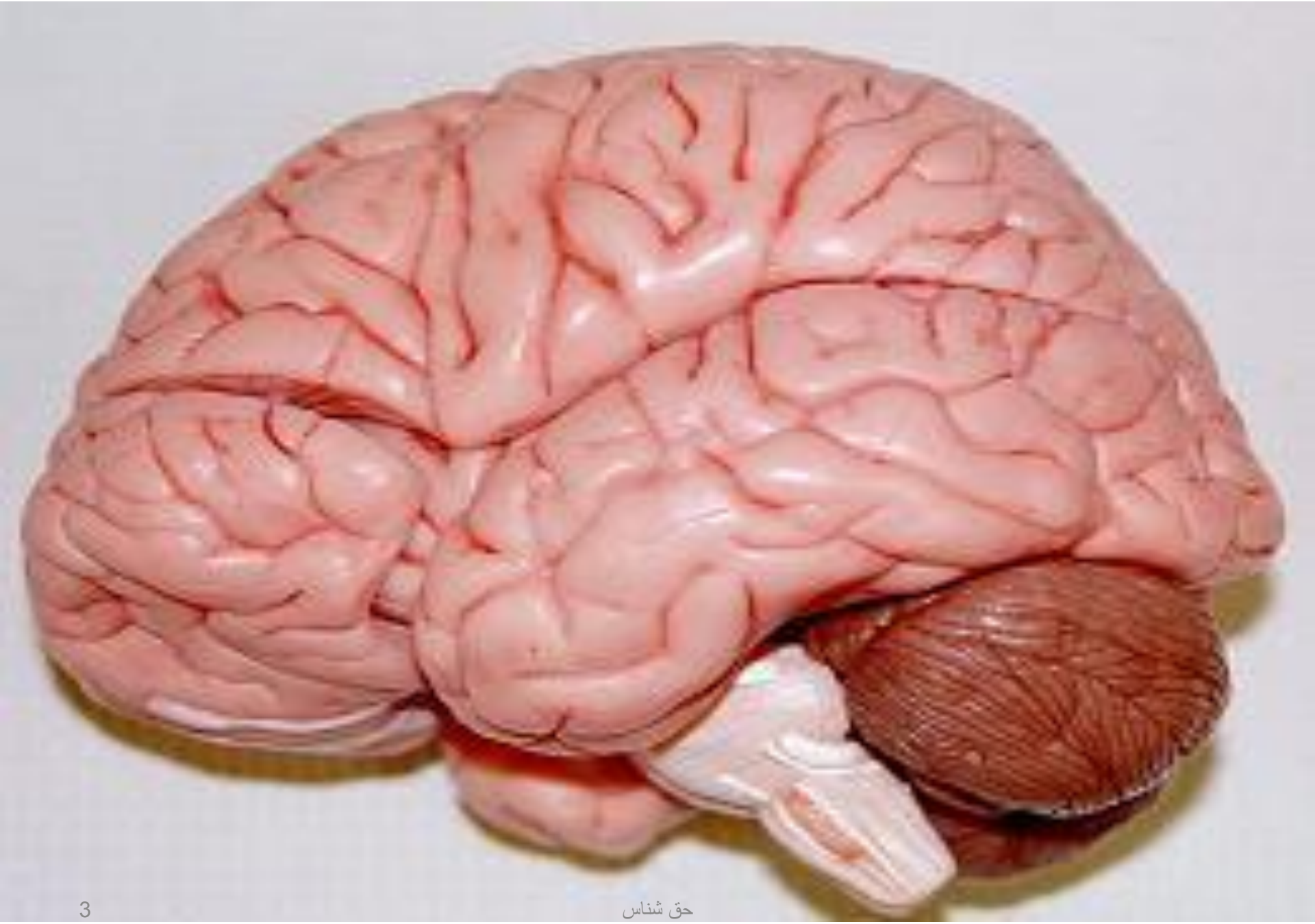
حق شناس

دستگاه عصبی

دکتر روح الله حق شناس

استادیار فیزیولوژی ورزش دانشگاه سمنان

بهار ۹۸



سیستم عصبی

اعصاب به مجموعه تارهای عصبی که در کنار یکدیگر قرار گرفته و به صورت رشته هایی نسبتا ضخیم در آمده اند گفته می شود.

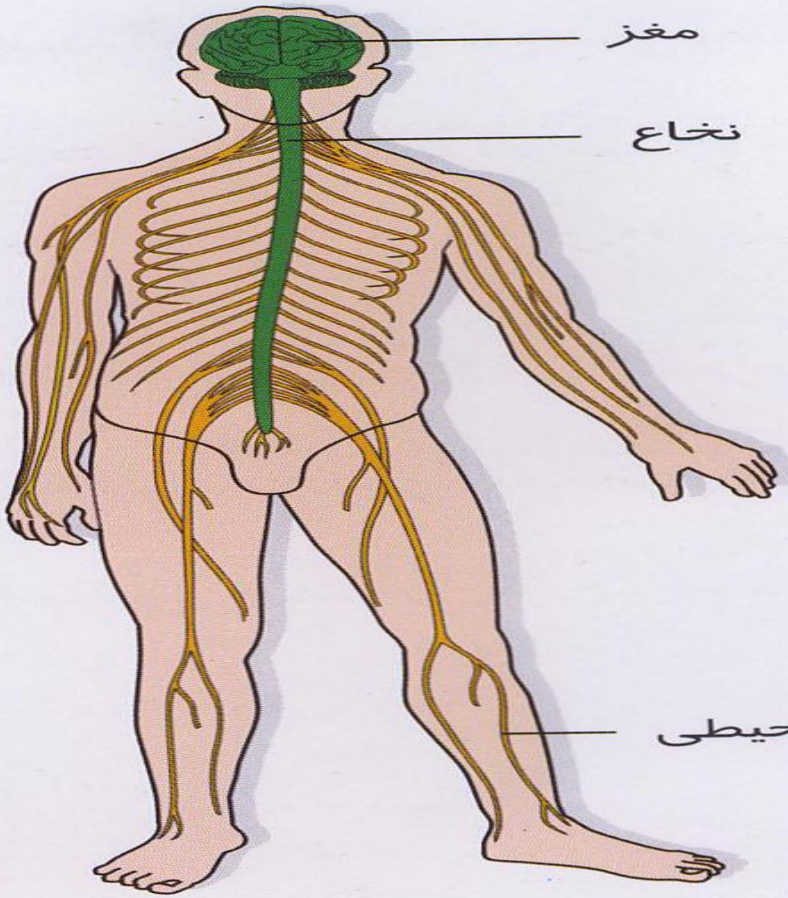
سیستم عصبی

دستگاه عصبی اطلاعات محیطی ناشی از تحریک گیرنده های حسی را دریافت می کند و با جامعیت دادن و پردازش و فرآوری اطلاعات دریافتی موجب پاسخ مناسب بدن می گردد. در واقع اندام های حسی وسیله ارتباطی بین دنیای خارج و دستگاه عصبی هستند.

سیستم عصبی

دریافت اطلاعات به وسیله اندام های حسی از طریق سلول های ویژه ای که سلول های گیرنده نامیده می شود انجام می گیرد.

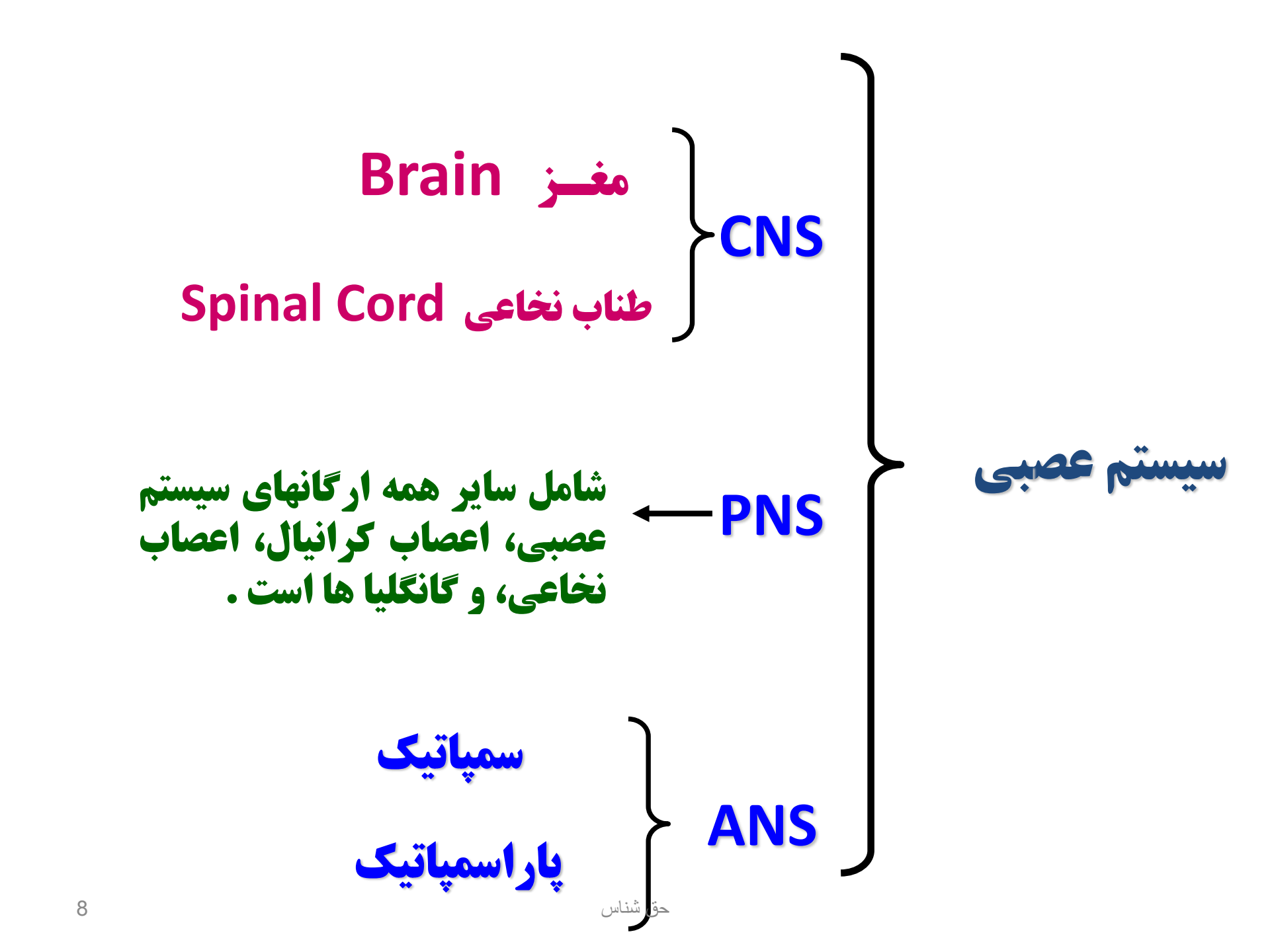
سیستم عصبی



مغز و نخاع =
سیستم اعصاب مرکزی
(سیستم اعصاب مرکزی ،
مرکز فرماندهی می باشد)

اعصاب دیگر بجز مغز و نخاع =
سیستم اعصاب محیطی
(سیستم اعصاب محیطی ،
دستورات را به عضلات ،
پوست و ... منتقل می کند)

حق شناس


سیستم عصبی
CNS
مغـــز Brain
طناب نخاعی Spinal Cord
PNS
شامل سایر همه ارگانهای سیستم عصبی، اعصاب کرانیال، اعصاب نخاعی، و گانگلیا ها است .
ANS
سمپاتیک
پاراسمپاتیک

حق شناس

عملکرد های متعدد دستگاه عصبی

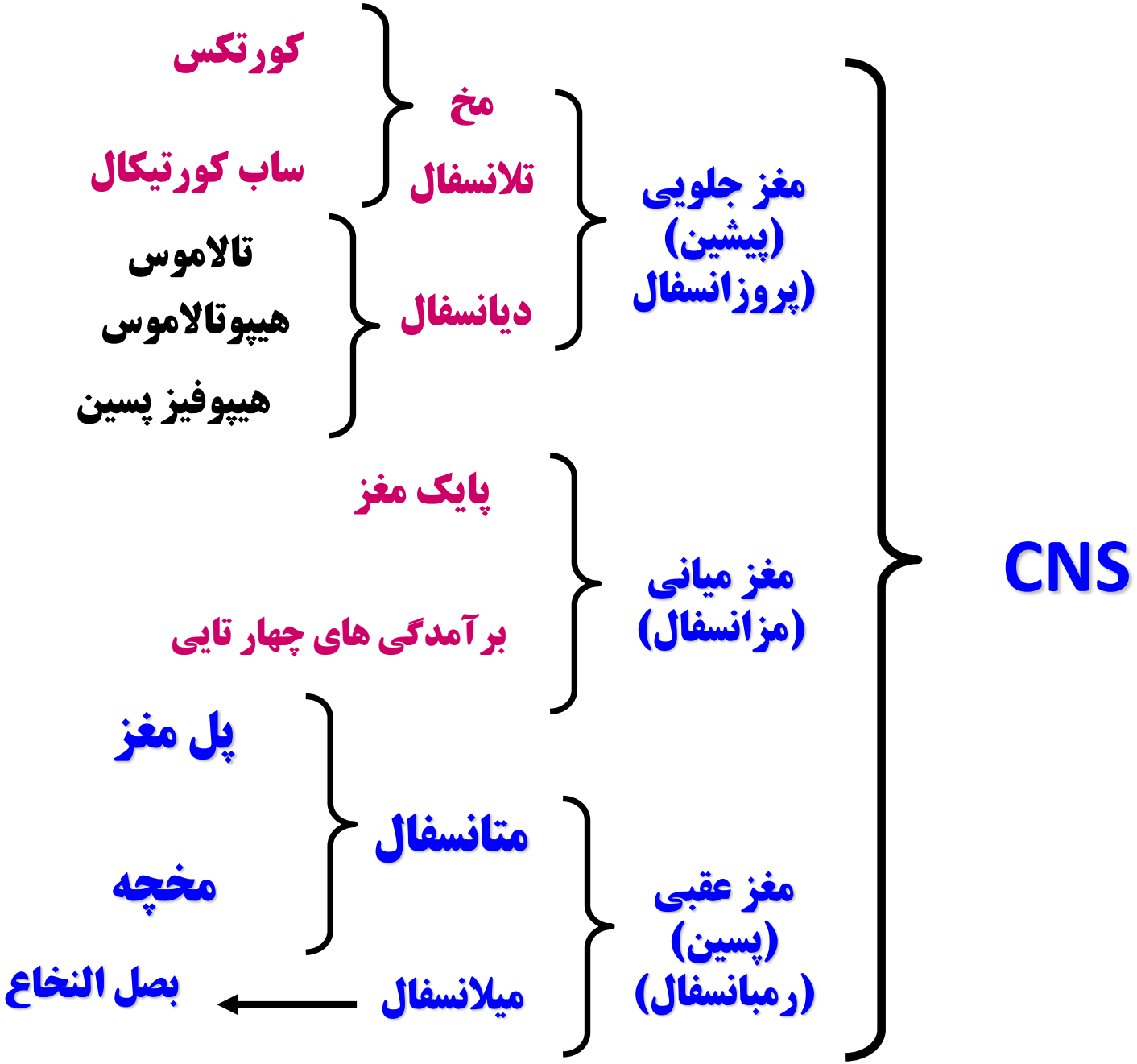
جمع آوری و پردازش اطلاعات در مورد محیط حاصل از راه PNS

سازمان دهی رفلکس و سایر پاسخ های رفتاری

طراحی و اجرای حرکات ارادی

جایگاه آموختن و تفکر

ذخیره و پردازش خاطرات

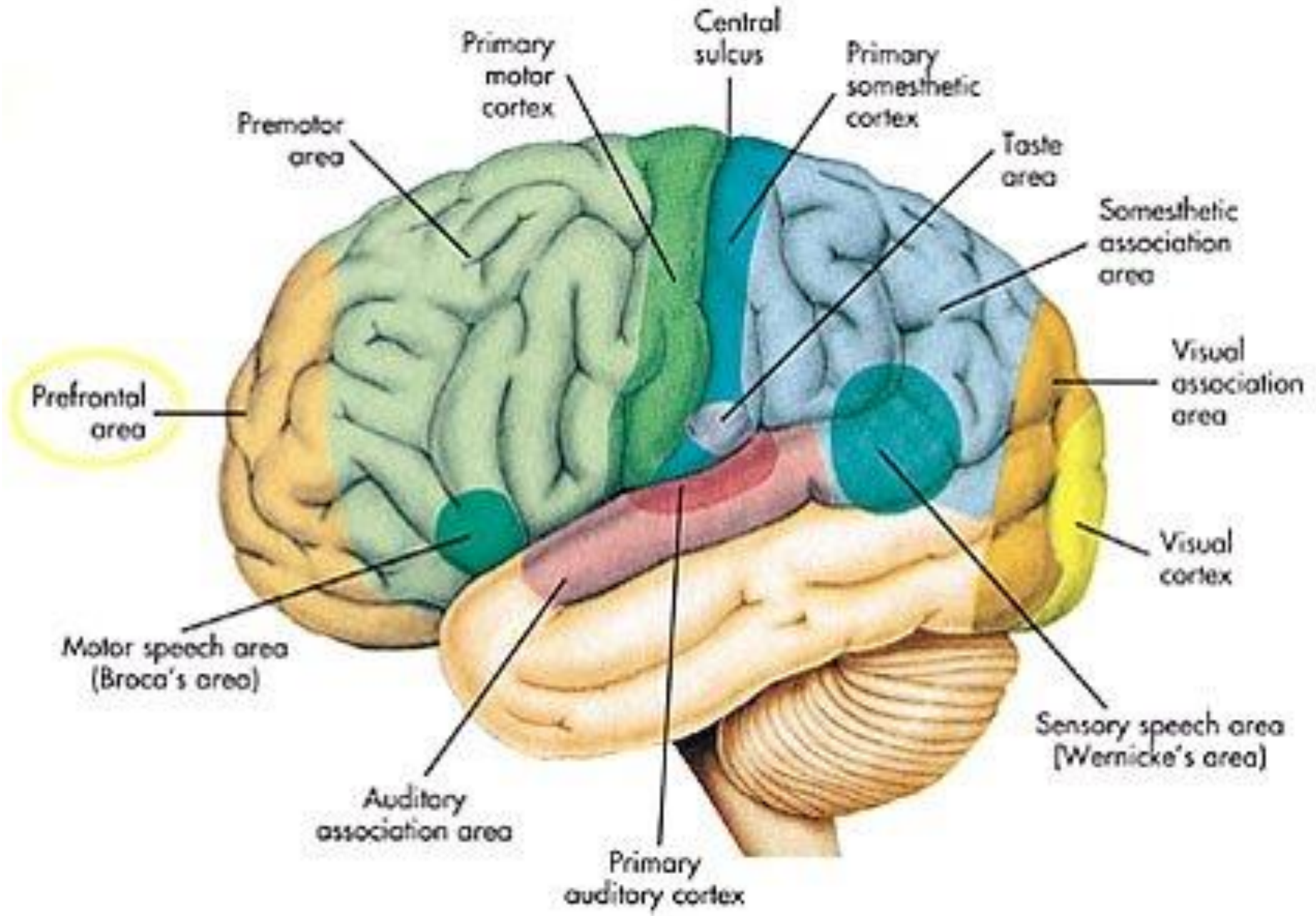

CNS
مغز جلویی
(پیشین)
(پروزانسفال
مخ
تلانسفال
کورتکس
ساب کورتیکال
دیانسفال
تالاموس
هیپوتالاموس
هیپوفیز پسین
مغز میانی
(مزانسفال)
پایک مغز
برآمدگی های چهار تایی
مغز عقبی
(پسین)
(رمبانسفال)
متانسفال
پل مغز
مخچه
میلانسفال
بصل النخاع

حق شناس

بخش ها و عملکرد های دستگاه عصبی مرکزی

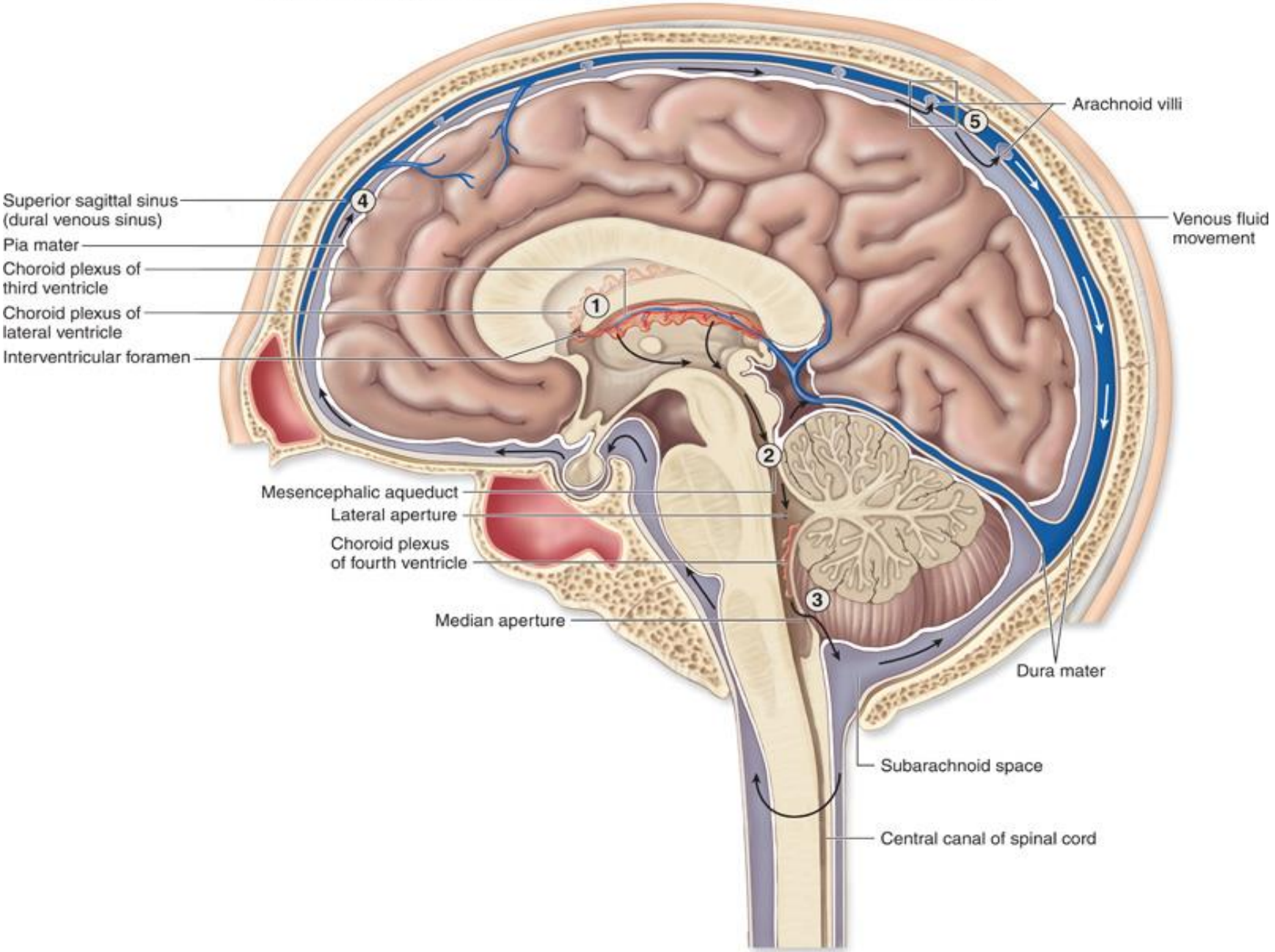
منطقه	زیربخش	عملکرد
طناب نخاعی		ورودی حسی، سازماندهی رفلکس، خروجی حرکتی، اتونومی و پیکری
میلانسفال	بصل النخاع	کنترل قلبی عروقی، کنترل تنفسی، رفلکس های ساقه مغز
متانسفال	پل مغزی مخچه	کنترل کیسه مثانه و تنفس، کنترل دهلیزی حرکات چشم کنترل حرکت، یادگیری
مزانسفال	مغز میانی	رله شنوایی، کنترل حرکات چشم، کنترل حرکت
دیانسفال	تالاموس هیپوتالاموس	رله حرکتی و حسی به قشر مغز کنترل اندوکرین و اتونوم
تلانسفال	عقده های قاعده ای قشر مغز	کنترل حرکت درک حسی، شناسایی، حافظه و یادگیری، طراحی حرکت و حرکت ارادی

حق شناس


Central sulcus
Primary motor cortex
Primary somesthetic cortex
Premotor area
Taste area
Somesthetic association area
Visual association area
Prefrontal area
Visual cortex
Motor speech area (Broca's area)
Sensory speech area (Wernicke's area)
Auditory association area
Primary auditory cortex

