



Giải phẫu lâm sàng thân não, tiểu não

PGS.TS Cao Phi Phong

Cập nhật 2021

Mục tiêu học tập

1. Mô tả bằng hình vẽ sự sắp xếp đại thể của trung não, cầu não, hành não và tiểu não.
2. Trình bày hình ảnh và chú thích thiết đồ cắt ngang trung não (ngang mức lõi não trên hoặc dưới)
3. Trình bày hình ảnh và chú thích thiết đồ cắt ngang cầu não (ngang mức cầu cao hoặc cầu não thấp).
4. Trình bày hình ảnh và chú thích thiết đồ cắt ngang hành não giữa.
5. Trình bày hình ảnh thiết đồ đứng ngang thân não mô tả liên quan các nhân của thân não với các bó dẫn truyền đi lên xuống ngang qua thân não (tách 3 thiết đồ liên quan các nhân ở trung não, cầu não, hành não) và giải thích các mối liên quan này.
6. Xác định được các cấu trúc thân não trên hình ảnh học CT và MRI não
7. Đánh dấu vùng tổn thương trong hội chứng Weber, Benedikt, Parinaud, Miller – Gubler, khóa trong, và Wallenberg và giải thích biểu hiện lâm sàng của các hội chứng này

Giải phẫu thân não

Có ba phần chính bên ngoài của thân não:

1. hành tủy (medulla oblongata),
2. cầu não (pon) cùng với tiểu não(cerebellum),
3. não giữa (trung não) (midbrain (mesencephalon)).

Ba phân chia theo chiều dọc bên trong của thân não là:

1. Mái (tectum) (chủ yếu ở não giữa),
2. Chỏm não (tegmentum),
3. Nền hay đáy cầu não.

Ví dụ như cầu não có thể được bao gồm một chỏm cầu não ở lưng và một đáy cầu não ở bụng(dorsal pontine tegmentum and a ventral basis pontis).

Cranial nerves:

Olfactory (I CN)
(attachments)

Optic nerve (II CN)

Oculomotor (III CN)

Trochlear (IV CN)

Motor root }
Sensory root } Trigeminal
(V CN)

Abducens (VI CN)

Facial (VII CN)

Vestibulocochlear
(VIII CN)

Glossopharyngeal (IX CN)

Vagus (X CN)

Accessory (XI CN)

Hypoglossal (XII CN)

