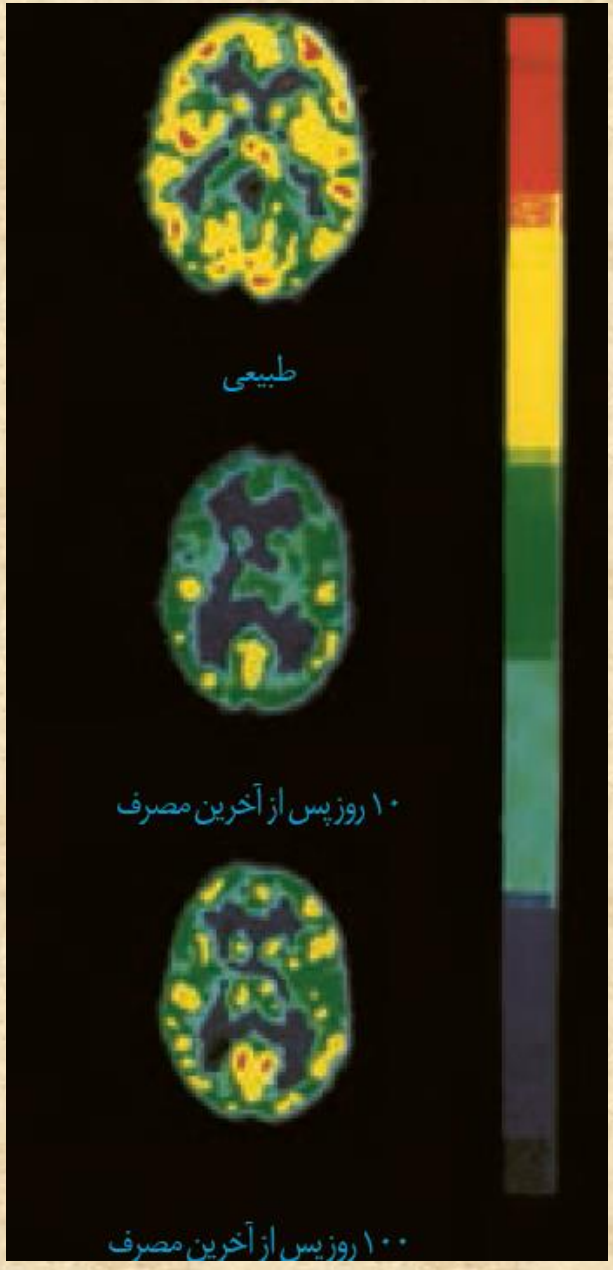
اعتیاد: اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.