حق شناس

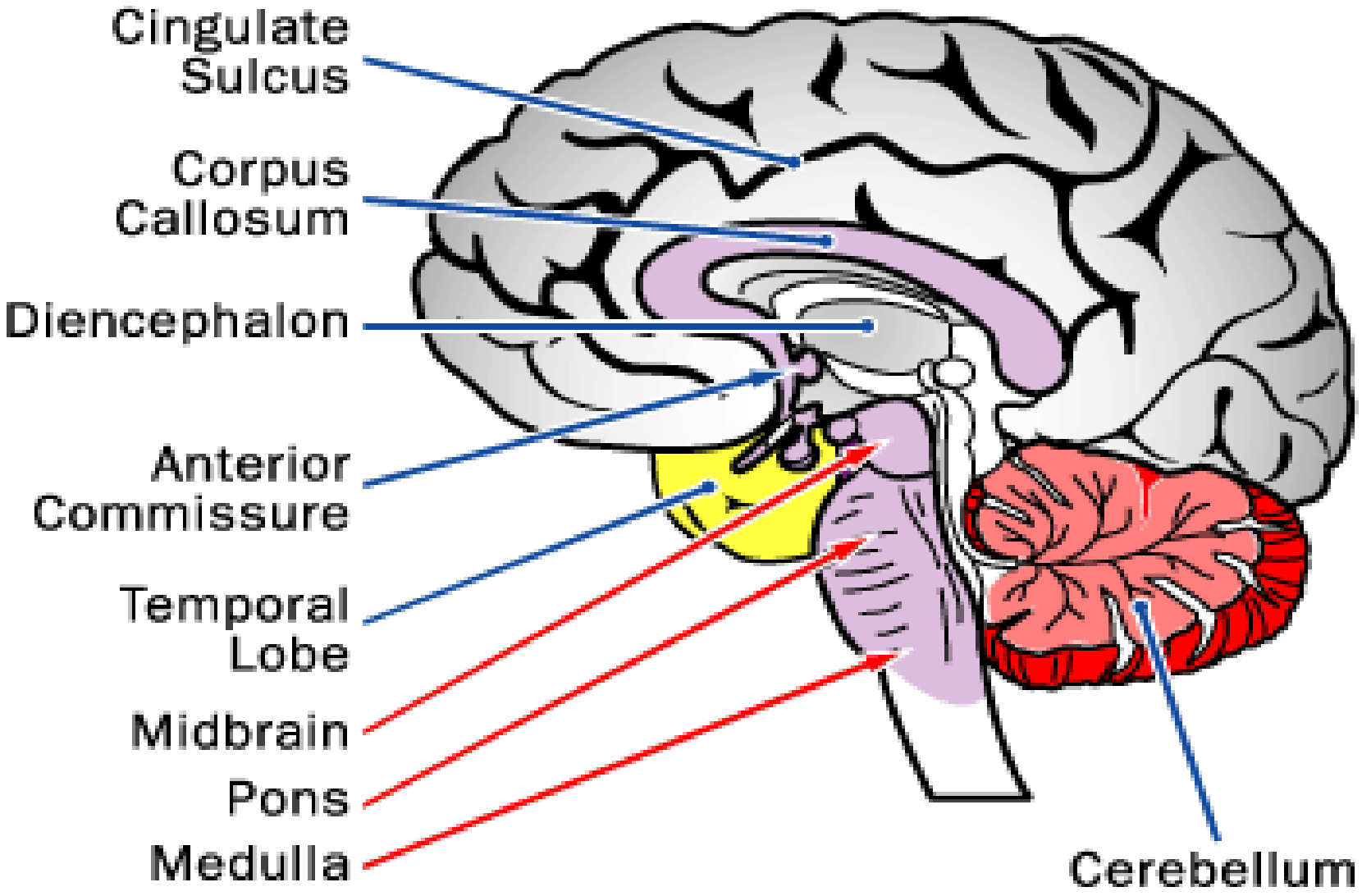
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



(a) Midsagittal section

حق شناس

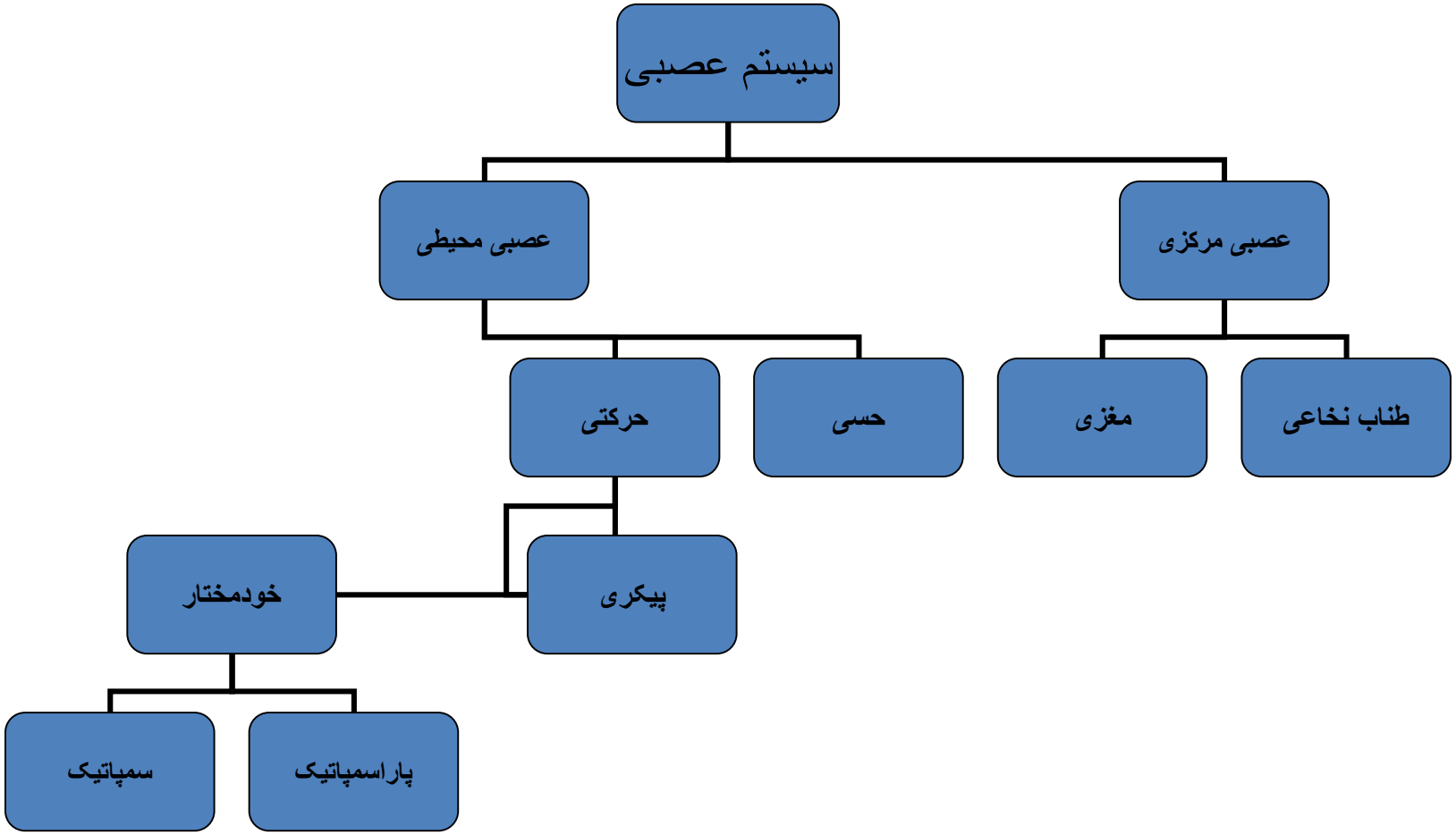
Major Internal Parts of the Human Brain



حق شناس

اعمال عمومی سیستم عصبی

- کنترل محیط داخلی بدن(همکاری با سیستم غدد درون ریز)
- کنترل ارادی حرکات
- برنامه ریزی بازتابهای نخاعی
- تحلیل تجارب لازم برای به خاطر سپردن و فرا گرفتن


سیستم عصبی
عصبی محیطی
عصبی مرکزی
حرکتی
حسی
مغزی
طناب نخاعی
خودمختار
پیکری
سمپاتیک
پاراسمپاتیک

ساختار نورون Neuron

- **نورون واحد ساختمانی و عملی دستگاه عصبی است که تحریک پذیری، هدایت و انتقال پیام عصبی سه ویژگی عمده آن است. از سه جزء اصلی زیر تشکیل شده است:**
- **جسم سلولی: مرکز عملیاتی هر نرون**
- **دندریتها: بخش دریافت کننده ایمپالسهای عصبی و انتقال آنها به جسم سلولی**
- **آکسون: انتقال پیامهای الکتریکی از جسم سلولی به سایر نرونها یا اندامهای عمل کننده**

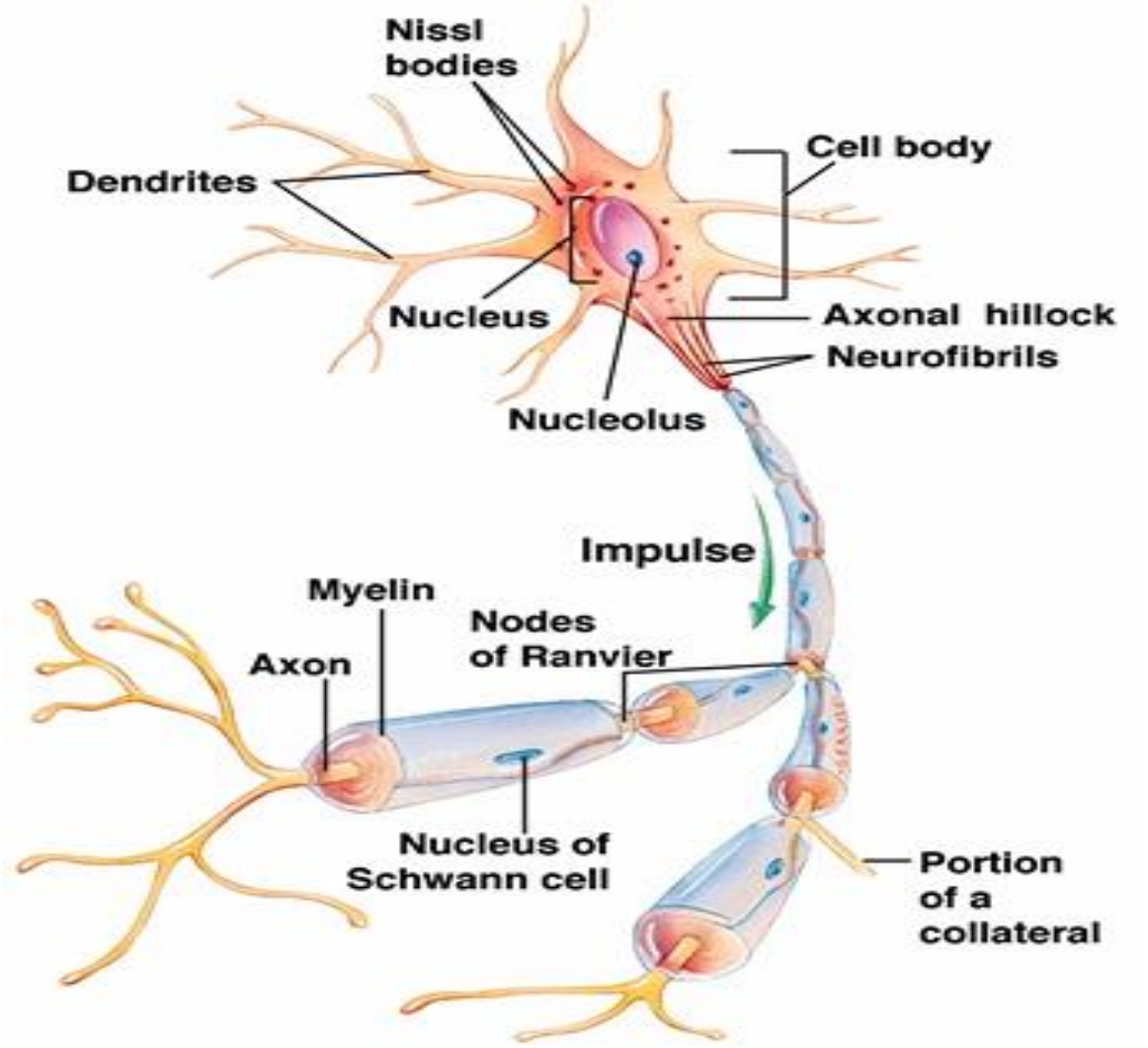
اکسون axon

آکسون زوائد منشعبی از جسم سلولی است که پیام های عصبی را ز جسم سلولی گرفته و به سلول های دیگر منتقل می کند.

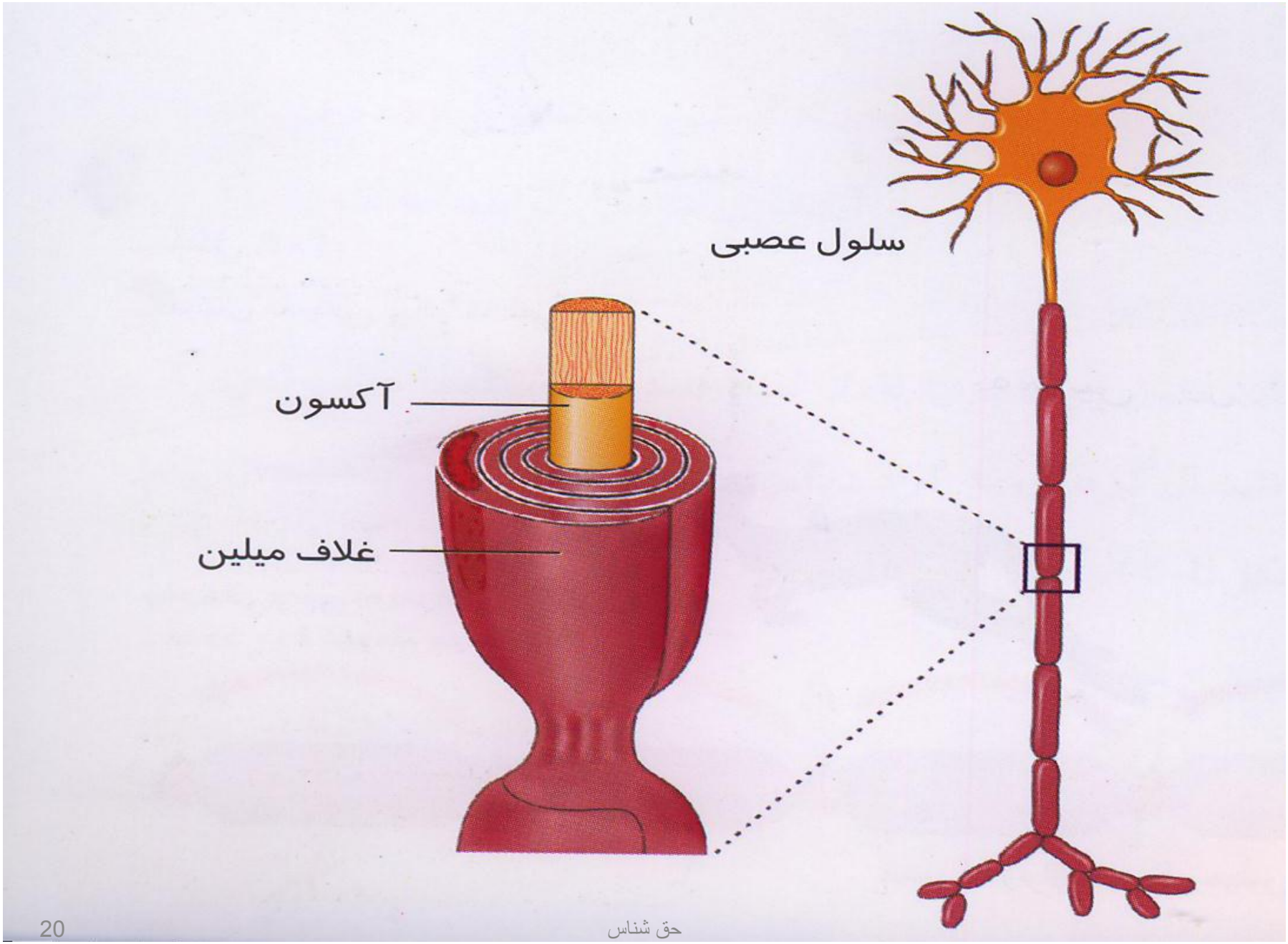
شروع اکسون در روی جسم سلولی به صورت برآمدگی تپه ای شکل است که تپه اکسونی (axon hillok) نامیده ی شود.

اکثر اکسون ها توسط لایه سفید رنگی از جنس پروتئین و چربی فسفردار به نام غلاف میلین (myelin) پوشیده شده اند. تارهای عصبی بزرگ توسط لایه ای عایق از سلولهای شوان پوشیده شده اند. که از طریق تشکیل غلاف نورولیما که دور غلاف میلین می پیچد در ترمیم اکسون های قطع شده نقش تغذیه ای و حفاظتی دارد. فاصله میان غشاهای هر دو سلول شوان که مجاور یکدیگر هستند، گره رانویه نامیده می شود که نقش مهمی در انتقال پیامهای عصبی ایفا می کند.