Rãnh đáy

Khe trước giữa

Cuống đại não

Cerebral crus

Interpeduncular

Hố liên cuống

Basilar sulcus

Basilar pons

Đáy cầu não

Pontomedullary sulcus

Pyramid

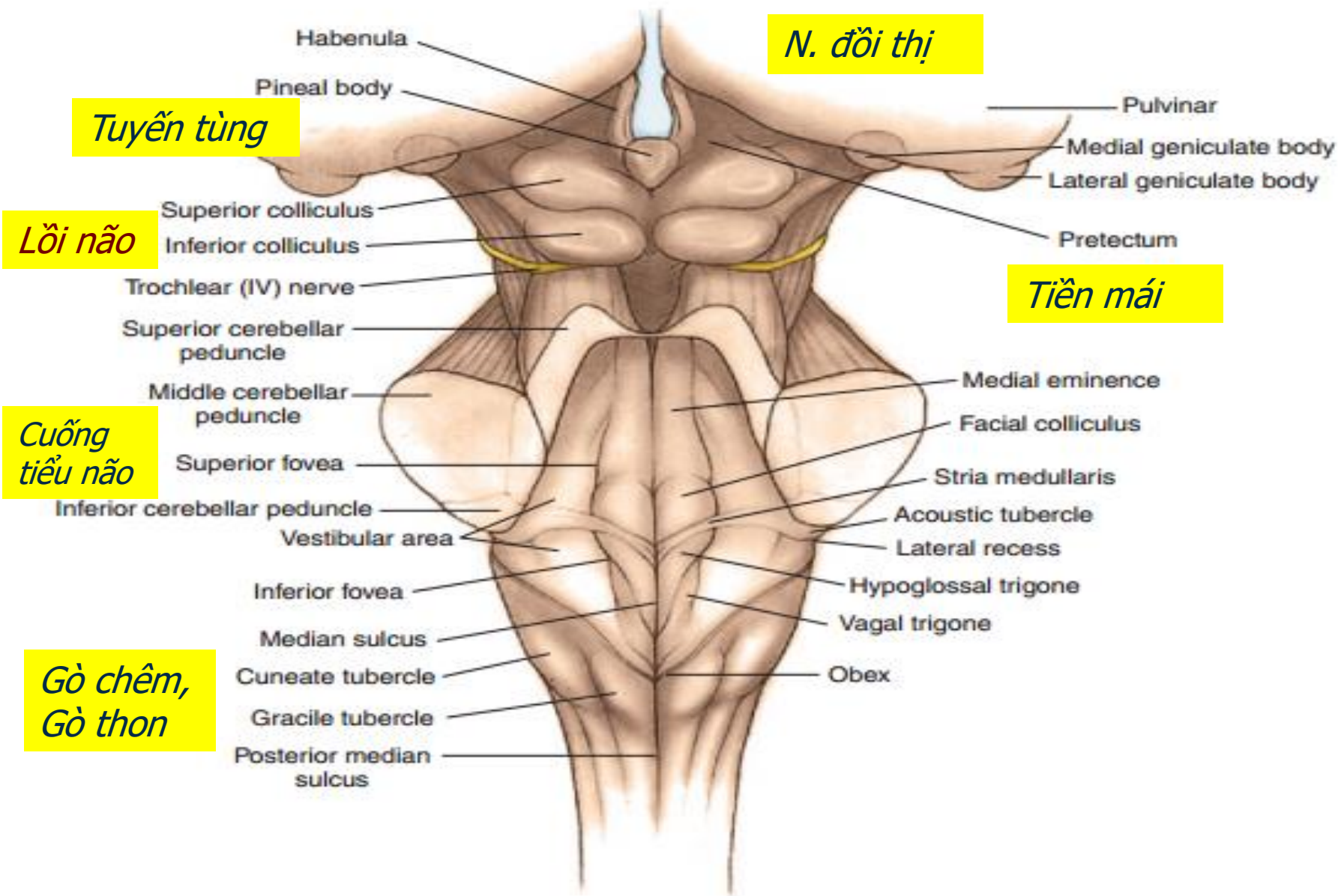
Preolivary sulcus

Olive

Postolivary sulcus

Anterior median fissure

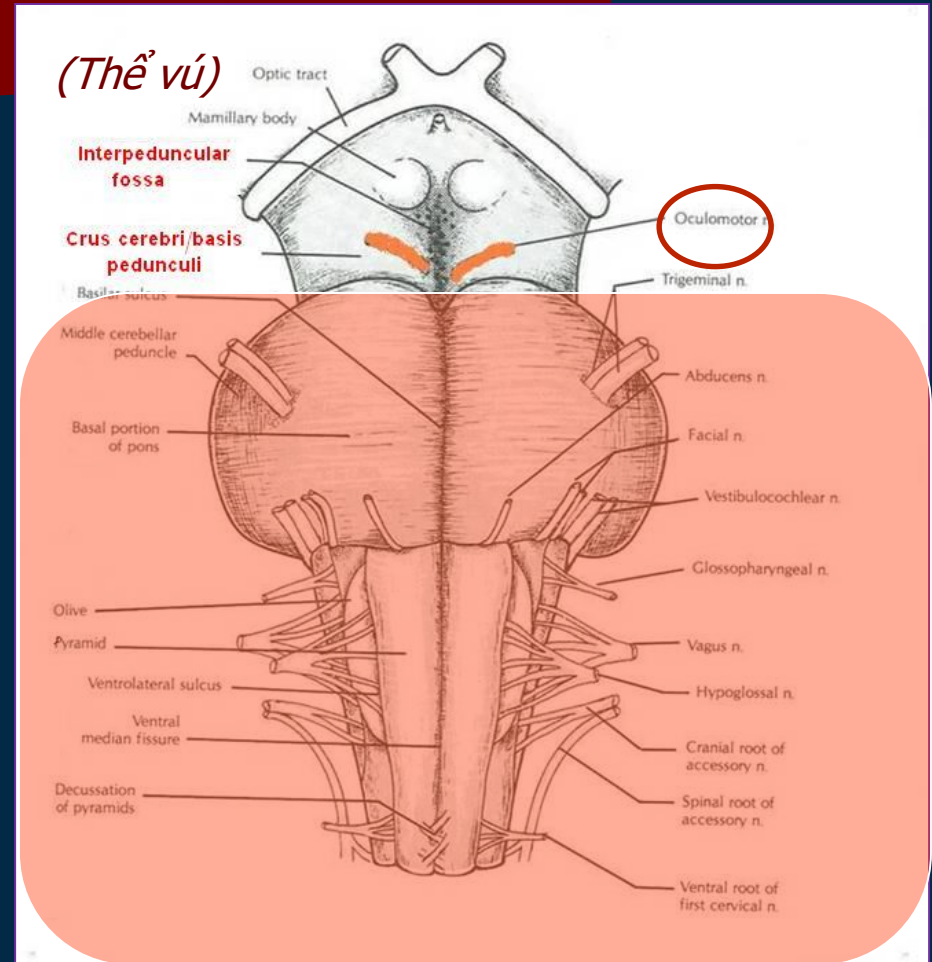
Mặt trước thân não (bụng)



Mặt sau thân não(lưng)

Não giữa- mặt bụng

- ❑ Cột lớn các sợi đi xuống (*crus cerebri* or *basis pedunculi*): cuống não), cả hai bên, phân cách bởi chỗ lõm gọi hố liên cuống (*interpeduncular fossa*).
- ❑ Thần kinh nhô ra từ não giữa(một):



Oculomotor (3rd): từ mặt trong của cuống não(*crus cerebri*)

Não giữa mặt lưng

❑ Bốn ụ lồi lên rõ rệt:

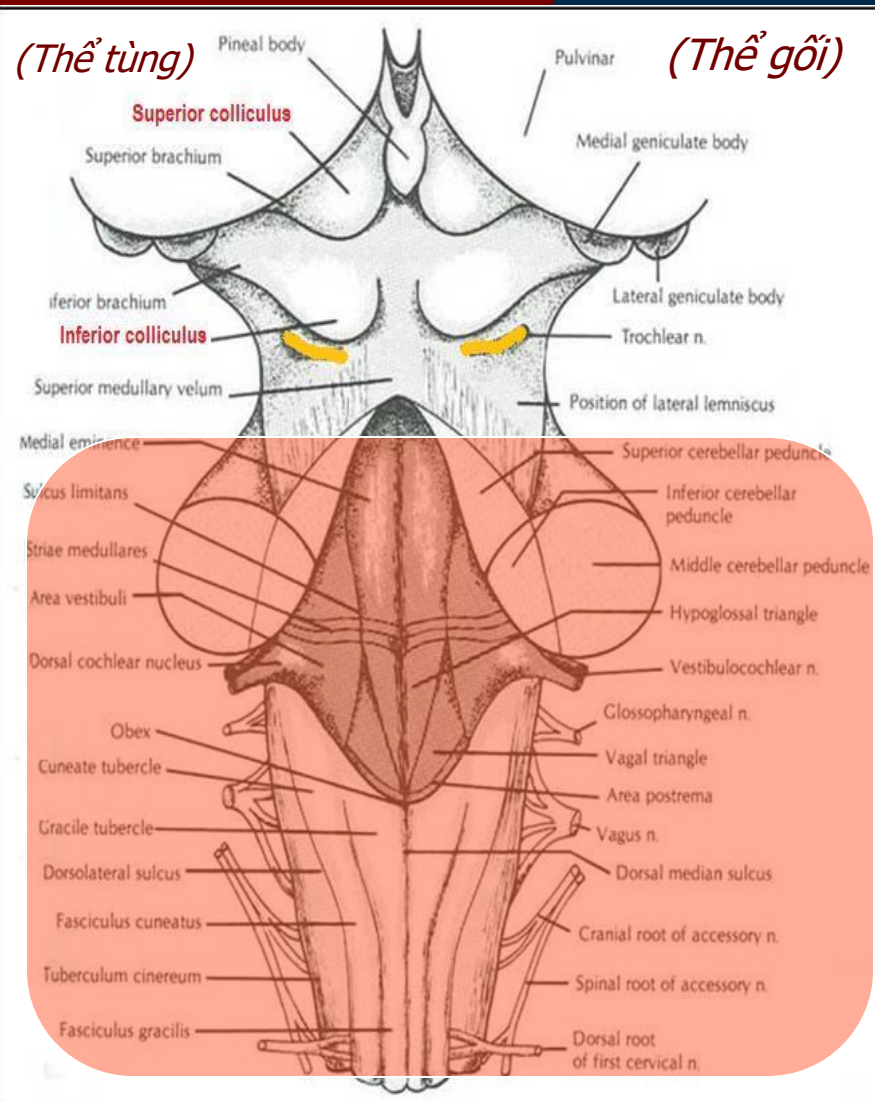
Hai superior colliculi: liên hệ phản xạ thị giác (*visual reflexes*).

Hai inferior colliculi: tạo thành một phần đường thính giác.

❑ Thần kinh nhô ra từ não giữa (một):

Trochlear (4th): ngay phần đuôi đến inferior colliculus

(Thần kinh sọ duy nhất nhô ra từ mặt lưng thân não)



Cầu não

- Tiếp theo hành não, ngăn cách rãnh hành cầu.
- Phía trên, ngăn cách với cuống não bởi rãnh cầu cuống.
- Đặc trưng cầu não tạo thành hai cuống tiểu não giữa
- Mặt trước cầu não có rãnh nền chứa động mạch nền, hai bên có thần kinh V.
- Rãnh hành cầu là nơi xuất phát các dây thần kinh VI, VII, VIII.

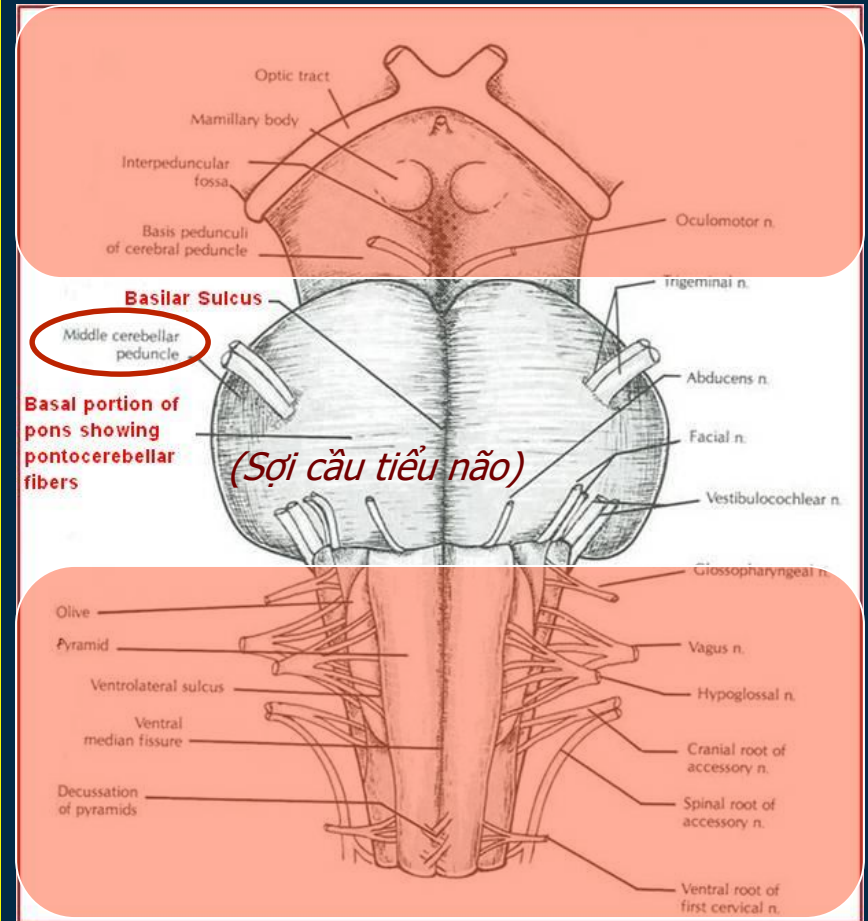
Cầu não – mặt bụng

❑ **Rãnh nền:**

Chia cầu não thành 2 nửa, chiếm giữ bởi động mạch nền.