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



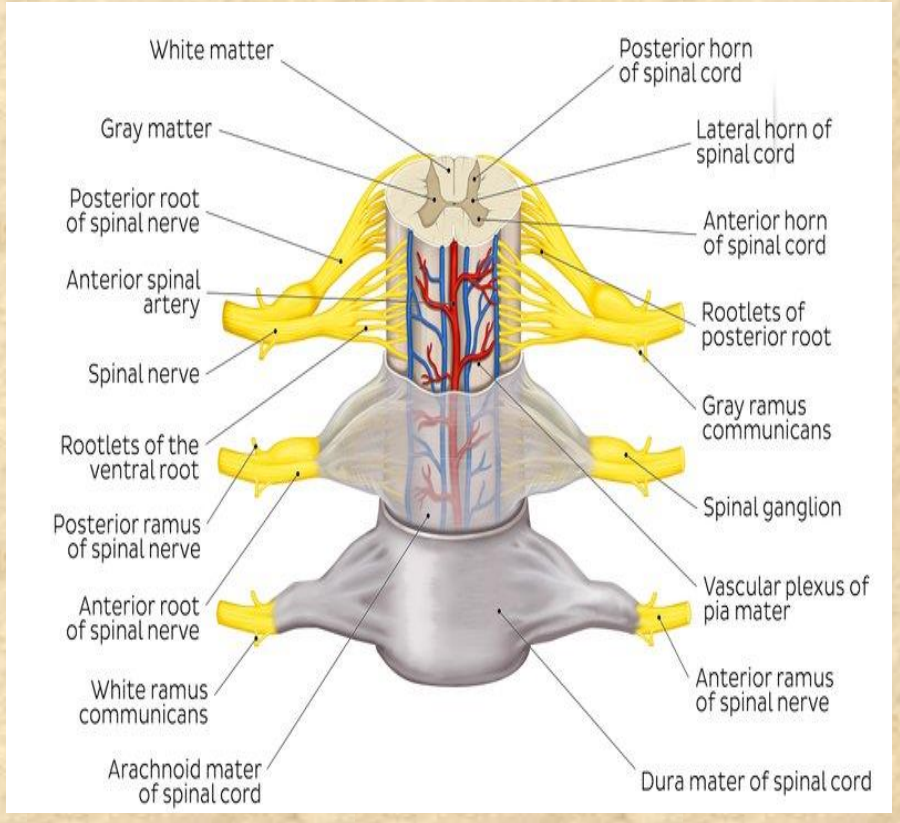
دکتر رضا مقدسی

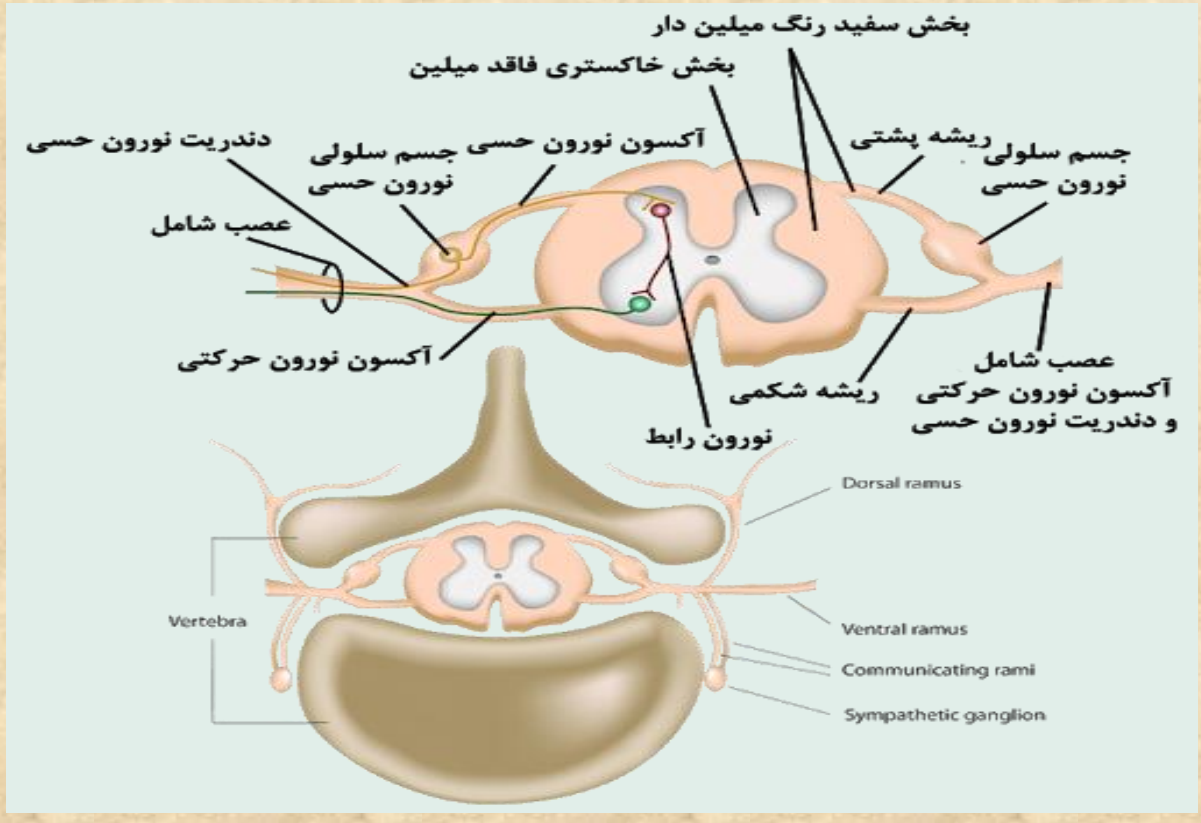
اعتیاد به الکل: مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود. الکل از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور و فعالیت های آنها را مختل می کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد؛ و عامل کاهش دهندهٔ فعالیت های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. الکل فعالیت مغز را کند می کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک های محیطی افزایش پیدا می کند. مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است.