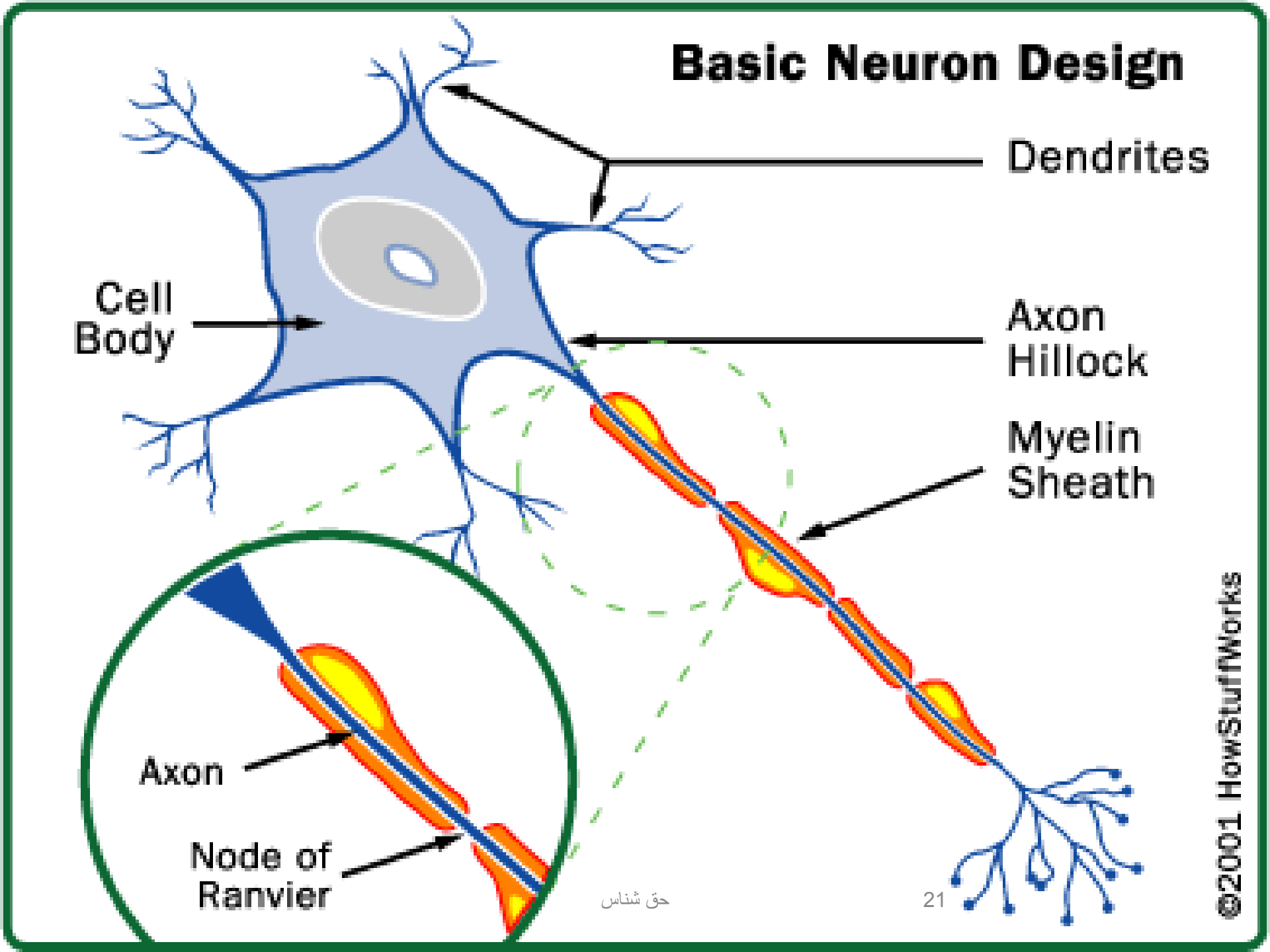
اجزای تشکیل دهنده یک نرون

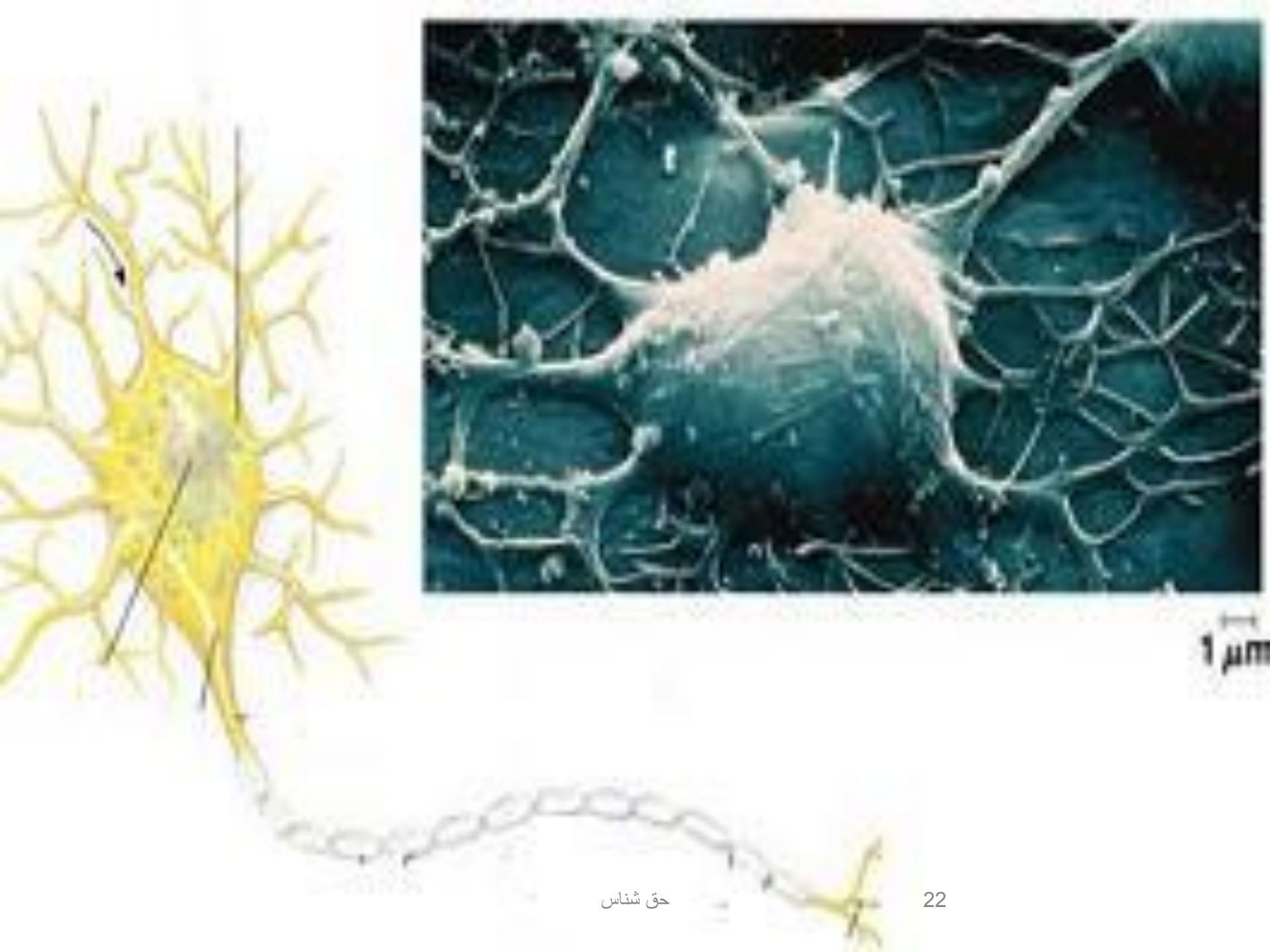


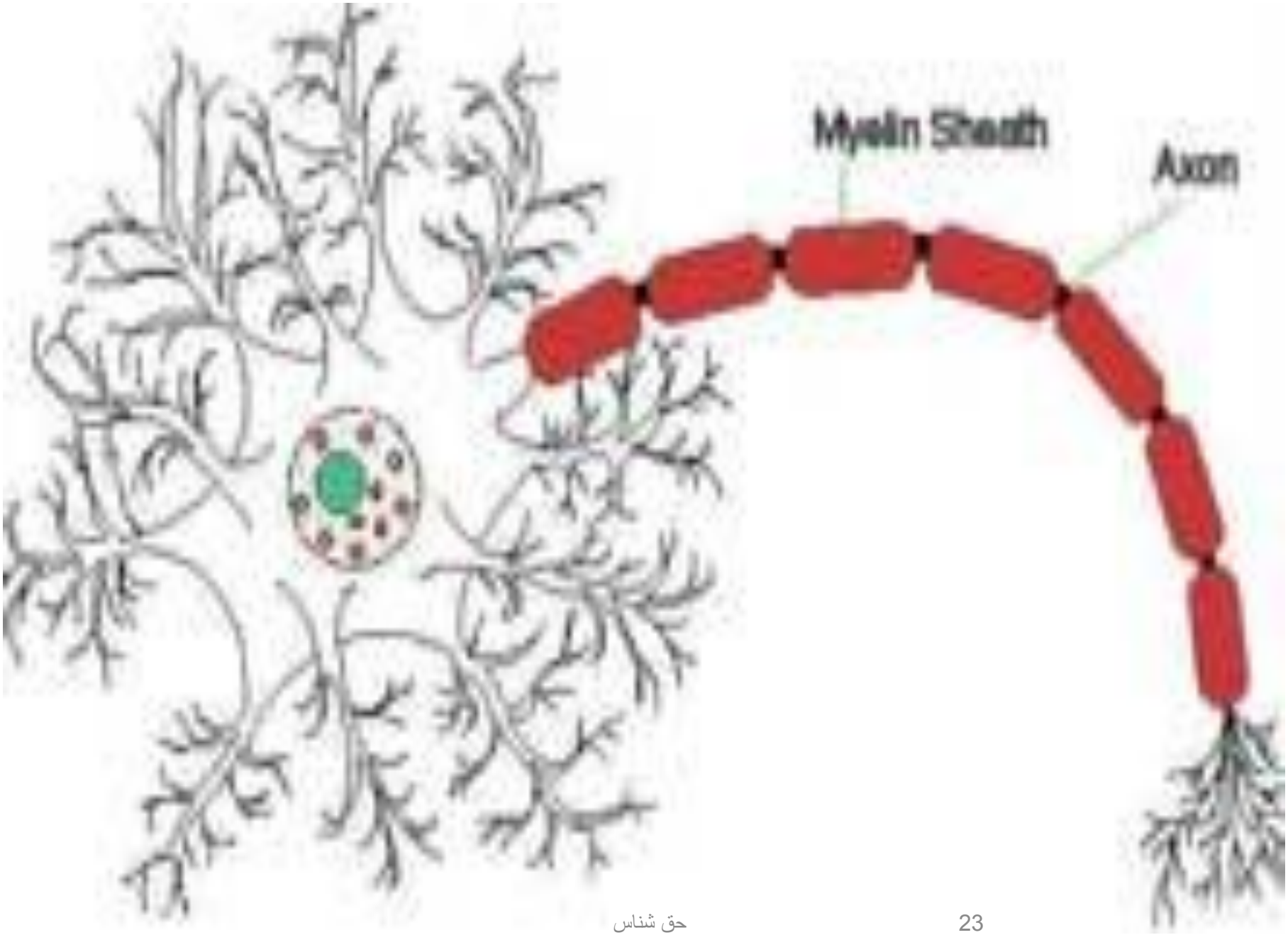
حق شناس



حق شناس


Basic Neuron Design
Dendrites
Cell Body
Axon Hillock
Myelin Sheath
Axon
Node of Ranvier
©2001 HowStuffWorks


1 µm


Myelin Sheath
Axon

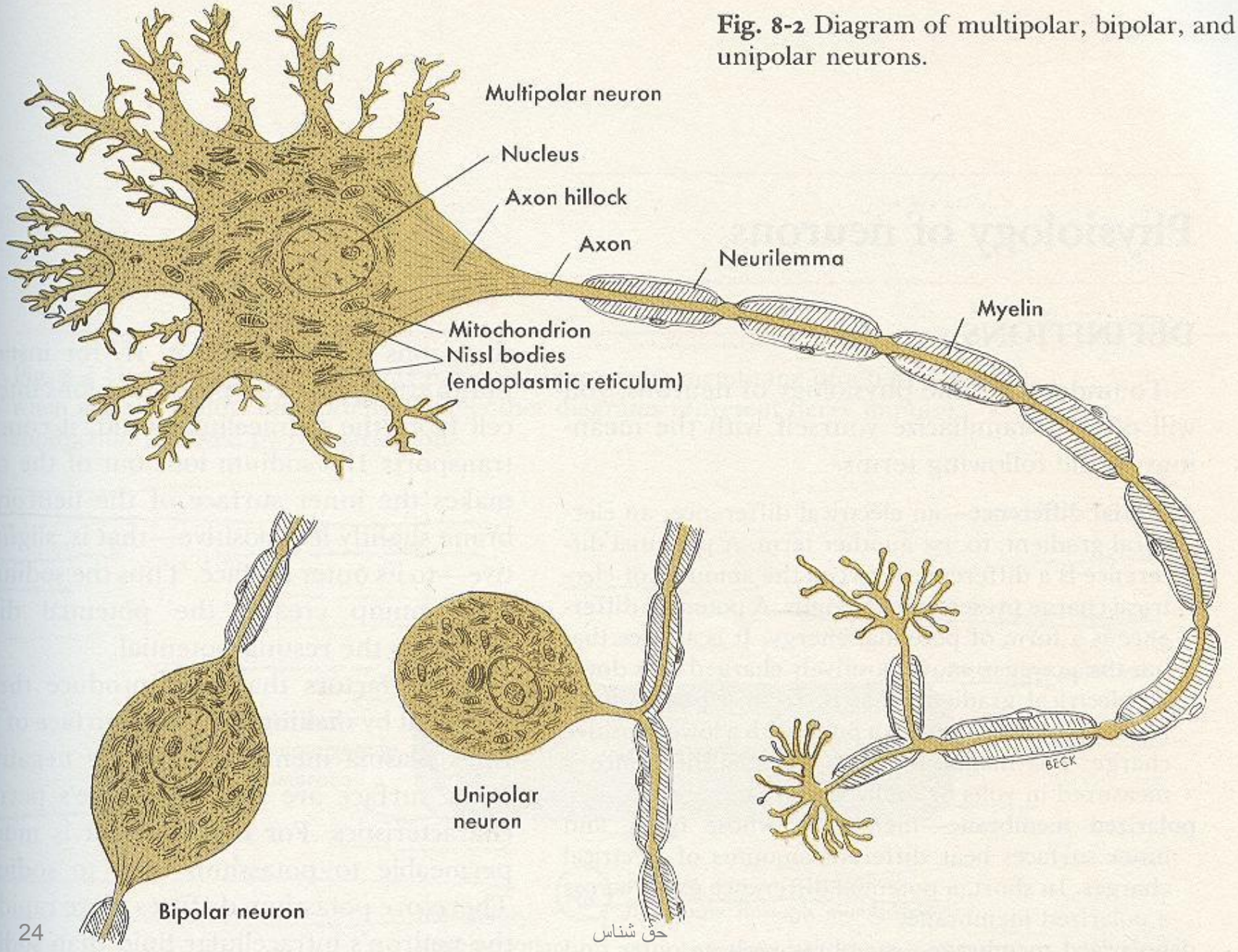
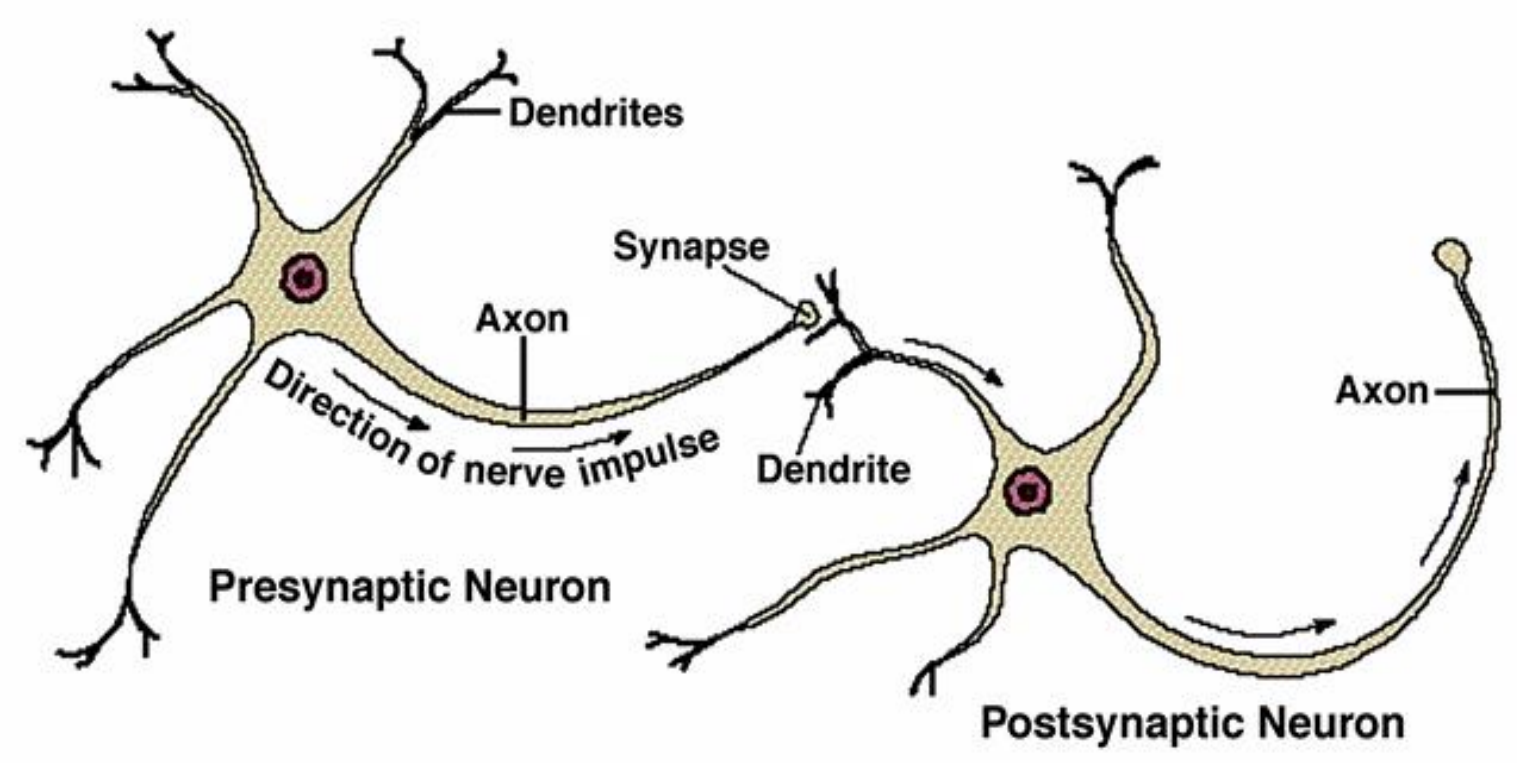


Fig. 8-2 Diagram of multipolar, bipolar, and unipolar neurons.

حق شناس

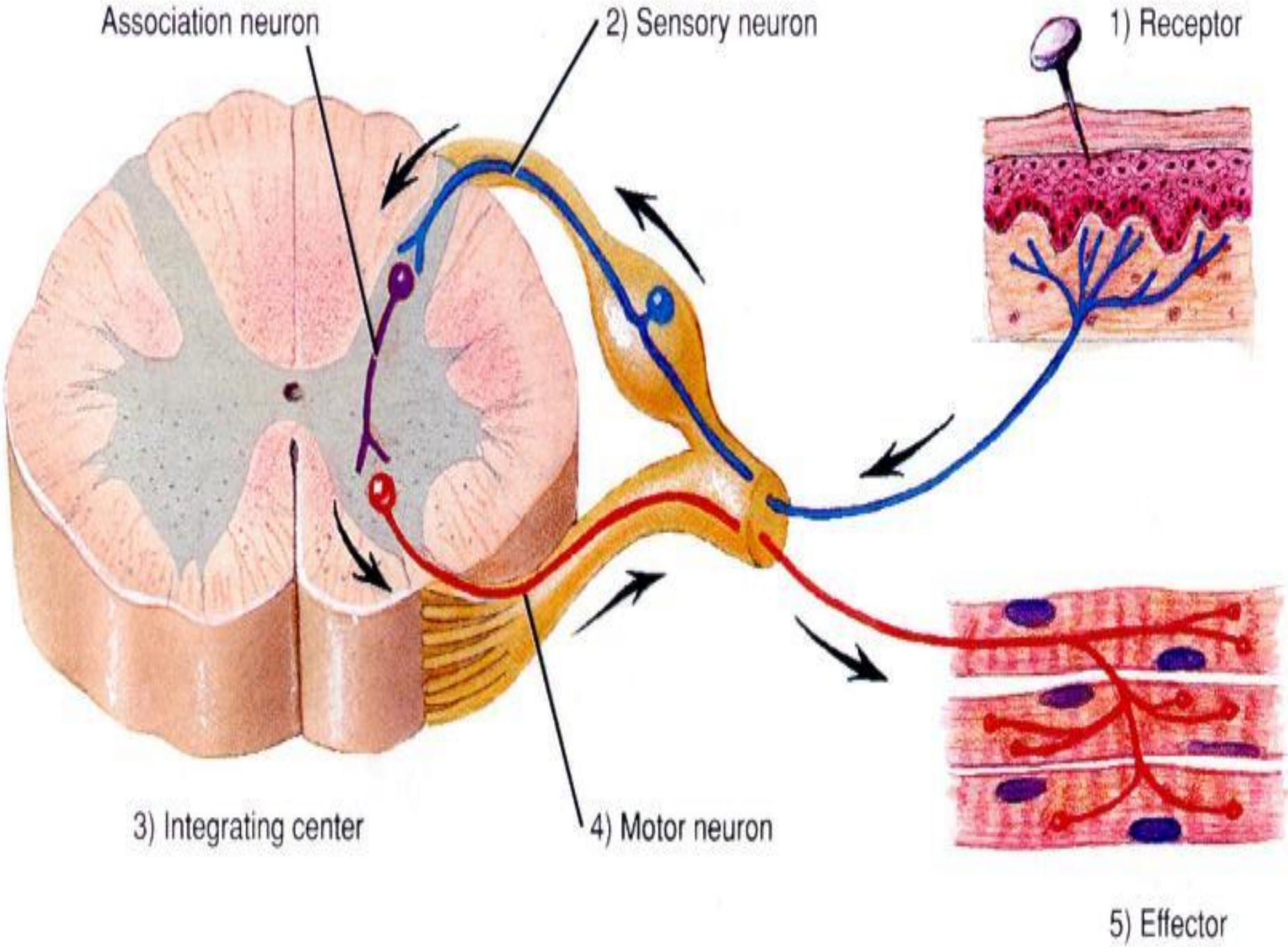
تصویری از هدایت سیناپسی

برای انتقال ایمپالس از یک نرون به نرون دیگر لازم است که ایمپالس از یک شکاف سیناپسی عبور کند.

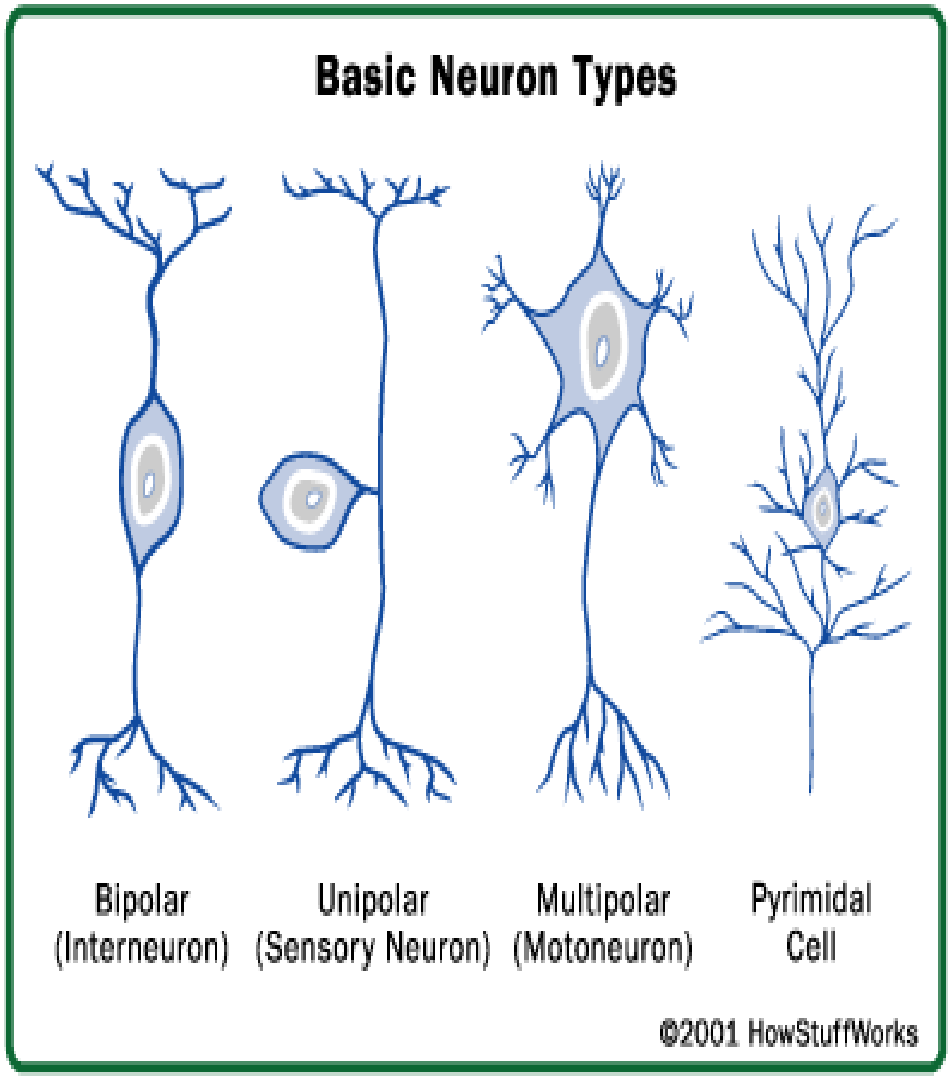


حق شناس

- **عمل سلول های شوان در دستگاه عصبی مرکزی بر عهده سلول های نوروگلی به نام الیگو دندوروسیت ها است. زیرا دستگاه عصبی مرکزی فاقد سلول ها شوان است.**
- **اکسون تعدادی از نورون ها فاقد میلین است و خاکستری به نظر می رسند. تجمع اجسام سلولی و رشته های بدون میلین ماده خاکستری، مغز و نخاع را به وجود می آورند.**


Association neuron
2) Sensory neuron
1) Receptor
3) Integrating center
4) Motor neuron
5) Effector

تقسیمات نرونها از لحاظ ساختاری



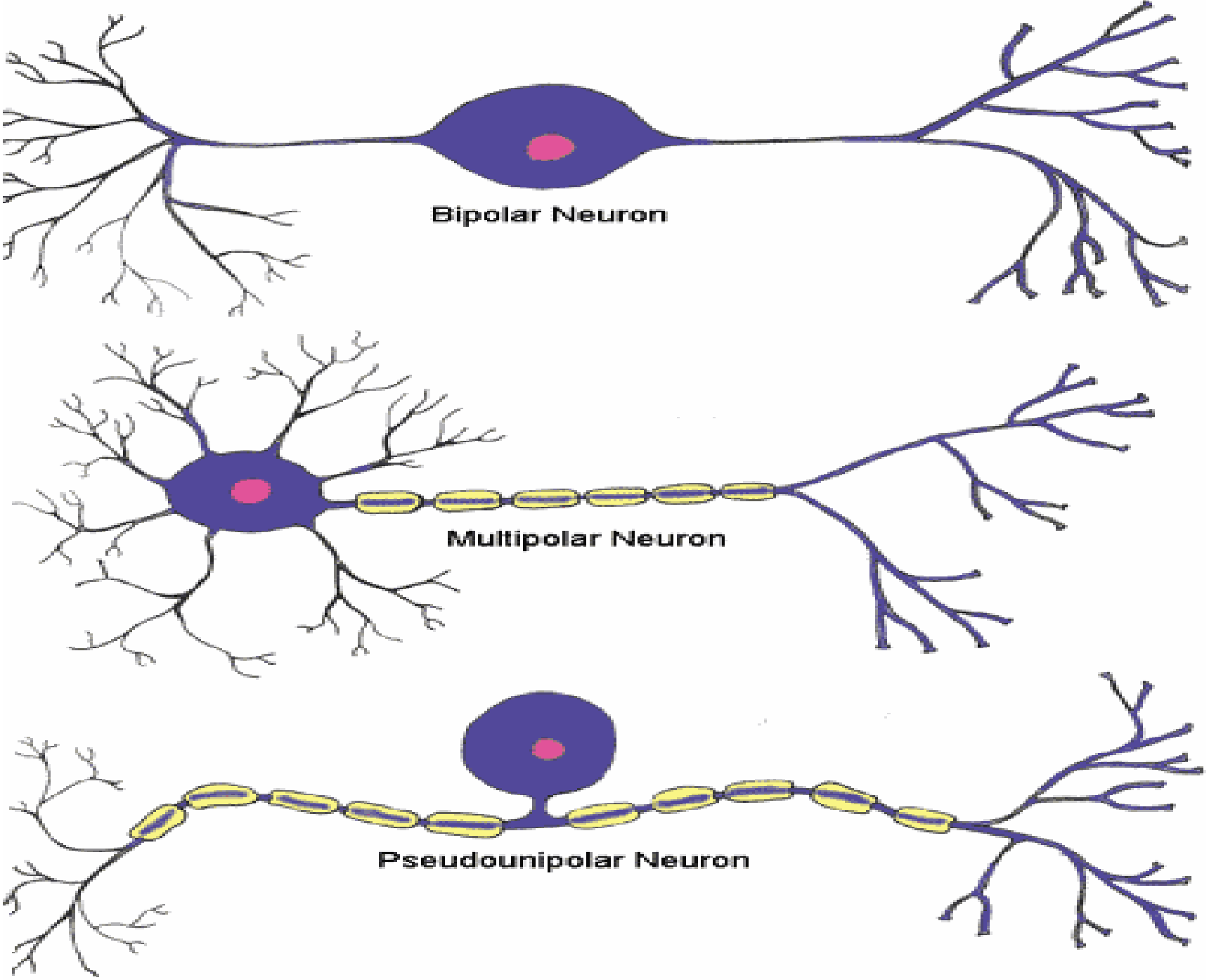
- **نرونها با توجه به محل و موقعیت قرارگیری جسم سلولی نسبت به آکسون به سه گروه: چند قطبی (multipolar)،**
- **یک قطبی(unipolar)و**
- **دو قطبی(bipolar) تقسیم می شوند. جسم سلولی نرونها به اشکال متفاوتی دیده می شوند مانند: دوکی، هرمی، کروی و ستاره ای شکل.**

تقسیمات نرونها از لحاظ ساختاری

- **نرونهای چند قطبی:** چندین زائده دارند که از جسم سلولی آغاز می شود و فقط یکی از این زائده ها اکسون است. بیشتر نرونهای حرکتی از این نوعند؛ این نورونها دارای چندین زائده ی دندریت و یک زائده ی آکسون هستند.

- **نرونهای یک قطبی:** دارای یک زائده ی خروجی می باشد که این زائده مثل حرف T به دو شاخه تقسیم خواهد شد، که یکی از آنها دندریت و دیگری آکسون است، در نرون یک قطبی در یک ناحیه هر دو نوع انشعاب آکسون و دندریت خارج می شود. **بسیاری از نرونهای حسی (نورون های واقع در ریشه های خلفی نخاع) از نظر ساختاری از نوع یک قطبی اند.**

- **نرونهای دو قطبی:** دو زائده دارند که هر کدام از یک سر جسم سلولی خارج شده اند که یکی اکسون و دیگری دندریت است. این نرونها را در شبکیه ی چشم می توان مشاهده کرد. اغلب به حسهای بینایی، بویایی و چشایی متصل می شوند.