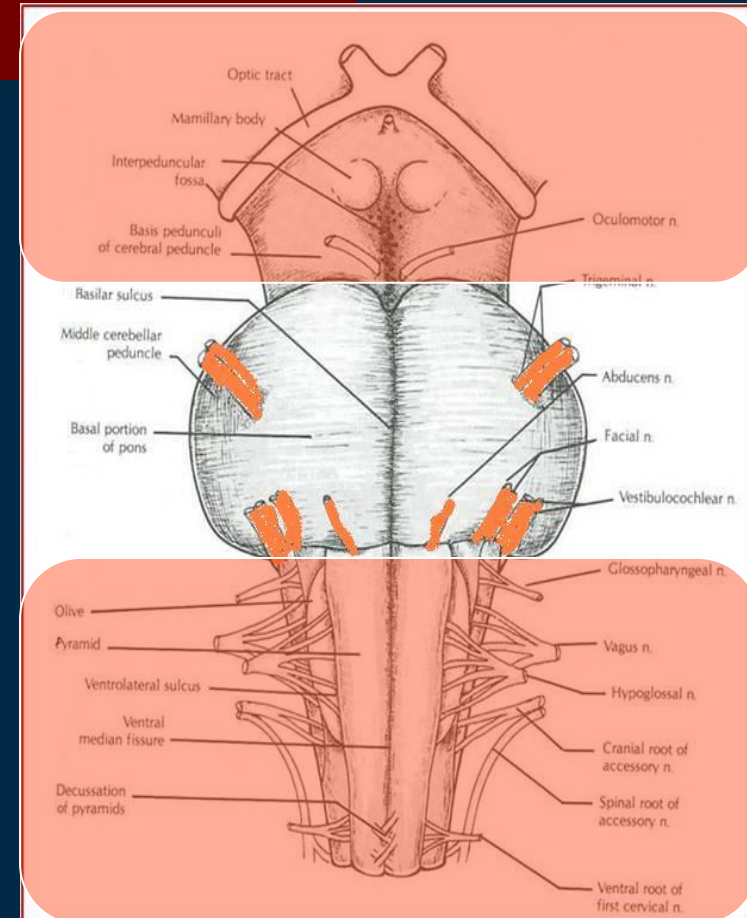
❑ **Các sợi cắt ngang cầu (pontocerebellar):**

Bắt nguồn từ nhân cầu, qua đường giữa, xuyên qua cuống tiểu não giữa đối bên vào bán cầu tiểu não đối bên



Các dây tk nhô ra từ cầu (4 dây):

- Trigeminal (5th): từ giữa bụng bên cầu, bằng 2 rễ: rễ vận động trong nhỏ và cảm giác bên lớn
- Abducent (6th): từ rãnh giữa cầu và tháp.
- Facial (7th) & vestibulocochlear (8th): ở góc cầu tiểu não (junction between medulla, pons & cerebellum). Cả 2 dây nhô ra bằng 2 rễ: từ trong ra bên: motor root of 7th, sensory root of 7th vestibular part of 8th & cochlear part of 8th

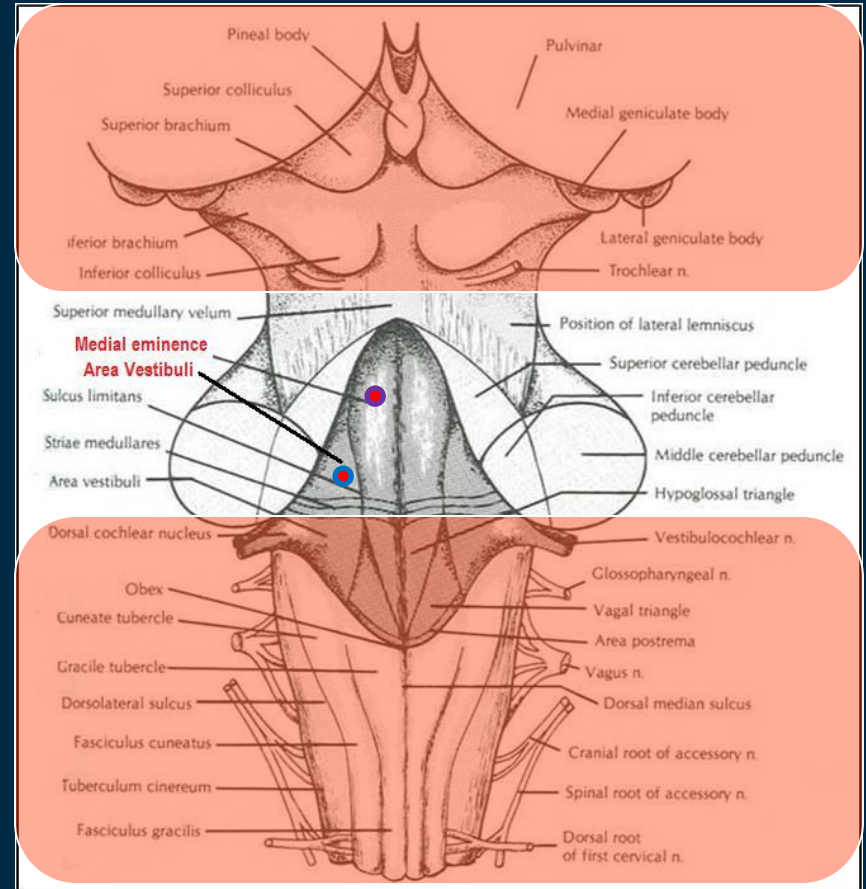


Cầu não – mặt lưng

Phân chia từ hành tủy bởi đường ảo đi qua giữa bờ sau cuống tiểu não giữa

Trên cả 2 bên, rãnh chia làm 2 phần (*từ trong ra bên*):

- Mô giữa (*Medial eminence*) & lõi mặt (*facial colliculus*): đề lên abducent nucleus.
- Vùng tiền đình (*Vestibular area*): đề lên vestibular nuclei.



