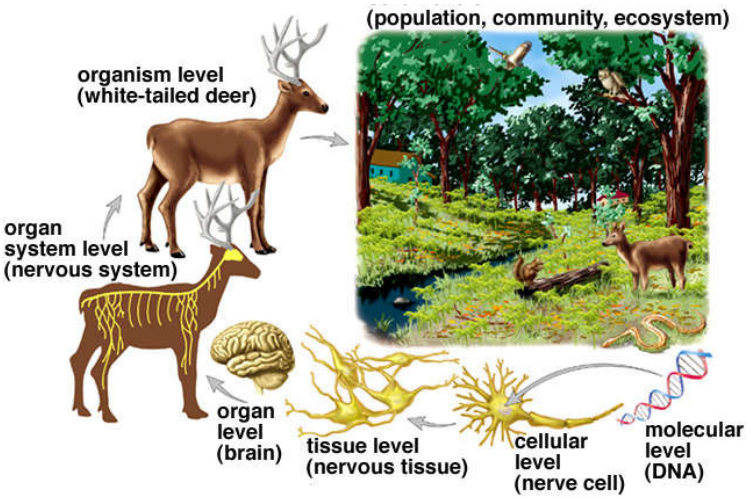
Chương 7

Hệ thần kinh



Chương 7. HỆ THẦN KINH

1. Tổ chức và tiến hóa của hệ thần kinh
   a. Tổ chức của tế bào thần kinh
   b. Tiến hóa của hệ thần kinh
2. Xung thần kinh và sự dẫn truyền xung
3. Các con đường thần kinh
   a. Hệ thần kinh tự động
   b. Các con đường thần kinh dinh dưỡng: cung phản xạ

Lắng nghe trong bóng tối

Trong màn đêm, một con cú (*Asio otus*) có thể bắt một con chuột bằng cách định hướng dựa vào những âm thanh do con chuột gây ra khi nó di chuyển. Sự phân tích chính xác những âm thanh hạn chế cho thấy năng lực kinh ngạc của bộ não

1. Tổ chức và tiến hóa của hệ thần kinh

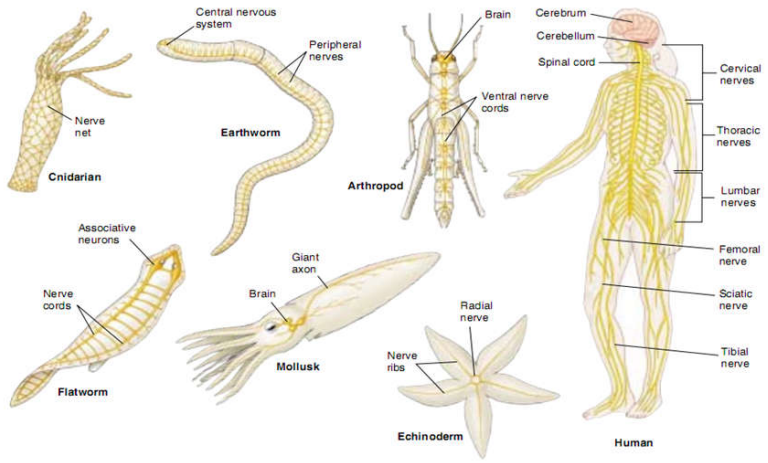
Sự tiến hóa của hệ thần kinh

Động vật đơn bào chưa có hệ thần kinh, cơ thể liên hệ với bên ngoài thông qua dịch nội bào.

Trong quá trình tiến hóa của hệ thần kinh có thể chia làm 4 giai đoạn chính

1. Cấu tạo mạng lưới
2. Cấu tạo dạng chuỗi hay hạch
3. Cấu tạo dạng ống
4. Dạng cấu tạo có bộ não hoàn chỉnh

Sự tiến hóa của hệ thần kinh



Cấu tạo mạng lưới

Cấu tạo mạng lưới có ở những động vật bậc thấp, ví dụ thủy tức (Hydra), sứa (Medusa).

Hệ thần kinh do các tế bào thần kinh nằm rải rác khắp cơ thể, phát nhánh tỏa ra mọi hướng và nối với nhau thành mạng lưới.

Ở kiểu cấu tạo này, khi cơ thể bị kích thích tại một điểm, xung động thần kinh sẽ lan tỏa khắp thân.

Ở động vật bậc cao như người, cấu tạo của các đám rối thần kinh ở ngoại biên là sự phản ánh của cấu tạo nguyên thủy này

Cấu tạo dạng chuỗi hay hạch

Cấu tạo dạng chuỗi như ở giun tròn (Annelida), thân đốt (Arthropoda).

Các tế bào thần kinh tập hợp lại thành các hạch thần kinh, các nhánh từ các hạch phát ra đã có định hướng cố định hơn. Ứng với cấu tạo đốt của cơ thể, mỗi đốt có một hạch tạo thành chuỗi nằm dọc cơ thể.

Ở kiểu cấu tạo này xung thần kinh không lan tỏa khắp cơ thể mà khu trú tại từng phần nhất định.

Thường các hạch đầu phát triển hơn và các hạch này sẽ là tiền đề cho sự hình thành não bộ về sau

Cấu tạo dạng ống

Kiểu này xuất hiện ở những động vật có dây sống như cá lưỡng tiêm (Amphioxus) nó liên quan đến hệ vận động cơ - xương.

Ở những động vật bậc cao và con người, ống thần kinh hoàn thiện thành tủy sống lưng (ở phần thân của động vật), được bảo vệ trong cột xương sống và phát ra các dây thần kinh chui qua cột sống để ra ngoài điều khiển cơ thể.

Chức năng vận động bằng cơ vân cũng hoàn thiện.

Phía đầu ống thần kinh đã xuất hiện mầm mống của não bộ, thường được gọi là các bọng não trước, bọng não giữa và bọng não sau.

Cho đến lớp bò sát cấu tạo của não cũng còn đơn giản, chưa hoàn chỉnh.

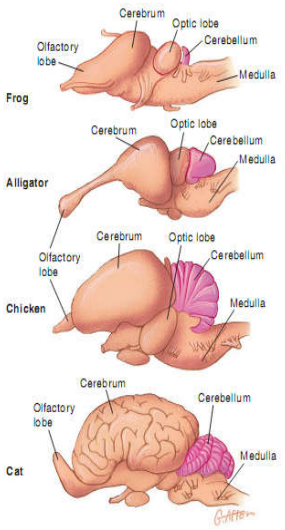
Dạng cấu tạo có bộ não hoàn chỉnh

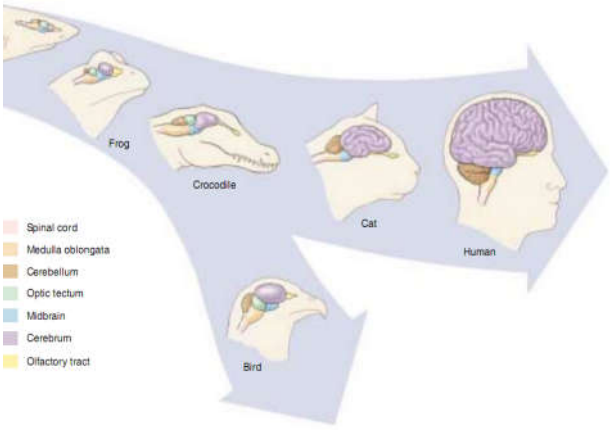
Dạng này chủ yếu ở chim (Aves) và thú (Mammalia), sự phát triển của não bộ liên quan mật thiết với sự hoàn thiện cấu trúc, chức năng của các cơ quan cảm giác ở động vật.

Lúc đầu bọng não trước phát triển hơn cả, liên quan đến chức năng thính giác và thăng bằng của đời sống dưới nước, dần dần não sau phân hóa thành hành tủy và tiểu não.

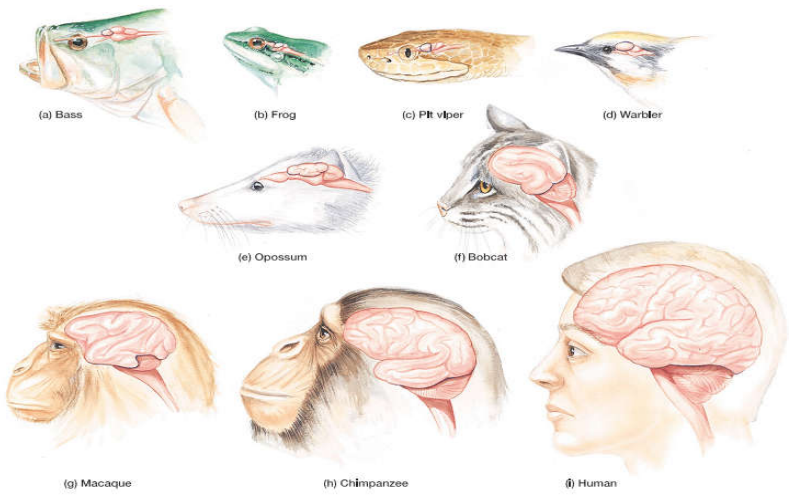
Hành tủy là trung khu của một loạt các chức năng cơ bản của hoạt động sống (chức năng thực vật) như hô hấp, tuần hoàn, tiêu hóa…

Sự tiến hóa của hệ thần kinh





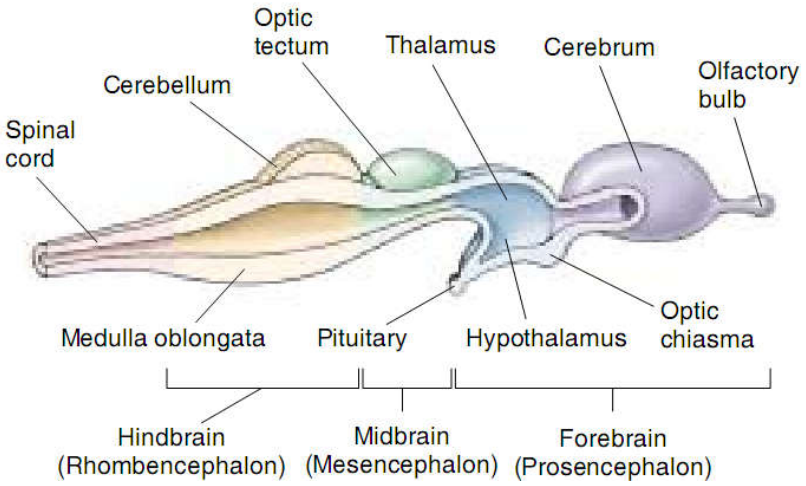
Sự tiến hóa của hệ thần kinh



Sự tăng thể tích hộp sọ

4–3 MILLION YEARS AGO	2.4–1.5 MILLION YEARS AGO	200,000–30,000 YEARS AGO	200,000 YEARS AGO–PRESENT
Australopithecus afarensis	*Homo habilis*	*Homo neanderthalensis*	*Homo sapiens*
Australopithecus afarensis had a brain volume of 430 cm³.	*Homo habilis* had a brain volume of about 700 cm³.	*Homo neanderthalensis'* brain volume may have reached 1500 cm³.	Modern *Homo sapiens* have a brain volume average of about 1300 cm³.

Cấu tạo bộ não hoàn chỉnh



Dạng cấu tạo có bộ não hoàn chỉnh

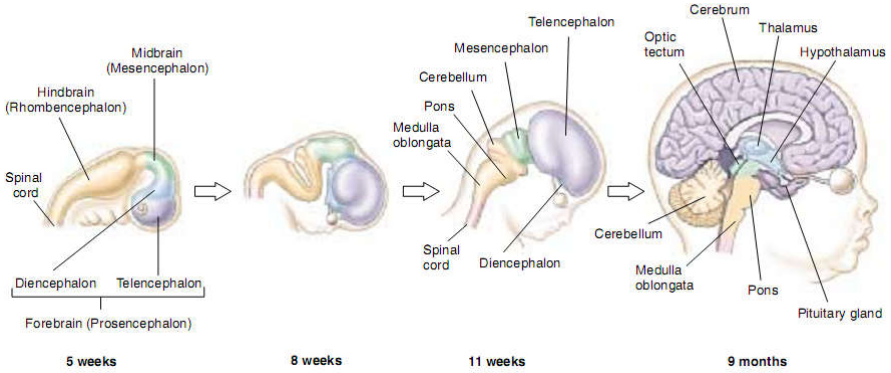
Khi đời sống chuyển dần lên cạn, các cơ quan thụ cảm được hoàn thiện thêm.

Não trước được phát triển thành não khứu, não trung gian và đại não (hay não tận). Não khứu có một lớp chất xám phủ lên, về sau khi đại não phát triển não khứu cùng với lớp chất xám cuộn vào trong, gọi là vỏ não cũ (paleocortex).

Các trung khu trong bộ não cũng dần dần được hoàn chỉnh, não thính giác lúc đầu ở bọng não sau rồi tiếp tục phát triển cả ở bọng não trước và giữa. Não thị giác thì phát triển từ bọng não giữa và tiếp tục cả ở não trước.

Não tận được bao phủ một lớp chất xám mới và phát triển thành đại não và võ não mới (neocortex)

Sự phát triển của não người



Hệ thần kinh

Hệ thần kinh của động vật có xương sống phát triển từ lá phôi ngoài.

Hệ thần kinh (nervous system) của người là hệ cơ quan phức tạp nhất của cơ thể, được tạo nên một mạng lưới các bào thần kinh gọi là neuron và rất nhiều tế bào thần kinh đệm.

Hệ thần kinh của người chứa hơn 10^{11} (100 tỷ) tế bào neuron thần kinh. Trung bình mỗi neuron có khoảng 1000 điểm tiếp xúc với các neuron khác, tạo nên một hệ thống liên lạc phức tạp.

Dạng cấu tạo có bộ não hoàn chỉnh

Dạng này chủ yếu ở chim (Aves) và thú (Mammalia), sự phát triển của não bộ liên quan mật thiết với sự hoàn thiện cấu trúc, chức năng của các cơ quan cảm giác ở động vật.

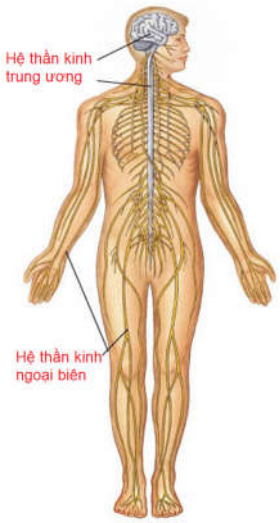
Lúc đầu bọng não trước phát triển hơn cả, liên quan đến chức năng thính giác và thăng bằng của đời sống dưới nước, dần dần não sau phân hóa thành hành tủy và tiểu não.