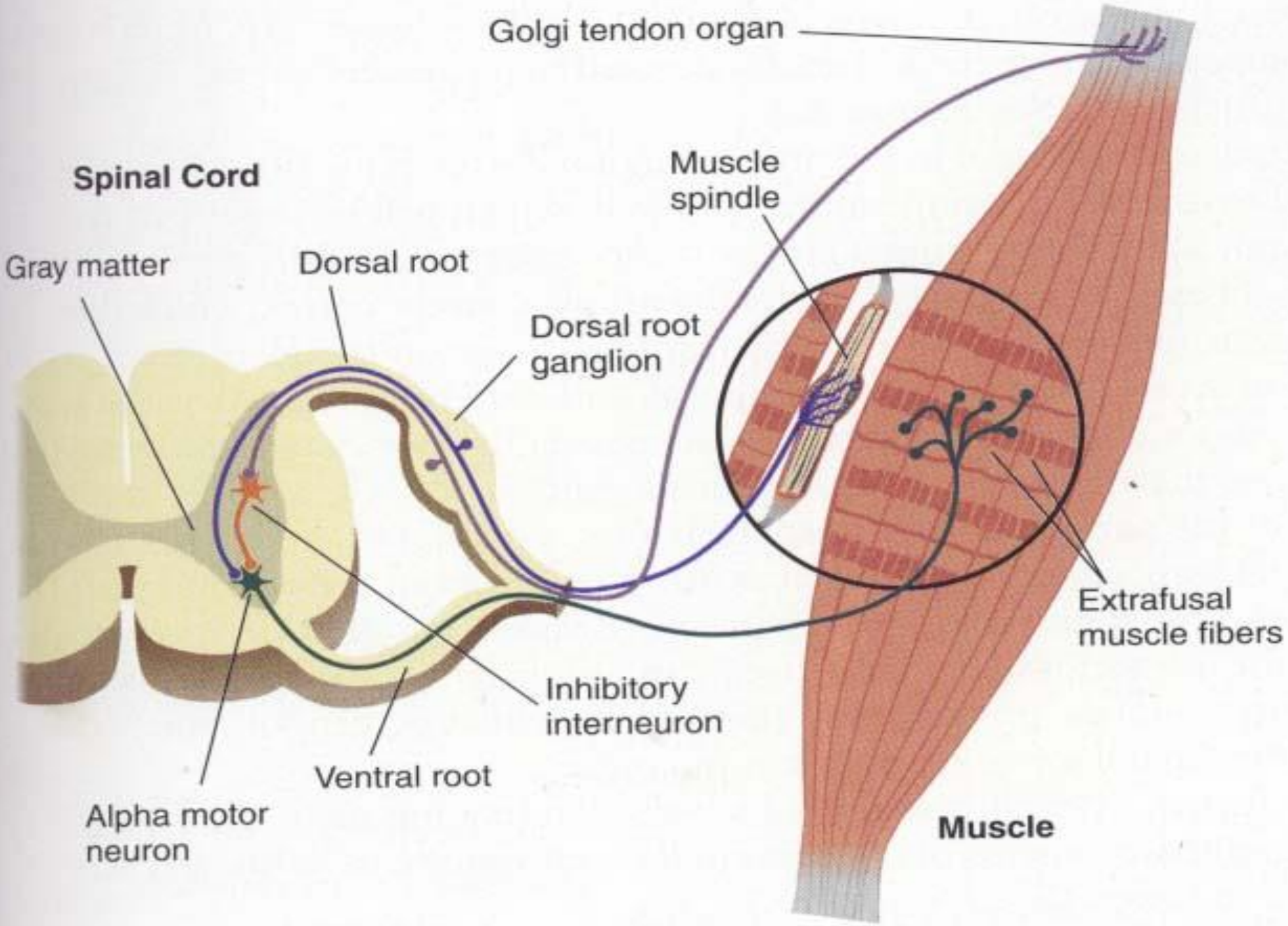

Bipolar Neuron
Multipolar Neuron
Pseudounipolar Neuron

نورون ها بر اساس تفاوت های عملکردی به گروه های زیر تقسیم می شوند:

نورونهای آوران (حسی، قدامی یا شکمی) که هدایت ایمپالسها را از گیرنده ها به CNS به عهده دارند. از دندریت های بلند و اکسون های کوتاه تشکیل شده اند. تکانه ها عصبی را از بخش ها محیطی بدن دریافت و به مغز و نخاع می فرستند.

نورونهای وابران (حرکتی، پشتی یا خلفی): ایمپالسها را از CNS به سمت اندام هایی مانند عضلات و غدد هدایت می کنند. این نورون ها دارای دندریت ها کوتاه و فاقد غلاف میلین و جسم سلولی بزرگ و اکسون بلند و میلین دار هستند.

نورون های رابط یا میانجی: پیام های نورون های حسی را دریافت و به سایر نورون های میانجی یا نورون های حرکتی می فرستند.


Golgi tendon organ
Spinal Cord
Muscle spindle
Gray matter
Dorsal root
Dorsal root ganglion
Extrafusal muscle fibers
Inhibitory interneuron
Ventral root
Alpha motor neuron
Muscle

پتانسیل غشاء سلول

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشاء سلولی را اختلاف پتانسیل غشاء گویند. یون های پتاسیم (K+) و یون های سدیم (Na+) مسئول اصلی تنظیم پتانسیل هستند.

یک نورون در حالت استراحت پلاریزه است که بدلیل اختلاف بار الکتریکی دو سوی غشا می باشد که برابر ۶۰ – میلی ولت است و بخش خارجی نورون نسبت به داخل آن دارای بار الکتریکی مثبت بیشتری است. این اختلاف بار به سه دلیل است:

- **۱– نفوذپذیر بودن غشا به یون پتاسیم نسبت به یون سدیم**
- **۲– شیب تراکم زیادتر پتاسیم از داخل به خارج سلول**
- **۳–وجود آنیون های منفی مانند فسفات (PO42-) سولفات (SO42-) و پروتئینها در داخل سلول**

حق شناس

فعالیت الکتریکی نرونها

- **حداقل میزان تحریک برای تغییر پتانسیل استراحت را آستانه تحریک گویند. که معادل ۱۵ تا ۲۰ میلی ولت تحریک است.**
- **پتانسیل عمل:**

مثبت شدن بار الکتریکی داخل سلول و دپلاریزه شدن آن را پتانسیل عمل گویند که وقتی محرک نسبتا قوی به غشا وارد شود و یونهای سدیم از کانالهای سدیمی که در اثر اعمال محرک باز شده اند به داخل سلول سرازیر شوند پتانسیل عمل رخ می دهد.

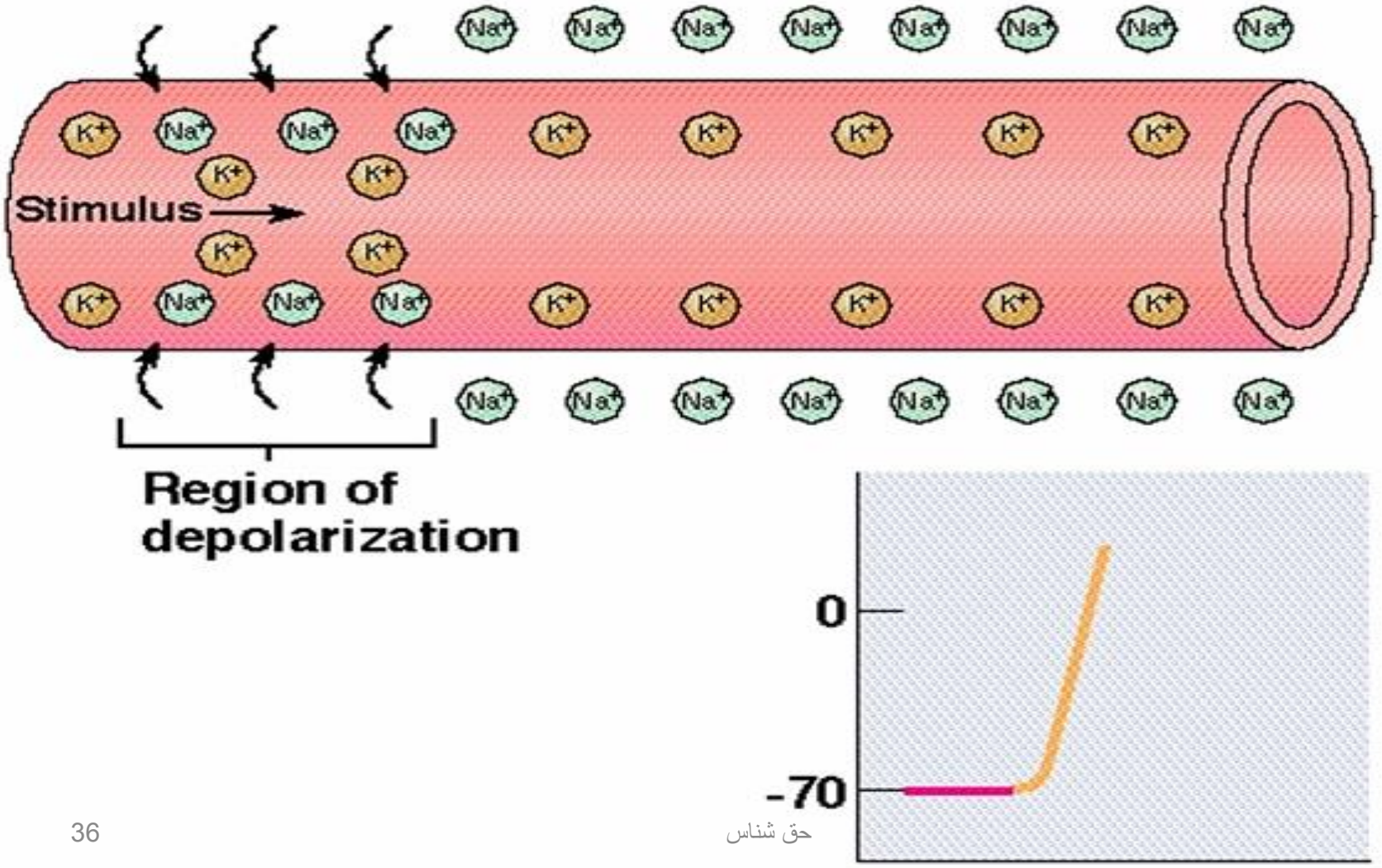
حق شناس

ایجاد پتانسیل عمل در اثر افزایش ورود سدیم به داخل نورون:

هنگامی که سدیم وارد سلول می شود بار الکتریکی به تدریج مثبت تر شده و یک پتانسیل عمل به وجود می آید و اختلاف پتانسیل از ۶۰– به ۳۰+ میلی ولت در پتانسیل عمل می رسد که در این حالت گفته می شود غشاء دپلاریزه شده است.

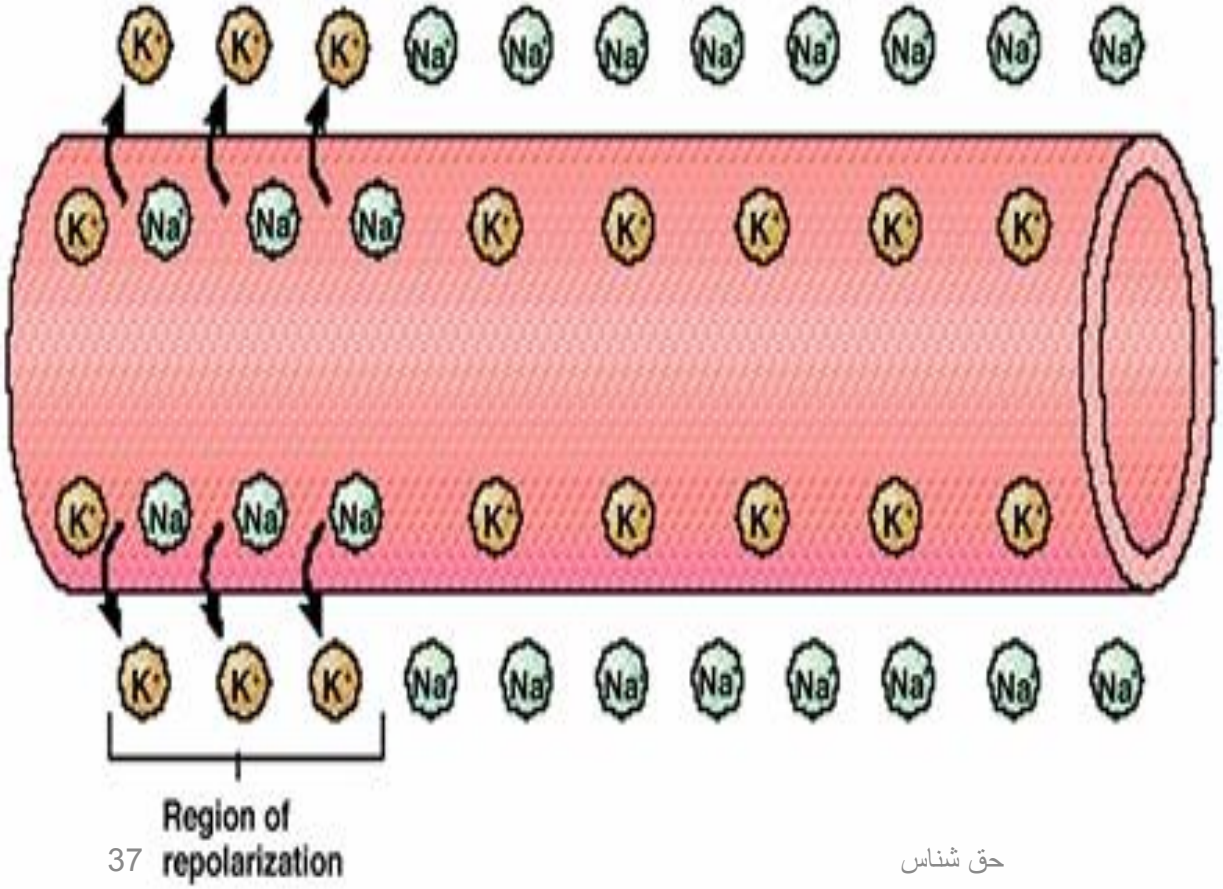
حق شناس

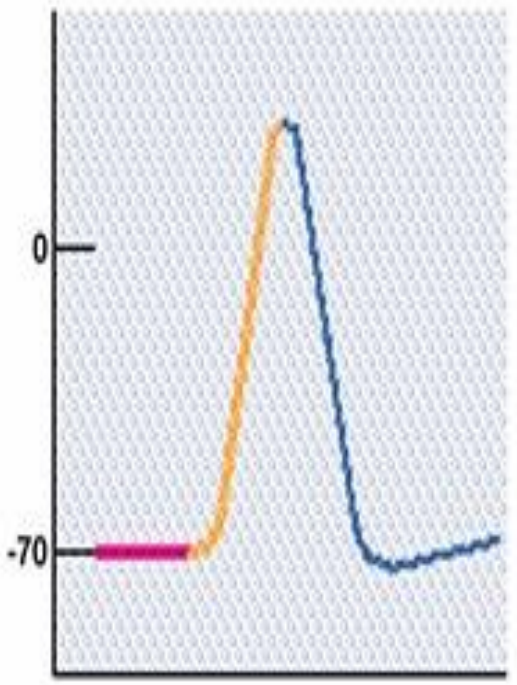
مرحله دپلاریزاسیون



حق شناس

مرحله ریلاریزاسیون: در زمان ریلاریزاسیون سلول، کانالهای پتاسیم باز شده و یونهای پتاسیم از سلول خارج می شوند. پمپ سدیم پتاسیم نیز با مصرف انرژی ۳ یون سدیم را به خارج سلول و ۲ یون پتاسیم را به داخل سلول منتقل می کند که اختلاف پتانسیل غشاء دوباره منفی می شود و غشاء به حالت استراحت بر می گردد.





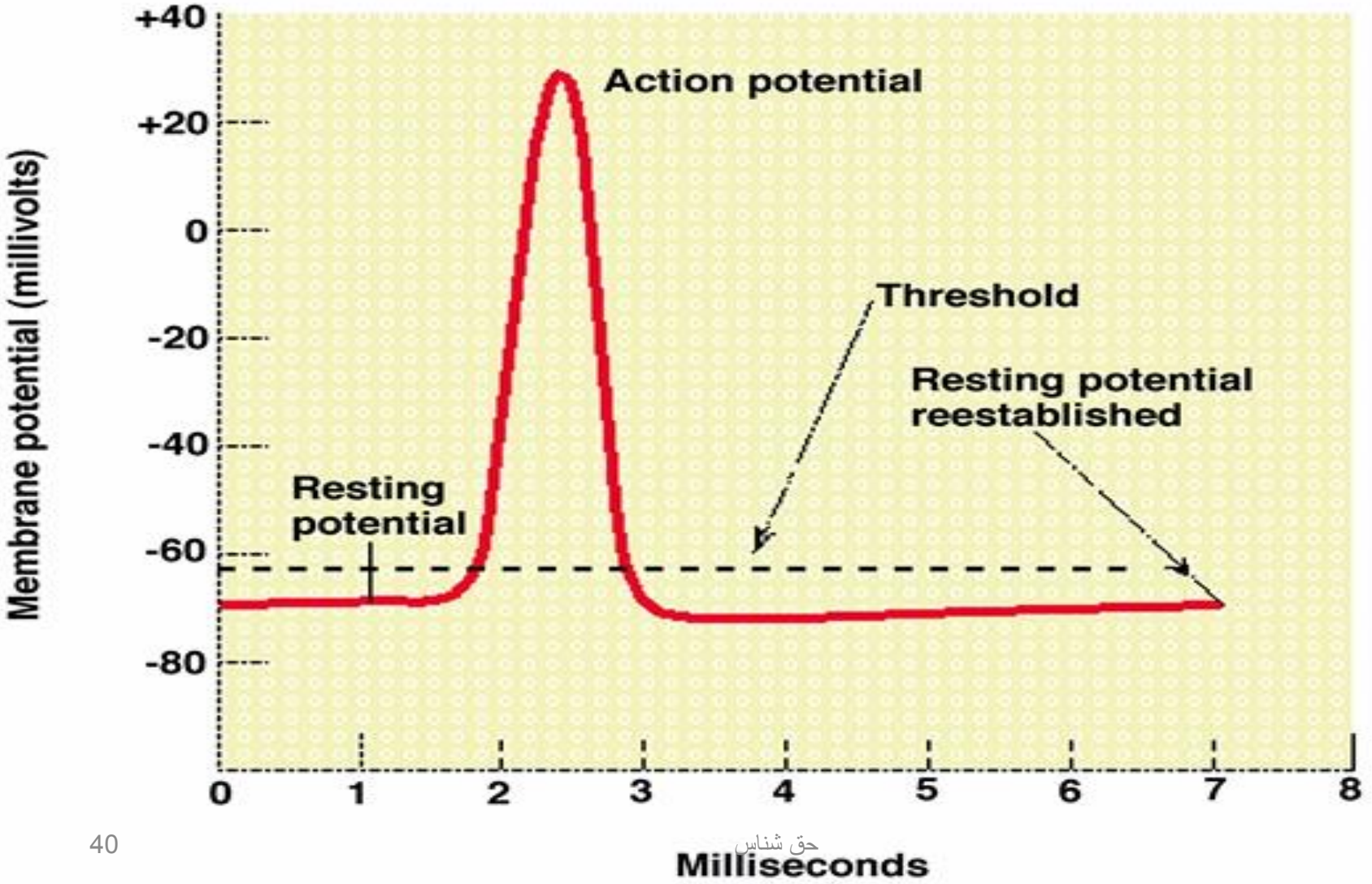
حق شناس

- در برگشت به حالت استراحت غشاء برای لحظه ای بیش از حالت اولیه رپلاریزه می شود و سپس به حالت اولیه برمی گردد که به آن مرحله هایپرپلاریزاسیون گویند و در صورتی اتفاق می افتد که یون های پتاسیم بیش از اندازه از سلول خارج شوند.
- بعد از یک پتانسیل عمل زمانی وجود دارد که آستانه تحریک بی نهایت شده و سلول به هیچ تحریکی پاسخ نمی دهد و آن حالتی است که کانال های سدیمی باز هستند به این پدیده تحریک ناپذیری (بی پاسخی) مطلق می گویند که برای یک سلول عصبی این زمان یک میلی ثانیه است.
- همچنین مدتی طول می کشد تا حد آستانه از بی نهایت به مقدار نرمال برسد و حالتی است که کانال های پتاسیمی باز می شوند و عمل رپلاریزاسیون در حال انجام است این پدیده را تحریک پذیری نسبی گویند.

قانون همه یا هیچ

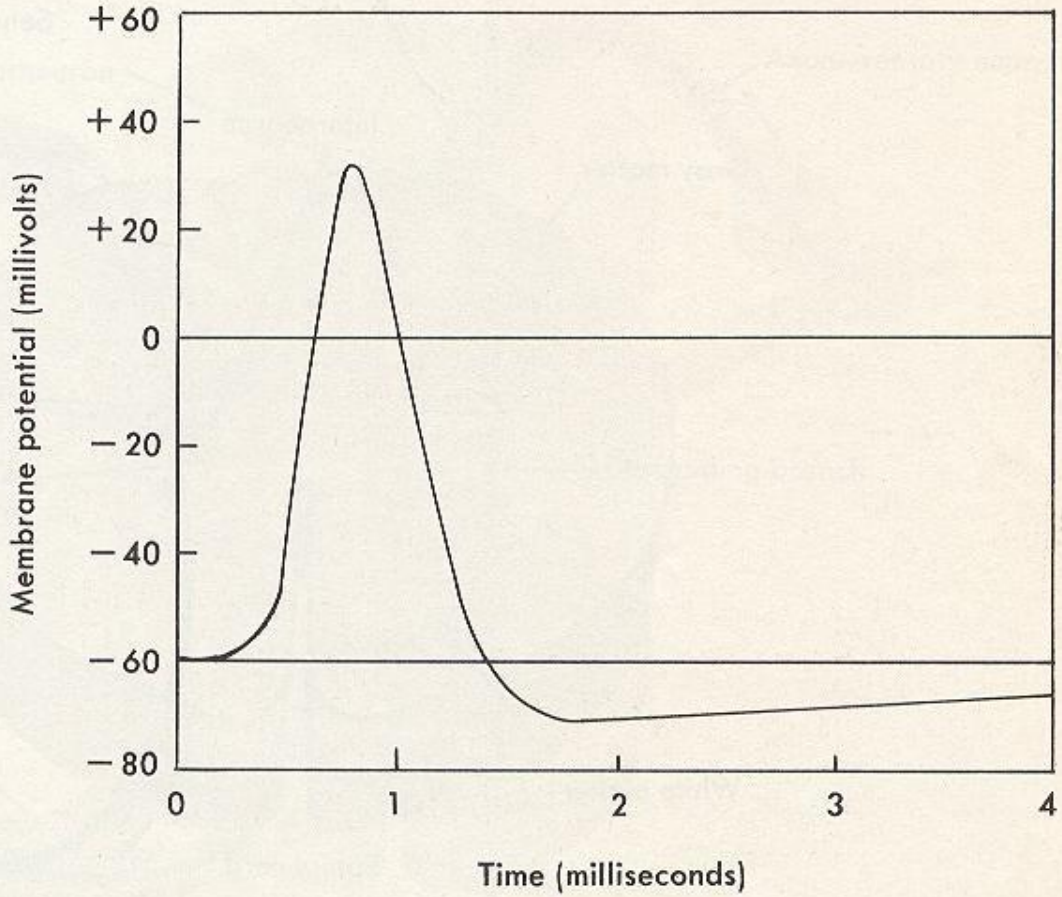
- وقتی یک ایمپالس در یک سلول عصبی ایجاد شد، بدون کاهش ولتاژ آن در امتداد آکسون حرکت می کند. همچنین قدرت پتانسیل عمل مقداری ثابت است یعنی مهم نیست که قدرت محرک چقدر باشد. وقتی اختلاف پتانسیل غشا سلولی به آستانه تحریک برسد مقدار پتانسیل عمل ثابت خواهد بود.

با رسیدن به آستانه تحریک، پتانسیل عمل در سلول عصبی ایجاد می شود و در امتداد آکسون حرکت می کند.



حق شناس

Fig. 8-5 Nerve impulse represented by changes in voltage across axon membrane, the action potential.