Sau khi lấy đi cerebellum

Hành tủy – mặt bụng

Rãnh bụng giữa:

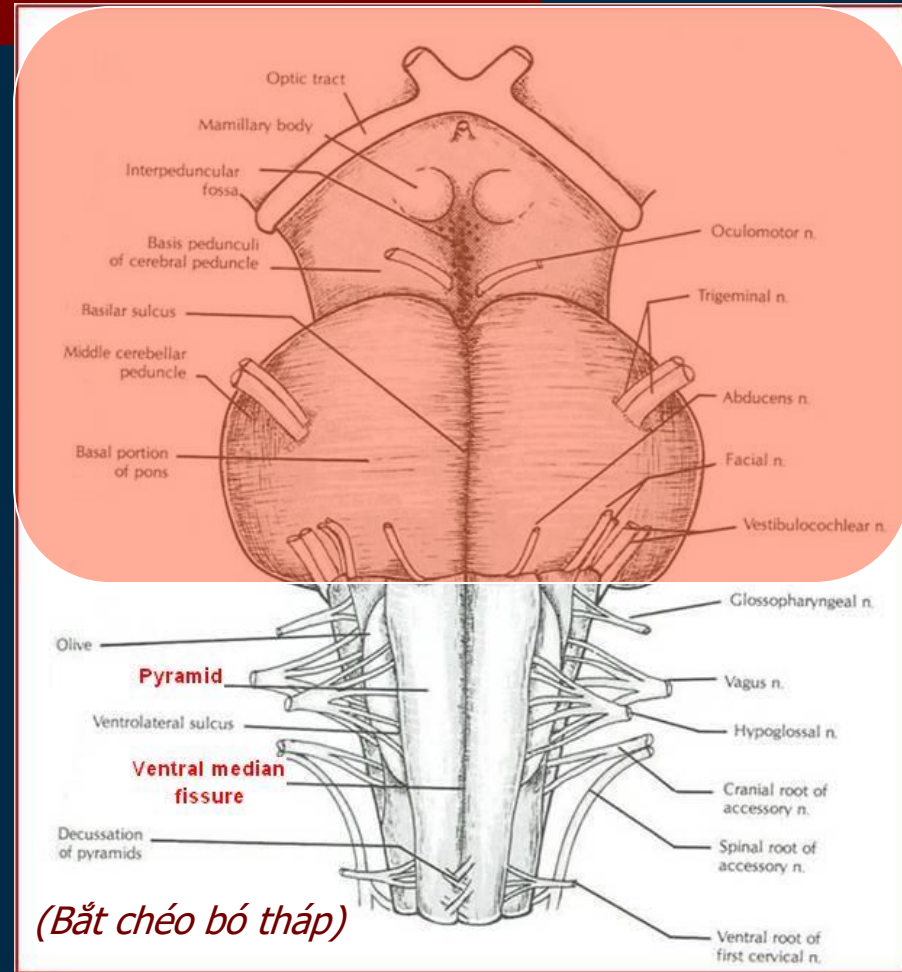
Tiếp tục rãnh bụng giữa tủy sống

Chia hành tủy thành 2 nửa

Phần thấp được che bởi phần lớn các sợi bó tháp chéo (corticospinal) (75%-90%).

Bó tháp(Pyramid):

Nhô cao, nằm cả 2 bên rãnh bụng giữa, bó vỏ gai (corticospinal tract)

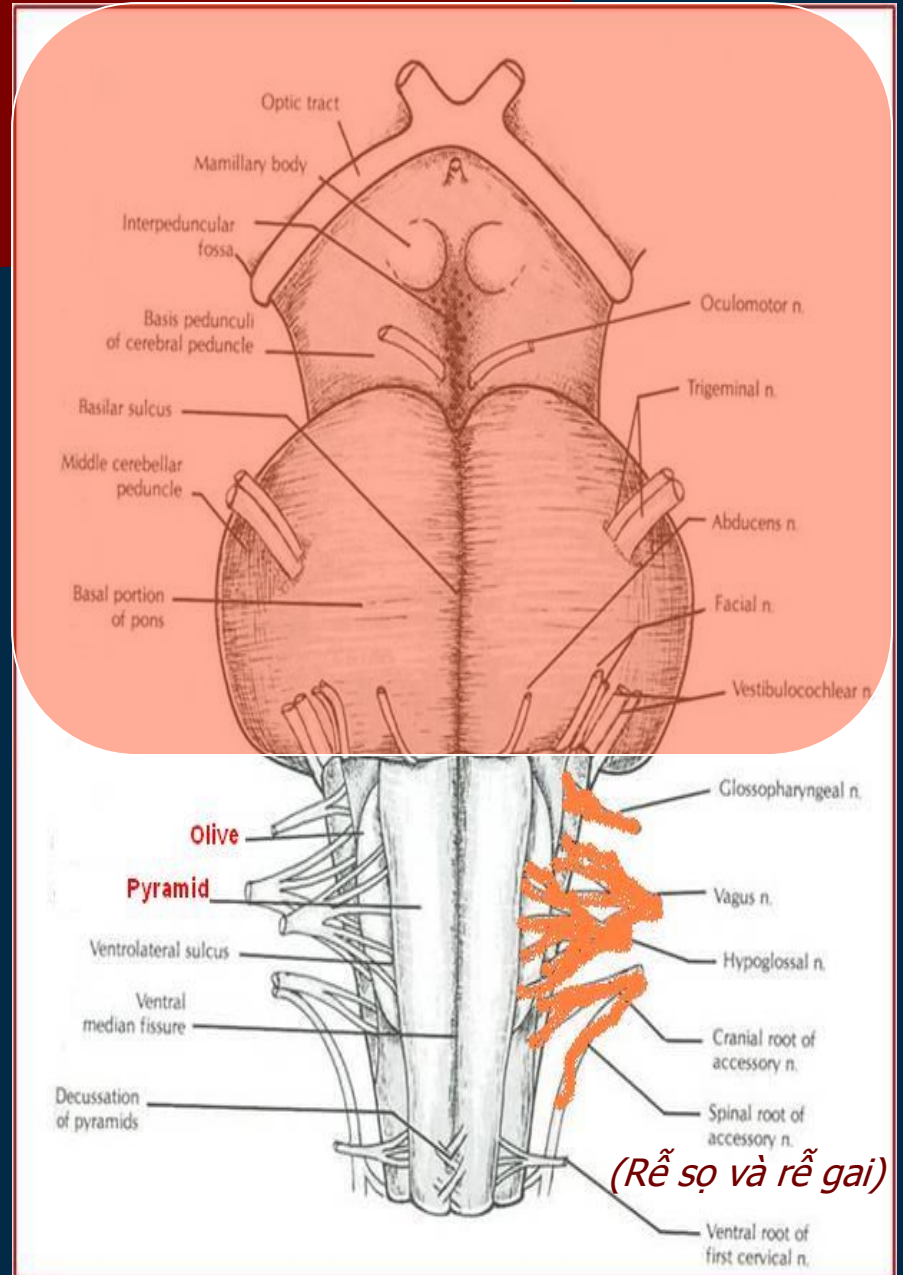


Olive:

Nhô lên, nằm bên ngoài bó tháp. Tạo nhân olive dưới (inferior olivary nucleus) quan trọng trong kiểm soát vận động.