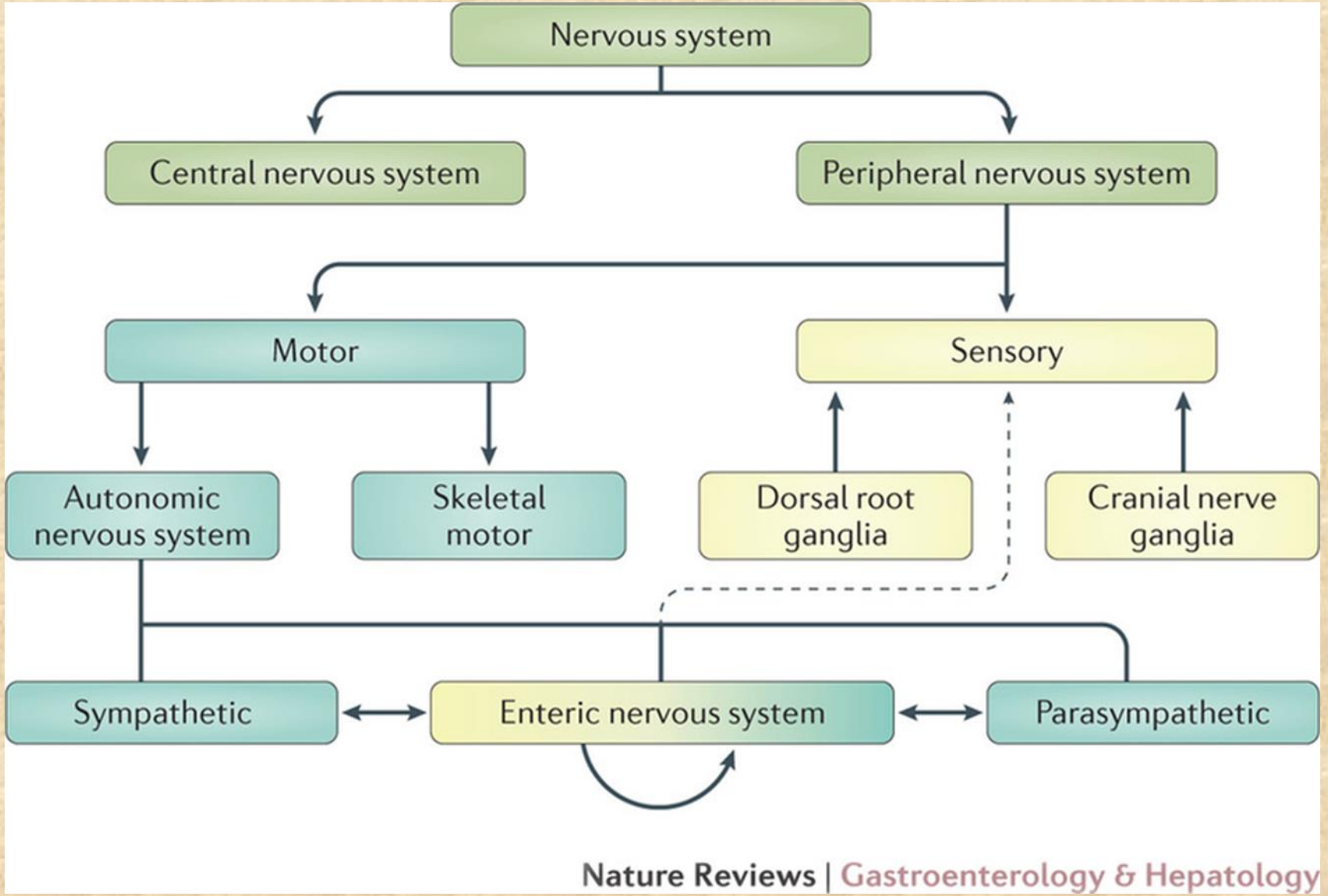


شکل ۱۸ ـ تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

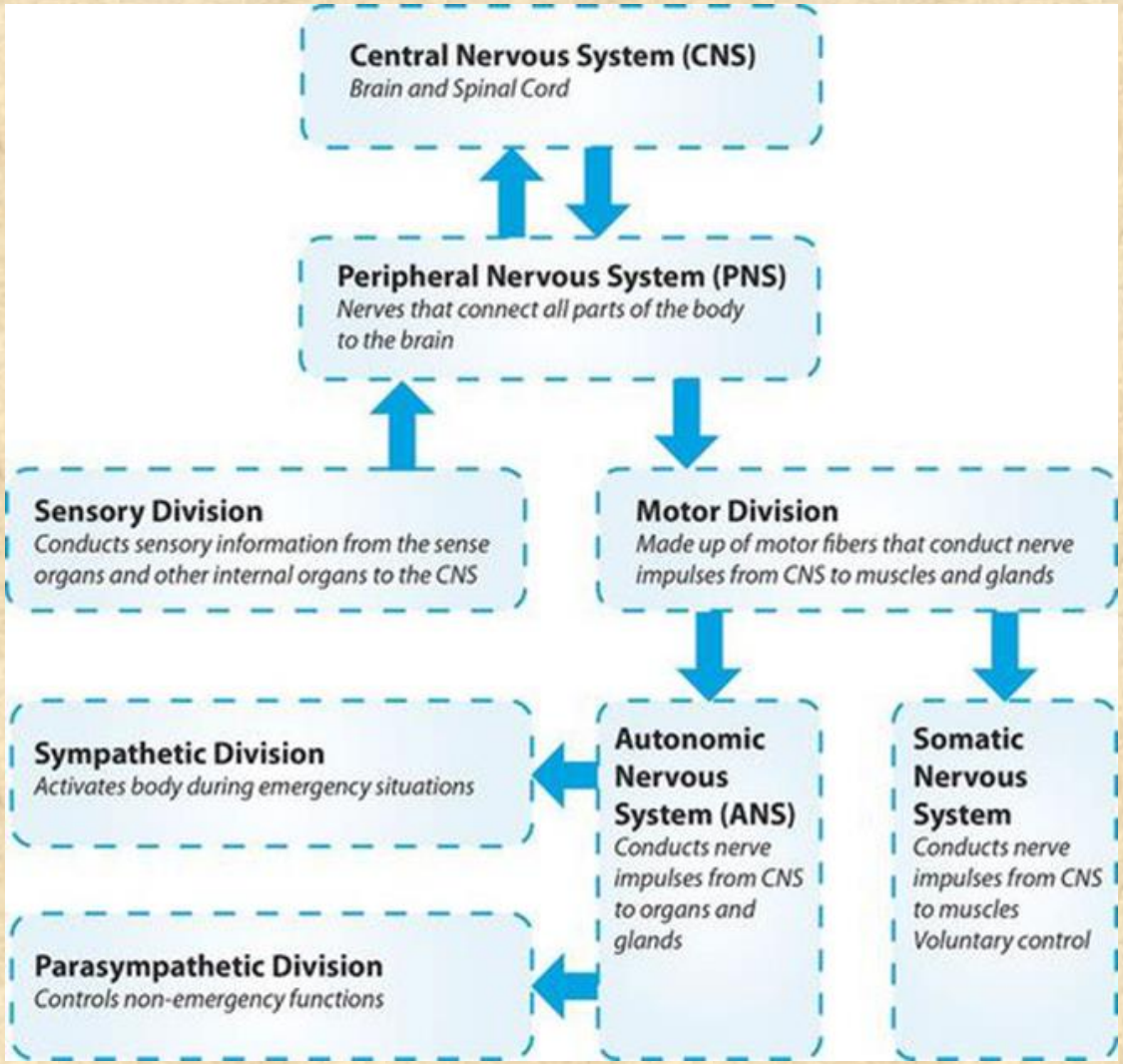
نخاع: نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل النخاع تا دومین مهرهٔ کمر کشیده شده است. نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست. علاوه بر آن، نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است.