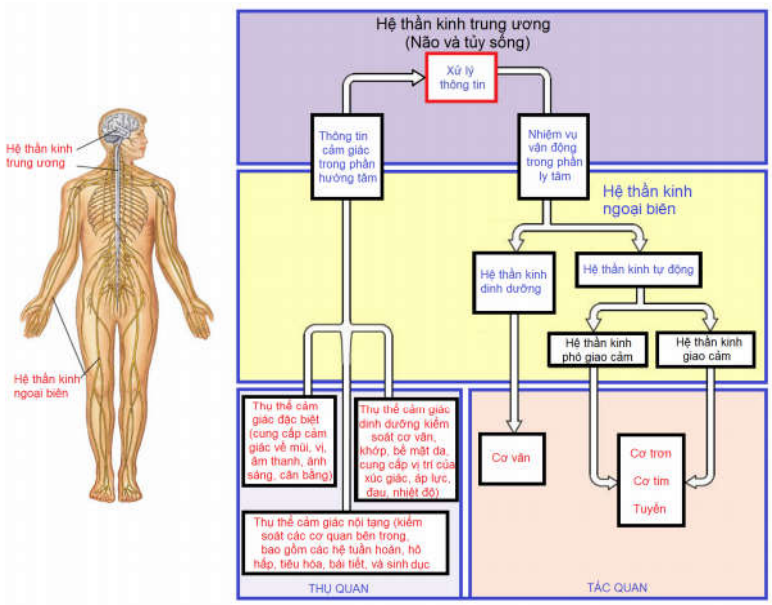
Hành tủy là trung khu của một loạt các chức năng cơ bản của hoạt động sống (chức năng thực vật) như hô hấp, tuần hoàn, tiêu hóa…

Cấu trúc hệ thần kinh

Cấu tạo đại cương của hệ thần kinh gồm hai bộ phận chính:

- Bộ phận thần kinh trung ương (CNS)
- Bộ phận thần kinh ngoại biên (PNS)





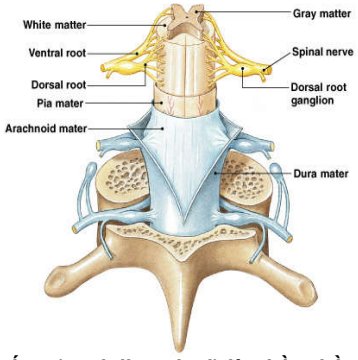
Bộ phận thần kinh trung ương
Central Nervous System

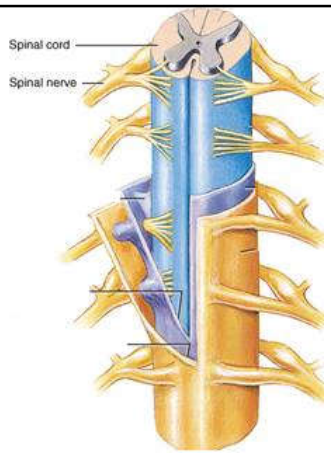
Hệ thần kinh trung ương gồm 6 cấu trúc chính

1. Tủy sống (spinal cord)
2. Hành tủy và cầu Varol
3. Tiểu não (cerebellum)
4. Não giữa và cuống não
5. Não trung gian
6. Đại não và vỏ não

Bộ phận CNS được hộp sọ và cột sống bảo vệ

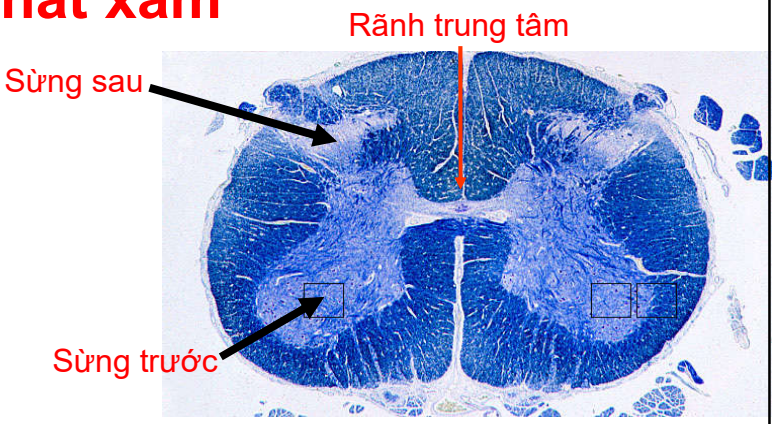
1. Tủy sống





Tủy sống (medulla spinal) là phần thần kinh trung ương nằm trong cột sống, có dạng hình trụ, hơi dẹp trước – sau.
Cắt ngang một đốt tủy sống, thấy rõ cấu trúc ống tủy như sau: ở chính giữa là lỗ trung tâm (central canal), một khối chất xám (grey matter) có 4 sừng, 2 sừng trước (anterior horn), 2 sừng sau (posterior horn), bao bọc xung quanh là chất trắng (white matter), phía trước bụng có khe rộng.
Chất trắng nằm ở ngoài, chất xám ở bên trong tạo nên chữ H.

Chất xám

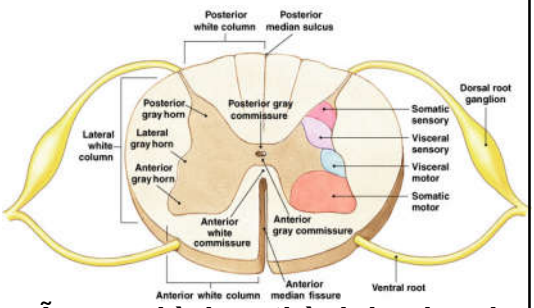


Trung tâm của chữ H là chất xám: nó chứa thân tế bào, nhánh và sợi trục không có bao myelin.

Cấu trúc tủy sống

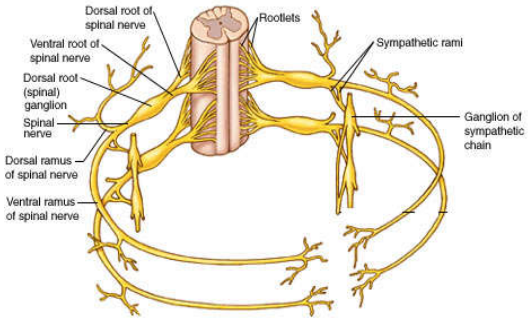
Ở mỗi đốt, từ hai sừng trước và sau, phát ra hai rễ trước và sau.

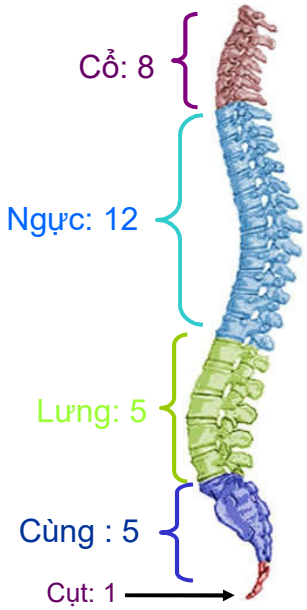
Sau khi ra khỏi tủy, ở mỗi phía, rễ trước và rễ sau nhập lại thành dây thần kinh tủy.



Gần nơi 2 rễ nhập lại, trên rễ sau, phình ra thành hạch gai (trừ cặp cổ 1 là không có). Sau khi hình thành trong cột sống, các dây thần kinh tủy chui ra ngoài qua các lỗ gian đốt sống tương ứng.

Thần kinh tủy sống: 31 cặp





Có 31 đôi dây thần kinh tủy sống ứng với 31 đốt sống (cổ - 8, ngực – 12, thắt lưng – 5, cùng – 5, cụt – 1).

Tủy sống

Rễ trước (Vận động)

Rễ sau (Cảm giác)

Thần kinh tủy sống

(Đây là nơi phần vận động và cảm giác trộn lẫn)

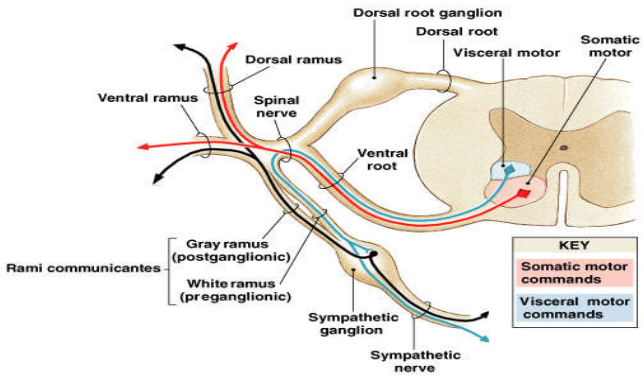
Nhánh lưng (trộn lẫn)

Nhánh bụng (trộn lẫn)

Nhánh thông dây TK (Cành trắng + Cành xám)

Đám rối thần kinh

Hạch thần kinh giao cảm



(a) Motor fibers

Chất xám của tủy sống gồm những tế bào thần kinh tập hợp lại thành các nhân xám là những trung khu thần kinh. Các nhân xám thường tương ứng với cấu tạo phân đốt của tủy, thực hiện các phản xạ đơn giản chỉ gồm 3 neuron. Các neuron ở tủy sống có kích thước khá to và thuộc loại neuron đa cực.

Dẫn truyền vận động đi xuống

Tủy sống dẫn truyền vận động theo 2 đường:

Đường tháp: 1/10 các sợi đi thẳng xuống tủy sống rồi bắt chéo ở tủy sống (bó tháp thẳng). 9/10 các sợi bắt chéo ở hành tủy rồi mới đi xuống tủy sống (bó tháp chéo)

Xuất phát từ vỏ não vùng trán (hồi trán lên), sau đó đi xuống tủy sống rồi theo rễ trước đến chi phối vận động chủ động cho cổ, thân và tứ chi. Một đặc điểm quan trọng của đường tháp là bắt chéo: đường tháp xuất phát từ vỏ não bên này sẽ chi phối vận động cho nữa thân bên kia..

Đường ngoài tháp: Xuất phát từ các nhân vận động dưới vỏ (nhân tiền đình, nhân đỏ, củ não sinh tư...), sau đó đi xuống tủy sống rồi theo rễ trước đến chi phối các vận động tự động (trương lực cơ, phản xạ thăng bằng, phối hợp động tác...).Ví dụ: Động tác tay đánh đàng xa khi bước đi là vận động tự động do đường ngoại tháp chi phối.

Dẫn truyền cảm giác đi lên

Đường này dẫn truyền các loại cảm giác từ các bộ phận nhận cảm ngoại vi sau đó theo tủy sống đi lên não. Gồm có các đường sau:

Đường cảm giác sâu có ý thức: xuất phát từ các bộ phận nhận cảm ở gân, cơ, khớp (thoi cơ, thể Golgi), theo rễ sau đi vào tủy sống rồi theo 2 bó Goll (bó tuỷ sống-đồi thị trong) và Burdach (bó tuỷ sống-đồi thị ngoài) đi lên vỏ não, cho vỏ não cảm giác về áp lực, trọng lượng, vị trí không gian và tình trạng hoạt động của các bộ phận trong cơ thể để vỏ não có thể điều hòa chính xác các động tác chủ động mà không cần nhìn bằng mắt.

Đường cảm giác sâu không có ý thức: xuất phát từ các bộ phận nhận cảm ở gân, cơ, khớp (tương tự đường cảm giác sâu có ý thức), theo rễ sau đi vào tủy sống rồi theo 2 bó Gowers (bó tuỷ sống-tiểu não chéo hay tuỷ sống tiểu não trước) và Flechsig (bó tuỷ sống-tiểu não thẳng hay tuỷ sống tiểu não sau) đi lên tiểu não, cho tiểu não cảm giác về trương lực cơ để tiểu não tham gia điều hòa các động tác tự động thông qua đường ngoại tháp.

Dẫn truyền cảm giác đi lên

Đường dẫn truyền xúc giác: xuất phát từ các bộ phận nhận cảm xúc giác trên da và niêm mạc (tiểu thể Meissner và tiểu thể Pacini) rồi theo rễ sau vào tủy sống, sau đó đi lên đồi thị và tận cùng ở vỏ não đối bên. Đường này dẫn truyền cảm giác xúc giác thô sơ, còn gọi là bó tuỷ - đồi thị trước hay bó Dejerin trước. Còn cảm giác xúc giác tinh tế được dẫn truyền theo 2 bó Goll và Burdach.

Đường dẫn truyền cảm giác nóng lạnh và cảm giác đau : xuất phát từ các bộ phận nhận cảm nóng lạnh trên da (tiểu thể Ruffini và tiểu thể Krause) và các bộ phận nhận cảm đau ở ngoại vi rồi theo rễ sau vào tủy sống, sau đó đi lên đồi thị và tận cùng ở vỏ não đối bên, còn gọi là bó tuỷ - đồi thị sau hay bó Dejerin sau.

Chức năng của trung tâm phản xạ

Chất xám của tủy sống là trung tâm của một số phản xạ

Phản xạ trương lực cơ: khi bình thường thì sẽ giữ một mức căng nhất định.

Phản xạ gân-cơ: xuất hiện khi kích thích vào đầu dưới xương bánh chè, gân Ashin, đầu khủy tay…các phản xạ này đều có trung khu ở tủy sống.

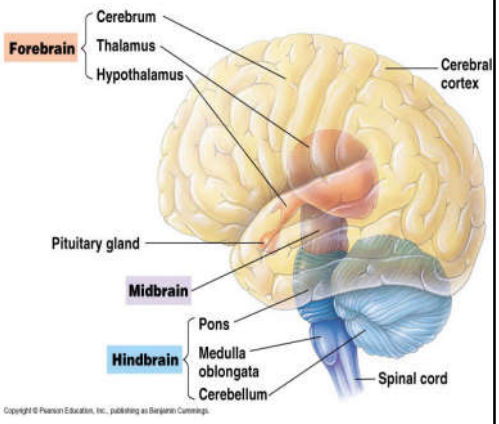
Phản xạ da: xuất hiện khi có kích thích cơ học tác dụng vào vùng da bụng, ngực, bìu…

Phản xạ thực vật: có những phản xạ không có trung khu rõ rệt như phản xạ tiết mồ hôi, co cơ dựng lông, vận mạch. Có những phản xạ thực vật có trung khu rõ rệt như phản xạ hậu môn (đại tiện) ở đoạn cùng 3, phản xạ bàng quang (tiểu tiện) ở đoạn cùng 3-5, phản xạ cương sinh dục (đoạn thắt lưng – cùng).

Cấu trúc bộ não

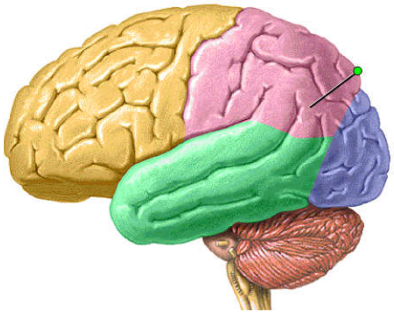
Gồm 5 phần

1. Đại não (Cerebrum)
2. Não trung gian (Diencephalon) (Thalamus và hypothalamus)
3. Não giữa (Mesencephalon)
4. Tiểu não (Cerebellum)
5. Hành tủy (Medulla oblongata)



Đại não (Cerebrum)

Đại não là phần lớn nhất, phát triển từ bọng não trước và là phần phát triển cuối cùng của quá trình tiến hóa, vì vậy, động vật càng tiến hóa thì đại não càng lớn.



Đại não bao phủ lên toàn bộ các phần khác của não bộ. Đại não gồm hai bán cầu được nối với nhau bằng thể chai. Bao phủ lên mặt của hai bán cáu não là lớp vỏ não mới

Sự phân vùng chức phận

Vỏ não phát triển mạnh trong quá trình tiến hóa. Đến người, diện tích bề mặt đại não đạt 0,22m2. Do diện tích tăng mạnh, chúng cuộn lại thành các nếp nhăn, động vật càng phát triển cao số nếp nhăn càng tăng lên và hình thành nên các rãnh. Có hai rãnh lớn nhất là:

Rãnh đỉnh hay Rolando chạy từ đỉnh xuống phía dưới , hơi chếch về phía trước.

Rãnh thái dương hay Sylvius chạy từ phía thái dương, chếch lên phía sau.