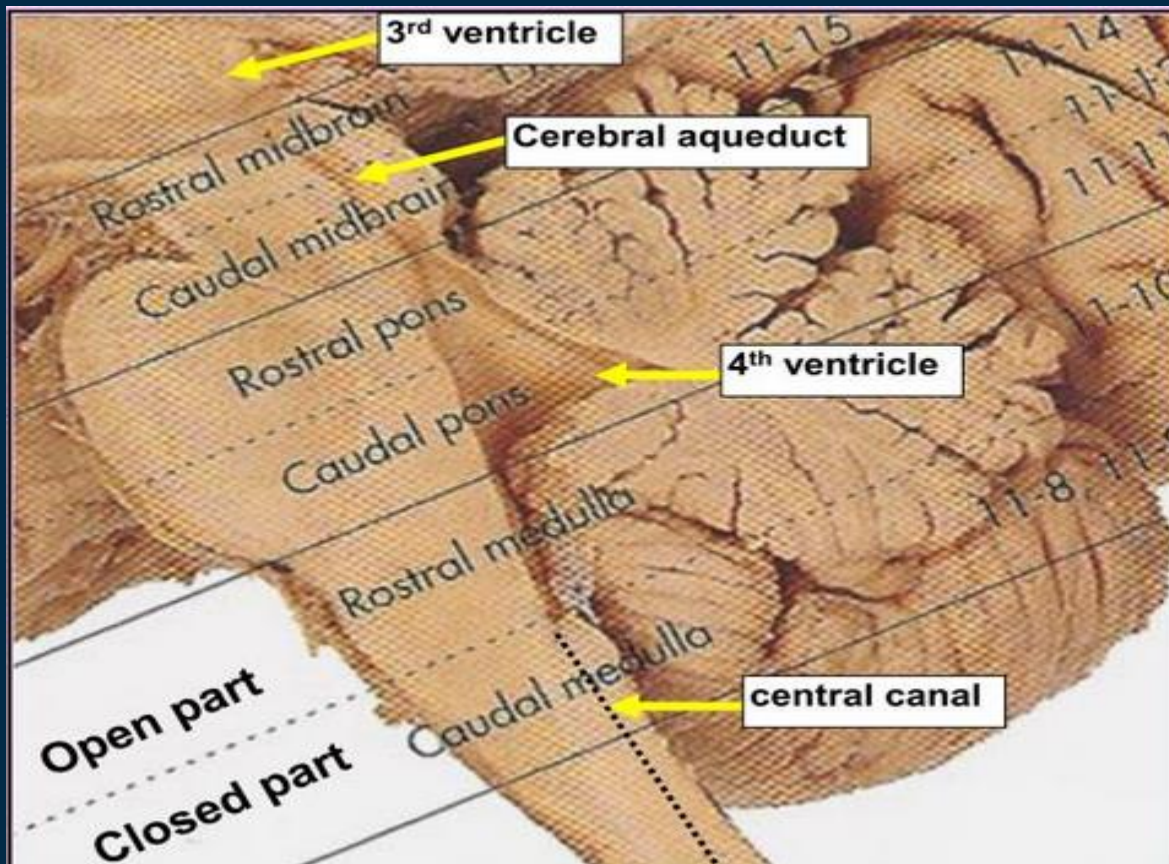
Dây tk nhô ra từ hành (4 dây):

- Hypoglossal (12th): từ rãnh giữa pyramid & olive
- Glossopharyngeal (9th), vagus (10th) & cranial part of accessory (11th): từ rãnh lưng bên đến olive



Hành tủy – mặt lưng

*Sự khác biệt giữa medulla "mở ra" và "đóng" là gì?
Hành tủy mở ở mức não thất 4, tạo ấn tượng về một khoang mở, hành tủy đóng là đuôi não thất 4.*



Hố: ống trung tâm.

Bao gồm:

Rãnh lưng giữa: *chia hành tủy đóng thành 2 nửa.*

Bó thon(*Fasciculus gracilis*): 2 bên rãnh lưng giữa.

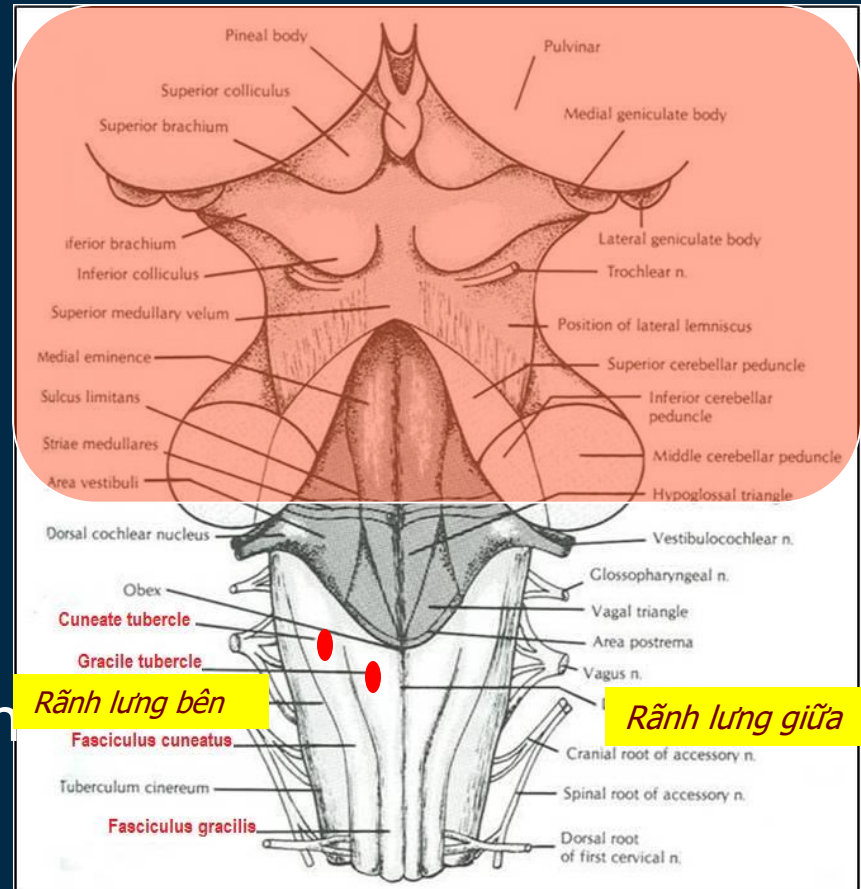
Củ thon(*Gracile tubercle*): phần nhô lên của phần trên bó thon, vị trí nhân thon

Bó chêm (*Fasciculus cuneatus*): cả 2 bên bó thon

Củ chêm(*Cuneate tubercle*): phần nhô lên gây ra bởi phần trên bó chêm, vị trí nhân chêm

(Hành tủy đóng)

CLOSED MEDULLA



Hố: 4th ventricle

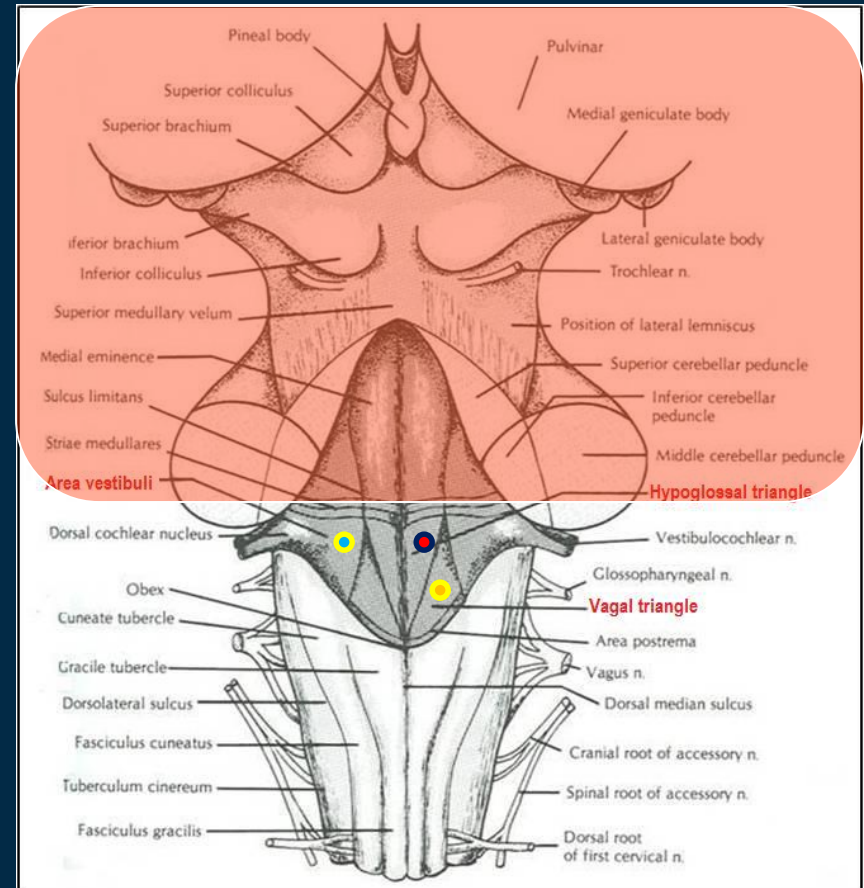
Cả hai bên, rãnh vòm vồng xuống hình chữ V chia ra ba phần(từ trong ra ngoài)

Hypoglossal triangle: chông lên hypoglossal nucleus.