حق شناس

میانجی عصبی و انتقال سیناپسی

- **سیناپس به محل اتصال یک نورون با نورون دیگر اطلاق می شود. ارتباط بین نورونها در محل سیناپس هنگامی رخ می دهد که مواد میانجی به اندازه کافی به داخل شکاف سیناپسی ریخته شود. مواد میانجی در داخل وزیکول هایی در درون دکمه های پیش سیناپسی قرار دارند که با رسیدن ایمپالس عصبی در فضای سیناپسی رها می شوند.**

حق شناس

- **به نورون انتقال دهنده پیام نورون پیش سیناپسی و به نورون یا سلول دریافت کننده پیام نورون پس سیناپسی گویند. فضایی بین دو سلول عصبی وجود دارد به نام فضای سیناپسی که سلول پیش سیناپسی می تواند با عبور تکانه از شکاف سیناپسی باعث تحریک یا مهار نورون پس سیناپسی شود.**

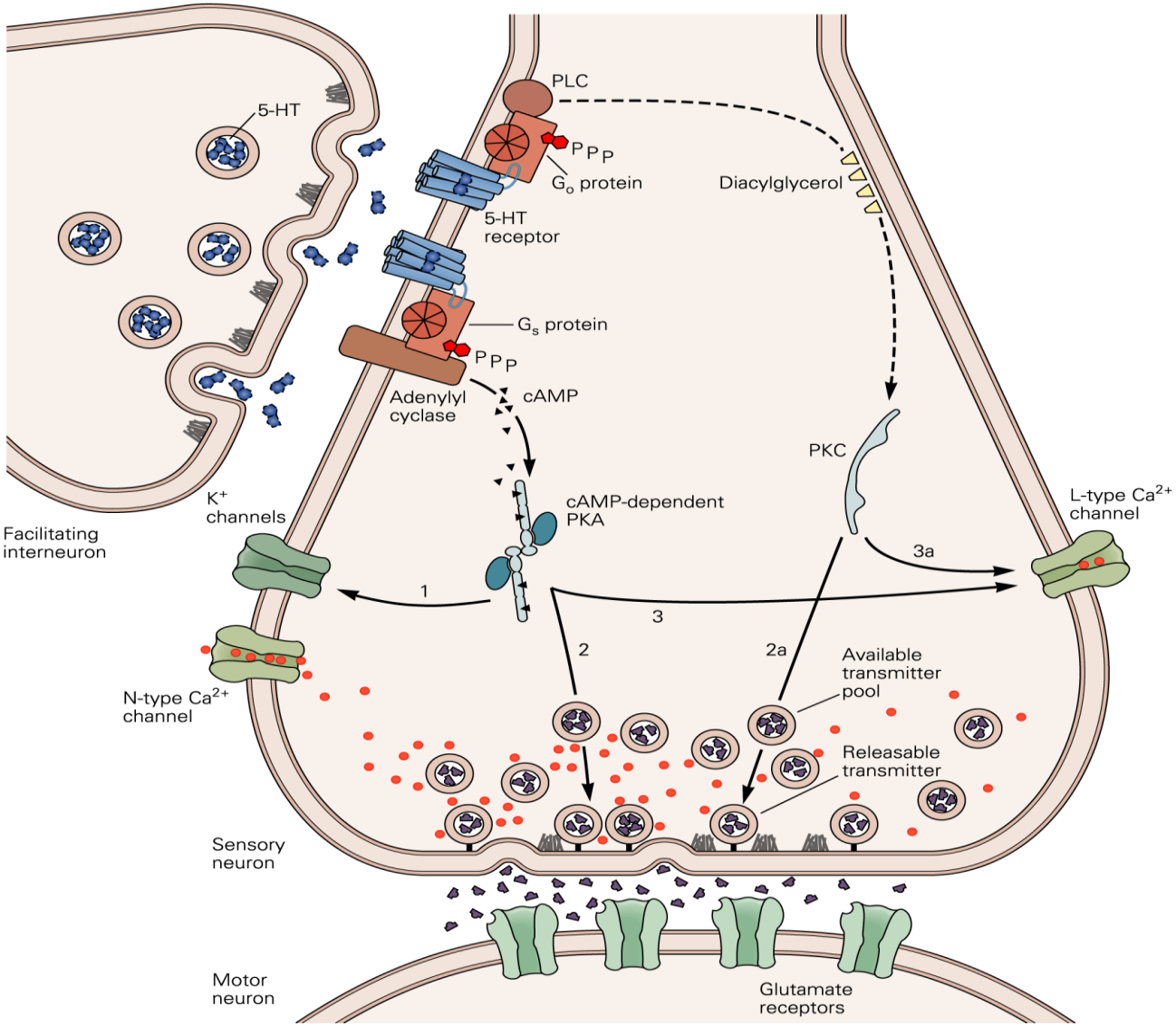
انواع سیناپسها

الکتریکی : **که از طریق** T Gap Junction **حرکت آزاد یونی وجود دارد ولی این نوع سیناپس زیاد نیست (در اعصاب مرکزی) ولی در عضلات قلبی یا عضلات صاف دیده می شود .**

شیمیائی : عمده سیناپسهای سیستم عصبی مرکزی از این نوع است که یک ماده شیمیایی از نورون اول (پیش سیناپسی) ترشح و بر نورون دوم (پس سیناپسی) اثر می نماید . که این اثر یا تحریکـــی یا مهـــاری می باشد . این نوع سیناپسها یک جهتی می باشند .

حق شناس

B Three molecular targets involved in presynaptic facilitation



حق شناس

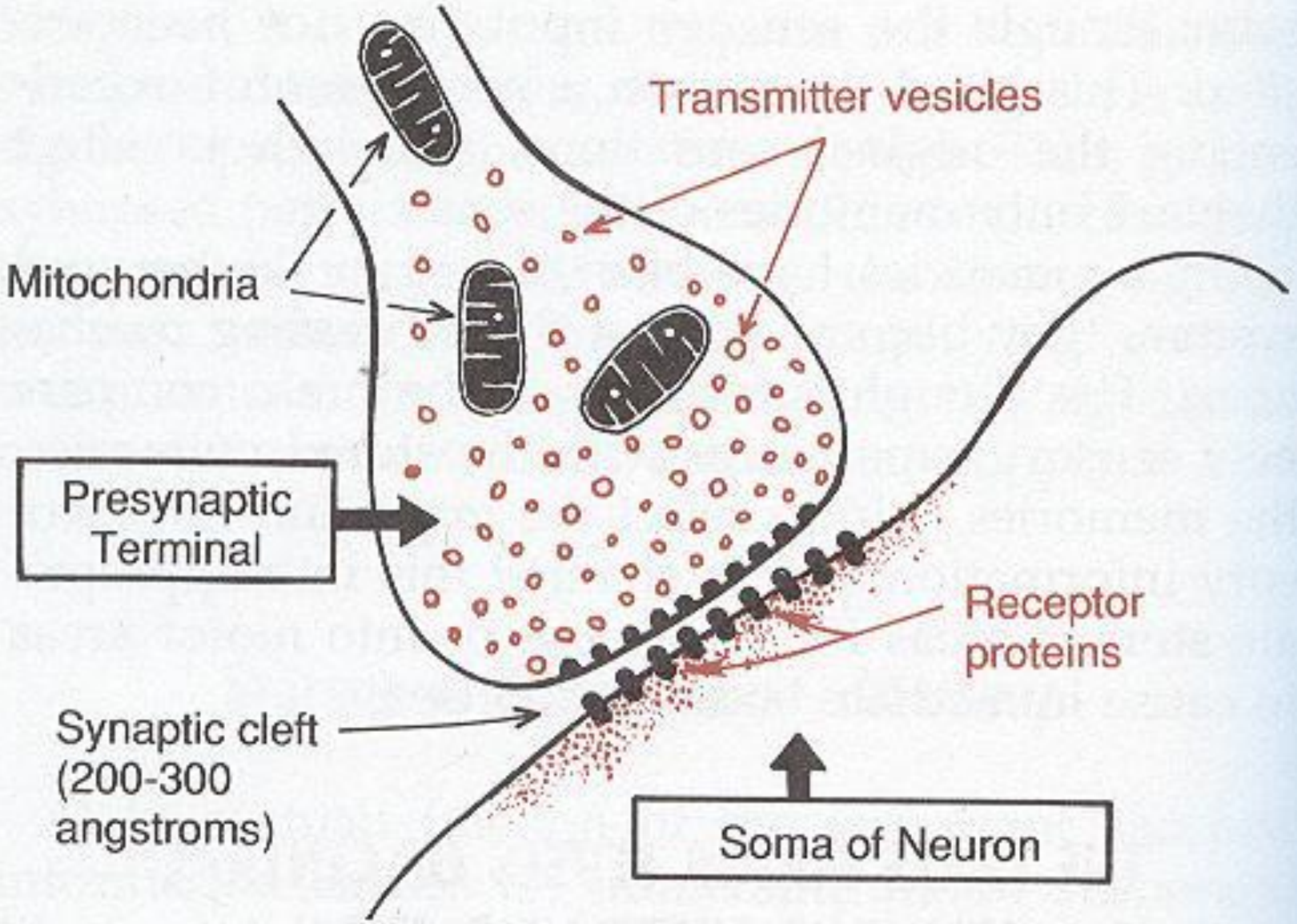


Figure 31–4 Physiological anatomy of the synapse.

حق شناس

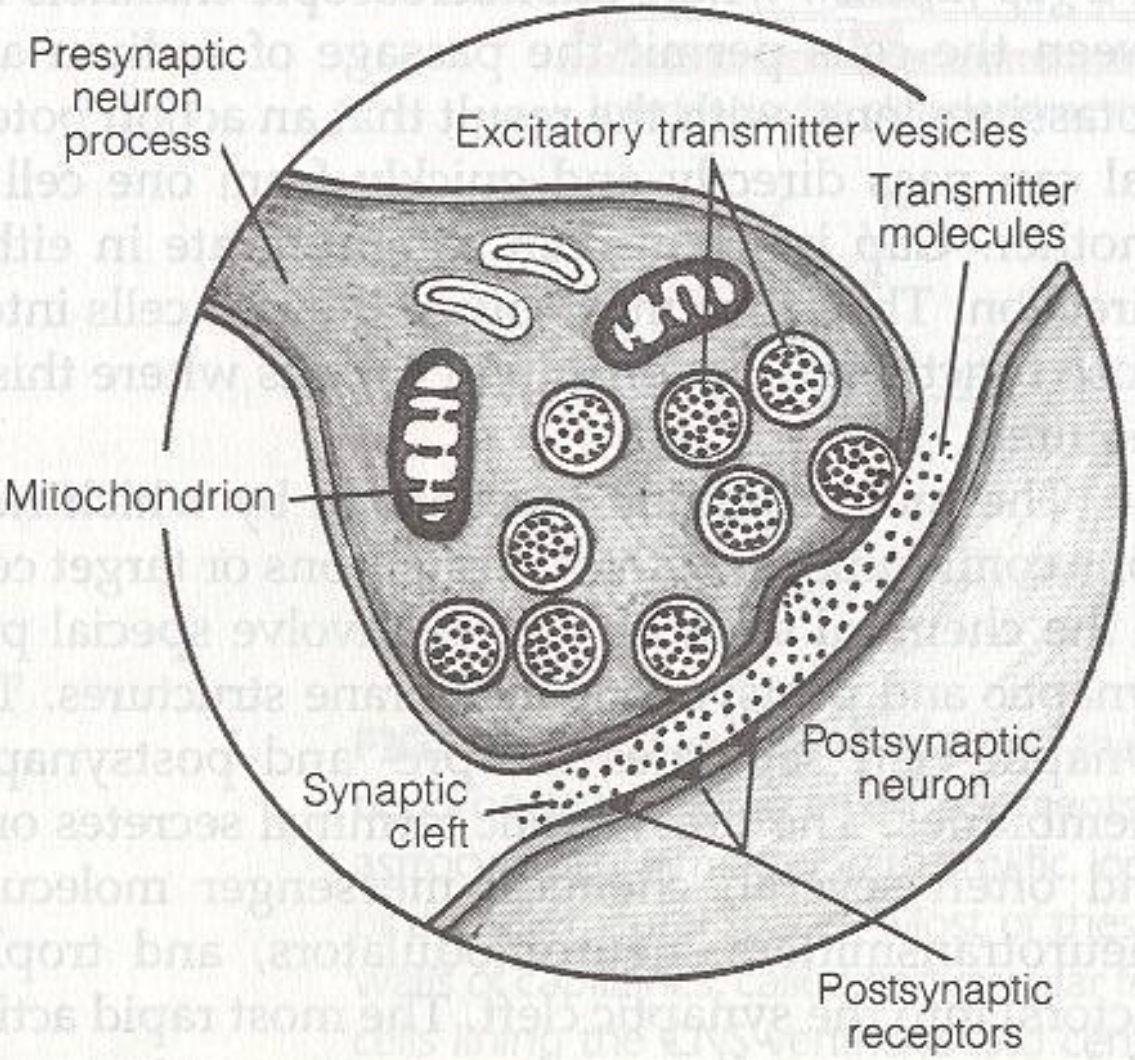


FIG. 47-13. Synapse, showing the pre- and postsynaptic neuronal surface. (Chaffee, E. E., & Lytle, I. M. [1980]. *Basic physiology and anatomy* [4th ed.]. Philadelphia: J.B. Lippincott)

حق شناس

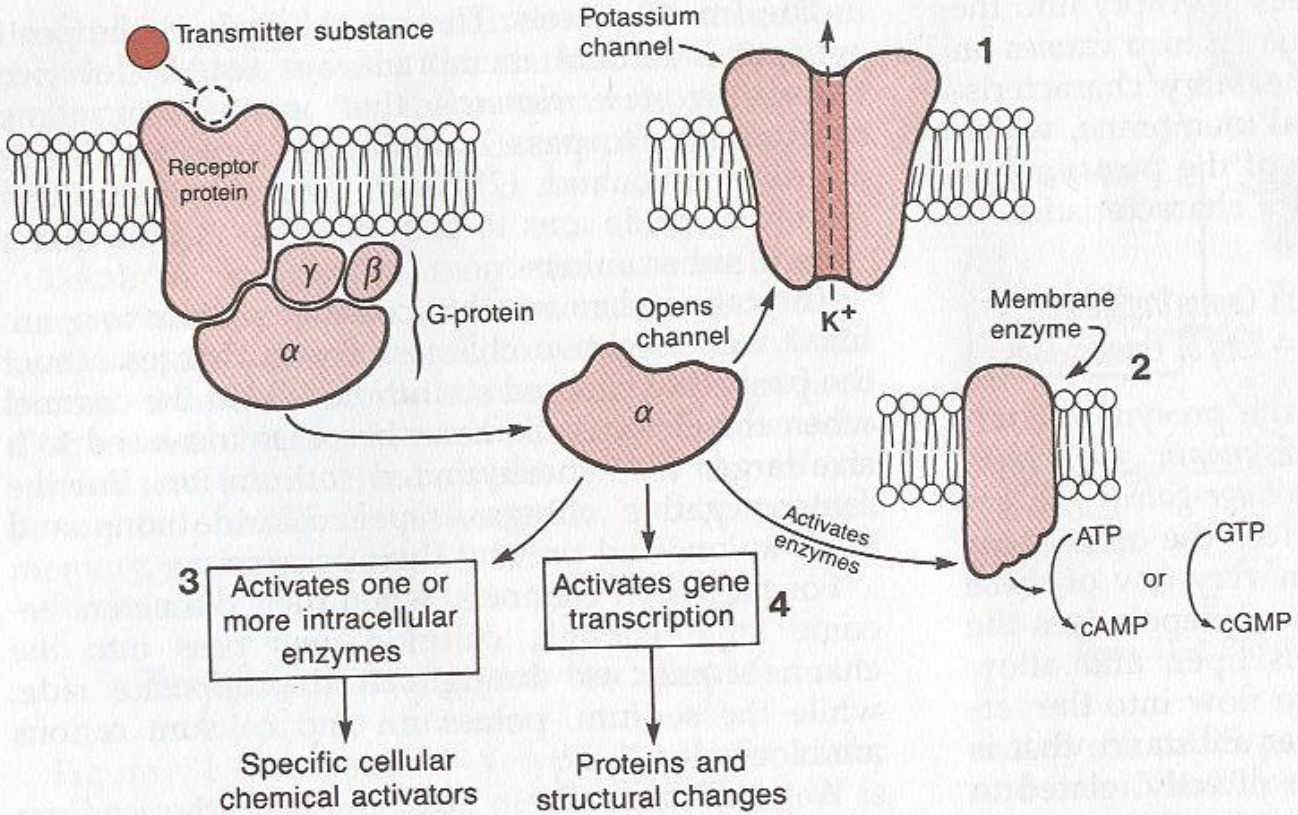


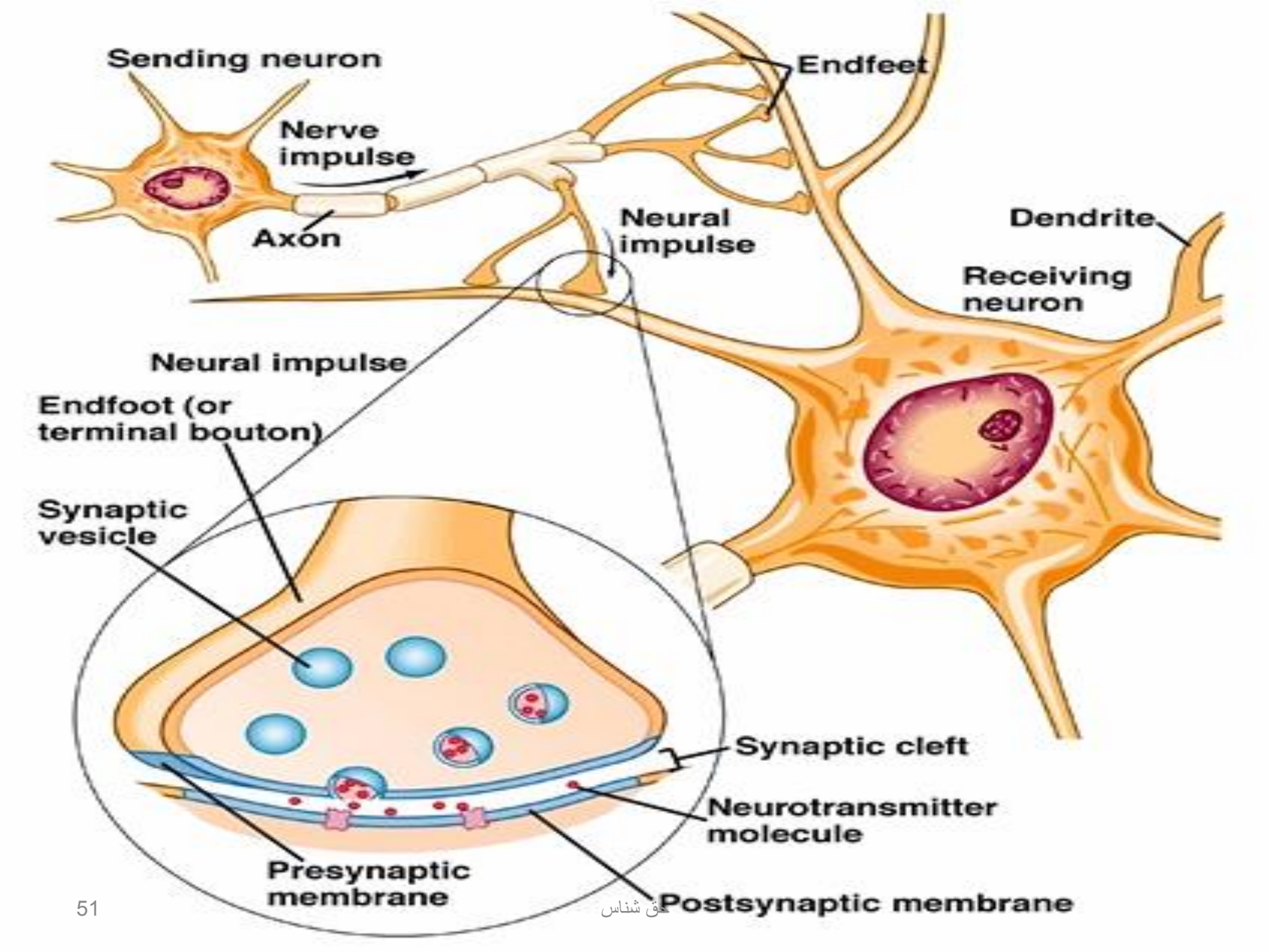
Figure 31–5 "Second messenger" system by which a transmitter substance from an initial neuron can activate a second neuron by first releasing a "G-protein" into the second neuron's cytoplasm. Four subsequent effects of the G-protein are shown, including *1*, opening an ion channel in the membrane of the second neuron; *2*, activating an enzyme system in the neuron's membrane; *3*, activating an intracellular enzyme system; and/or *4*, causing gene transcription in the second neuron.

حق شناس

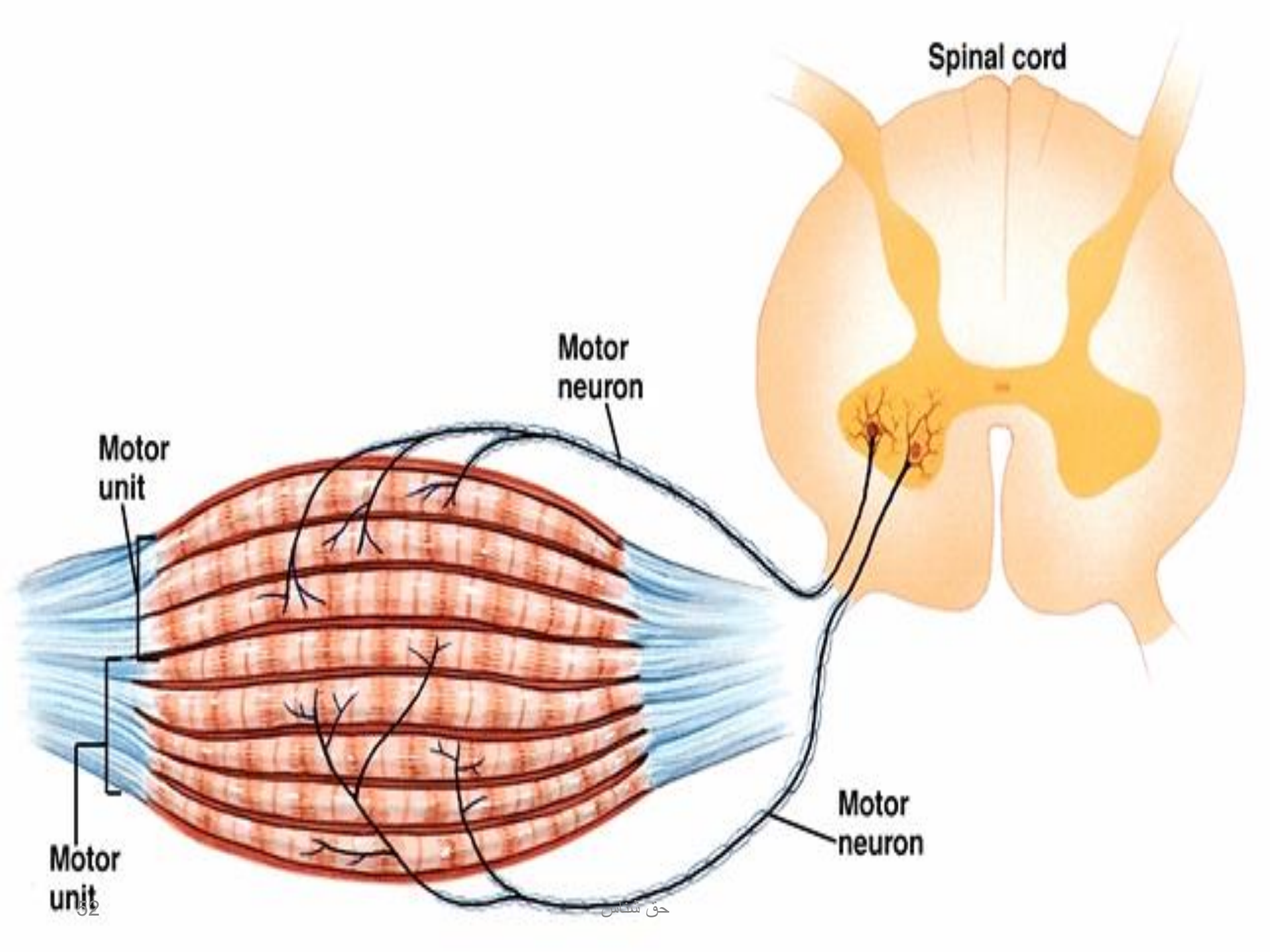
- **وقتی یک ایمپالس عصبی به یک دکمه سیناپسی که در انتهای آکسون قرار دارد می رسد، وزیکولهای سیناپسی مواد درون خود را به داخل شکاف سیناپسی رها می کنند تا ایمپالس عصبی از غشا پیش سیناپسی به غشا پس سیناپسی هدایت شود.**

میانجی ها دو نوعند:

- **میانجی های تحریکی** EPSP **که سبب دپلاریزه شدن غشا پس سیناپسی و وقوع پتانسیل عمل می شود.**
- **میانجی های بازدارنده** IPSP **که سبب هایپرپلاریزه شدن غشا پس سیناپسی و افزایش مقاومت آن در برای دپلاریزه شدن می باشد**


Sending neuron
Endfeet
Nerve impulse
Axon
Neural impulse
Dendrite
Receiving neuron
Neural impulse
Endfoot (or terminal bouton)
Synaptic vesicle
Synaptic cleft
Neurotransmitter molecule
Presynaptic membrane
Postsynaptic membrane

حق شناس


Spinal cord
Motor neuron
Motor unit
Motor unit
Motor neuron

حق نشر

گیرنده های پیکری

- **گیرنده های پیکری در واقع اندامهای حسی هستند که در داخل و خارج بدن قرار دارند و انرژی اعمال شده توسط محرکها را به پیام عصبی تغییر داده و توسط سلولهای عصبی حسی به CNS هدایت می کنند.**

گیرنده های پیکری کدامند؟

- دوکهای عضلانی
- اندامهای وتری گلژی
- گیرنده های مفصلی

گیرنده های درک حرکتی

واژه درک حرکت به معنی شناخت آگاهانه تر وضعیت اندامهای بدن نسبت به یکدیگر و همچنین پی بردن به میزان سرعت حرکت این اندامها تعریف شده است.