Bán cầu đại não

Mỗi bán cầu đại não được chia làm bốn thùy lớn là:

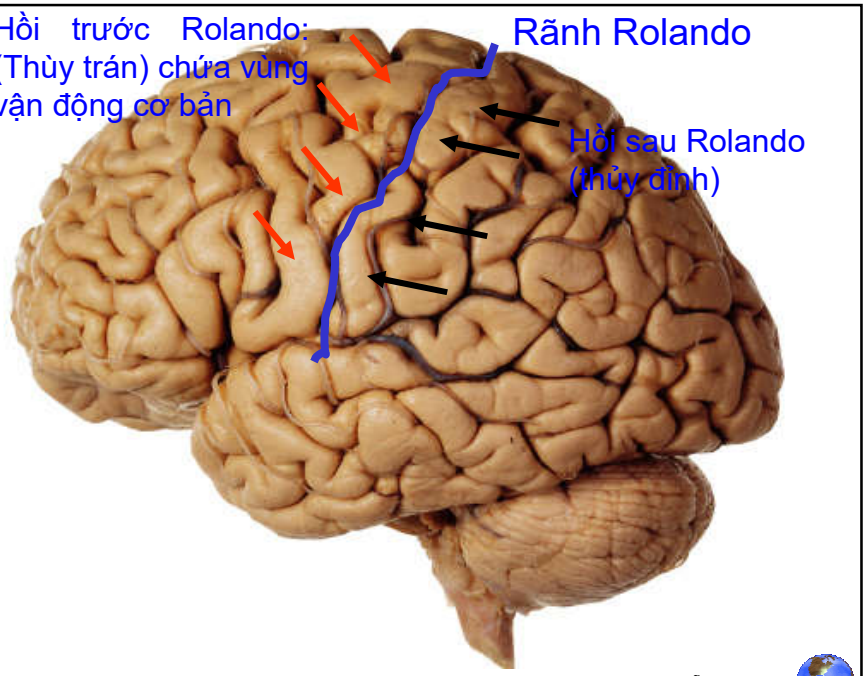
Thùy thái dương (Temporal): thính giác, khứu giác, ngôn ngữ

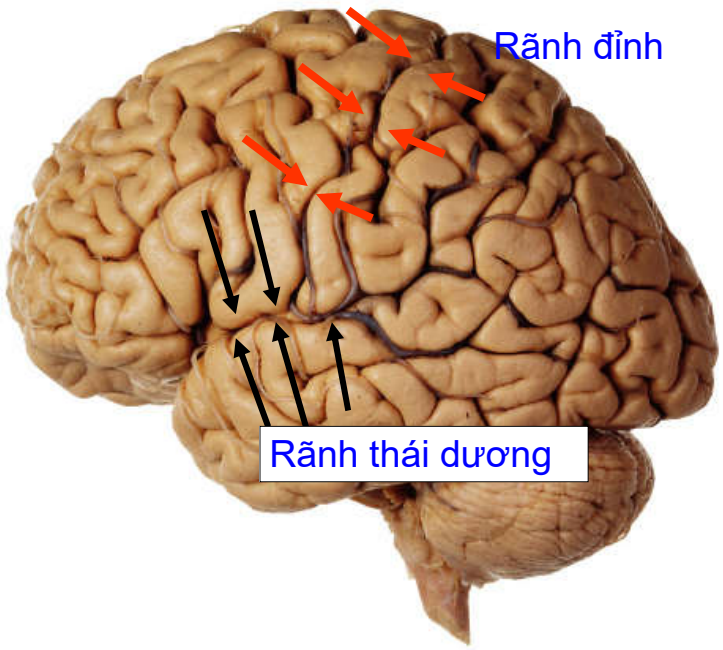
Thùy trán (Frontal): Vận động, tốc độ (thông thường là thùy trái), nhân cách

Thùy đỉnh (Parietal): Cảm giác (ngoại trừ khứu giác), ngôn ngữ

Thùy chẩm (Occipital): thị giác

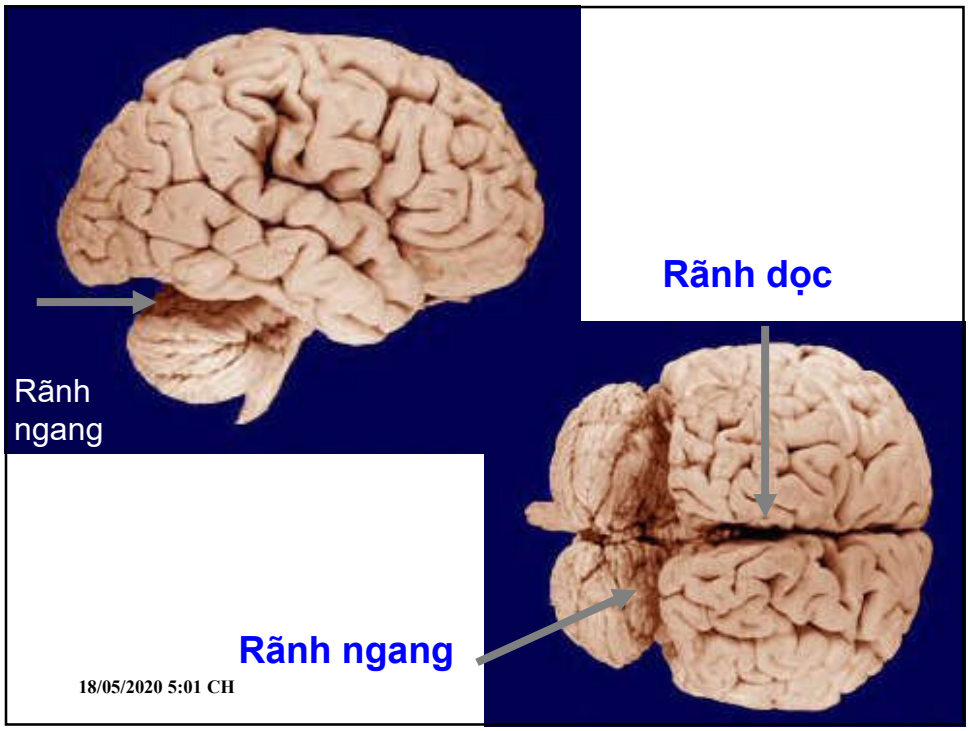
Mỗi thùy lại được chia thành nhiều hồi





Fundamentals of Anatomy & Physiology, 7e
by Frederic H. Martini, Ph.D.

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

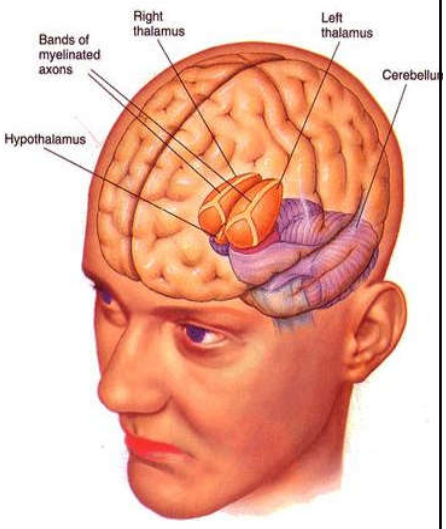


Chức năng chung của vỏ não và đại não

Đại não và vỏ não chiếm khối lượng chủ yếu của hệ thần kinh, tập trung phần lớn tế bào thần kinh có trong cơ thể (90% neuron).

Nó đóng vai trò là cơ quan chỉ huy cao nhất của cơ thể, điều hòa và phối hợp các hoạt động sống của cơ thể, làm cho cơ thể luôn là một khối toàn vẹn, thống nhất và thống nhất với môi trường. Chính vì vậy động vật ở thang tiến hóa cao khả năng thích nghi với môi trường sống tốt hơn.

Não trung gian (Diencephalon)



Cấu trúc:

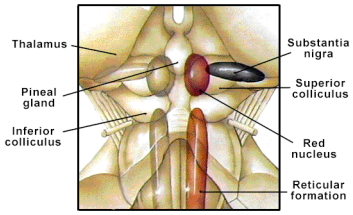
- **Thalamus (Đồi thị)**
- **Hypothalamus (Dưới đồi)**
- **Epithalamus (Trên đồi)**

Não giữa (Mesencephalon)

Não giữa được phát triển từ bọng não giữa, là phần ít được biến đổi nhất trong sự hình thành bộ não.

Não giữa gồm ba phần chủ yếu là:

1. **Tấm não giữa ở mặt lưng hay còn gọi là cũ não sinh tư)**
2. **Thể chất xám trung tâm**
3. **Cuống não**



Tiểu não (Cerebellum)

Tiểu não được phát triển từ thành lưng của bọng não sau, là cơ quan điều hòa chức năng giữ thăng bằng và phối hợp vận động quan trọng của cơ thể, đồng thời là một trung khu thần kinh thực vật cao cấp.

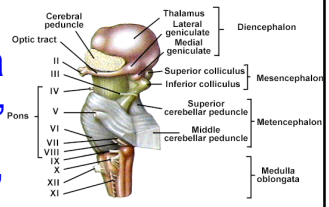
Chức năng

Kiểm soát và điều hòa các vận động không tùy ý như trương lực cơ, sự phối hợp động tác và duy trì tư thế, giữ thăng bằng cho cơ thể trong không gian.

Kiểm soát và điều hòa các vận động tùy ý.

Tham gia chức năng của thần kinh thực vật

Hành tủy và cầu Varol



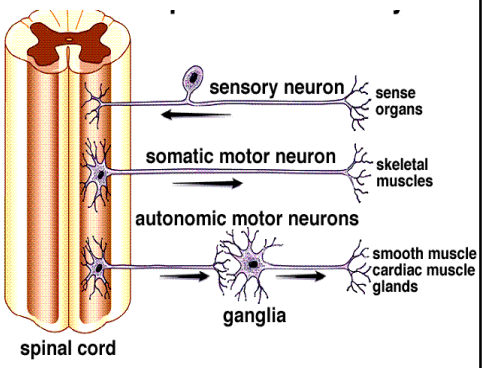
Hành tủy là phần nối tiếp của tủy sống, nằm trong hộp sọ (từ lỗ chẩm nối với đốt sống cổ 1), có chiều dài khoảng 2,5 cm.

Tính chất phân đốt như tủy sống không còn nữa, ở đây có các trung khu thần kinh riêng biệt đó là các nhân chất xám. Phía đầu trước mặt phình ra gọi là cầu Varole.

Bộ phận thần kinh ngoại biên
Peripheral Nervous System

Bộ phận thần kinh ngoại biên gồm:

- **12 đôi thần kinh sọ não**
- **31 đôi dây thần kinh tủy sống**
- **Các hạch và các đám rối thần kinh trong cơ thể**

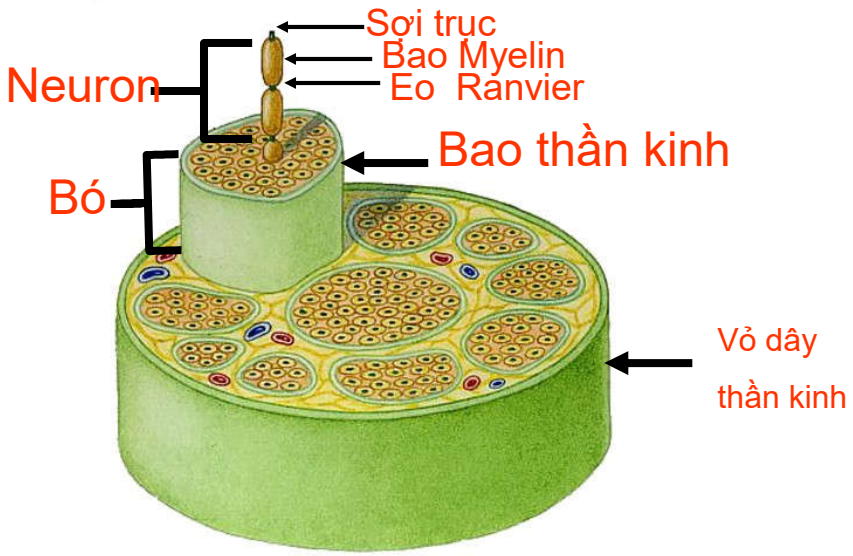


Dây thần kinh

Ở PNS, các sợi thần kinh hợp lại thành bó tạo nên dây thần kinh.

Các sợi thần kinh có bao xơ ngoài được cấu tạo bởi mô liên kết đặc, gọi là bao ngoài dây thần kinh. Mỗi bó sợi thần kinh được bao bởi bao bó sợi thần kinh.

Bên trong bao bó sợi thần kinh, các sợi trục có myelin nằm xếp dọc, bao quanh các sợi thần kinh này là mô liên kết được gọi là mô nội thần kinh.



Hạch thần kinh

Hạch (ganglion) thần kinh là các cấu trúc hình bầu dục có chứa các thân neuron và các tế bào thần kinh đệm, được nâng đỡ bởi các mô liên kết.

Giữ vai trò trạm trung gian trong việc dẫn truyền thần kinh, hạch thần kinh có một dây thần kinh đi vào và một dây thần kinh đi ra.

Hướng đi của các xung thần kinh quy định loại hạch thần kinh là hạch cảm giác (sensory ganglion) hay hạch tự động (autonomic ganglion)

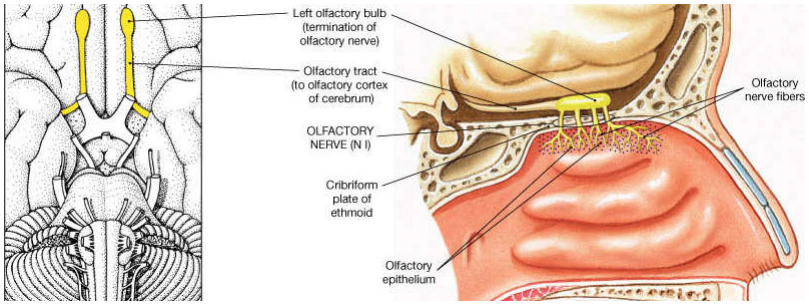
Thần kinh sọ não

- 12 đôi:
  - 2 hai đôi gắn vào não trước (Đại não và não trung gian)
  - 10 đôi gắn vào thân não

Dây thần kinh sọ

- Dây thần kinh bắt nguồn từ bộ não nhiều hơn là từ tủy sống
- Là một phần của PNS (không phải là CNS)
- Có thể là dây:
  - Cảm giác
  - Vận động sinh dưỡng (vận động theo ý muốn)
  - Vận động phó giao cảm (Không theo ý muốn "nghỉ ngơi và tiêu hóa" một phần của hệ thần kinh tự động)

Thần kinh khứu giác (= dây số I)

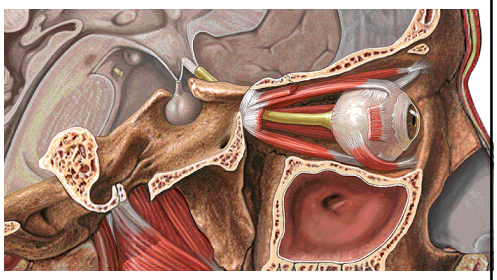


Chức năng: Cảm giác mùi

Là các sợi trục của tế bào khứu xuyên qua lỗ sàng của xương sàng, chạy vào hành khứu

Là dây thần kinh sọ duy nhất gắn trực tiếp vào đại não

Thần kinh thị giác (Dây số II)

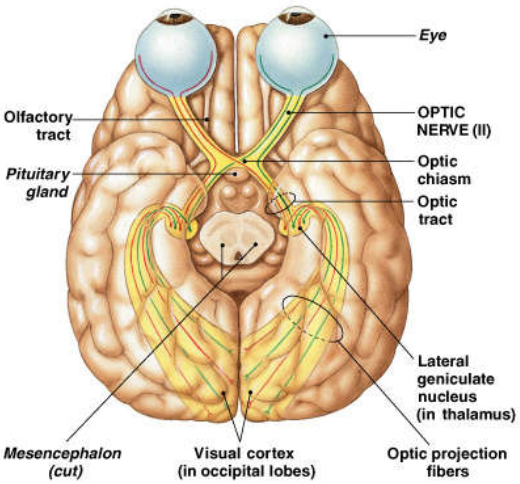


Chức năng: Cảm giác nhìn thấy được

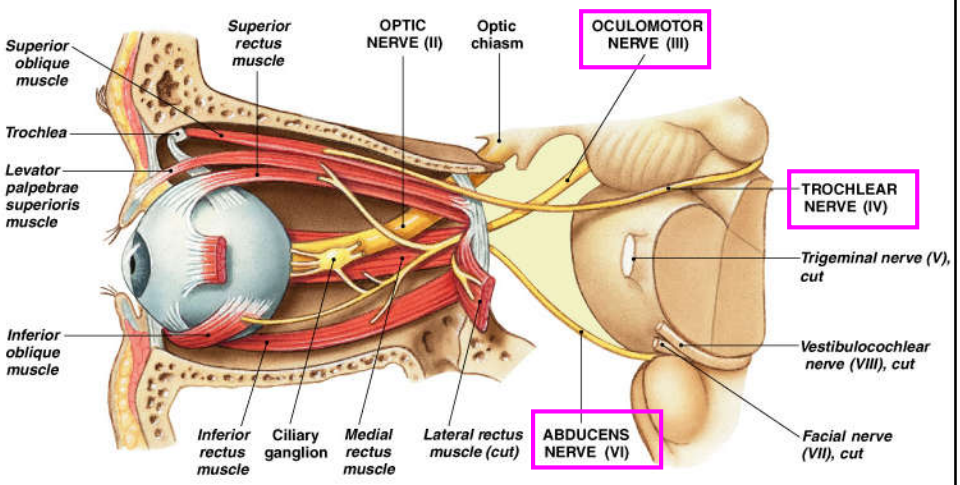
Là sợi trục các tế bào hạch của lớp võng mạc tới chéo thị giác cạnh tuyến yên, sau đó là các bó thị vào hai củ trước của củ não sinh tư, thể gối bên và vùng chẩm vỏ não.