Vagal triangle: chông lên dorsal vagal nucleus.

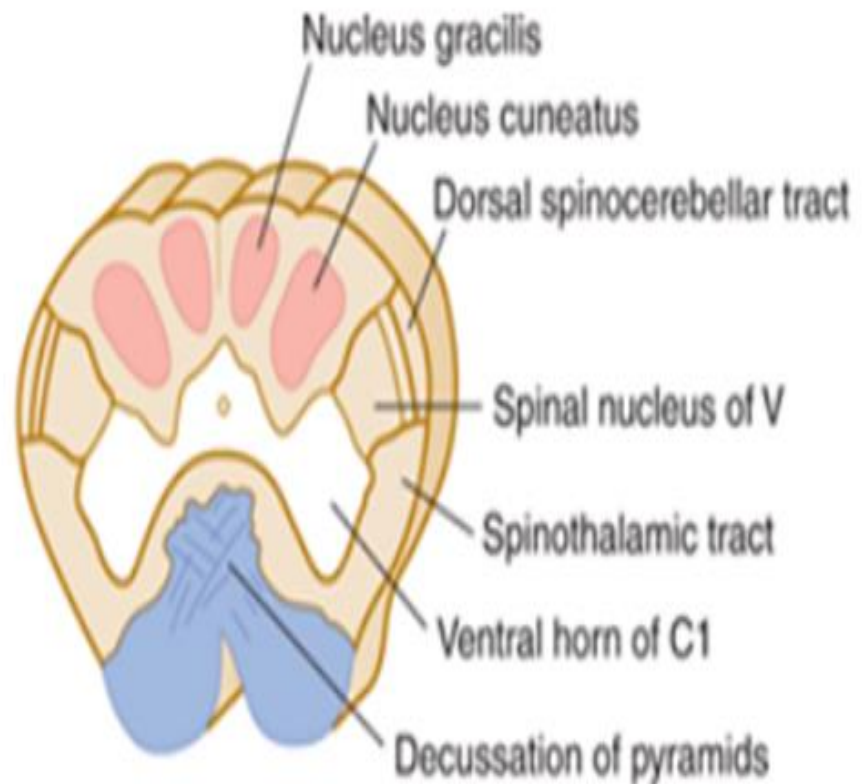
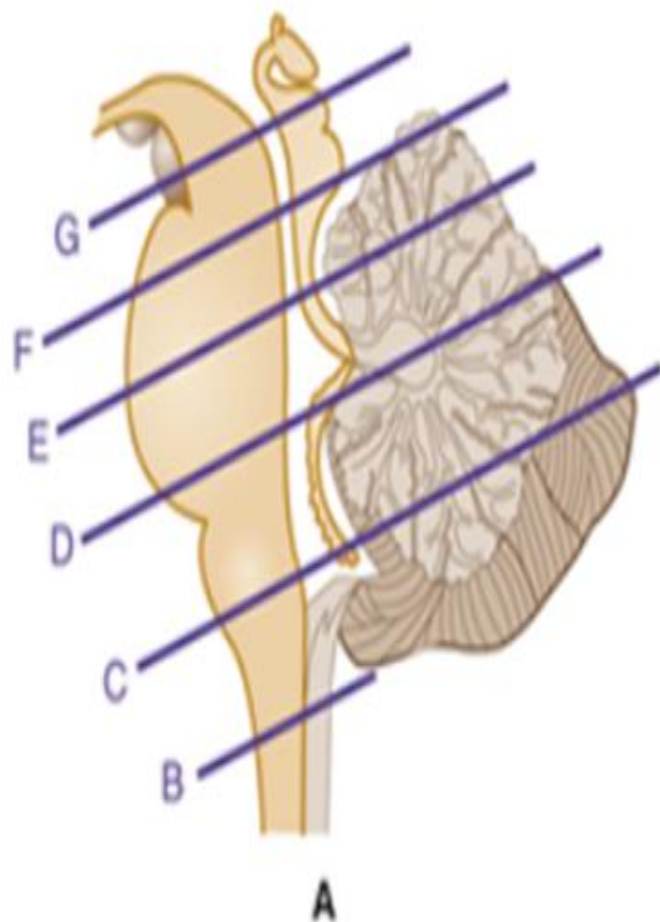
Vestibular area: chông lên vestibular nuclei.