گیرنده های درک حرکتی عبارتند از:

- **پایانه های عصبی آزاد:** از فراوانترین گیرنده های حسی هستند که نسبت به تماس و فشار واکنش نشان می دهند
- **شبه گلژیها:** که در اطراف رباطهای مفصلی قرار دارند شبه گلژیها به فراوانی پایانه های عصبی نیستند ولی عمل آنها شبیه همدیگرند.
- **اندامهای پاسینی:** در بافتهای مفاصل قرار دارند و به سرعت نسبت به محرکها و فشار وارد بر آنها سازگار می شوند

بازتابهای عصبی

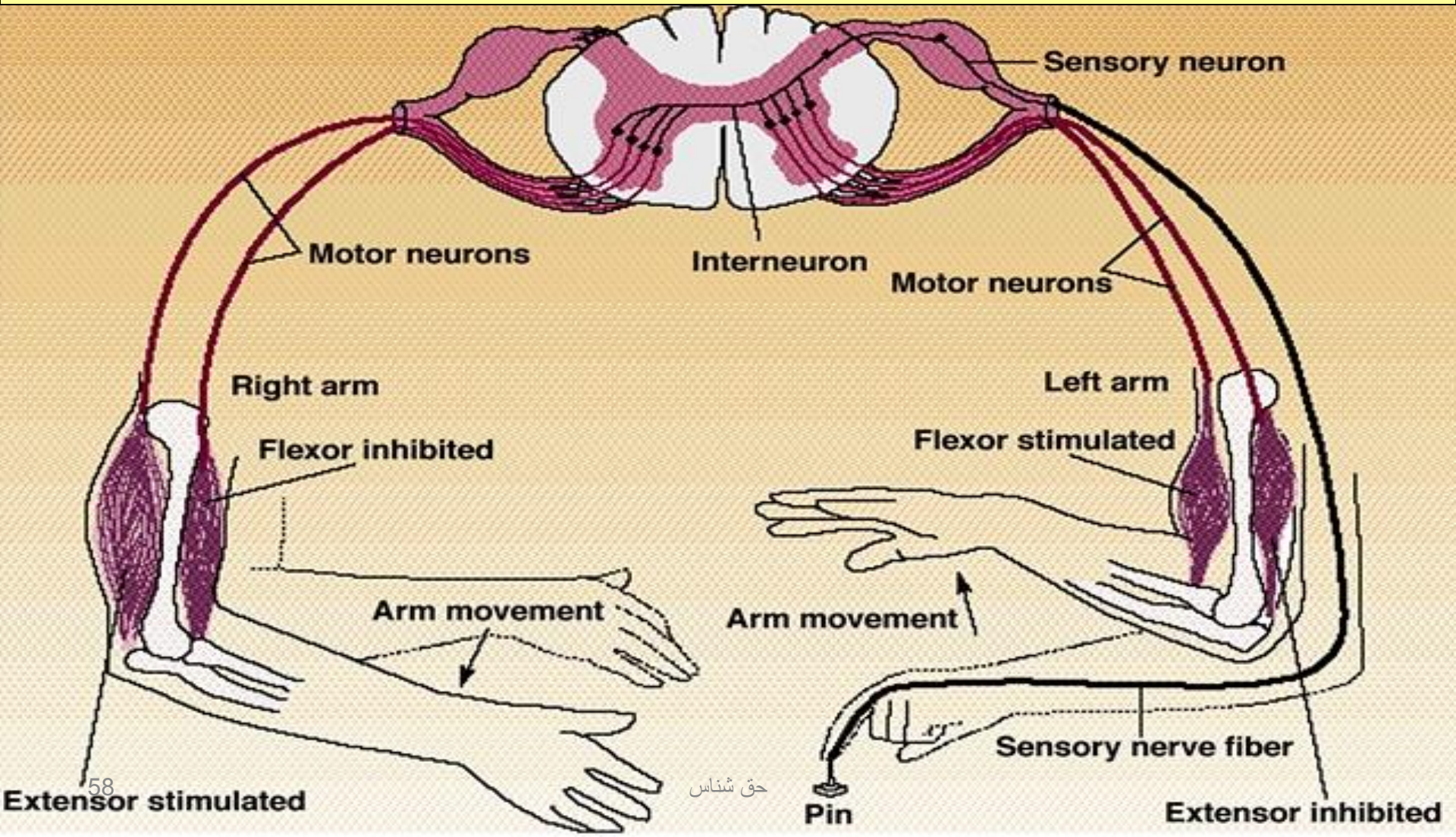
قوس بازتابی ازهدایت پیامها به وسیله گیرنده های حسی به CNS و برگشت پیامهای CNS از طریق نرونهای حرکتی به اندامای عمل کننده تشکیل شده است.

مسیر بازتاب عصبی عبارت است از:

- **ارسال پیام از طریق عصب حسی به نخاع**
- **فعال شدن نرونهای واسطه در نخاع**
- **تحریک شدن نرون حرکتی ویژه**

حق شناس

وقتی یک عضله تا کننده در یک سمت بدن به وسیله یک بازتاب پس زدن تحریک می شود، عضله باز کننده سمت مقابل همزمان منقبض می شود



حق شناس

دستگاه دهلیزی و تعادل

- **دستگاه دهلیزی عضوی است که در گوش داخلی قرار دارد و مسئول حفظ تعادل عمومی بدن است.**

نقش مغز در کنترل حرکتهای بدن

- **مغز شامل ۳ بخش زیر می باشد:**

۱– پایه مغز:

- **پایه مغز شامل ساقه مغز(Brain Stem) و بصل النخاع، پل مغزی و مغز میانی می باشد. ساقه مغز شامل شبکه پیچیده ای از نورون هاست که نقش مهمی در هوشیاری انسان ایفا می کنند و تشکیلات شبکه ای نامیده می شوند. سطح هوشیاری و کنترل اعصاب جمجمه ای، حرکات چشم ها و اندازه مردمک ها به نور را تنظیم می کند.**
- **ساقه مغز مسئول تمام عملکردهایی است که بدن برای زنده ماندن نیاز دارد مثل نفس کشیدن، هضم غذا، کنترل خواب و گردش خون**

حق شناس

- **همچنین کنترل حرکت چشم و تنوس عضلانی، حفظ تعادل، کنترل بدن در برابر جاذبه و بسیاری از بازتابهای پیچیده بر عهده شبکه عصبی پایه مغز می باشد.**
- **بخشی از وظیفه ساقه مغز کنترل عضلات قلب و معده است**
- **قسمت پایینی ساقه مغز بصل انخاع (medulla oblongata) است و فعالیت اندام های داخلی مانند قلب، شش ها و اندام های گوارشی را کنترل می کند.**
- **در زیر مغز میانی ناحیه ای به نام پل مغزی (Pons) قرار دارد که مرکز مهار تنفسی را در بر می گیرد و با مخچه در ارتباط است**

۲– مخ:

مخ بخش بزرگی از مغز را در بر می گیرد و به دو نیمکره چپ و راست تقسیم می شود. لایه خارجی آنرا قشر مخ گویند که سه عمل مهم حرکتی را ایفا می کند:

- سازماندهی حرکات پیچیده
- ذخیره تجارب فراگرفته شده
- دریافت اطلاعات حسی

۳– مخچه:

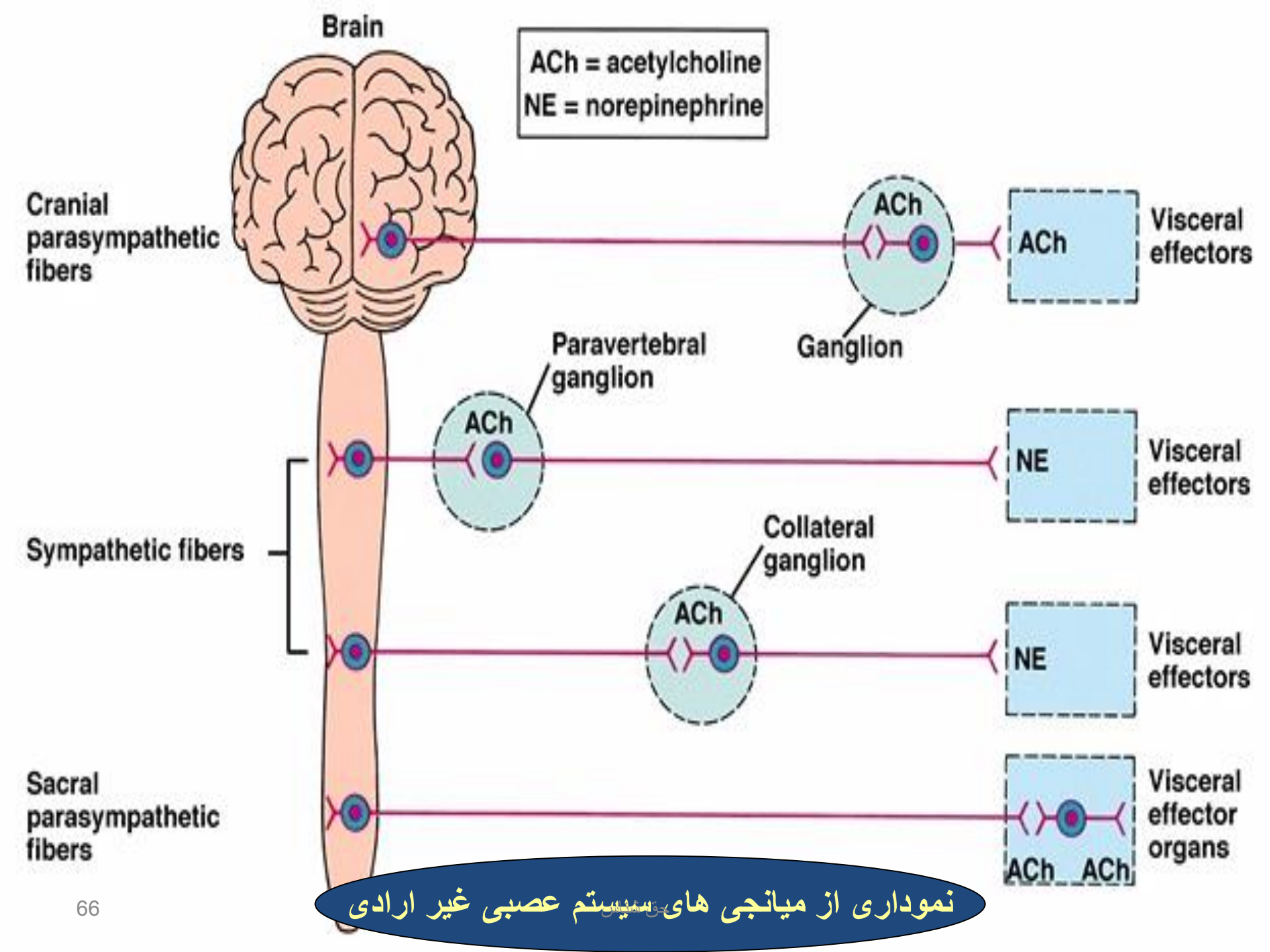
مخچه در بخش خلفی پل مغزی و پیاز مغز واقع است و نقش زیادی در هماهنگی و نظارت حرکات پیچیده بر عهده دارد. یافته های زیادی دلالت بر این نکته دارند که نقش اولیه و اصلی مخچه از راه پاسخ به پیامهای گیرنده های عمقی به منظور کنترل حرکات ایفا می شود.

نقش نخاع در اجرای حرکات

- یکی از اعمال نخاع بازتاب عصبی است
- نخاع سهم مهمی را در کنترل حرکات از طریق آماده نمودن مراکز نخاعی برعهده دارد تا یک مهارت دلخواه اجرا شود مکانیسمی که از طریق آن یک حرکت ارادی به وسیله عضلات به اجرا گذاشته می شود میزان سازی نخاعی نامیده می شود. مراکز بالایی مغز مربوط به سیستم حرکتی فقط الگوهای کلی حرکت را نظارت می کنند جزئیات حرکات در سطح نخاعی پالایش واصلاح می شوند.

سیستم عصبی غیر ارادی

- سیستم عصبی غیر ارادی نقش مهمی را در حفظ پایداری محیط داخلی بدن ایفا می کند.
- عصبهای غیر ارادی به عضله قلب، غدد، عضلات صاف مجرای تنفسی،روده و رگهای خونی می پیوندد. بطور کلی سیستم عصبی غیر ارادی در سطح زیرین آگاهی عمل می کند.
- این سیستم غیر ارادی از نظر ساختاری و عملکردی به دو بخش تقسیم می شود:
- سمپاتیک: تمایل به فعال کردن یک عضو
- پاراسمپاتیک : تمایل به مهار فعالیت یک عضو



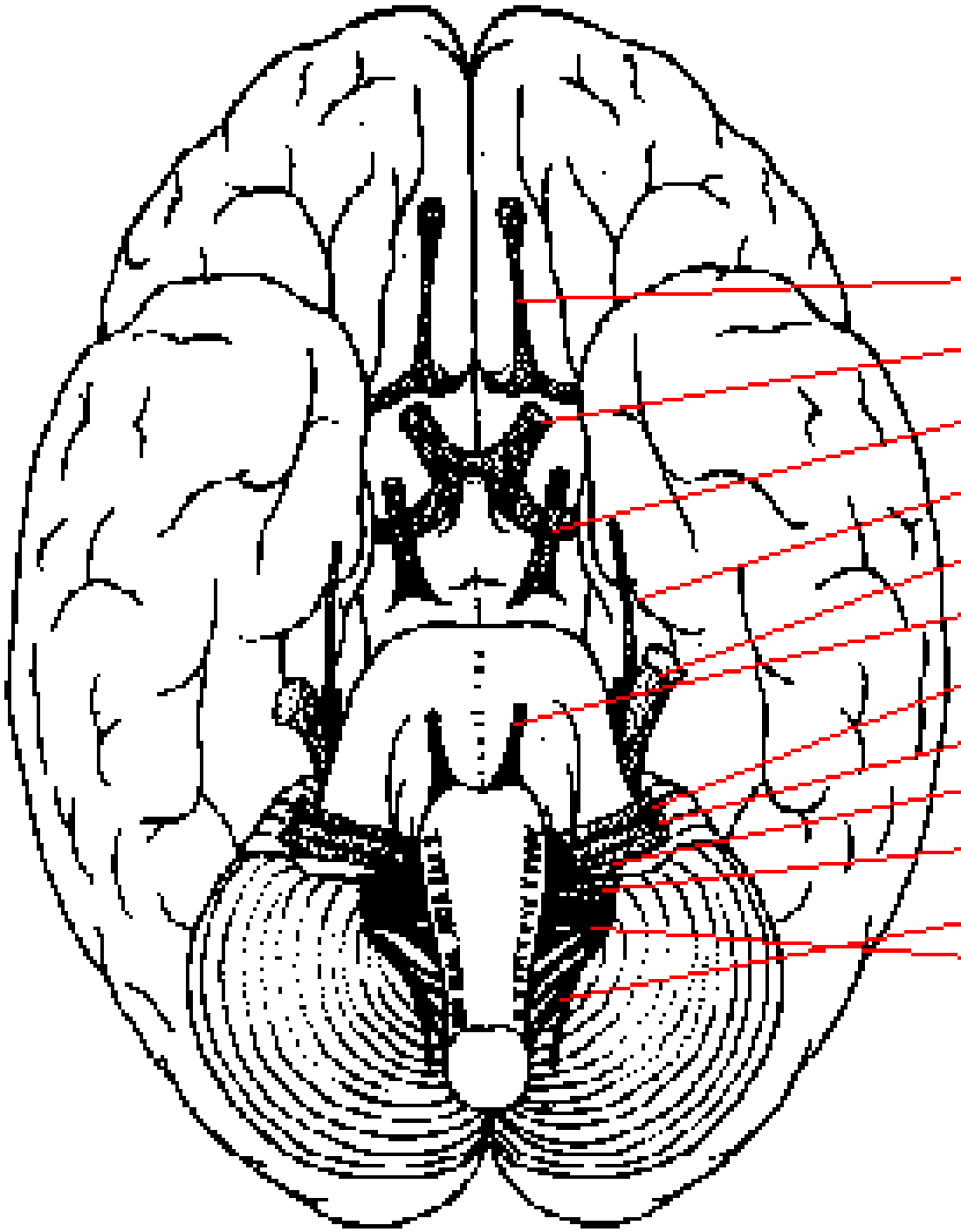
نموداری از میانجی های سیستم عصبی غیر ارادی

دستگاه عصبی محیطی PNS

- از ۴۳ جفت عصب، شامل ۱۲ جفت عصب مغزیcranial nerves و ۳۱ جفت عصب نخاعی spinal nerves تشکیل شده است.
- این اعصاب در بخش بیرونی کاسه سر و ستون مهرهای قرار دارند.
- دستگاه عصبی محیطی به دو دسته تقسیم می شوند:
- سیستم عصبی خودکار autonomic nervous system(ANS) : که شامل الیاف سمپاتیک و پاراسمپاتیک است.
- سیستم عصبی پیکریsomatic nervous system(SNS)
- (این دو بخش اعمال ارادی و غیر ارادی را کنترل می کنند.)

۱۲ زوج عصب مغزی داریم و ۳۱ جفت عصب نخاعی

- **اعصاب مغزی به دسته های زیر تقسیم می شوند:**
- **زوج های** I ، II ، VIII **تارهای از نوع آوران** Offrent **یا حسی هستند.**
- **اعصاب** III، IV، VI، XI و XII **از نوع وابران** Effrent **یا حرکتی هستند.**
- **اعصاب** V، VII، IX و X **هم آوران و هم وابران هستند.**

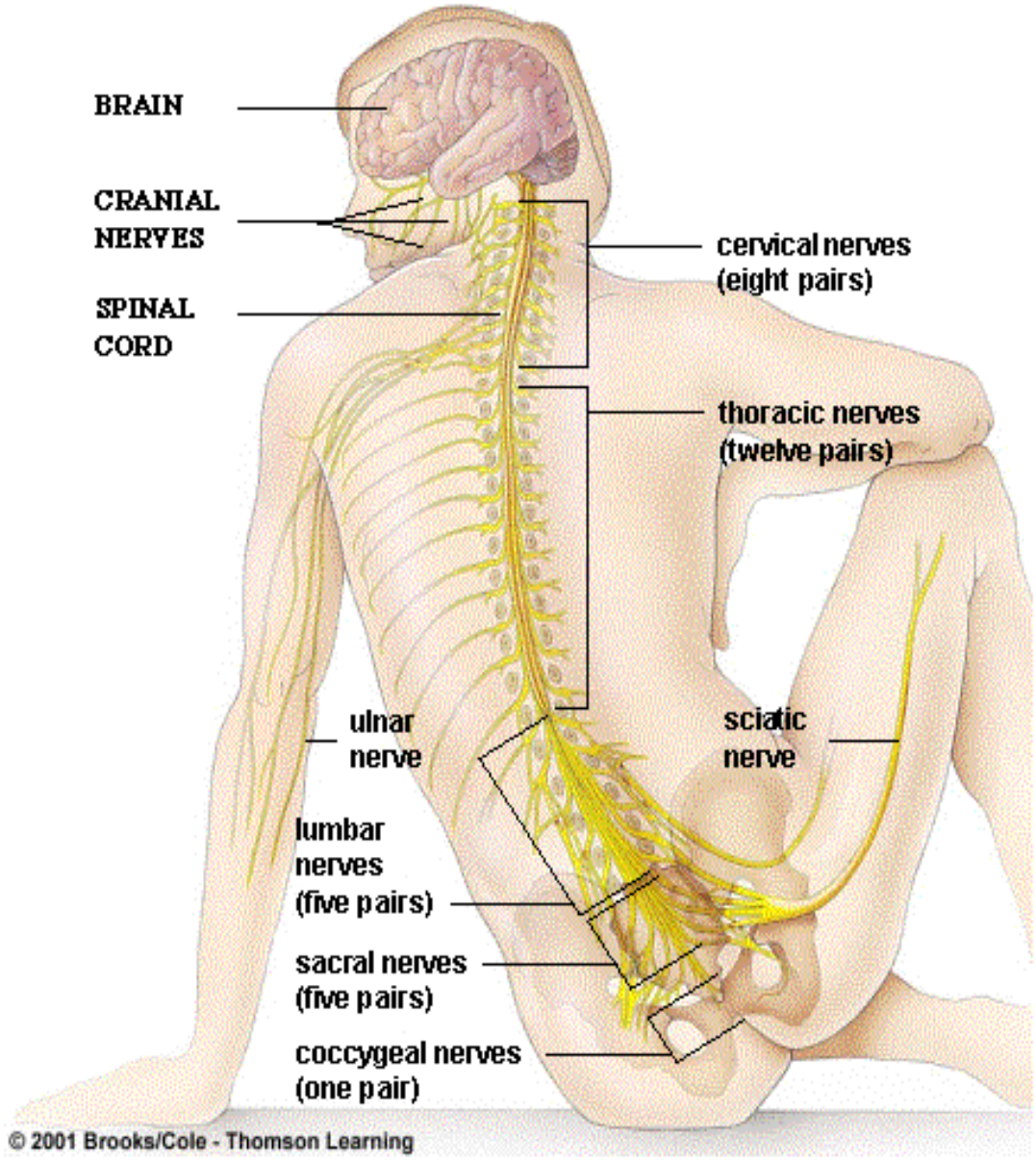


Cranial Nerve Name

I - Olfactory
II - Optic
III - Oculomotor
IV - Trochlear
V - Trigeminal
VI - Abducens
VII - Facial
VIII- Vestibulocochlear
IX - Glossopharyngeal
X - Vagus
XI - Spinal Accessory
XII - Hypoglossal

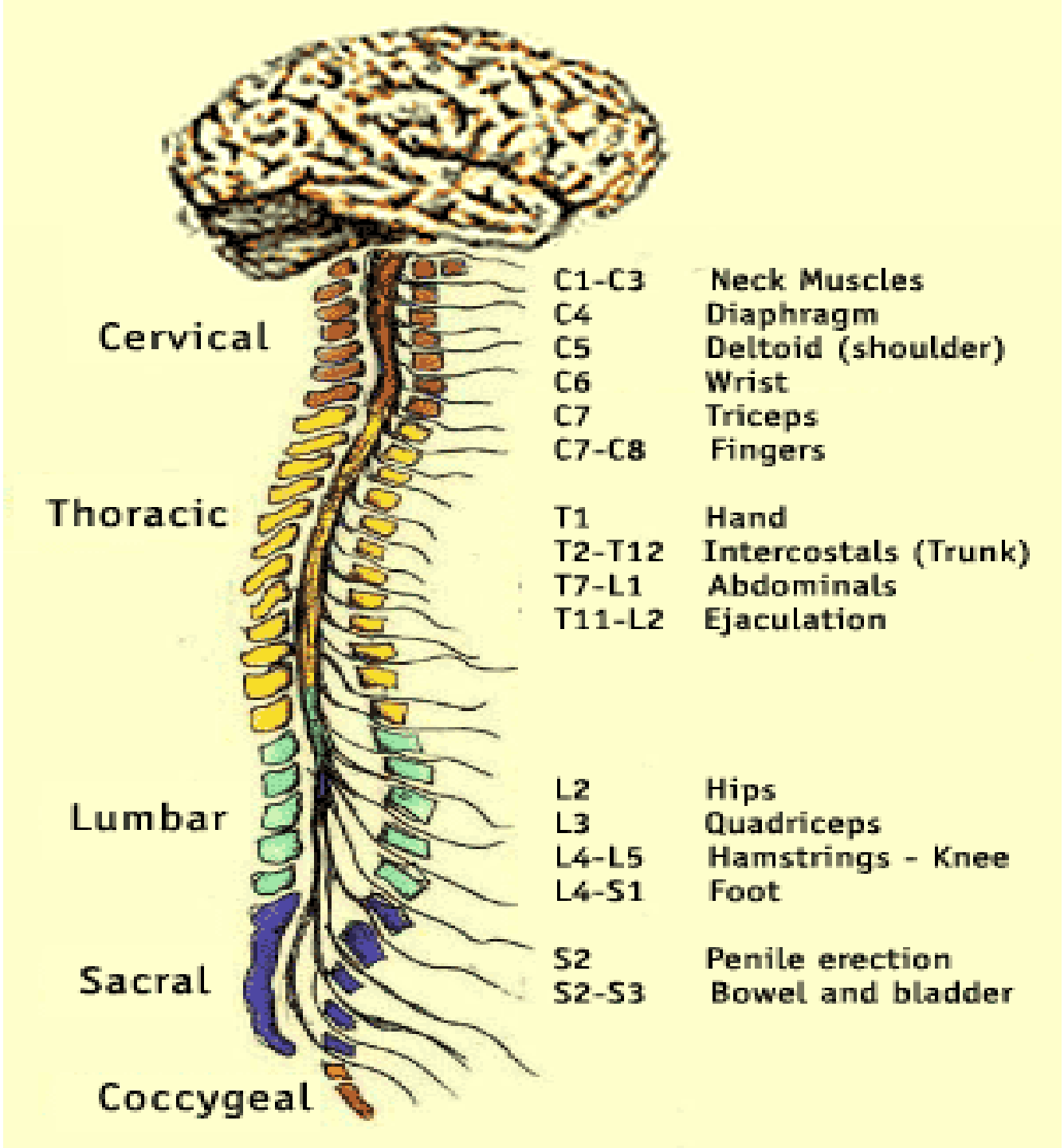
دستگاه عصبی محیطیPNS

- تمام دستگاه ها و عضلات اسکلتی بدن از طریق این اعصاب نخاعی کنترل می شوند.
- ریشه ها عصب نخاعی بوسیله شماره مهره ای که ریشه عصبی از مجرای مهره ای خارج می شود به استثنای هشتمین عصب گردنی که در زیر هفتمین مهره گردنی قرار دارد، سایر ریشه های عصبی گردنی با توجه به مهره ویژه ای که از روی آن عبور می کنند نام گذاری می شوند.
- اعصاب نخاعی از چند ناحیه تخصص عمل یافته خارج شده و سپس برای تشکیل یکی از سه شبکه عصبی پیچیده، مجددا به یکدیگر ملحق می شوند.
- این سه شبکه عصبی که با اندامهای فوقانی و تحتانی بدن در ارتباط هستند به:
- شبکه عصبی گردنیcervical plexus
- شبکه عصبی کمری-خاجیlumbosacral plexus
- شبکه عصبی بازوییbrachial plexus معروفند.