Thần kinh thị giác (Dây số II)

- Sự bắt chéo ở mắt: Sợi từ nữa khoang mũi của mỗi võng mạc bắt chéo sang phía não đối diện.



Dây số III, IV & VI
(Điều khiển vận động của mắt)



Dây vận nhỡn chung (Dây số III)

Bắt nguồn từ não giữa

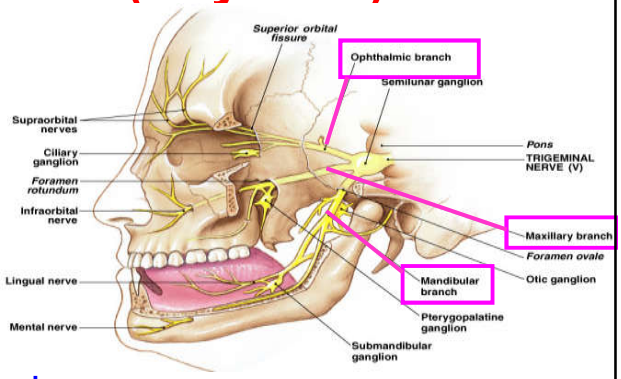
- Chức năng: Đây là dây vận động, bắt nguồn từ não giữa phân bố tới các cầu mắt
- Vận động sinh dưỡng tới các cơ ngoài mắt (vận động mắt theo ý muốn)
  - Vận động phó giao cảm tới mống mắt và thùy tinh thể (sự co lại của đồng tử)

Dây ròng rọc (Dây số IV)

Là dây vận động,

Xuất phát từ não giữa phân bố đến cơ chéo của mắt.

Dây tam thoa (Dây số V)



3 nhánh

1. Mắt
2. Hàm trên
3. Hàm dưới

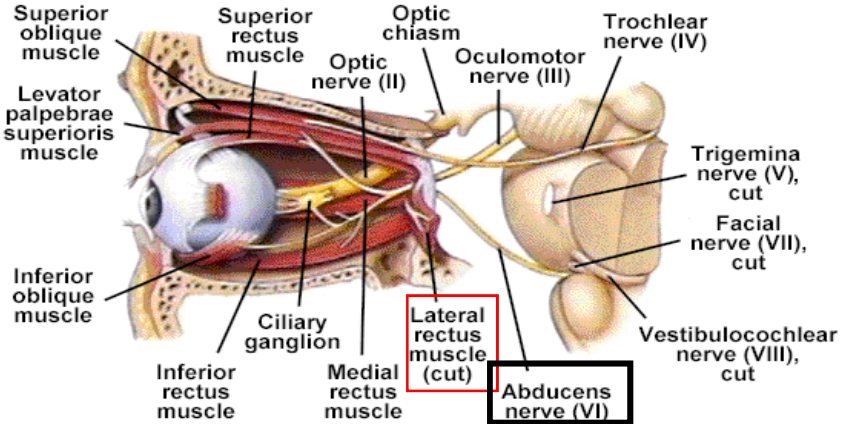
Bắt nguồn từ cầu Varole

Là dây pha:

phần vận động đến cơ nhai,

phần nhận xung cảm giác nhận xung cảm giác từ vùng đầu mặt, miệng, mắt, màng nhầy trong miệng, mũi và 2/3 trước lưỡi.

Dây vận nhỡn ngoài (Dây số VI)



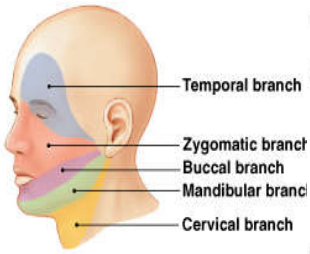
Xuất phát từ cầu Varole

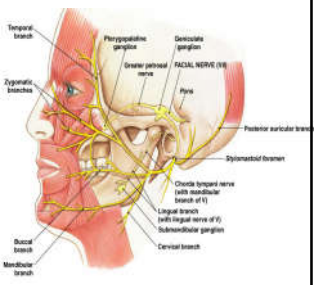
Là dây vận động phân bố đến các cơ thẳng ngoài của mắt

Dây mặt (Dây số VII)

5 nhánh

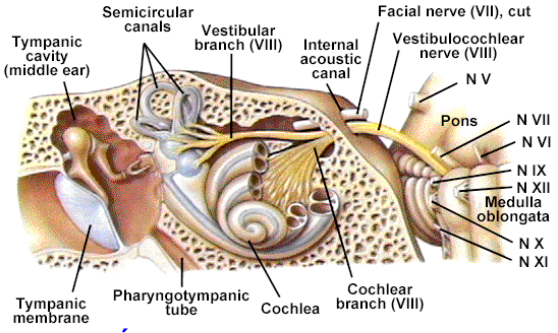
- **1.Thái dương**
- **2.Gò má**
- **3.Miệng**
- **4.Hàm dưới**
- **5.Cổ**





Bắt nguồn từ cầu Varole,
Là dây pha
phần vận động phân bố đến cơ mặt, cơ vành tai, cơ cổ, cơ sụn móng lưỡi, cơ hàm dưới, đến tuyến nước bọt dưới hàm, dưới lưỡi.
phần cảm giác nhận xung cảm giác vị giác ở lưỡi.

Dây thính giác (Dây số VIII)



Bắt nguồn từ hành tủy

Là dây cảm giác

Có hai nhánh:

một nhánh nhận cảm giác từ ốc tai tức là các cảm giác thính giác gọi là nhánh ốc tai,

một nhánh nhận cảm giác từ phần tiền đình (gồm các ốc bán khuyên, túi lớn, túi bé) là các cảm giác về sự thay đổi vị trí của đầu gọi là nhánh tiền đình.

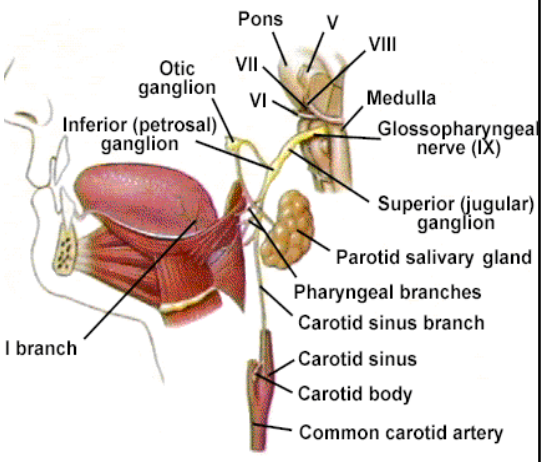
Dây lưỡi hầu (Dây số IX)

Bắt nguồn từ hành tủy

Là dây pha:

Phần vận động phân bố đến cơ hầu, sụn móng hầu, tuyến nước bọt mang tai gây tiết.

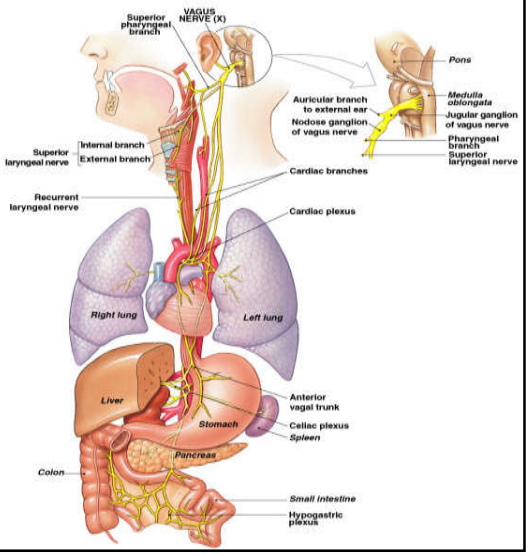
Phần cảm giác nhận xung cảm giác từ 1/3 sau lưỡi, xoang động mạch cảnh (nhánh Hering)



Dây mê tẩu hay phế vị (Dây số X)

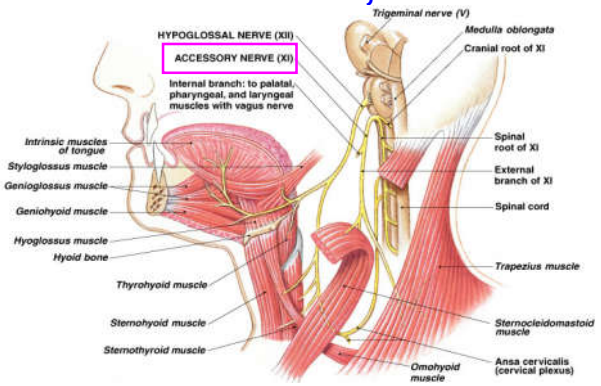
Là dây pha :

Phần vận động và cảm giác phân bố đến hầu hết các cơ quan trong cơ thể, là dây phó giao cảm. Một nhánh đến quai động mạch chủ là nhánh Cyon



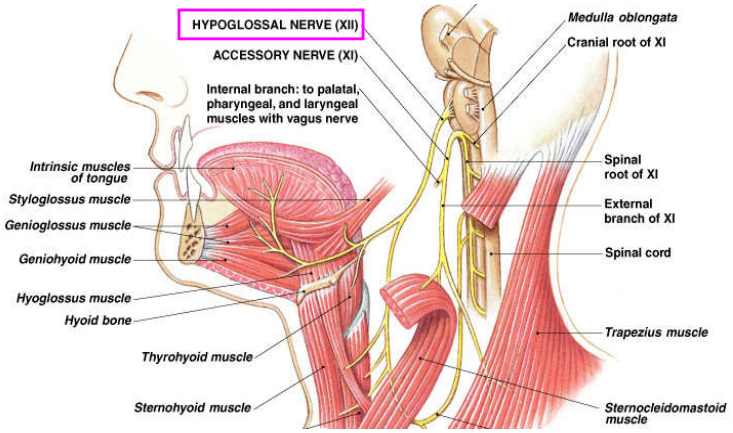
Dây phụ hay gai sống (Dây số XI)

Chức năng: là dây vận động phân bố đến cơ ức đòn chũm, cơ tai



Dây dưới lưỡi (Dây số XII)

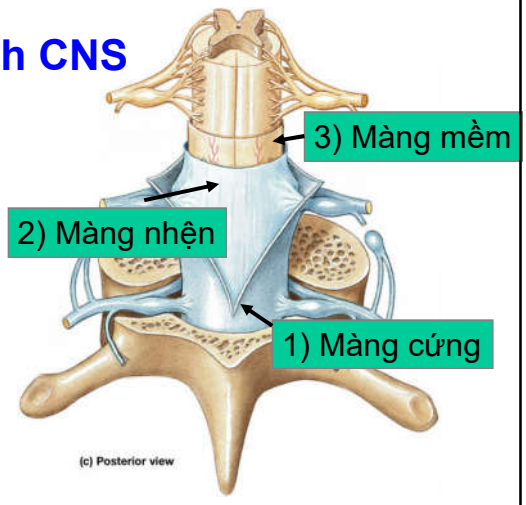
Chức năng: là dây vận động phân bố đến cơ lưỡi

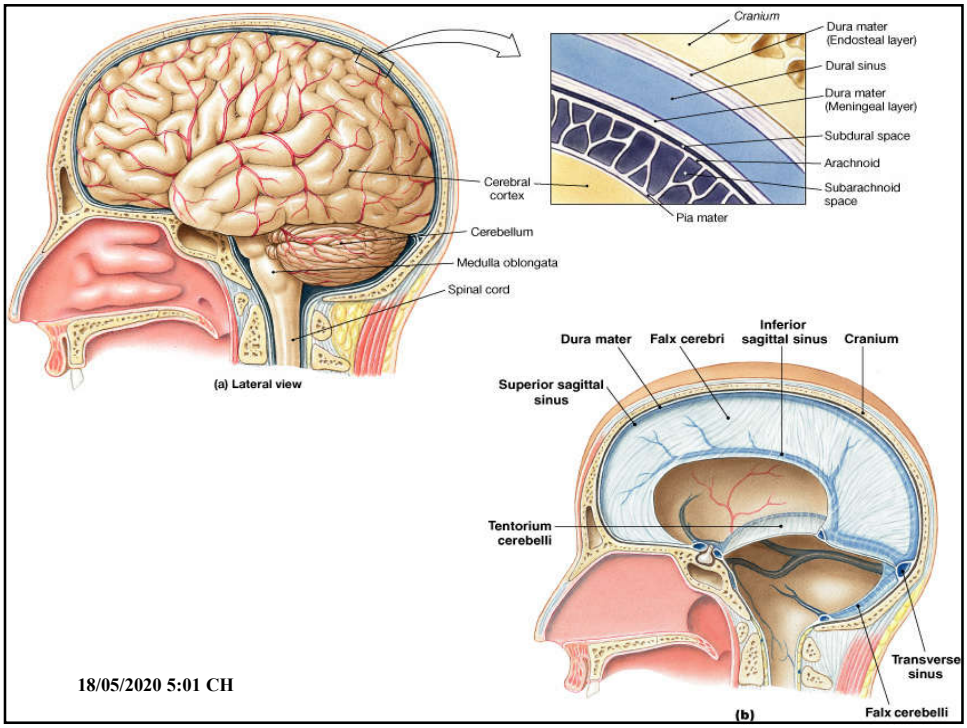


Màng não – tủy

Ba màng bao quanh CNS

- 1. Màng cứng
- 2. Màng nhện
- 3. Màng mềm





Màng cứng (dura mater)

Màng cứng là lớp ngoài cùng, là mô liên kết đặc có gắng kết với màng xương sọ.

Màng cứng ở tủy sống có tách rời với màng xương của các đốt sống bởi khoảng ngoài màng cứng (epidural space) bên trong có chứa các tĩnh mạch có thành mỏng, mô liên kết thưa và mô mỡ.

Màng cứng luôn tách biệt khỏi màng nhện bởi khoảng dưới màng cứng (subdural space).

Toàn bộ mặt trong của màng cứng cũng như toàn bộ mặt ngoài của tủy sống, được phủ bởi biểu mô lát đơn có nguồn gốc trung mô.

Màng nhện (arachnoid)

Màng nhện có hai thành phần cấu tạo là: lớp tiếp xúc với màng cứng và các bè nhện kết nối lớp này với màng mềm. Khoảng trống giữa các bè nhện được gọi là khoảng dưới màng nhện (subarachnoid space) có chứa dịch não tủy và được tách biệt hoàn toàn với khoảng dưới màng cứng. Khoảng dưới màng nhện tạo nên một cấu trúc đệm bằng dịch có tác dụng bảo vệ hệ thần kinh trung ương khỏi các sang chấn. Khoảng dưới màng nhện thông với các khoang não thất.

Màng nhện được cấu tạo bởi mô liên kết không có mạch máu. Màng nhện cũng có biểu mô lát đơn phủ ở bề mặt giống như màng cứng.

Ở một số vị trí màng nhện đi xuyên vào màng cứng, tạo nên các xoang tĩnh mạch lồi vào bên trong màng cứng. Cấu trúc lồi này được các tế bào nội mô lót lòng, được gọi là các nhung mao màng nhện (arachnoid vilus) có chức năng tái hấp thu dịch não tủy vào máu của các xoang tĩnh mạch

Màng mềm (Pia mater)

Màng mềm là mô liên kết thưa có chứa nhiều mạch máu. Tuy nằm rất sát mô thần kinh , song màng mềm không tiếp xúc với các neuron hay các nhánh bào tương của neuron. Giữa màng mềm và mô thần kinh là một lớp mỏng các nhánh bào tương của các tế bào thần kinh đệm, kết dính chặt vào màng mềm, tạo nên hàng rào cấu trúc (physical barrier) bao quanh hệ thần kinh trung ương. Hàng rào này ngăn cách hệ thần kinh trung ương với dịch não – tủy.