(Hành tủy mở) OPEN MEDULLA

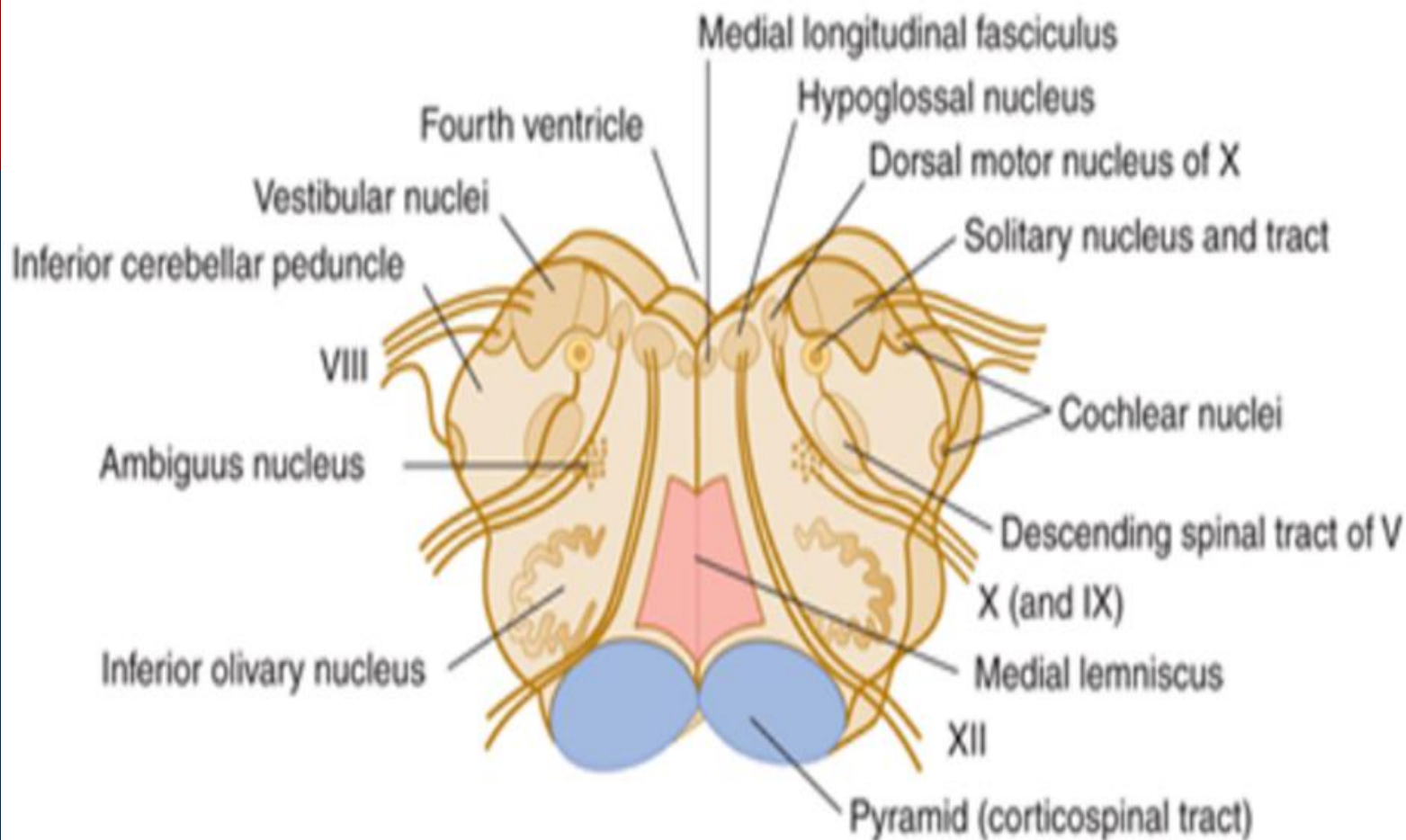


Cho thấy sau khi lấy đi tiểu não

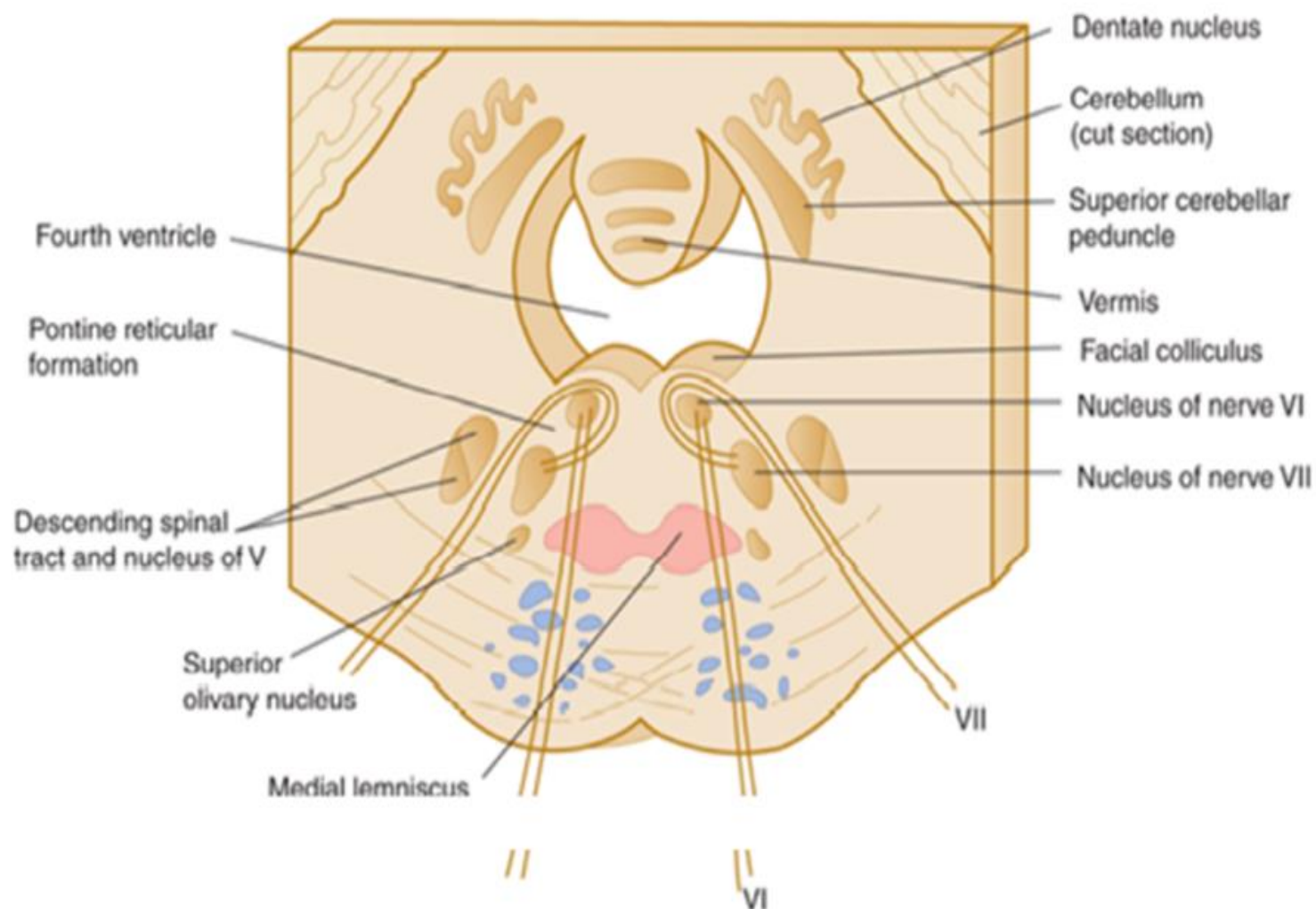
Sơ đồ các vị trí cắt ngang thân não



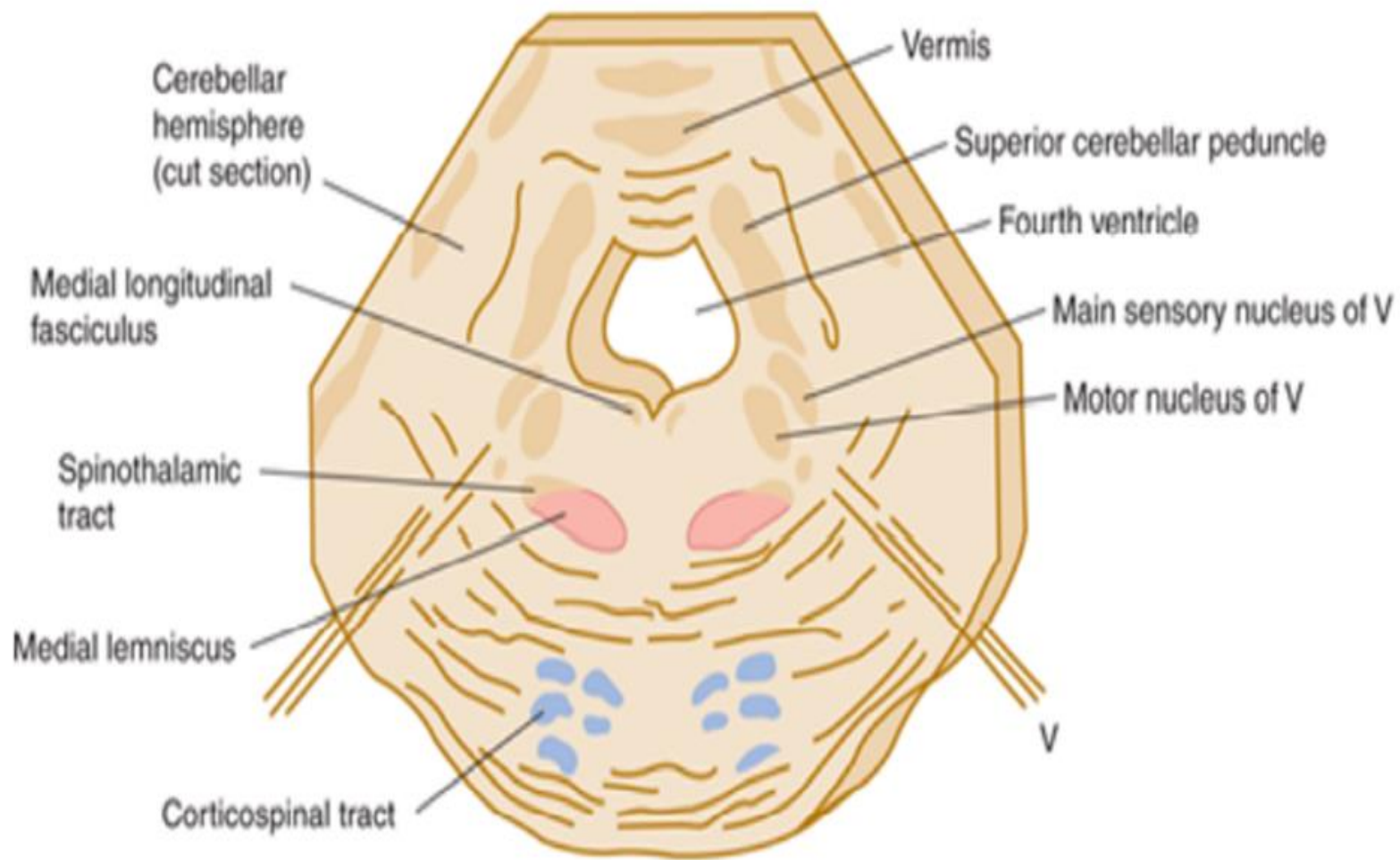