BRAIN
CRANIAL NERVES
SPINAL CORD
cervical nerves (eight pairs)
thoracic nerves (twelve pairs)
ulnar nerve
sciatic nerve
lumbar nerves (five pairs)
sacral nerves (five pairs)
coccygeal nerves (one pair)
© 2001 Brooks/Cole - Thomson Learning

شبکه های عصبی محیطی

- اعصاب نخاعی از دو ریشه تشکیل شده اند، شمارش اعصاب نخاعی از بالا به پایین به این ترتیب است:
- ۸ جفت اعصاب نخاعی گردن.
- ۱۲ جفت اعصاب نخاعی سینه ای
- ۵ جفت اعصاب نخاعی کمری
- ۵جفت اعصاب نخاعی عصبی خاجی
- ۱ جفت اعصاب نخاعی دنبالچه ای
- اعصاب نخاعی در ناحیه پشتی از سوراخ بین مهره ای خارج شده و مستقیما به بخشهای مربوط به خودشان متصل می شوند.


Cervical
Thoracic
Lumbar
Sacral
Coccygeal
C1-C3 Neck Muscles
C4 Diaphragm
C5 Deltoid (shoulder)
C6 Wrist
C7 Triceps
C7-C8 Fingers
T1 Hand
T2-T12 Intercostals (Trunk)
T7-L1 Abdominals
T11-L2 Ejaculation
L2 Hips
L3 Quadriceps
L4-L5 Hamstrings - Knee
L4-S1 Foot
S2 Penile erection
S2-S3 Bowel and bladder

سیستم عصبی

بخش حسی که از گیرنـــــده های حسی شروع می شود و مانند گیرنده های بینائی و شنوائی به نواحی حسی مانند :

۱) نخاع
۲) بصل النخاع ، پل مغزی ، مغز میانی
۳) مخچه
۴) تالاموس
۵) نواحی حسی پیکری مغز می رسند .

بخش حرکتی که از نواحی مختلفی مانند :

۱) نخاع شوکی
۲) بصل النخاع ، پل مغزی و مزانـــسفال
۳) (Basal Ganglia) عقده های قاعده ای مغز
۴) مخچه
۵) قشر حرکتی آغاز و به عضلات منتهی می شوند .

حق شناس

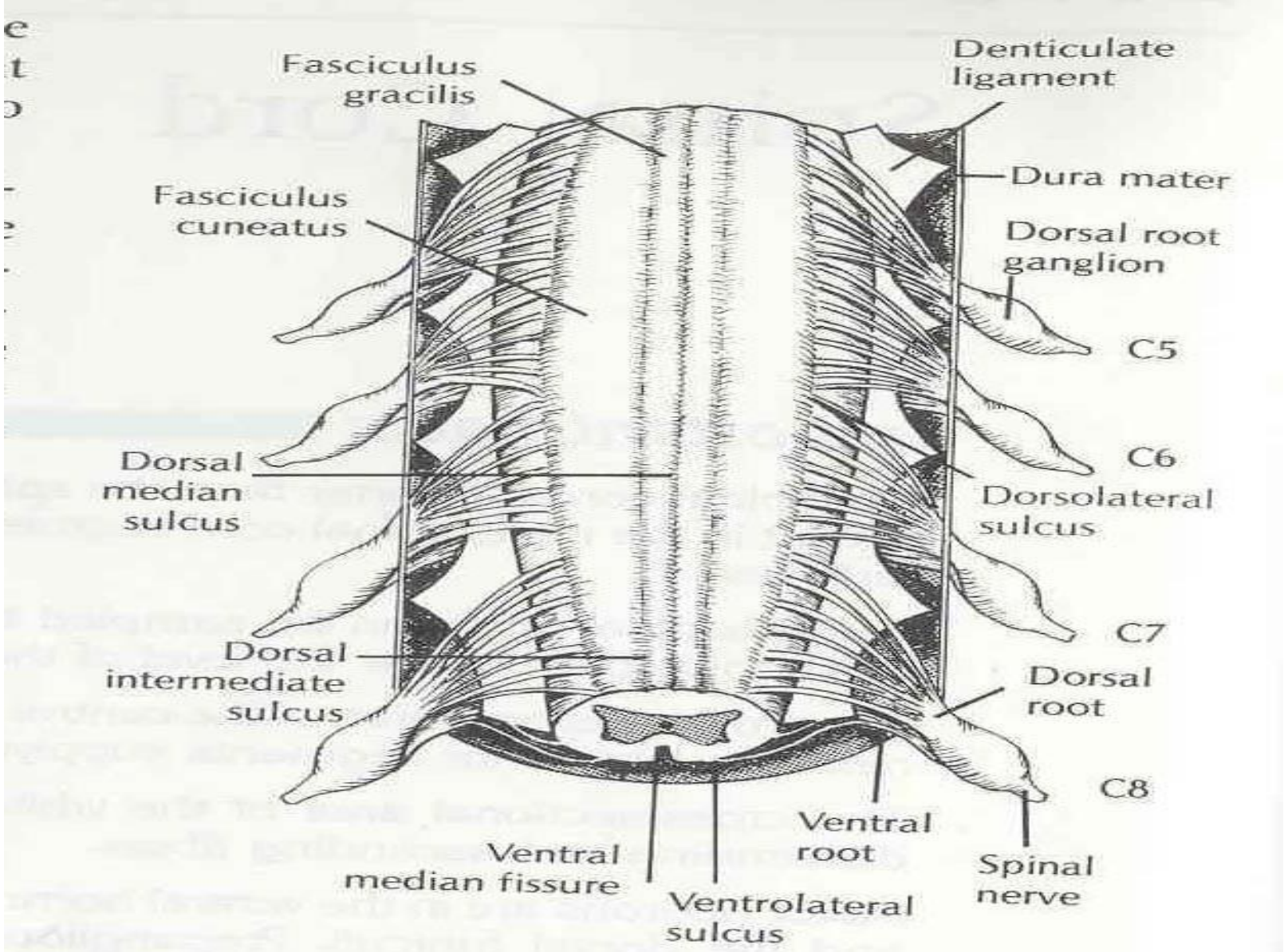


Figure 5-1. Dorsal view of the cervical enlargement of the spinal cord and the corresponding roots of spinal nerves.

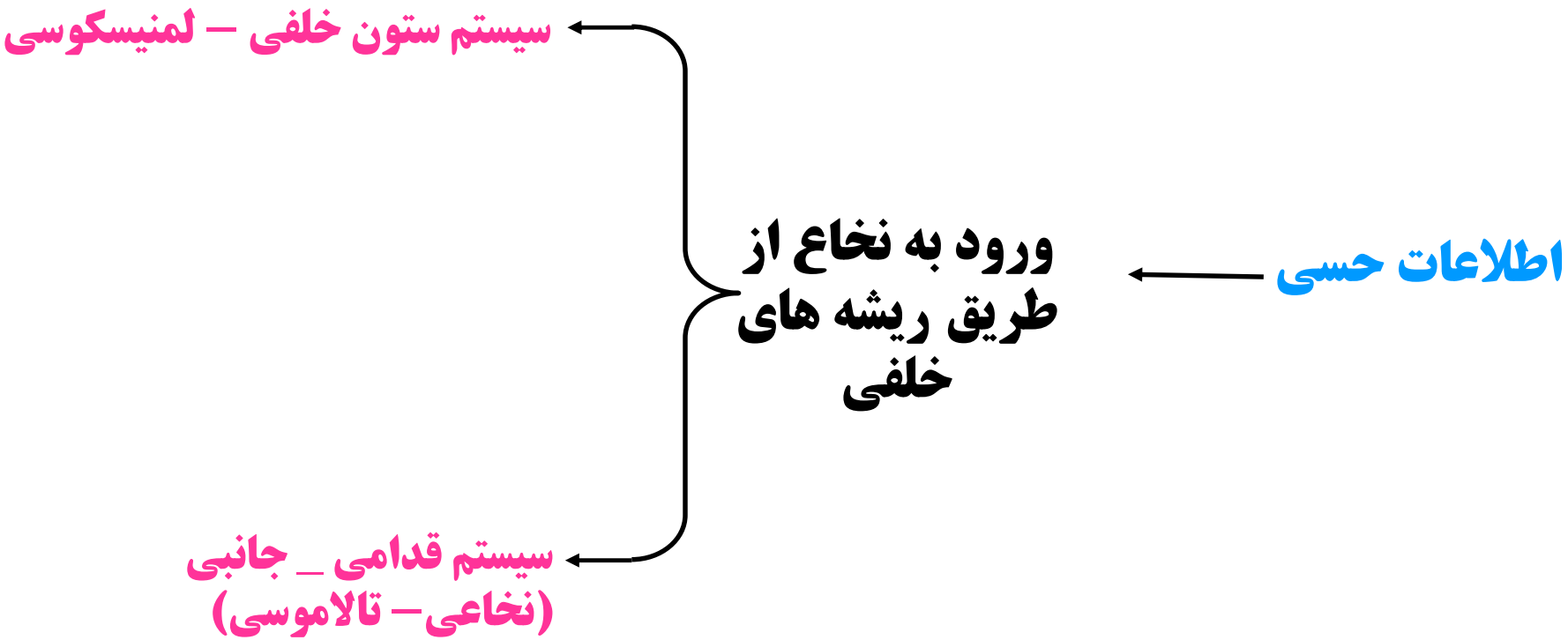
حق شناس

- **در رابطه با سیستم حسی بر سه مورد باید توجه داشت:**
- **۱– گیرنده حسی**
- **۲– مسیر حسی**
- **۳– مرکز یا مکان حس**

سطوح اصلی سیستم عصبی مرکزی عبارتند از :

- سطح نخاع شوکی (که بسیاری از اعمال حرکتی و حسی در آن جمع و عمل می شوند)
- سطح مغزی تحتانی (مانند نواحی تحت قشری)
- سطح مغزی فوقانی (قشر مغز)

انتقال حسهای پیکری مکانیکی به سیستم عصبی مرکزی



حق شناس

انتقال حسهای پیکری مکانیکی به سیستم عصبی مرکزی

اطلاعات حسی

سیستم ستون خلفی – لمنیسکوسی: dorsal column

پیام های دقیق، سریع، قابل جایابی را منتقل می کنند. گیرنده های میسنر و پروپریوسپتورها پیام خود را می فرستند. قسمت گل پیام پاها را می فرستد و قسمت بورداخ پیام دست ها و تنه را منتقل می کنند. در نخاع هیچ سیناپسی ندارند و در بصل النخاع سیناپس می دهند، سپس نرون بعدی پیام را به تالاموس و سپس از آنجا به کورتکس حس پیکری می رود.

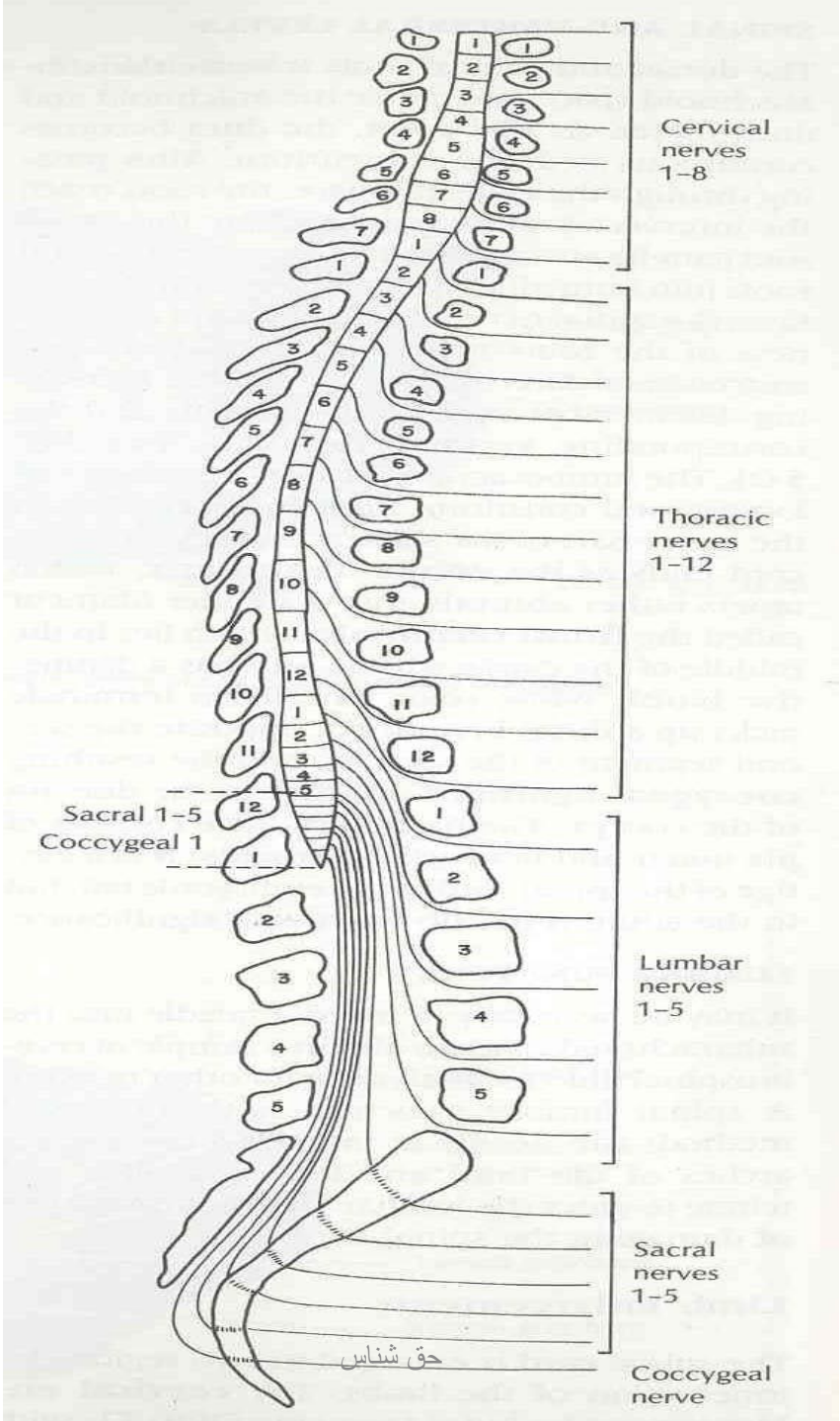
۱–بصل النخاع ۲– تالاموس ۳– کورتکس حسی

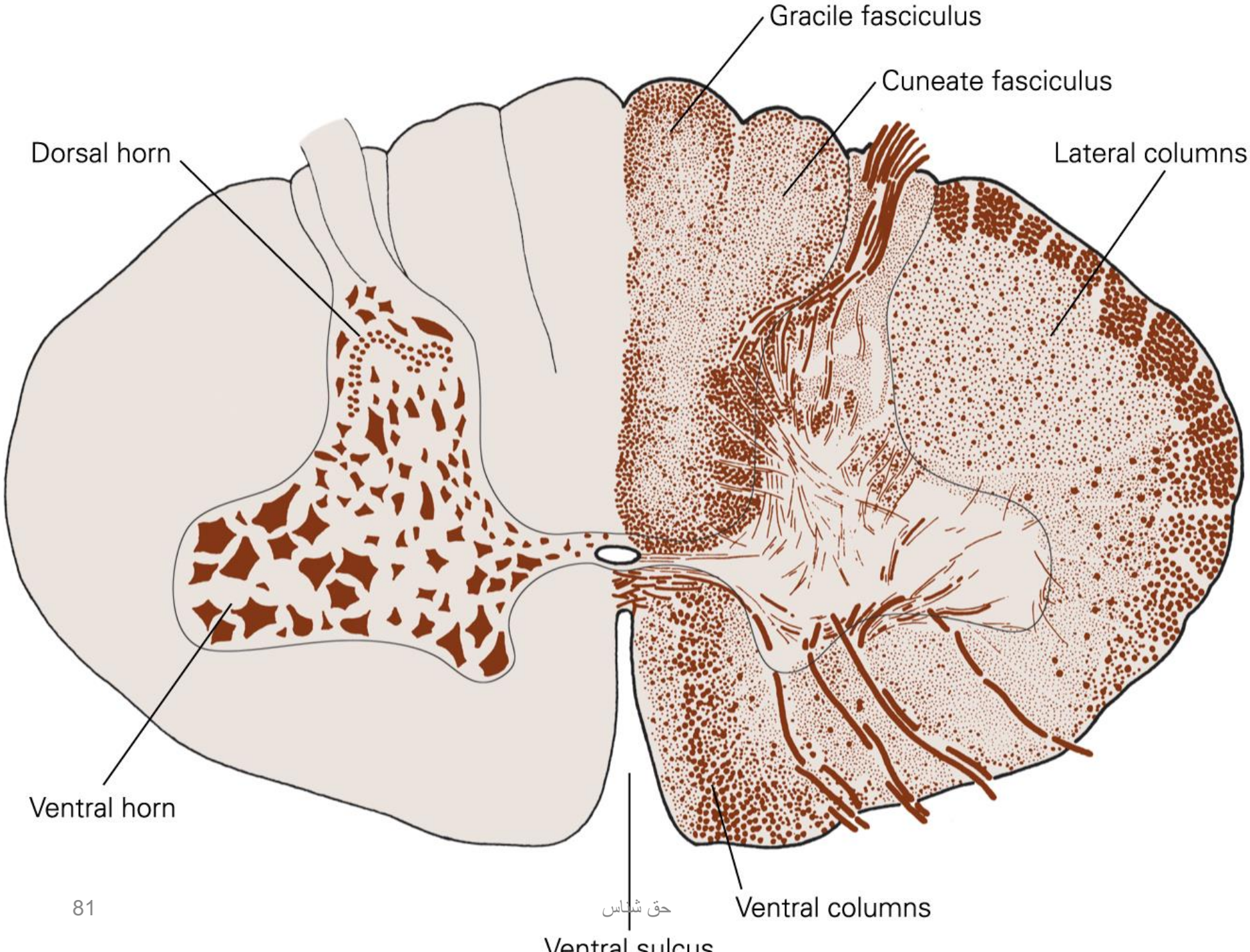
سیستم قدامی _ جانبی: spinothalamos

مسیر تماس های خام، پاچینی، (فشار) حرارت و درد در این ناحیه است. آهسته، غیر دقیق و غیر قابل جایابی است.

۱– شاخ خلفی نخاع ۲– تالاموس ۳– قشر حسی پیکری

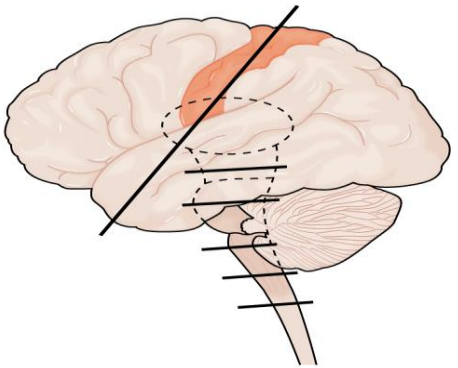
حق شناس

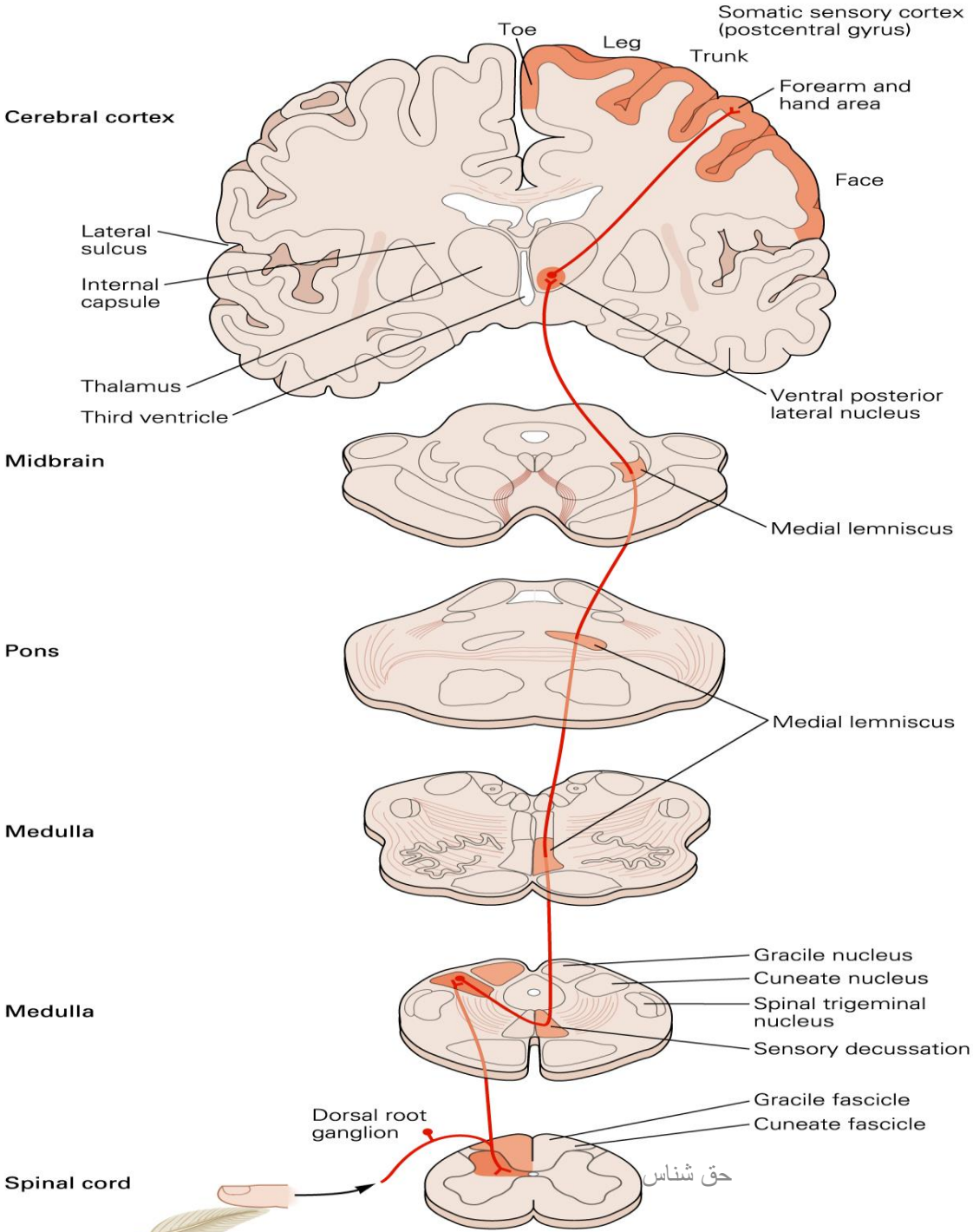

Cervical nerves 1–8
Thoracic nerves 1–12
Sacral 1–5
Coccygeal 1
Lumbar nerves 1–5
Sacral nerves 1–5
Coccygeal nerve
حق شناس