Màng mềm có phủ rộng khắp hệ thần kinh trung ương và có đâm xuyên vào hệ thần kinh trung ương, chạy tiếp dọc theo các mạch máu. Màng mềm có biểu mô lát đơn có nguồn gốc trung mô.

Các mạch máu đâm xuyên vào hệ thần kinh trung ương thông qua các ống được lót bởi màng mềm gọi là khoảng quanh mạch (perivascular space). Màng mềm hoàn toàn biến mất trước khi các mạch máu chuyển thành dạng các mao mạch. Ở thần kinh trung ương , các mao mạch được bao bọc bên ngoài bởi các nhành bào tương của các tế bào thần kinh đệm.

2. Xung thần kinh và sự dẫn truyền xung

a. Xung thần kinh

b. Cơ chế dẫn truyền xung thần kinh

c. Sự lan truyền xung qua synapse

Xung thần kinh (Nerve impulse)

Xung thần kinh: khi có các kích thích bên ngoài hay bên trong cơ thể, hệ thống các tế bào thụ cảm được phân bố ở các cơ quan bên trong và bên ngoài cơ thể tiếp nhận rồi chuyển thành một lượng thông tin mà thực chất là các điện thế hay các xung thần kinh.

Chúng được dẫn truyền theo các sợi thần kinh về CNS. Nhờ đó mà hệ thần kinh thực hiện được chức năng điều khiển mọi hoạt động sống của cơ thể.

Xung thần kinh (Nerve impulse)

Xung thần kinh: khi có các kích thích bên ngoài hay bên trong cơ thể, hệ thống các tế bào thụ cảm được phân bố ở các cơ quan bên trong và bên ngoài cơ thể tiếp nhận rồi chuyển thành một lượng thông tin mà thực chất là các điện thế hay các xung thần kinh.

Chúng được dẫn truyền theo các sợi thần kinh về CNS. Nhờ đó mà hệ thần kinh thực hiện được chức năng điều khiển mọi hoạt động sống của cơ thể.

Cơ chế dẫn truyền xung thần kinh

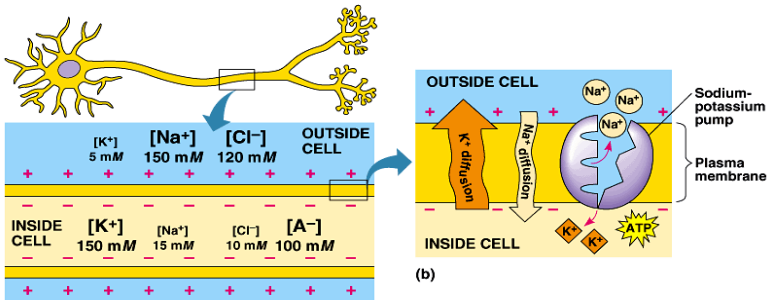
Điện thế nghỉ của màng nơ ron

Tế bào thần kinh có các phân tử ở màng bào tương giữ vai trò là bơm hay kênh vận chuyển ion đi vào và đi ra khỏi bào tương.

Màng bào tương sợi trục bơm Na^+ ra khỏi bào tương sợi trục, duy trì nồng độ Na^+ (15 mmol/l)ở tỉ lệ 1/10 so với nồng độ Na^+ ở dịch ngoại bào (150 mmol/l), giữ nồng độ K^+ ở mức độ lớn hơn nhiều lần so với dịch ngoại bào (150/5 mmol/l) tỉ lệ 30/1.

Khi bình thường, màng hầu như chỉ thấm đối với ion K^+ từ trong dịch nội bào ra ngoài màng và thấm rất ít đối với ion Na^+ từ dịch ngoại bào vào trong màng, đồng thời khi các ion K^+ thấm ra ngoài giữ lại các anion mang điện tích âm, chính vì vậy, có sự sai lệch điện thế ở màng bào tương sợi trục là -70mV, đây là điện thế màng nghỉ (resting membranch potetial).

Điện thế màng



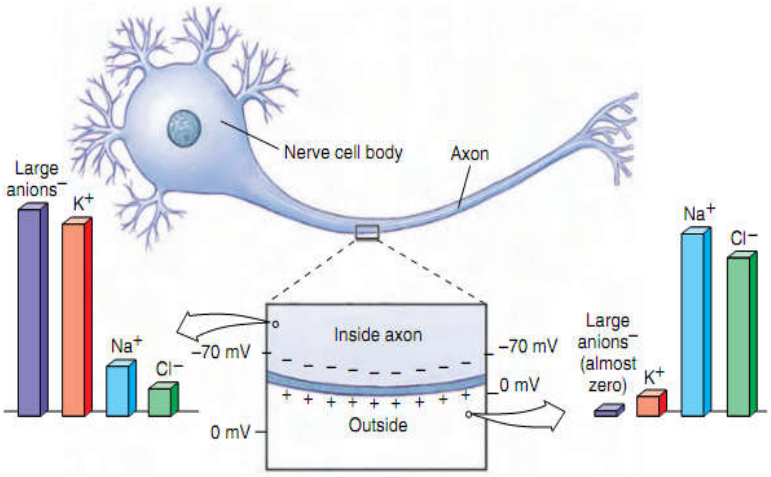
Ở trạng thái nghỉ, mặt trong và ngoài màng nơ ron có sự phân bố 3 ion Na^+, K^+ và Cl^- khác nhau (mmol/L):

Sự phân bố này do 2 cơ chế tạo nên:

- Do bơm Na^+ - K^+: còn gọi là bơm sinh điện nằm ở trên màng tế bào. Mỗi lần bơm hoạt động, 3 ion Na^+ được đưa ra ngoài trong khi chỉ có 2 ion K^+ đi vào bên trong.
- Do sự khuếch tán của Na^+ và K^+ qua màng tế bào. Na^+ có khuynh hướng đi vào bên
trong còn K^+ đi ra ngoài.

Do sự phân bố khác biệt đó mà mặt trong màng nơ ron có điện thế thấp hơn mặt ngoài

Điện thế màng



Điện thế động (action potential)

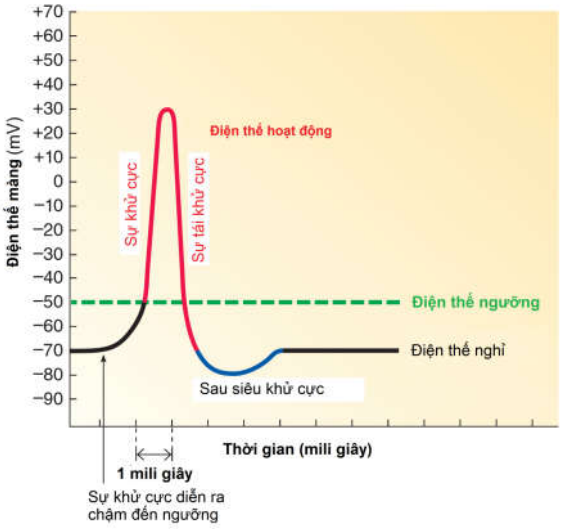
Khi có một kích thích đủ ngưỡng tác động lên màng nơ ron, tại điểm kích thích, tính thấm của màng đối với Na^+ tăng lên, luồng Na^+ ồ ạt đi vào làm điện thế bên trong màng tăng lên cao hơn điện thế bên ngoài 35mV và được gọi là điện thế động (+35mV).

Điện thế màng bên trong trở nên dương hơn so với môi trường ngoại bào, tạo nên điện thế động hay xung thần kinh (nerve impulse).

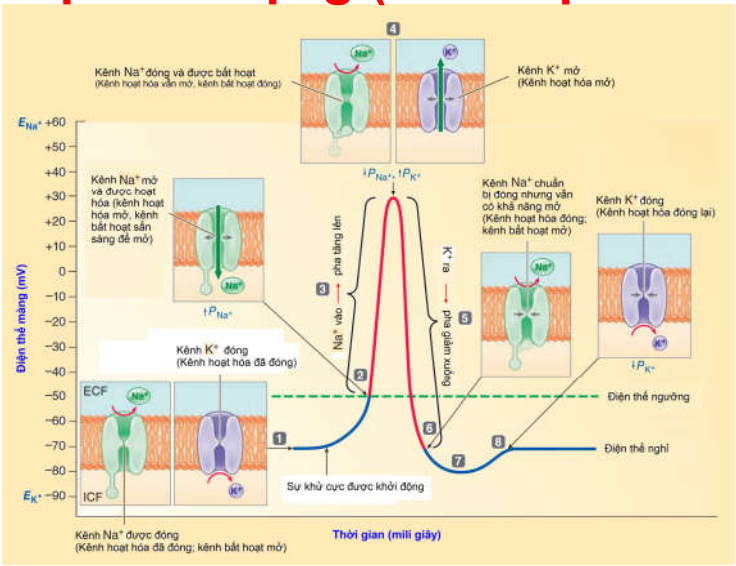
Điện thế màng +35mV làm đóng kênh Na^+ và màng bào tương sợi trục lại trở về trạng thái dễ thấm K^+. Ở sợi trục trong vài mili giây, việc mở kênh K^+ làm thay đổi nồng độ K^+. Hệ quả là nồng độ K^+ tăng, ion này rời sợi trục bằng cách khuếch tán và điện thế màng bào tương lại trở về -70mV, chấm dứt điện thế động.

Tham gia vào cơ chế này là các bơm " K-Na" thông thường gọi là "bơm Na" với sự cung cấp năng lượng của ATP.

Điện thế động (action potential)



Điện thế động (action potential)



1 Resting potential: all voltage-gated channels closed.

2 At threshold, Na^+ activation gate opens and P_{Na^+} rises.

3 Na^+ enters cell, causing explosive depolarization to +30 mV, which generates rising phase of ac

4 At peak of action potential, Na^+ inactivation gate closes and P_{Na^+} falls, ending net movement of time, K^+ activation gate opens and P_{K^+} rises.

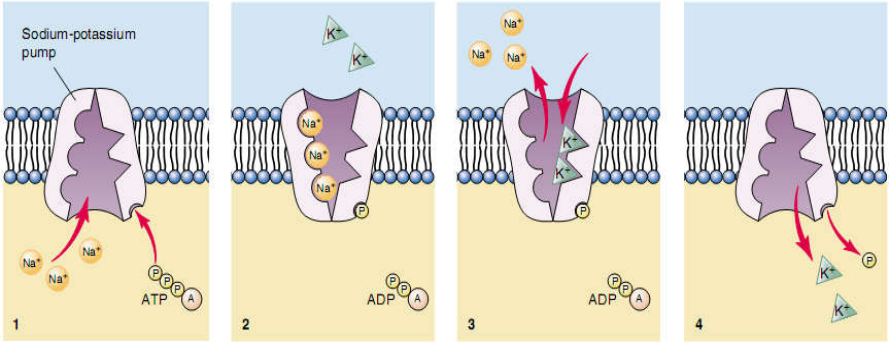
5 K^+ leaves cell, causing its repolarization to resting potential, which generates falling phase of ac

6 On return to resting potential, Na^+ activation gate closes and inactivation gate opens, resetting c depolarizing triggering event.

7 Further outward movement of K^+ through still-open K^+ channel briefly hyperpolarizes membrane hyperpolarization.

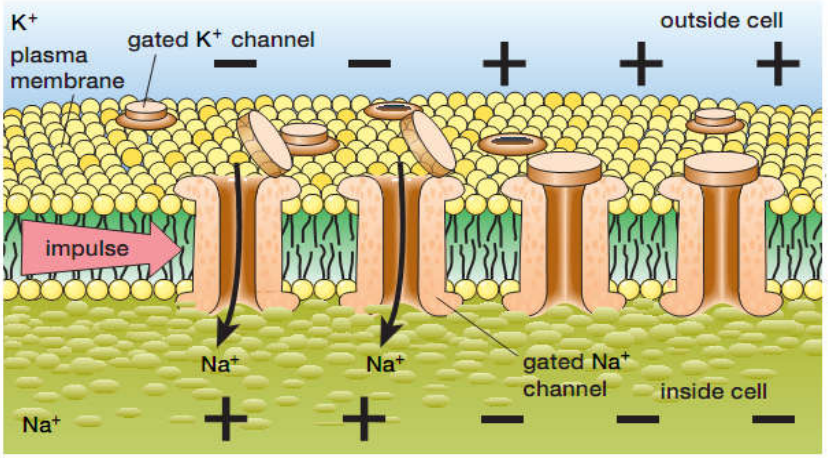
8 K^+ activation gate closes, and membrane returns to resting potential.

Bơm Na^+ - K^+

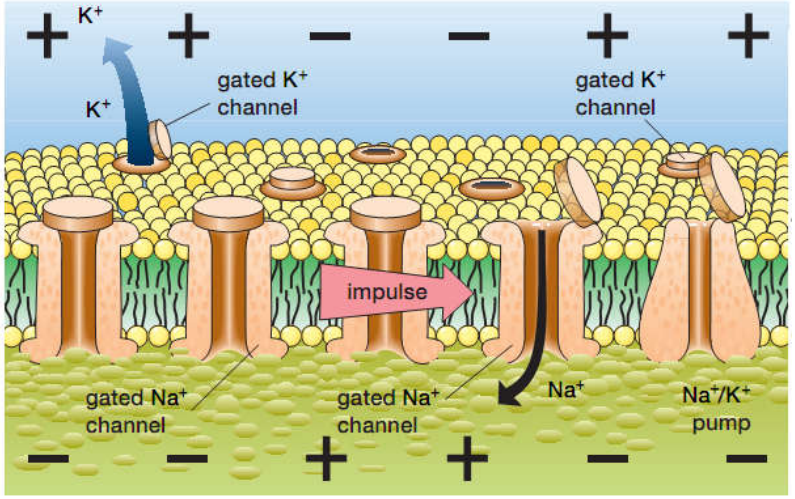


Bơm này vận chuyển ba ion Na^+ ra ngoài tế bào đồng thời chuyển hai ion K^+ vào trong tế bào.

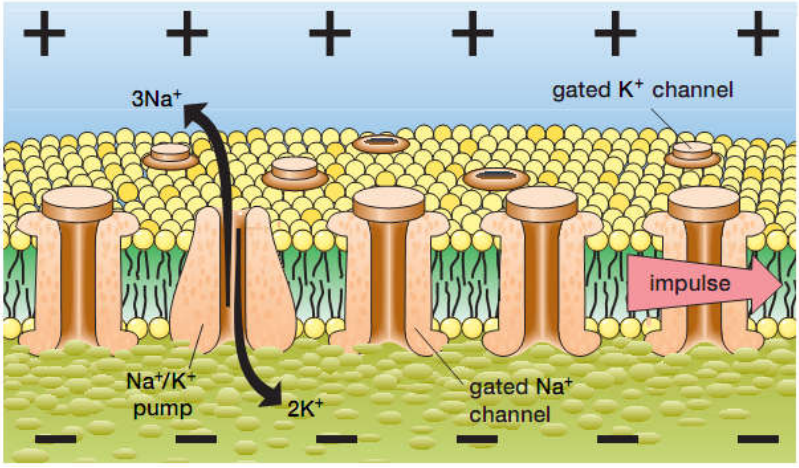
Kênh Na+ mở, cho phép ion Na+ đi vào và làm bên trong tế bào tích điện dương và bên ngoài tích điện âm.