Nervous system
Central nervous system
Peripheral nervous system
Motor
Sensory
Autonomic nervous system
Skeletal motor
Dorsal root ganglia
Cranial nerve ganglia
Sympathetic
Enteric nervous system
Parasympathetic
Nature Reviews | Gastroenterology & Hepatology

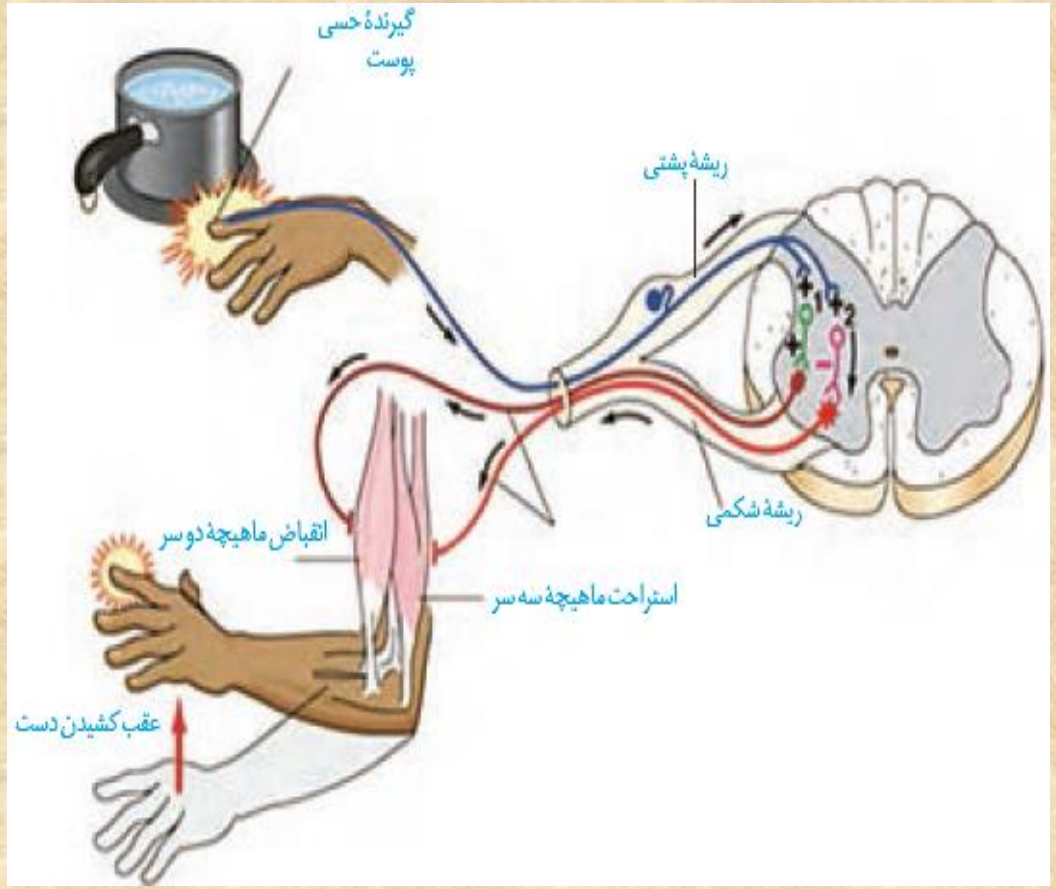
دستگاه عصبی محیطی

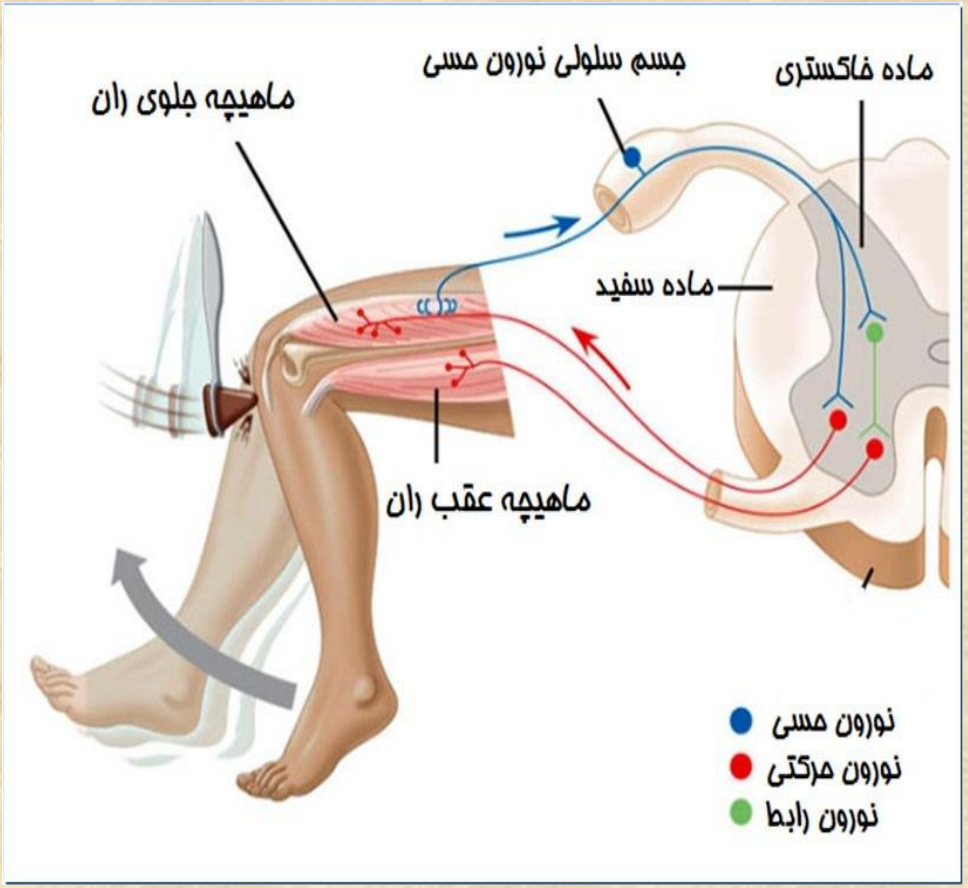


بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش های دیگر مرتبط می کند، **دستگاه عصبی محیطی** نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. دستگاه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

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

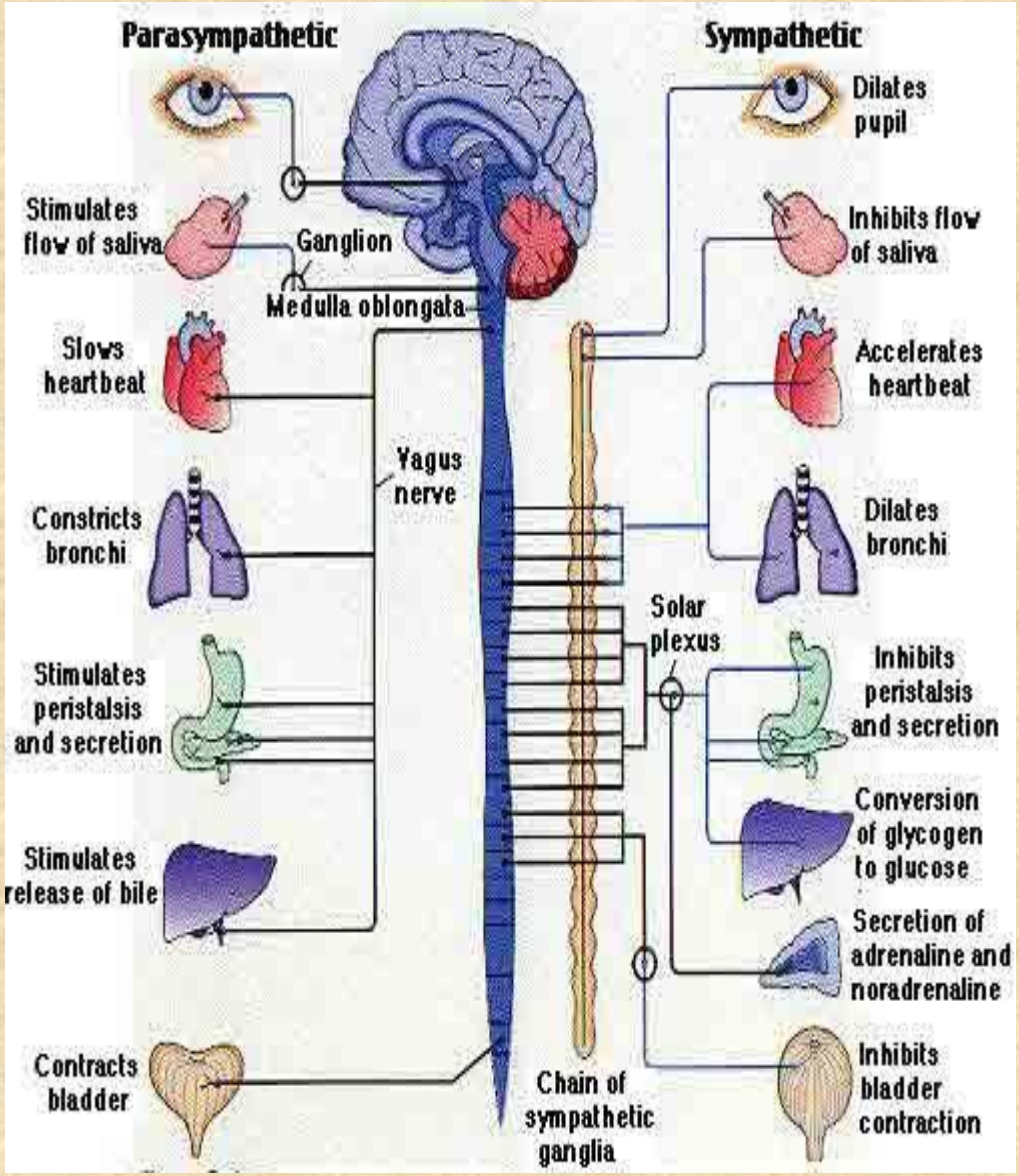
انعکاس (رفلکس)