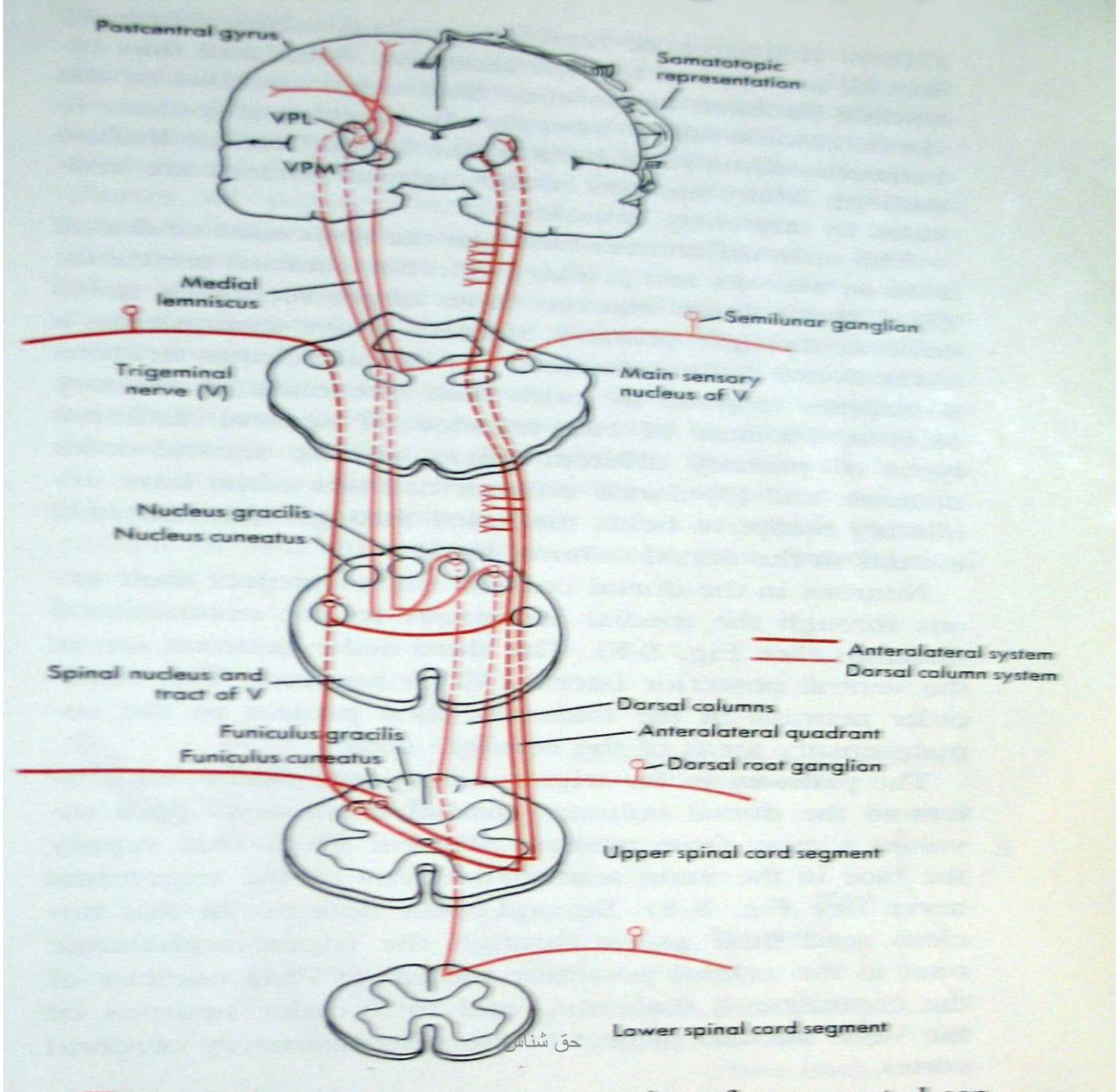

Gracile fasciculus
Cuneate fasciculus
Dorsal horn
Lateral columns
Ventral horn
Ventral columns
Ventral sulcus

حق شناس

Ascending dorsal column–medial lemniscal pathway to primary sensory cortex






Postcentral gyrus
Somatotopic representation
VPL
VPM
Medial lemniscus
Semilunar ganglion
Trigeminal nerve (V)
Main sensory nucleus of V
Nucleus gracilis
Nucleus cuneatus
Anterolateral system
Dorsal column system
Spinal nucleus and tract of V
Dorsal columns
Anterolateral quadrant
Funiculus gracilis
Funiculus cuneatus
Dorsal root ganglion
Upper spinal cord segment
Lower spinal cord segment

حق شناس

1) سیستم ستون خلفی ـ لمنیسکوسی :

فیبرهای میلین قطور وارد نخاع شده ← ستون خلفی نخاع ← بصل النخاع ← رفتن به طرف مقابل لمنیسکوس میانی ← تنه مغزی ← تالاموس ← کورتکس مغز

از فیبرهای میلین دار قطور با سرعت ۱۱۰–۳۰ متر در ثانیه تشکیل شده .

حق شناس

سیستم قدامی ـ جانبی

شروع در شاخ خلفی ماده خاکستری نخاع
← طرف مقابل نخاع ← بالا رفتن در
ستونهای قدامی و جانبی ماده سفید نخاع

سطوح مختلف تحتانی
تنه مغزی

تالاموس← کورتکس

فیبرهای میلین دار نازک ۴µ با سرعت انتقال ۴۰–۸ متر در ثانیه

حق شناس

1. در مسیر اول حسها با سرعت زیاد انتقال می یابند در حالیکه مسیر دوم (که به آن Spino Thalamic گویند) با سرعت کم .

2. حسهایی که تغییرات بسیار ظریف شدت را تشخیص می دهند در ستون خلفی انتقال می یابند و آنهایی که فاقد این قدرت هستند در سیستم دوم منتقل می شوند .

3. تعیین محل دقیق تحریک در بدن بوسیله ستون خلفی ولی عدم تشخیص دقیق بوسیله سیستم دوم .

4. حسهای درد ، گرما ، سرما و تماس خام بوسیله سیستم قدامی جانبی منتقل در حا لیکه سیستم خلفی فقط حسهای مکانیکی را منتقل می کند .

حسهای قابل انتقال بوسیله سیستم ستون خلفی – لمنیسکوس :

- حس لمس با تعیین محل دقیق تحریک
- حس لمس با تعیین شدت تحریک
- حسهای ارتعاشی
- حسهای وضعی
- حسهایی که حرکت اجسام را بر روی پوست تشخیص دهد .
- حس فشار با تعیین شدت فشار دقیق

حسهای سیستم قدامی – جانبی :

- حس درد
- حسهای حرارتی (گرما و سرما)
- حس لمس و فشار خام با عدم تعیین دقیق محل و شدت حس
- قلقلک و خارش
- حسهای جنسی

حسهای پیکری :

شامل حسهای ۱) مکانیکی ۲) حرارتی ۳) حس درد

حس مکانیکی حسی است که به وسیله جابجا شدن مکانیکی برخی از بافتهای بدن تحریک می شوند و شامل :

۱. حسهای لمس ، فشار ، ارتعاش ، قلقلک (که همگی جزء حس تماسی هستند)

۲. حس وضعـــی (Position Sense) که وضعیت و حرکت بخشهای مختلف بدن را نسبت به یکدیگر نشان میدهد .

حق شناس

نوع دیگر تقسیم بندی حسهای پیکری :

- حسهای خارجی یا Extroceptive که مربوط به سطح بدن
- حسهای پروپریوسپتیو
- حسهای Visceral مربوط به احشـــاء بدن
- حسهای عمقی Deep

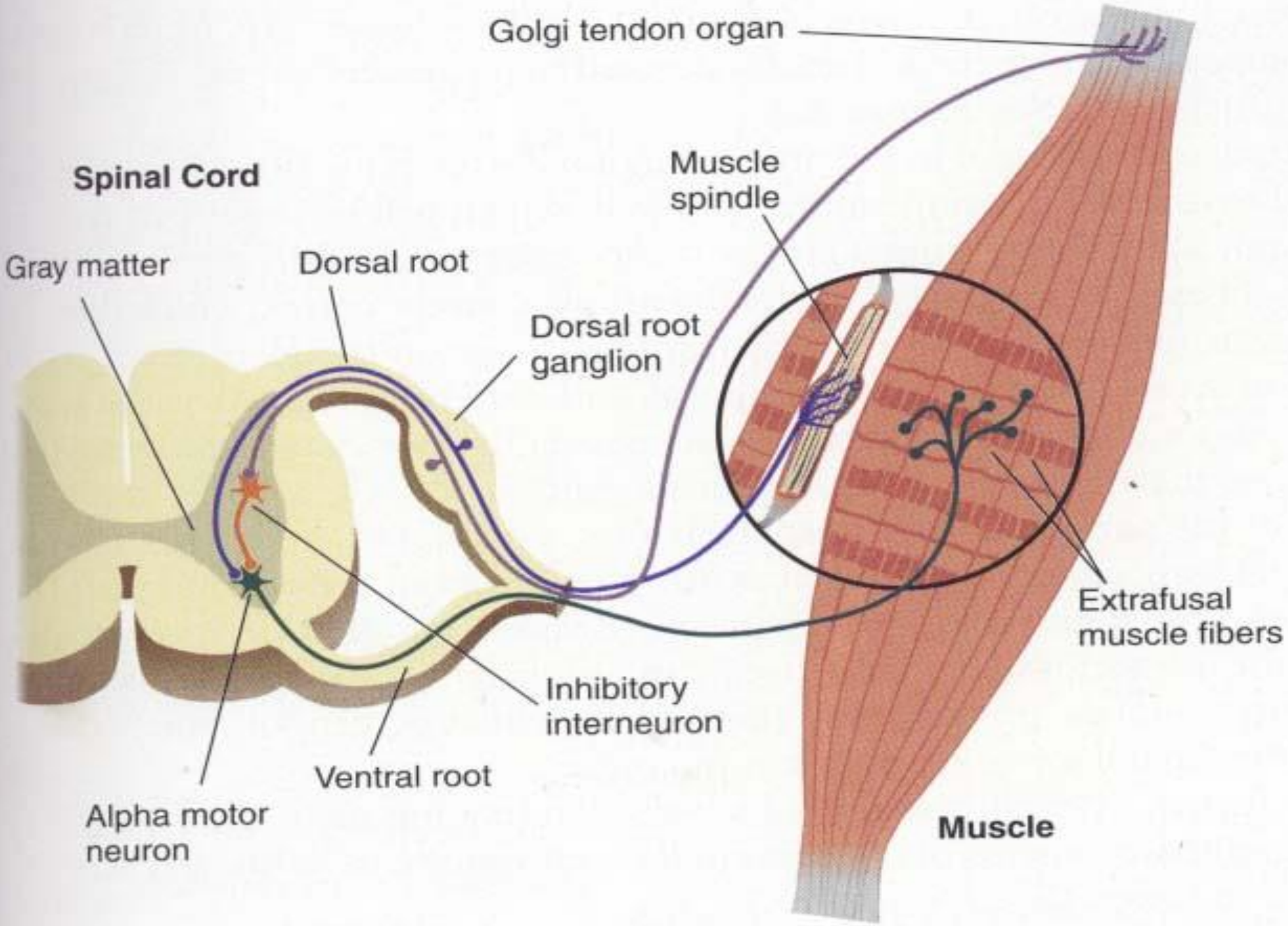
حسهای لمس ، فشار و ارتعاش :

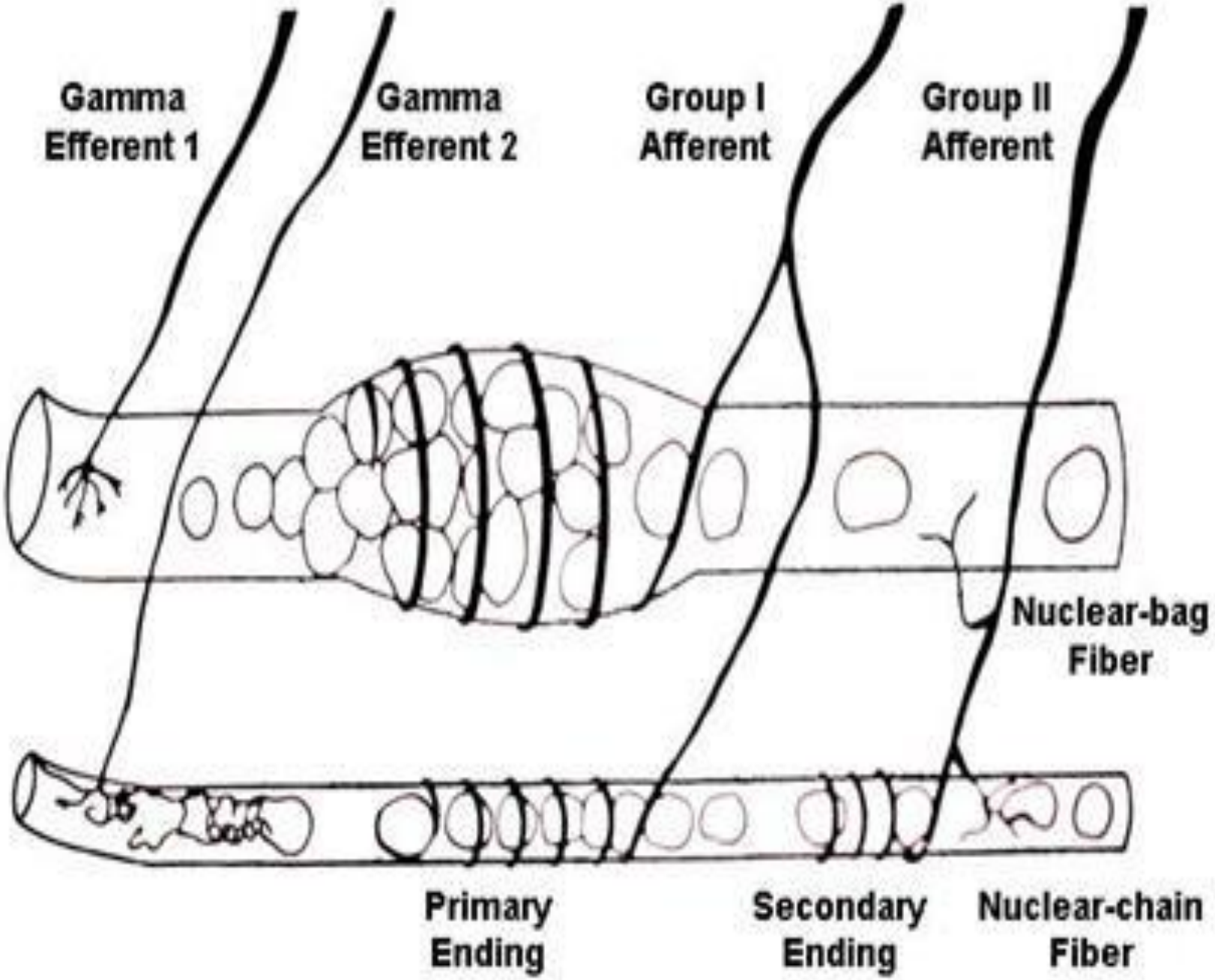
همگی بوسیله یک نوع گیرنده تحریک می شوند و اختلاف آنها :

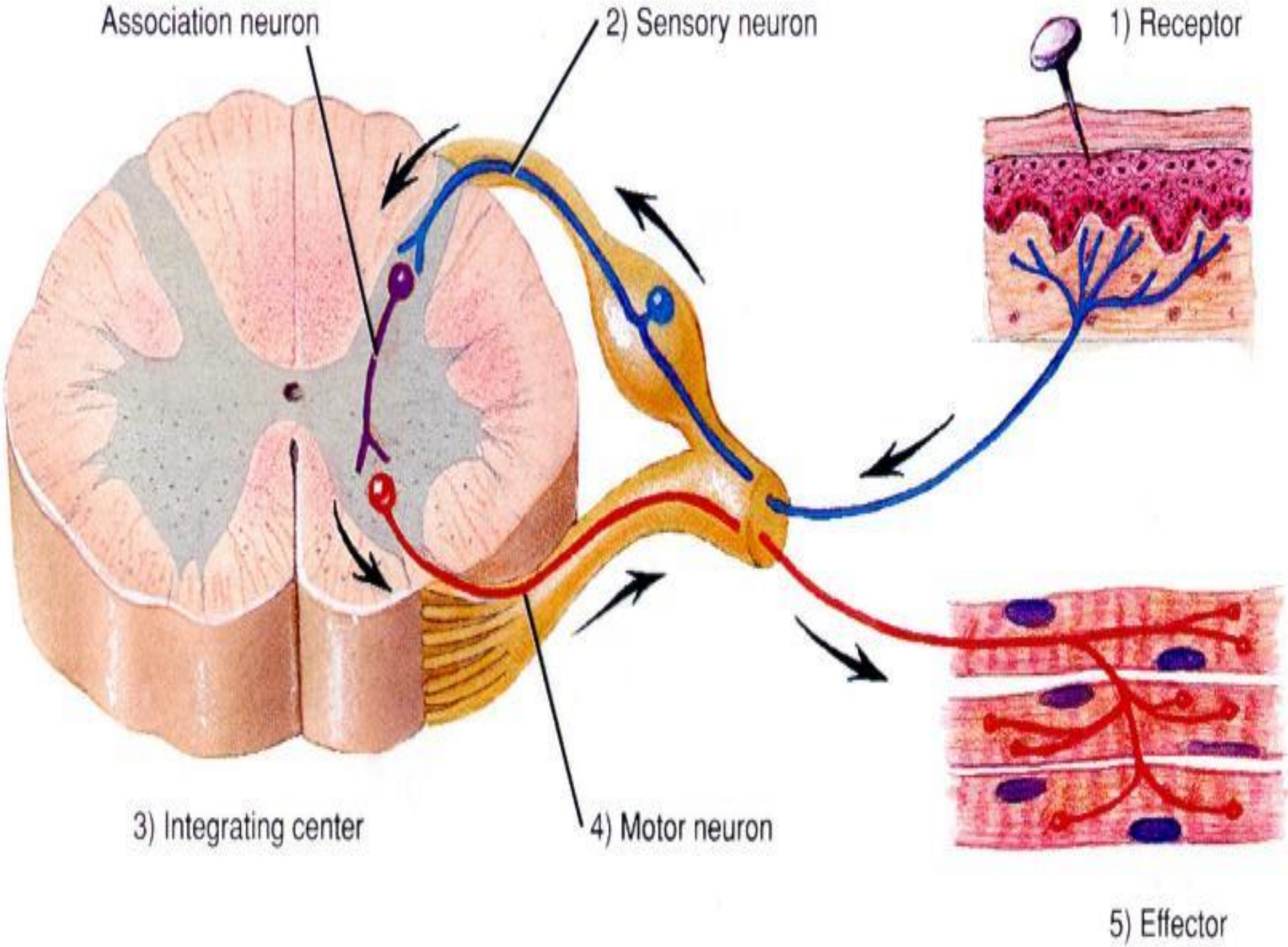
- **حس تماس ناشی از تحریک گیرنده های تماسی در پوست یا بافتهایی است که بلافاصله در زیر پوست قرار دارند .**
- **حس فشـــار ناشی از تغییر شکل بافتهای عمقی است .**
- **حس ارتعاش ناشی از سیگنالهای حسی تکراری با فرکانس سریع است .**

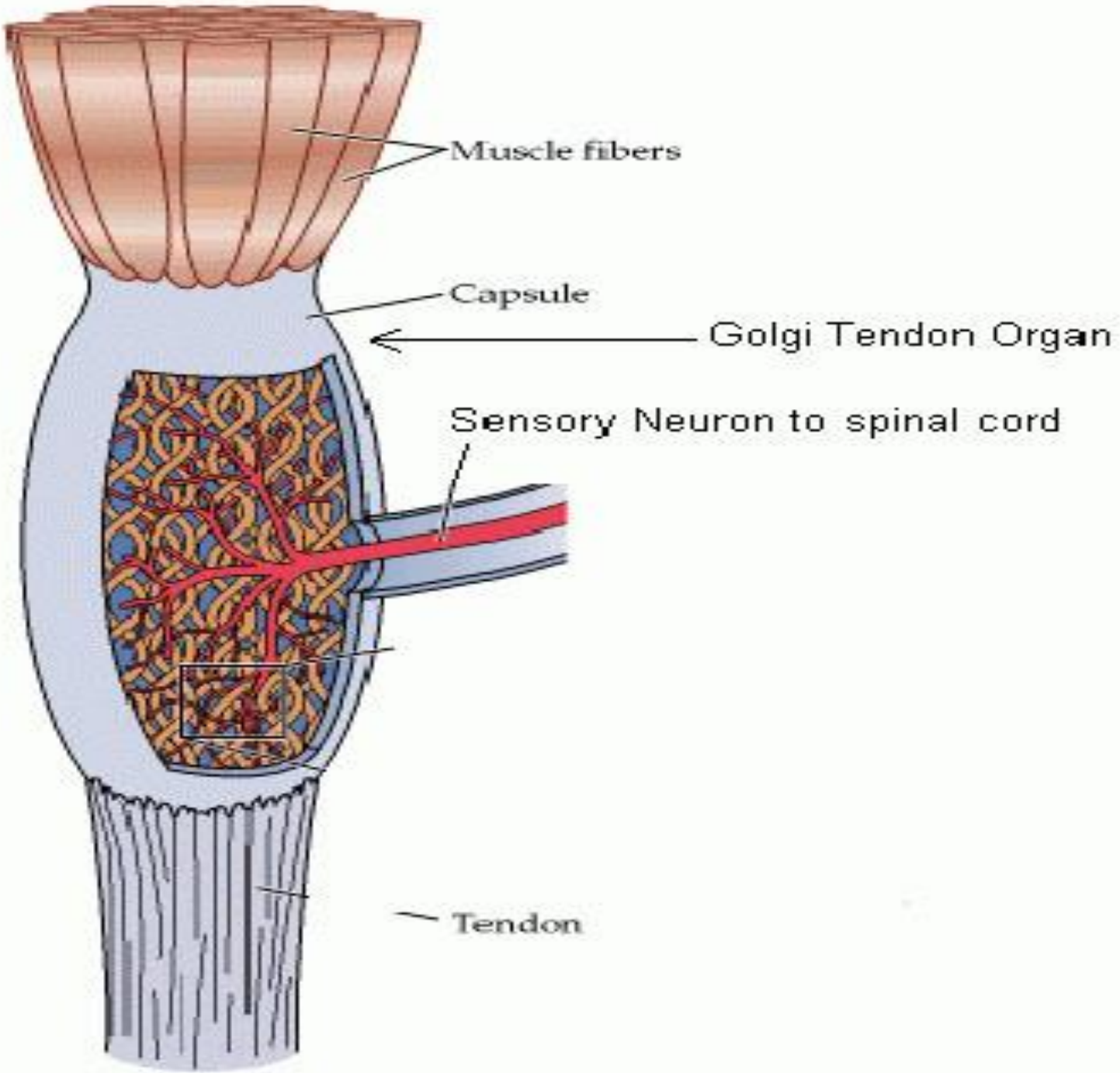
- **سیستم حسی با توجه به امکاناتی که در اختیار دارد، ما را قادر به درک کلیه حوادث و اتفاقات و عوامل بیرون از بدن می سازد و از طریق سیستم های حسی انسان از وضعیت و چگونگی اعضا و احشای درونی خود مطلع می گردد و با استفاده از این اطلاعات حسی است که ما می توانیم اعمال حرکتی خود را تنظیم کنیم.**
- **مراکز عصبی و تفسیری مغز ⟵ راه های حسی ⟵ رسپتور ⟵ محرک**

- **از دیدگاه کلی دو نوع حس داریم:**
- Specific **یا ویژه: یک محرک مخصوص یک نوع گیرنده است و جایگاه خاصی در بدن دارد (مثل بینایی یا شنوایی)**
- General **یا عمومی: یک محرک تعداد زیادی رسپتور را تحریک می کند و در سراسر نقاط بدن ممکن است وجود داشته باشد (مثل درد یا حرارت)**


Golgi tendon organ
Spinal Cord
Muscle spindle
Gray matter
Dorsal root
Dorsal root ganglion
Extrafusal muscle fibers
Inhibitory interneuron
Ventral root
Alpha motor neuron
Muscle


Gamma
Efferent 1
Gamma
Efferent 2
Group I
Afferent
Group II
Afferent
Nuclear-bag
Fiber
Primary
Ending
Secondary
Ending
Nuclear-chain
Fiber


Association neuron
2) Sensory neuron
1) Receptor
3) Integrating center
4) Motor neuron
5) Effector


Muscle fibers
Capsule
Golgi Tendon Organ
Sensory Neuron to spinal cord
Tendon

با تشکر از توجه شما