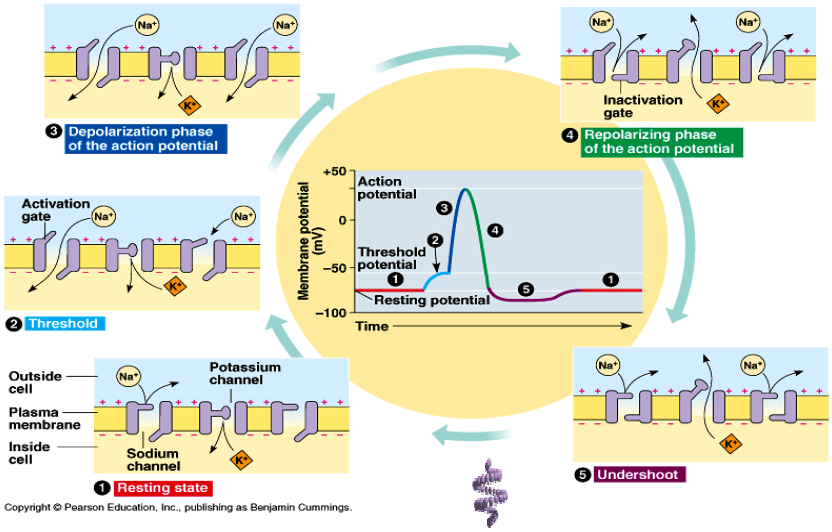
Khi xung truyền qua rồi, Kênh Na+ đóng lại, chấm dứt sự đi vào của ion Na+. Kênh K+ mở ra.



Khi kênh K+ đóng lại, bơm Na+/K+ thiết lập lại trật tự các ion.



Tín hiệu thần kinh



Sự dẫn truyền của điện thế động

Điện thế động vừa xuất hiện thì lập tức được truyền đi trong nơ ron theo cơ chế như sau:

Khi một điểm trên màng nơ ron bị kích thích thì tại đó chuyển sang điện thế động (+35mV) trong khi những điểm ở gần đó vẫn ở trong tình trạng điện thế nghỉ (-70mV).

Vì vậy, bây giờ giữa điểm kích thích và các điểm xung quanh có sự chênh lệch về điện thế. Sự chênh lệch điện thế này trở thành tác nhân kích thích những điểm xung quanh chuyển sang điện thế động.Những điểm này chuyển sang điện thế động thì sẽ tiếp tục kích thích các điểm kế tiếp. Cứ như vậy, điện thế động được truyền đi khắp nơ ron và được gọi là sự dẫn truyền xung động thần kinh.

Tuy nhiên, luồng xung động thần kinh truyền đến các đuôi gai sẽ bị tắt, chỉ có luồng xung động truyền đi trong sợi trục hướng về phía các cúc tận cùng là được truyền ra khỏi nơ ron sau khi vượt qua synapse.

Ở sợi thần kinh không có bao myelin

Xung động được truyền đi một cách đều đặn. Phần sợi trục tham gia vào việc dẫn truyền xung động ở bất kì thời điểm nào cũng gồm có 3 vùng.

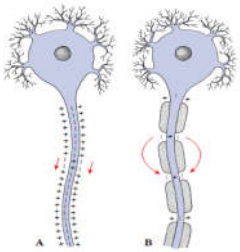
Vùng hoạt động: nơi xung thần kinh đạt tới đỉnh cao của nó, ở thời điểm này sợi trục tích điện dương(+) ở bên trong, do đó các dòng điện (+) nhỏ được truyền đến các khu vực tích điện (-) ở bên cạnh bên trong sợi trục và truyền ra ngoài màng sợi trục.

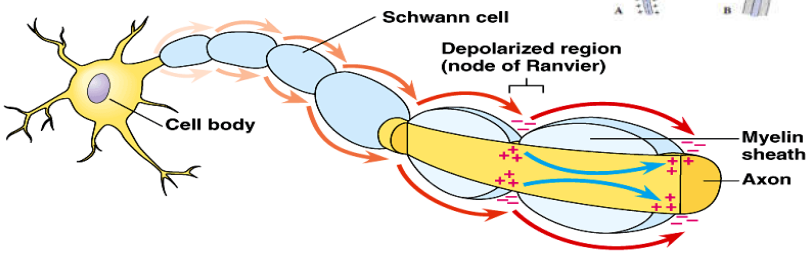
Vùng khử cực: phía trước đỉnh của xung, dòng điện dương này hoạt động như một kích thích, nó sẽ khử cực phần tiếp theo của sợi trục gọi là vùng khử cực sẽ trở thành một vùng hoạt động và tự tạo ra xung động.

Vùng trơ tuyệt đối: phía sau xung động, sợi trục tạm thời không có khả năng hoạt động, do đó bất kì dòng điện nào đi ra từ vùng hoạt động đều không có tác dụng. Đó là lý do tại sao xung thần kinh được truyền theo một chiều.

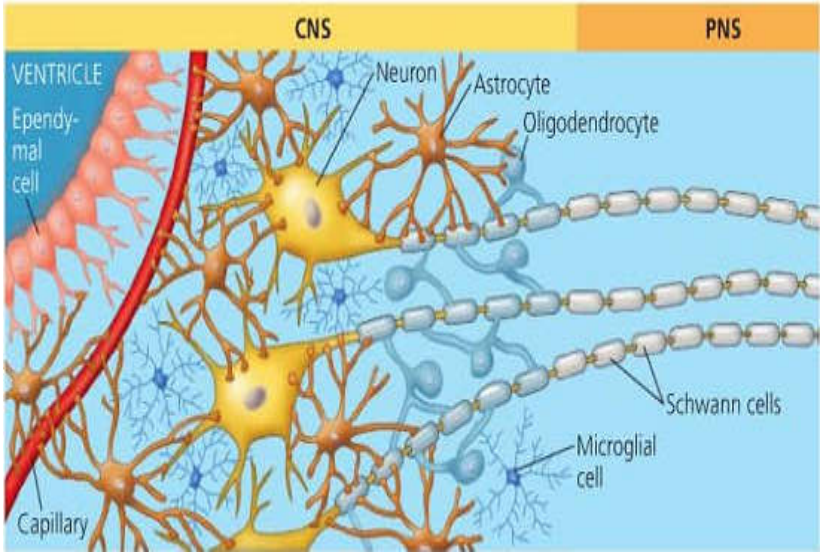
Sự lan truyền xung

- Sự truyền xung thần kinh là quá trình xung thần kinh chạy dọc theo sợi trục của một neuron mà không giảm cường độ



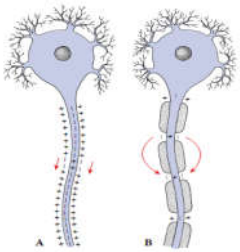


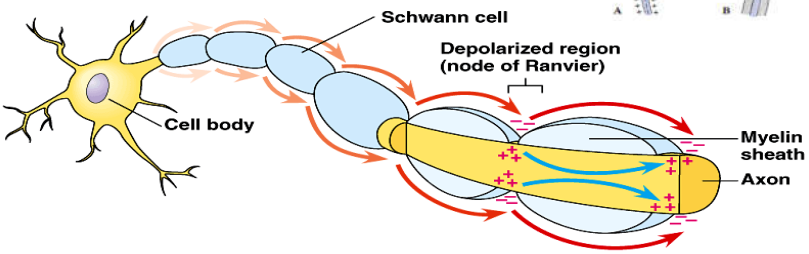
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Sự lan truyền xung

- Sự truyền xung thần kinh là quá trình xung thần kinh chạy dọc theo sợi trục của một neuron mà không giảm cường độ





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

Ở sợi thần kinh có bao myelin

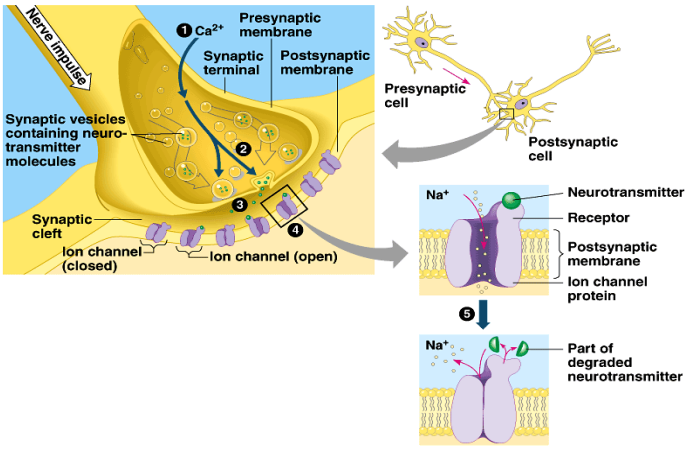
Bao myelin là bao cách điện, nên dòng điện chỉ có thể rời sợi trục ở eo Ranvier nơi mà sợi trục không được bao bọc. Khu vực giữa hai eo không tạo ra xung động, nhưng nó cho phép dẫn truyền dòng điện một cách bình thường như ở trong dây dẫn.

Xung lan truyền từ eo Ranvier này đến eo Ranvier khác liên tục từ đầu đến cuối dây. Tuy nhiên khoảng cách của eo Ranvier rất nhỏ nên xung động nhảy qua khe và truyền theo sợi trục, là cách lan truyền nhảy bậc và tốc độ dẫn truyền có thể đạt tới 100m/giây hoặc hơn nữa

Đường kính sợi trục thay đổi ảnh hưởng đến tốc độ lan truyền xung thần kinh, đường kính tăng lên 16 lần thì tốc độ lan truyền tăng 4 lần.

Nhiệt độ tăng cũng làm tăng vận tốc lan truyền do đó chim và các động vật có vú tuy sợi trục có đường kính nhỏ nhưng thân nhiệt cao vẫn dẫn truyền xung một cách nhanh chóng

Sự truyền xung thần kinh qua synapse



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

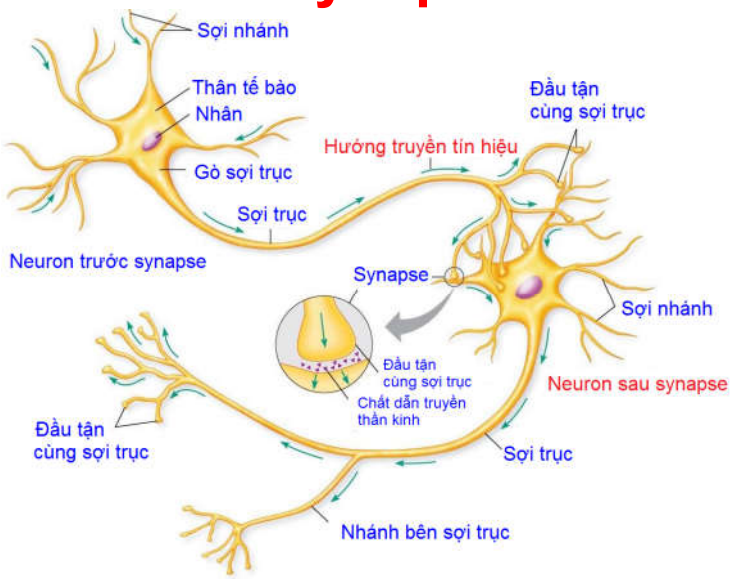
Sự truyền điện thế hoạt động giữa các tế bào

Các synap có vai trò dẫn truyền định hướng các xung thần kinh. Synap là nơi tiếp xúc giữa neuron với neuron khác hay giữa neuron với các tế bào khác.

Chức năng của synap là biến đổi tín hiệu điện thế (xung thần kinh) từ tế bào tiền synap sang tín hiệu hóa học ở tế bào hậu synap.

Hầu hết các synap dẫn truyền tín hiệu bằng cách giải phóng chất trung gian dẫn truyền thần kinh (neurotransmitter). Chất trung gian được chứa trong những túi nhỏ ở tận cùng các sợi trục được gọi là "nút tận cùng".

Synapse



Đặc điểm cấu tạo của synapse

Synapse hay còn gọi là khớp thần kinh, đó là nơi tiếp xúc giữa 2 nơron với nhau hoặc giữa nơ ron với tế bào cơ quan mà nơ ron chi phối. Vì vậy, về mặt cấu trúc, Synapse được chia làm 2 loại :

Synapse thần kinh - thần kinh : chỗ nối giữa 2 nơ ron với nhau

Synapse thần kinh - cơ quan: chỗ nối giữa nơ ron với tế bào cơ quan

Về mặt cơ chế dẫn truyền, Synapse cũng được chia làm 2 loại:

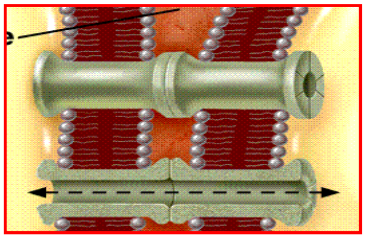
Synapse điện: dẫn truyền bằng cơ chế điện học

Synapse hóa: dẫn truyền bằng cơ chế hoá học thông qua chất trung gian hóa học.

Synapse hóa

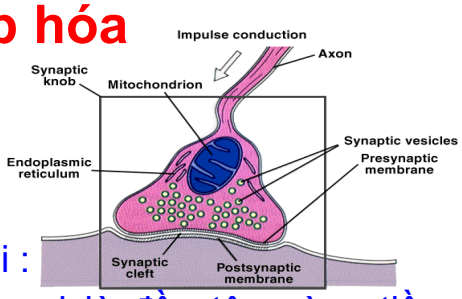
Khoảng giữa hai tế bào
Tín hiệu được truyền thông qua NT
Phổ biến

Synapse điện



Tiếp xúc trực tiếp giữa hai tế bào = chỗ nối có lỗ
Tín hiệu truyền trực tiếp
Hiếm, nhưng có trong CNS và tim

Cấu trúc Synap hóa



Các synap được tạo ra bởi :

1. Đầu tận cùng sợi trục gọi là đầu tận cùng tiền synap (presynaptic terminal) phát tín hiệu
2. Và khe gian bào hẹp gọi là khe synap (synaptic cleft).
3. Vùng bề mặt của một tế bào nhận tín hiệu gọi là đầu tận cùng hậu synap (postsynaptic terminal).

Cơ chế dẫn truyền qua Synape

Khi xung động thần kinh truyền đến cúc tận cùng thì màng trước xy náp chuyển sang điện thế động. Dưới tác dụng của ion Ca^{++} , các túi synap sẽ vỡ ra giải phóng chất trung gian hóa học đi vào khe synap và lập tức đến gắn vào các receptor ở phần sau synap gây ra một trong hai tác dụng sau:

+ Hoạt hóa enzym gắn vào receptor gây nên các thay đổi sinh lý ở phần sau synap.

Ví dụ: Norepinephrin ở synap thần kinh giao cảm - cơ trơn phế quản hoạt hóa adenylat cyclase làm tăng lượng AMP vòng trong tế bào cơ trơn gây ra giãn phế quản.

+ Làm thay đổi tính thấm của màng sau synap đối với 3 ion Na+, K+ và Cl- dẫn đến thay đổi điện thế ở màng sau synap theo 1 trong 2 hướng sau đây: *

Chuyển từ điện thế nghỉ sang điện thế động: do tính thấm của màng đối với Na+ tăng lên làm Na+ vào bên trong tế bào. Trong trường hợp này sự dẫn truyền qua synap có tác dụng kích thích phần sau synap và chất trung gian hóa học được gọi là chất kích thích .

Chất trung gian thần kinh đi vào synapse và gắn lên thụ thể trên màng sau synapse, và ngay lập tức nó được phân hủy gần như ngay tức thì bởi một enzyme phóng thích từ neuron trước synase.

Ví dụ, enzyme cholinesterase phân hủy chất trung gian thần kinh acetylcholine. Acetylcholine là chất dẫn truyền thần kinh chính cả trong thần kinh sinh dưỡng và hệ thần kinh giao cảm. Acetylcholine có thể có tác dụng kích thích hoặc ức chế. Chất dẫn truyền thần kinh này kích thích cơ vấn nhưng lại ức chế cơ tim. Noradrenaline, còn được gọi là norepinephrine, là chất dẫn truyền thần kinh chính của hệ thần kinh giao cảm.

Glutamate là một neurotransmitter của võ não và 75% liên quan đến việc lan truyền kích thích trong não.

Gamma aminobutyric acid (GABA) là một chất dẫn truyền thần kinh ức chế phổ biến trong não. Nhiều chất dẫn truyền thần kinh của não có nhiều chức năng. Dopamine làm nâng cao tinh thần và kiểm soát sự co cơ vấn, trong khi seratonin liên quan đến sự hoạt bát, lanh lợi, buồn ngủ, điều chỉnh thân nhiệt, và tính tình.