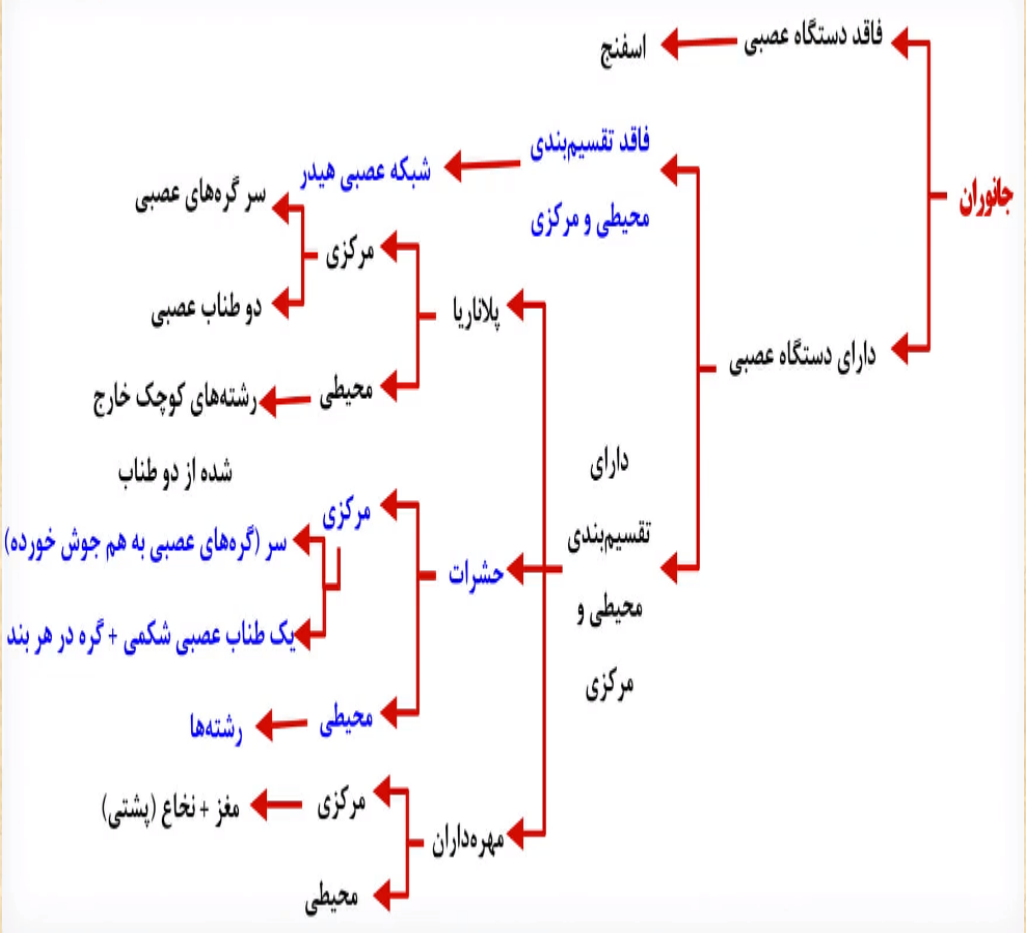


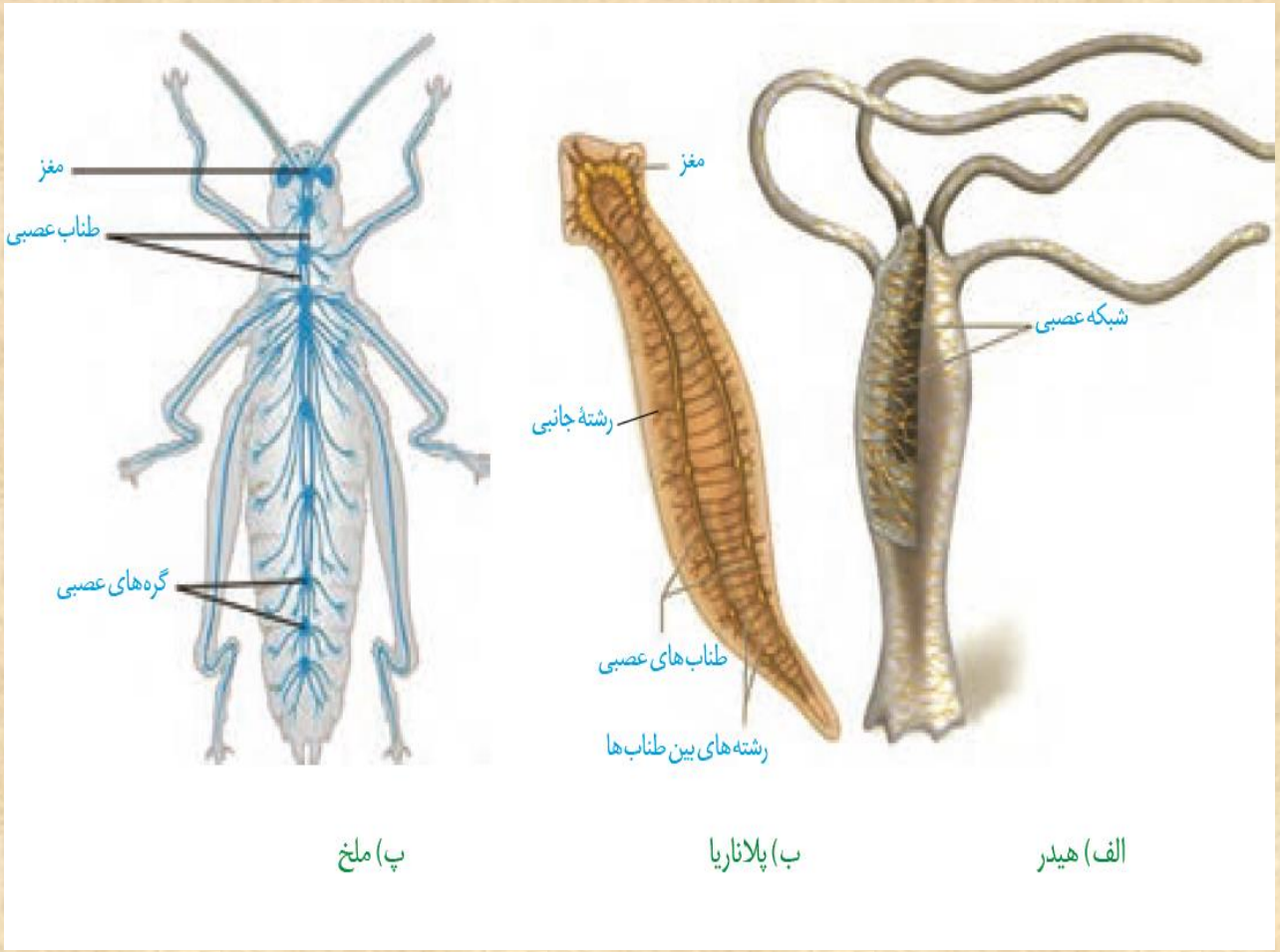
بخش خودمختار

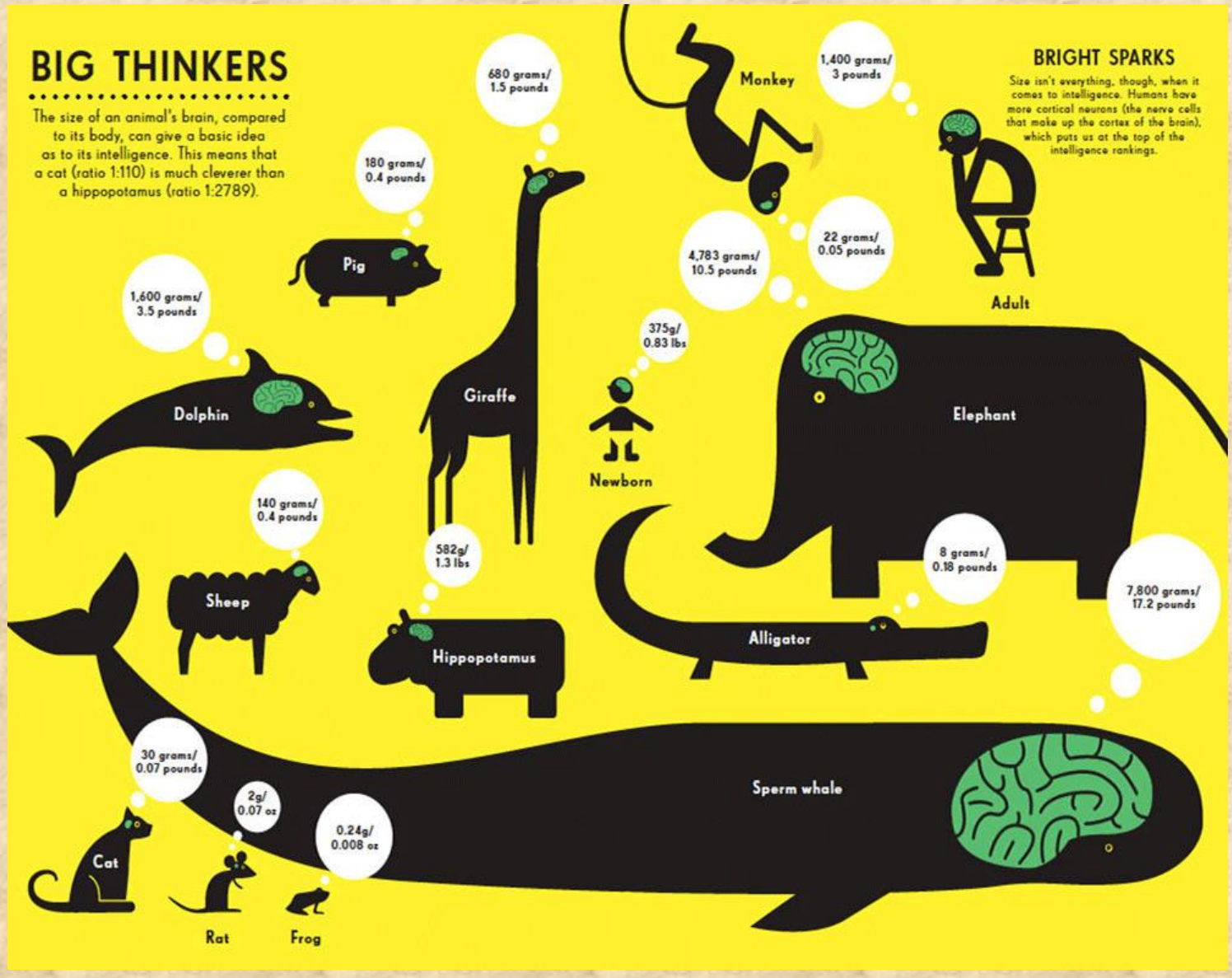
بخش خود مختار: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش **هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک)** تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم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