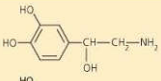
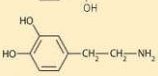
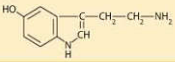
Trung gian thần kinh
Neurotransmitter

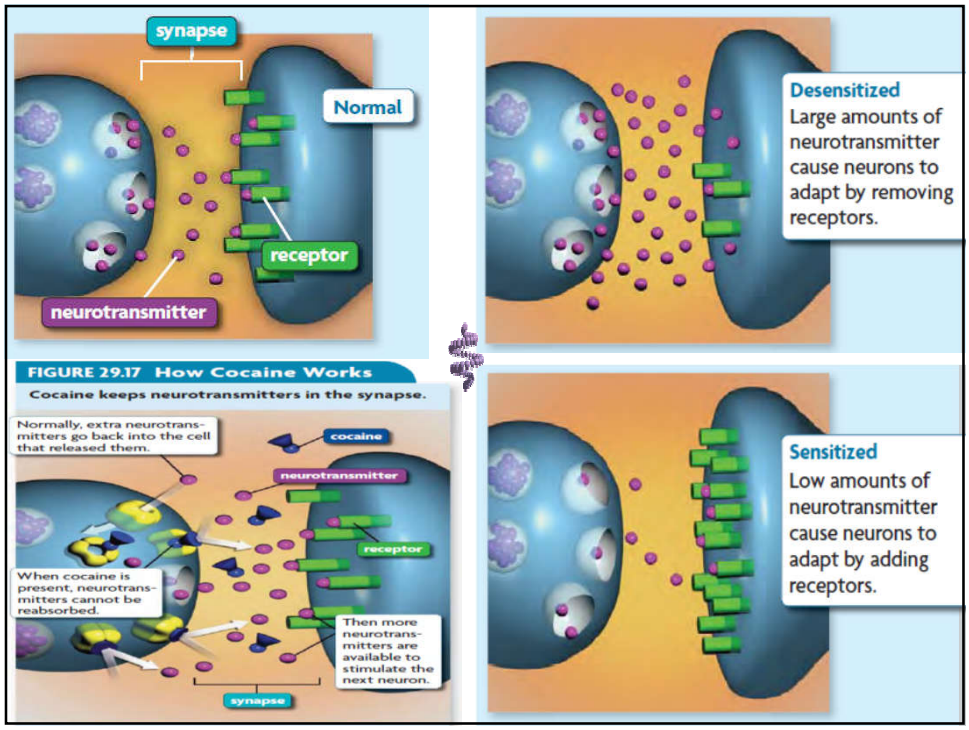
Toàn bộ hệ thần kinh có khoảng 40 chất trung gian hóa học. Trong đó, một số chất thường gặp là:

Acetylcholin; Epinephrin; Norepinephrin; Glutamat; GABA (Gama amino butyric acid)...

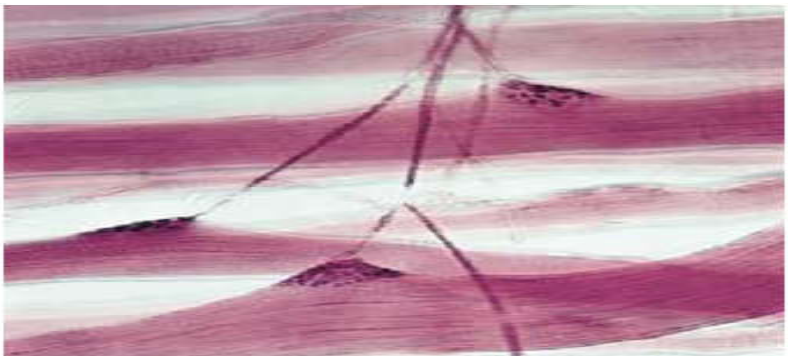
Nhưng có một điều đặc biệt là các cúc tận cùng của cùng một nơ ron chỉ chứa một chất trung gian hóa học mà thôi.

Table 48.1 Major Neurotransmitters

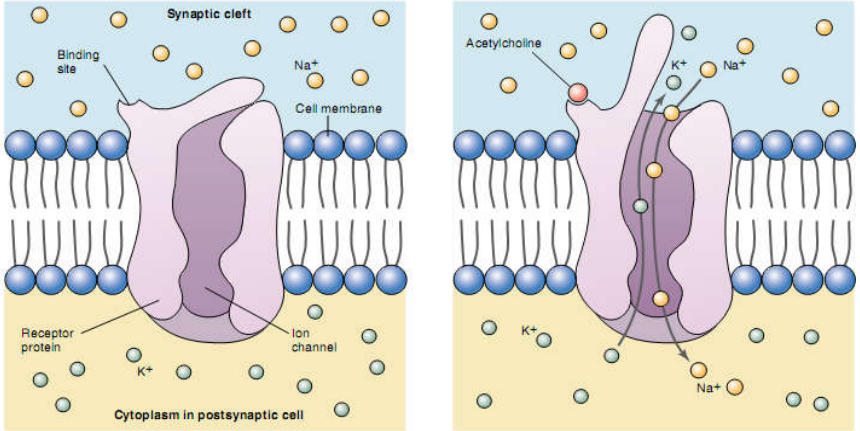
Neurotransmitter	Structure	Functional Class	Secretion Sites
Acetylcholine	$H_3C—\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}—O—CH_2—CH_2—N^+—[CH_3]_3$	Excitatory to vertebrate skeletal muscles; excitatory or inhibitory at other sites	CNS; PNS; vertebrate neuromuscular junction
Biogenic Amines			
Norepinephrine		Excitatory or inhibitory	CNS; PNS
Dopamine		Generally excitatory; may be inhibitory at some sites	CNS; PNS
Serotonin		Generally inhibitory	CNS
Amino Acids			
GABA (gamma-aminobutyric acid)	$H_2N—CH_2—CH_2—CH_2—COOH$	Inhibitory	CNS; invertebrate neuromuscular junction
Glutamate	$H_2N—CH(COOH)—CH_2—CH_2—COOH$	Excitatory	CNS; invertebrate neuromuscular junction
Glycine	$H_2N—CH_2—COOH$	Inhibitory	CNS
Neuropeptides (a very diverse group, only two of which are shown)			
Substance P	Arg—Pro—Lys—Pro—Gln—Gln—Phe—Phe—Gly—Leu—Met	Excitatory	CNS; PNS
Met-enkephalin (an endorphin)	Tyr—Gly—Gly—Phe—Met	Generally inhibitory	CNS
Gases			
Nitric oxide	N=O	Excitatory or inhibitory	PNS



Chỗ nối cơ – thần kinh



Sự gắn ACh vào thụ thể làm mở kênh ion.



Các con đường thần kinh

a. Hệ thần kinh tự động

b. Các con đường thần kinh dinh dưỡng: cung phản xạ

Hệ thần kinh tự động

Hệ thần kinh tự động (Hệ thần kinh thực vật) có chức năng kiểm soát hoạt động của nội quan: tuần hoàn – dinh dưỡng – hô hấp- bài tiết – chuyển hóa trong cơ thể.

Chức năng của hệ thần kinh tự động là điều chỉnh các hoạt động của cơ thể nhằm duy trì sự ổn định môi trường bên trong cơ thể (homeostasis)

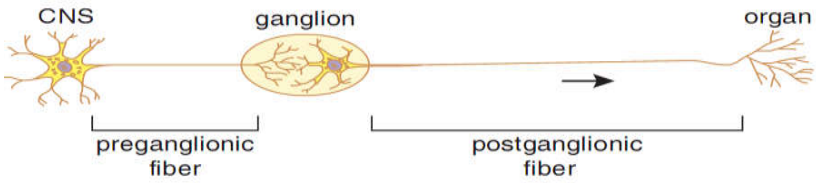
Hệ thần kinh tự động hoạt động ngoài ý muốn nhưng vẫn chịu sự điều khiển của vỏ não, gồm hệ giao cảm và phó giao cảm, hai hệ này tác dụng trái ngược nhau lên cùng một cơ quan mà chúng chi phối

Hệ thần kinh giao cảm

Các nhân (tập hợp các thân neuron) của hệ thần kinh giao cảm (sympathetic system) nằm ở vùng ngực và vùng thắt lưng của tủy sống, được gọi là khu ngực – thắt lưng của hệ thần kinh tự động..

Các chất trung gian dẫn truyền thần kinh của các sợi hậu hạch của hệ thần kinh giao cảm là norepinephrine.

Hệ thần kinh giao cảm



Các sợi tiền hạch của các neuron này đi ra khỏi CNS theo ngả rễ trước tới các hạch giao cảm rất ngắn, trong khi đó các sợi sau hạch đi tới các cơ quan trong cơ thể thường dài.

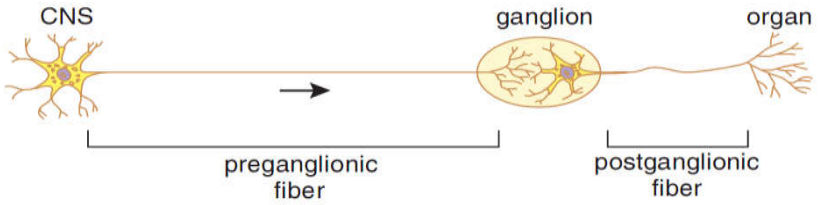
Các sợi thần kinh có giải phóng norepinephrine được gọi là các sợi thần kinh adrenergic. Các sợi thần kinh adrenergic được phân bố cho các tuyến mồ hôi và các mạch máu cơ vân

Hệ thần kinh phó giao cảm

Hệ thần kinh phó giao cảm (parasympathetic system) có nhân nằm ở hành tủy, não giữa và các đoạn cùng tủy sống.

Các sợi tiền hạch của các neuron của hệ thần kinh phó giao cảm đi qua bốn dây thần kinh sọ (III, VII, IX, và X) và qua các dây thần kinh tủy sống cùng 2, 3, 4. Vì vậy hệ thần kinh phó giao cảm còn gọi là khu sọ- cùng của hệ thần kinh tự động.

Hệ thần kinh phó giao cảm



Các hạch phó giao cảm nằm gần hay nằm trong thành các cơ quan mà chúng chi phối, do đó các sợi trước hạch thì dài và các sợi sau hạch ngắn.

Chất trung gian dẫn truyền thần kinh của các sợi tiền hạch và hậu hạch của hệ phó giao cảm là acetycholine, thường xuyên bị bất hoạt bởi enzyme acetylcholinesterase (một lý do khiến các kích thích phó giao cảm có tính riêng lẻ và khu trú hơn so với kích thích giao cảm)

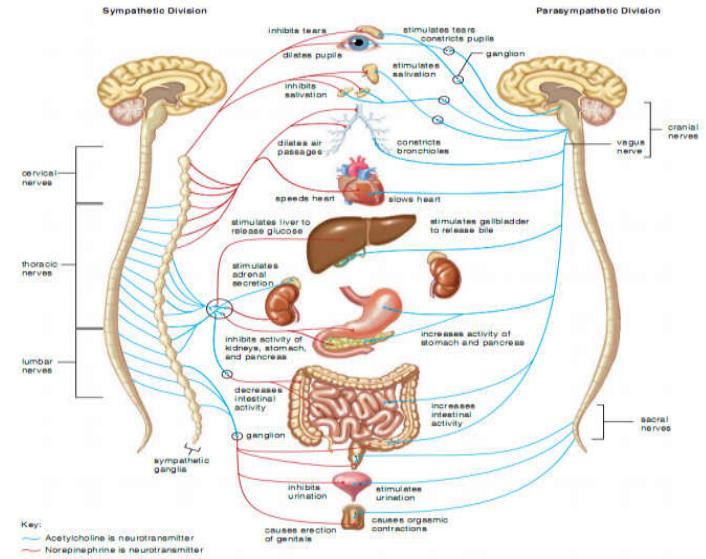
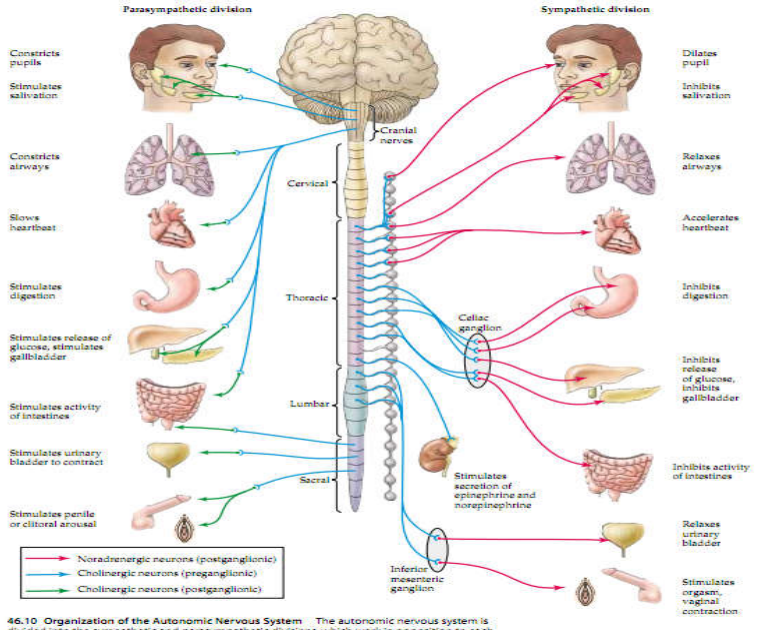
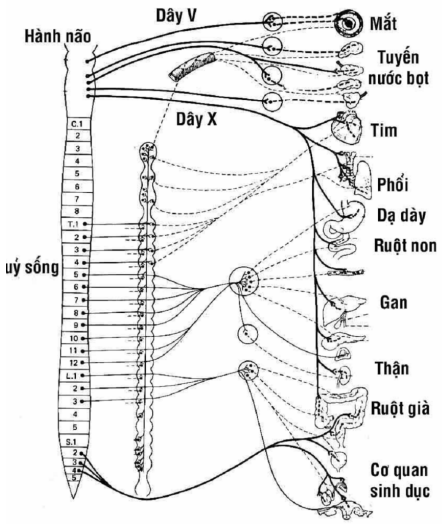


Figure 13.17 Autonomic system structure and function.
Sympathetic preganglionic fibers *(left)* arise from the cervical, thoracic, and lumbar portions of the spinal cord; parasympathetic preganglionic fibers *(right)* arise from the cranial and sacral portions of the spinal cord. Each system innervates the same organs but has contrary effects.



46.10 Organization of the Autonomic Nervous System The autonomic nervous system is divided into the sympathetic and parasympathetic divisions, which work in opposition to each other in their effects on most organs (one causing an increase and the other a decrease in activity).

Cấu tạo hệ thần kinh tự động



CƠ QUAN	Thần kinh Phó giao cảm	Thần kinh Giao cảm
• ***Mắt*** -Cơ tia - Cơ vòng	... - Co (co đồng tử)	- Co (giãn đồng tử) ...
Tim -Nút xoang - Tâm nhĩ -Mạng urkinje, bó His - Tâm thất	- Giảm nhịp tim - Giảm co bóp và có thể tăng dẫn truyền - Giảm dẫn truyền - Giảm dẫn truyền	-Tăng nhịp tim -Tăng co bóp và tăng dẫn truyền -Tăng dẫn truyền -Tăng co bóp
Động mạch		
• Vành	- Co	- Co - Giãn
• Da và niêm mạc	- Giãn	- Co
• Cơ vân	- Giãn	- Co - Giãn
• Não	- Giãn	- Co
• Tạng ổ bụng	...	- Co - Giãn
• Thận	...	- Co - Giãn
• Phổi	- Giãn	- Co - Giãn

CƠ QUAN	Thần kinh Phó giao cảm	Thần kinh Giao cảm
Tĩnh mạch hệ thống	...	- Co - Giãn
Cơ trơn phế quản	- Co	- Giãn
Dạ dày, ruột non		
• Nhu động, trương lực	- Tăng - Kích thích	- Giảm - Ức chế
• Bài tiết		
Ống mật, túi mật	- Co	- Giãn
Tủy thượng thận	- Bài tiết adrenalin và noradrenalin	...
Tụy -Tụy ngoại tiết - Tụy nội tiết	- Tăng bài tiết - Tăng bài tiết insulin và glucagon	- Giảm bài tiết - Giảm bài tiết - Tăng bài tiết
Tuyến nước bọt	- Bài tiết nước bọt loãng	- Bài tiết nước bọt đặc - Bài tiết Amylase
Tổ chức cạnh cầu thận	...	- Tăng bài tiết renin

Sự phân bố thần kinh tự động

Hầu hết các cơ quan nhận sự phân bố thần kinh của hệ thần kinh tự động có tiếp nhận cả sợi giao cảm và phó giao cảm.

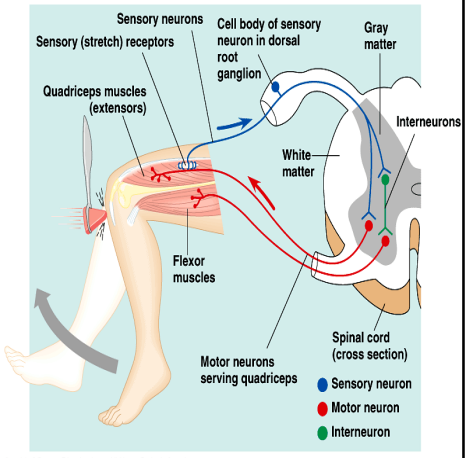
Nói chung, trong các cơ quan thường có một hệ thần kinh tự động có tính kích thích và một hệ thần kinh tự động có tính ức chế.

Hoạt động của hệ thần kinh

1. Nguyên tắc phản xạ:
2. Nguyên tắc điều khiển bắt chéo
3. Nguyên tắc con đường chung cuối cùng
4. Nguyên tắc điểm ưu thế

Nguyên tắc phản xạ

- Hệ thần kinh trung ương thực hiện chức năng của mình bằng các phản xạ để điều hòa và phối hợp mọi quá trình sống.
- Phản xạ là phản ứng của cơ thể đối với kích thích tác động từ bên ngoài hoặc bên trong cơ thể do hệ thần kinh điều khiển.



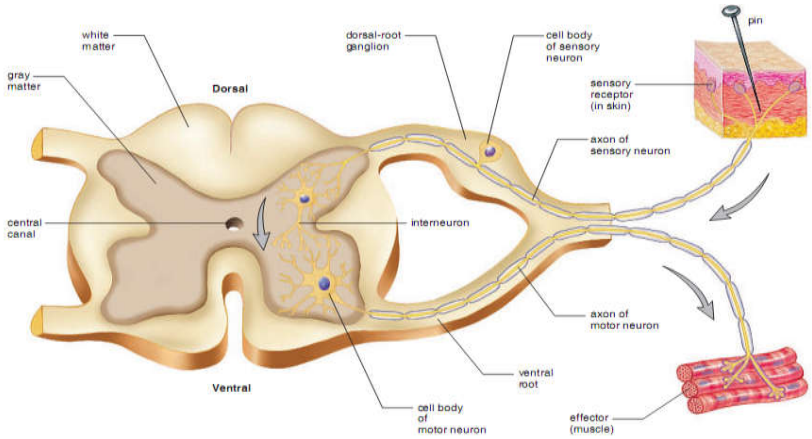
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Phản xạ

- **Một phản xạ phải nhanh, tiên đoán để vận động đáp ứng một kích thích.**

  Phản xạ là hoạt động cơ bản của hệ thần kinh, đó là những đáp ứng của cơ thể đối với các kích thích thông qua hệ thần kinh. Tủy sống chi phối nhiều phản xạ quan trọng, những phản xạ đó gọi là phản xạ tủy
- **Phản xạ được thực hiện khi cung phản xạ nguyên vẹn cả về giải phẫu lẫn chức năng.**
- **Tùy theo tính chất của phản xạ mà phần trung khu phản xạ có sự tham gia của nhiều phần khác nhau, kể cả phần cao nhất là bán cầu đại não**

Phản xạ tủy



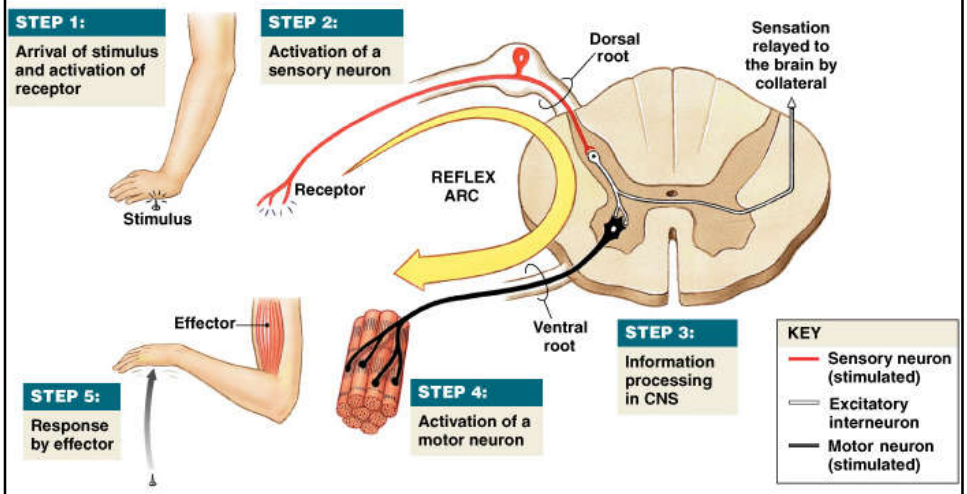
Cung phản xạ

5 yếu tố hợp thành cung phản xạ

1. Bộ phận nhận cảm hay thụ quan
2. Dây thần kinh hướng tâm hay cảm giác – truyền xung hướng tâm tới CNS
3. Trung khu phản xạ thần kinh trung ương
4. Dây thần kinh ly tâm hay vận động – dẫn truyền các xung ly tâm từ trung khu phản xạ thần kinh tới cơ quan phản ứng
5. Cơ quan thực hiện phản xạ hay tác quan– sợi cơ hoặc tuyến đáp ứng lại xung ly tâm.

Ngày nay người ta cũng công nhận thêm yếu tố thứ 6 trong một cung phản xạ đó là đường hướng tâm ngược, chạy từ tác quan về trung ương sau khi phản xạ xảy ra. Điều đó làm cho phản xạ được chính xác hơn, tiết kiệm năng lượng cho cơ thể.

Cung phản xạ



Phản xạ không điều kiện

- Bẩm sinh
- Có sẵn cung phản xạ.
- Có tính đặc trưng loài.
- Bền vững
- Ví dụ:
  - Thu mình lại khi bị đau
  - Bú
  - Nhai
  - Điều chỉnh cự ly mắt

Phản xạ có điều kiện

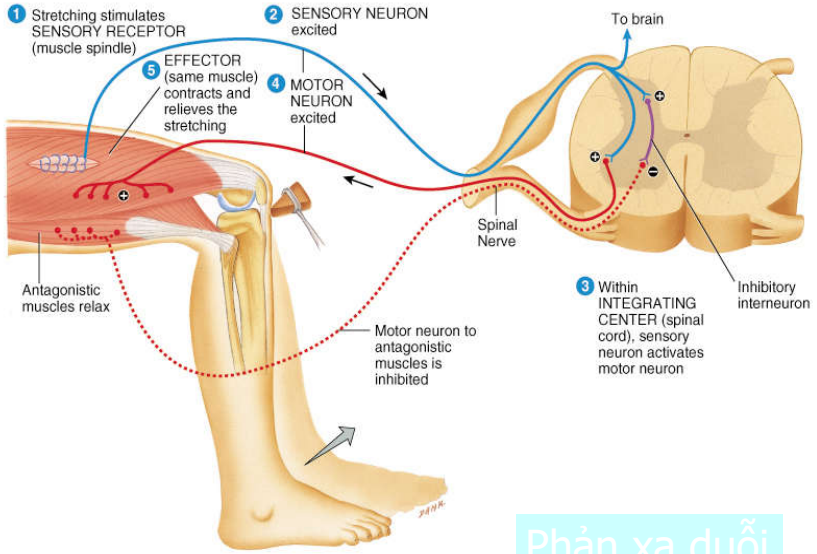
- Tập nhiễm trong đời sống cá thể
- Chưa có sẵn cung phản xạ.
- Có ở từng cá thể nhờ tập nhiễm
- Có thể thay đổi
- Ví dụ:

Phản xạ trương lực cơ

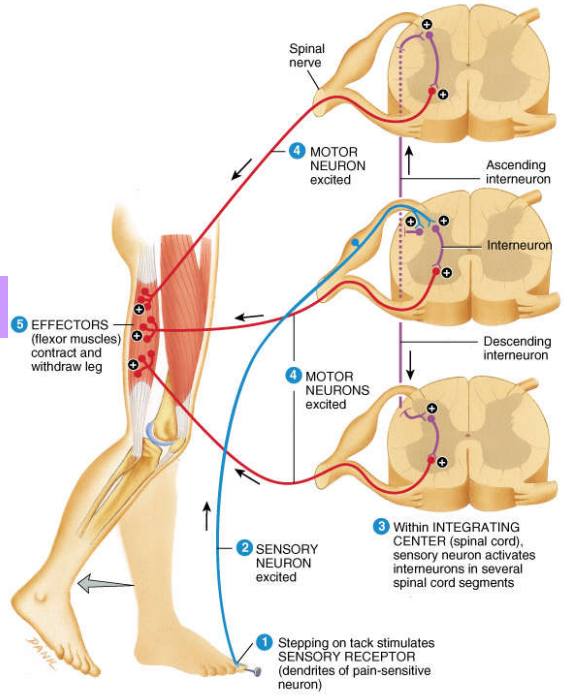
Có tác dụng duy trì cho cơ luôn có một độ trương lực nhất định để khi có kích thích cơ sẽ co nhanh và nhạy hơn.

Bộ phận nhận cảm của cung phản xạ này là thoi cơ (muscle spindle) nằm ngay trong sợi cơ.

Khi cơ có khuynh hướng giãn ra sẽ kích thích vào thoi cơ, xung động truyền về tủy sống và từ đây có luồng xung động truyền ra để điều chỉnh trương lực cơ.

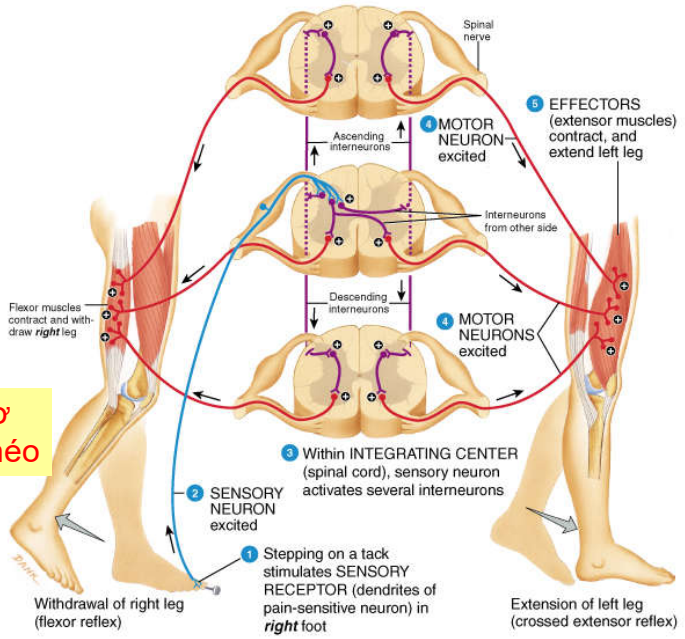


Phản xạ duỗi



Phản xạ cơ gấp

Phản xạ cơ duỗi bắt chéo

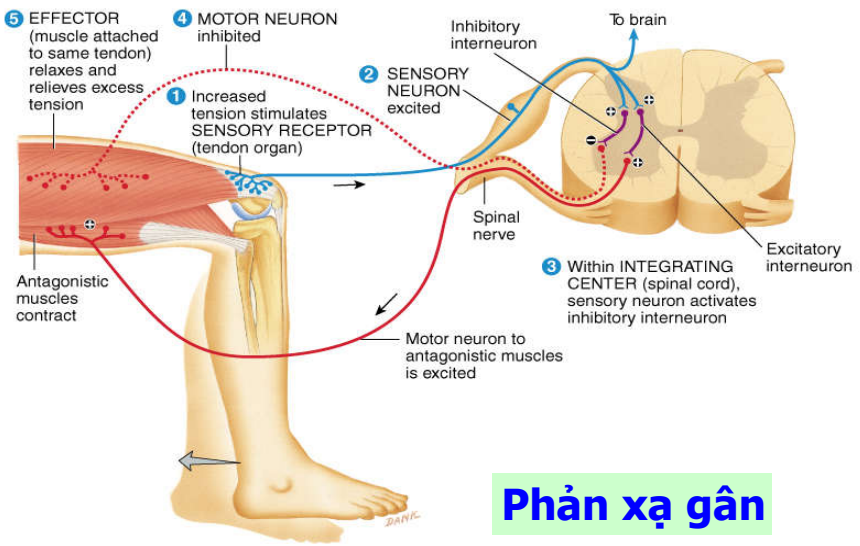


Phản xạ gân

Phản xạ gân là một loại phản xạ tủy rất quan trọng được sử dụng nhiều trong thăm khám lâm sàng để góp phần chẩn đoán một số bệnh về thần kinh.

Bộ phận nhận cảm của phản xạ này là gân, khi gõ vào gân thì cơ sẽ co lại.

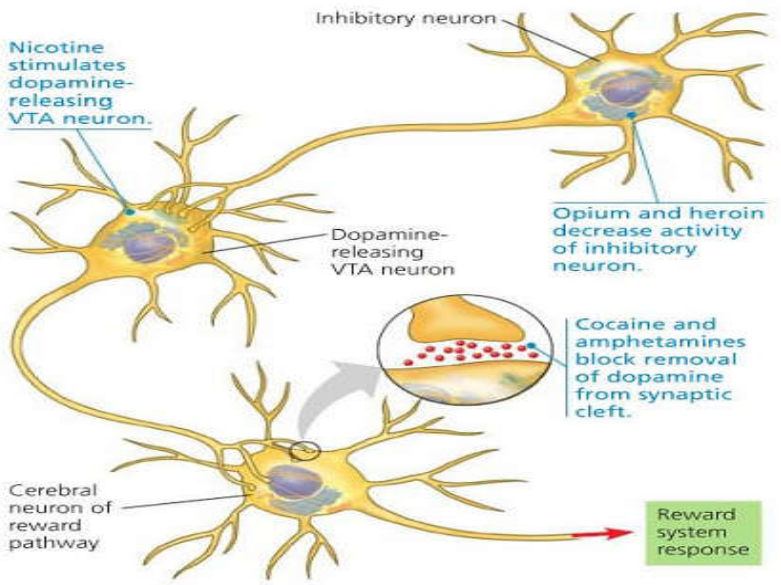
Mỗi phản xạ gân do một trung tâm nhất định ở tủy sống chi phối, trung tâm đó gồm nhiều đốt tuỷ liên tiếp. Vì vậy, dựa vào sự rối loạn của phản xạ gân, ta có thể xác định được vị trí tủy sống bị tổn thương hoặc chẩn đoán được một số nguyên nhân các bệnh lý thần kinh.



Phản xạ gân

Các phản xạ thực vật

Tủy sống là trung tâm của một số phản xạ thực vật như: phản xạ bài tiết mồ hôi, phản xạ đại tiện, tiểu tiện, các phản xạ về sinh dục...,


Inhibitory neuron
Nicotine stimulates dopamine-releasing VTA neuron.
Dopamine-releasing VTA neuron
Opium and heroin decrease activity of inhibitory neuron.
Cocaine and amphetamines block removal of dopamine from synaptic cleft.
Cerebral neuron of reward pathway
Reward system response

Cám ơn!
Tri Nguyen