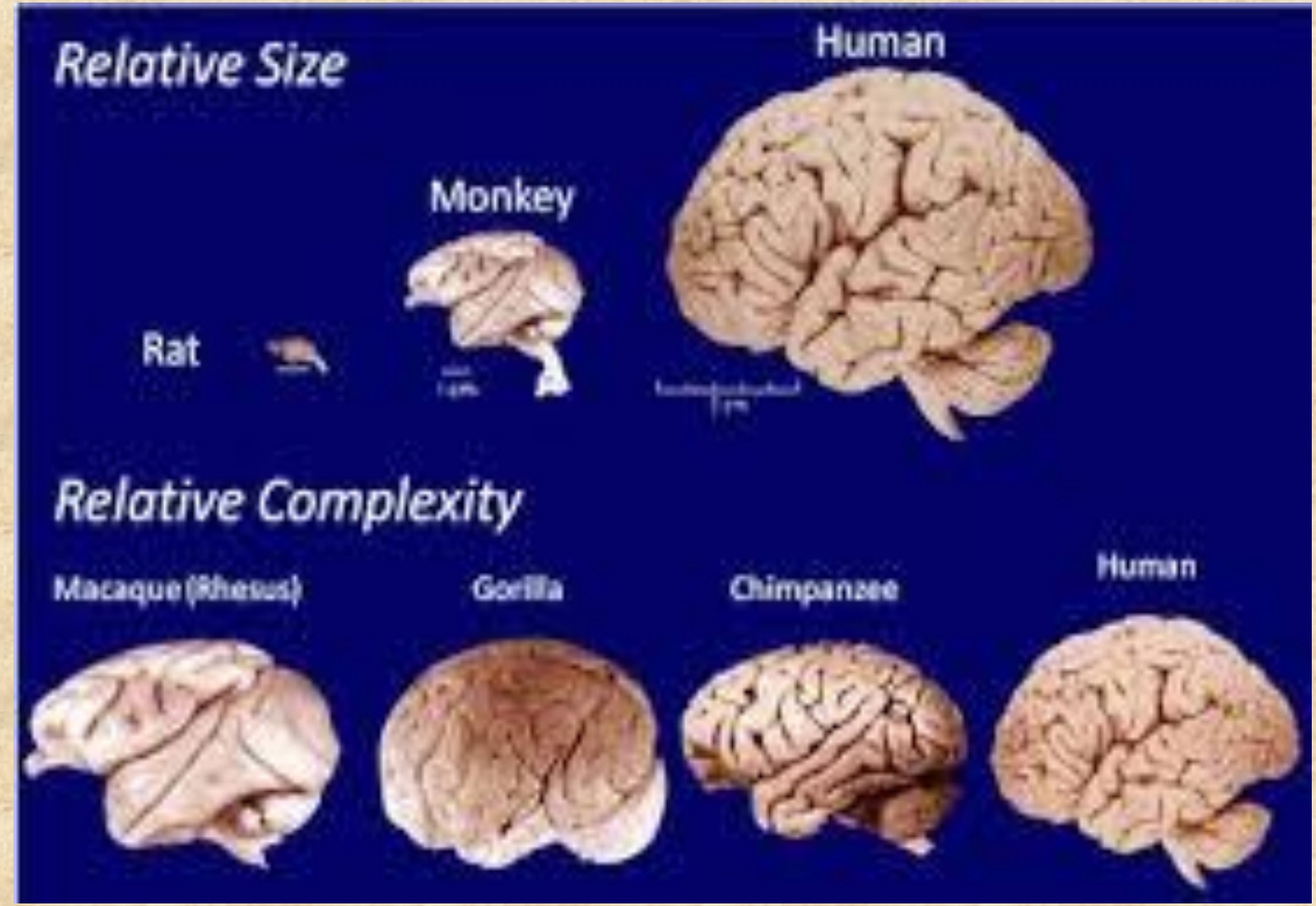


دستگاه عصبی جانوران






BIG THINKERS
The size of an animal's brain, compared to its body, can give a basic idea as to its intelligence. This means that a cat (ratio 1:110) is much cleverer than a hippopotamus (ratio 1:2789).
BRIGHT SPARKS
Size isn't everything, though, when it comes to intelligence. Humans have more cortical neurons (the nerve cells that make up the cortex of the brain), which puts us at the top of the intelligence rankings.
Monkey
1,400 grams/ 3 pounds
680 grams/ 1.5 pounds
180 grams/ 0.4 pounds
Pig
1,600 grams/ 3.5 pounds
Dolphin
Giraffe
4,783 grams/ 10.5 pounds
22 grams/ 0.05 pounds
Adult
375g/ 0.83 lbs
Newborn
Elephant
140 grams/ 0.4 pounds
Sheep
582g/ 1.3 lbs
Hippopotamus
8 grams/ 0.18 pounds
Alligator
7,800 grams/ 17.2 pounds
Sperm whale
30 grams/ 0.07 pounds
2g/ 0.07 oz
0.24g/ 0.008 oz
Cat
Rat
Frog


Relative Size
Human
Monkey
Rat
Relative Complexity
Macaque (Rhesus)
Gorilla
Chimpanzee
Human

BRAIN SIZE AND NEURON COUNT

Cerebral cortex mass and neuron count for various mammals.

Capybara	Rhesus Macaque	Western Gorilla	Human	African Bush Elephant
non-primate	primate	primate	primate	non-primate
48.2 g	69.6 g	377 g	1232 g	2848 g
0.3 billion neurons	1.71 billion neurons	9.1 billion neurons	16.3 billion neurons	5.59 billion neurons