B. Closed medulla



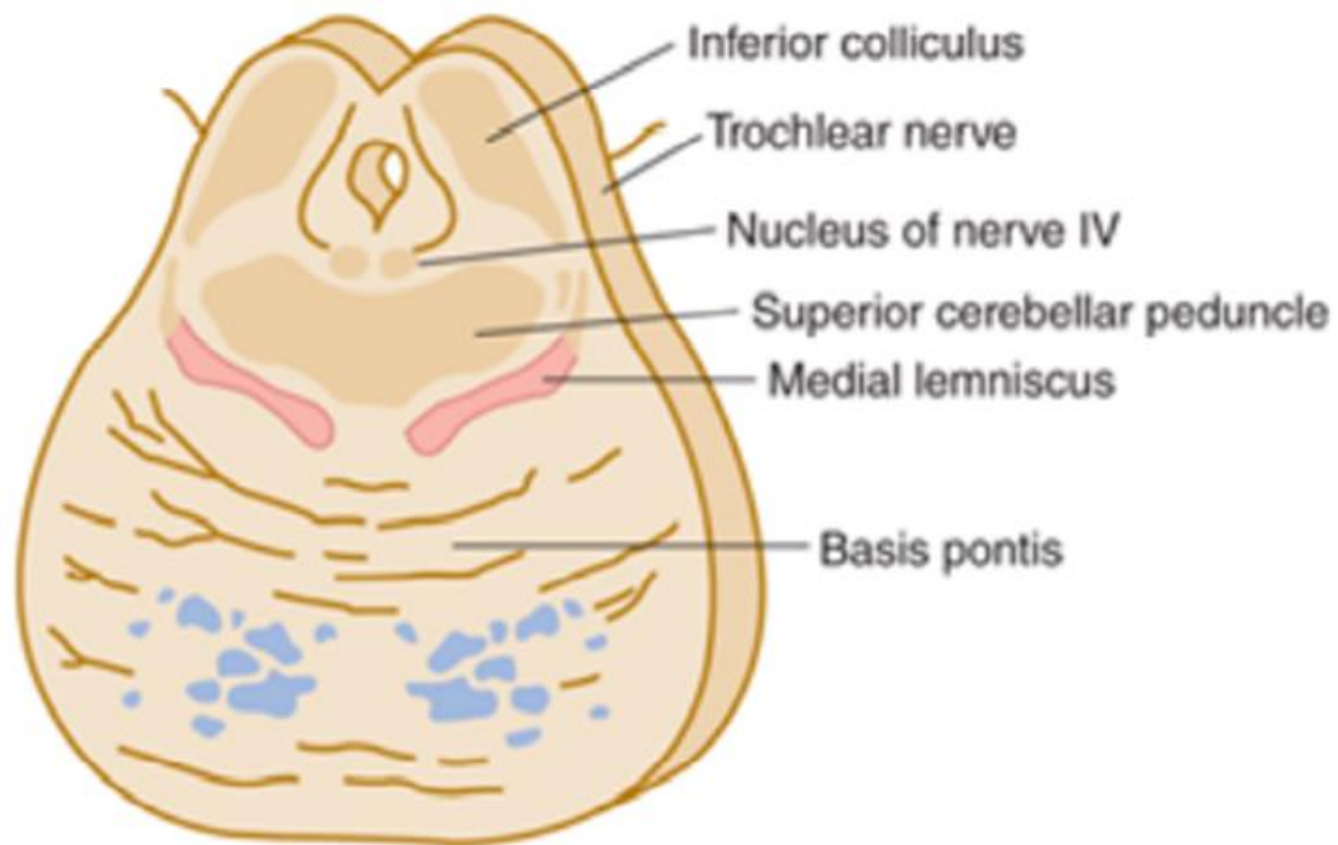
C. Open medulla



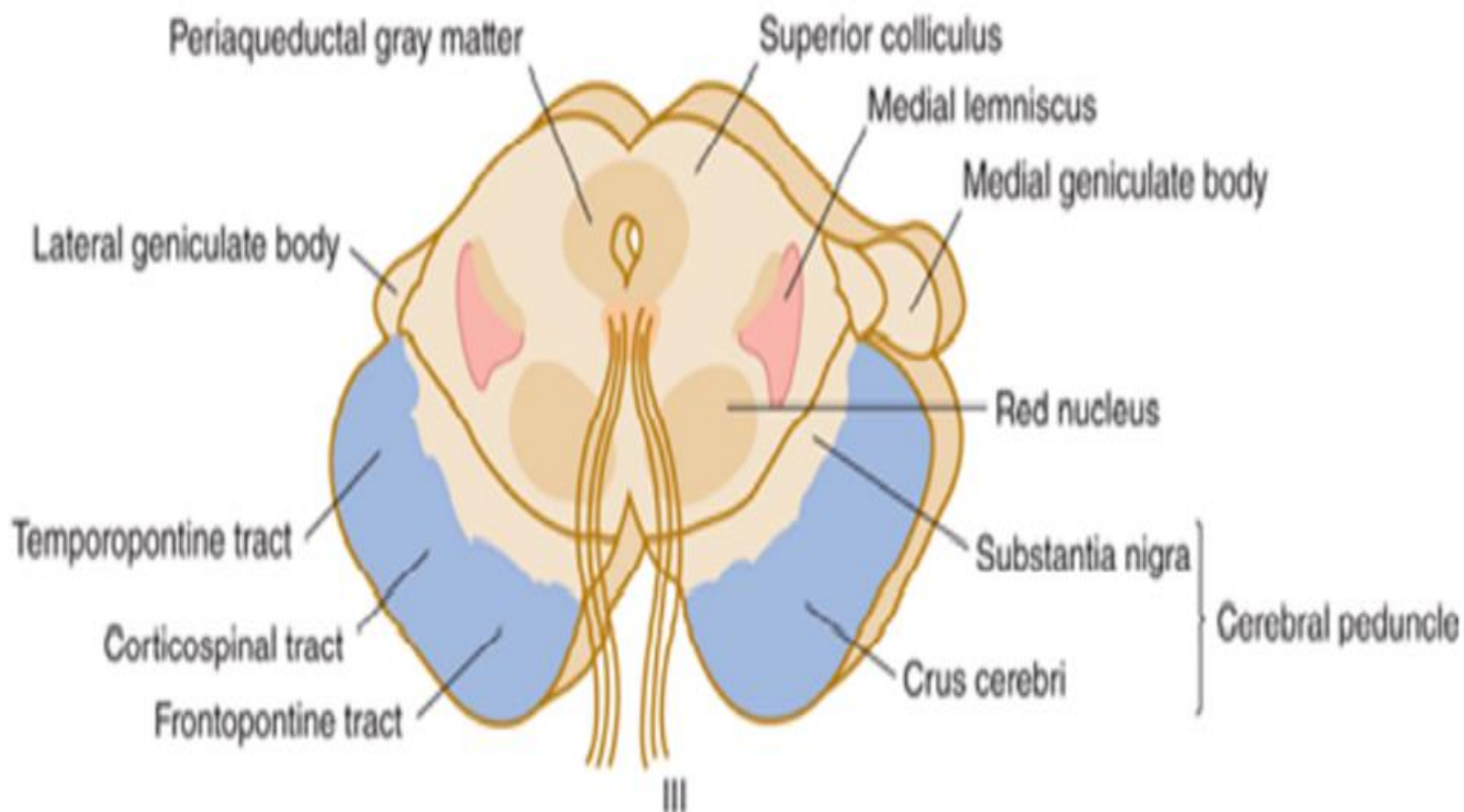
D. Lower pons; level of nerves VI and VII



E. Middle pons; level of nerve V



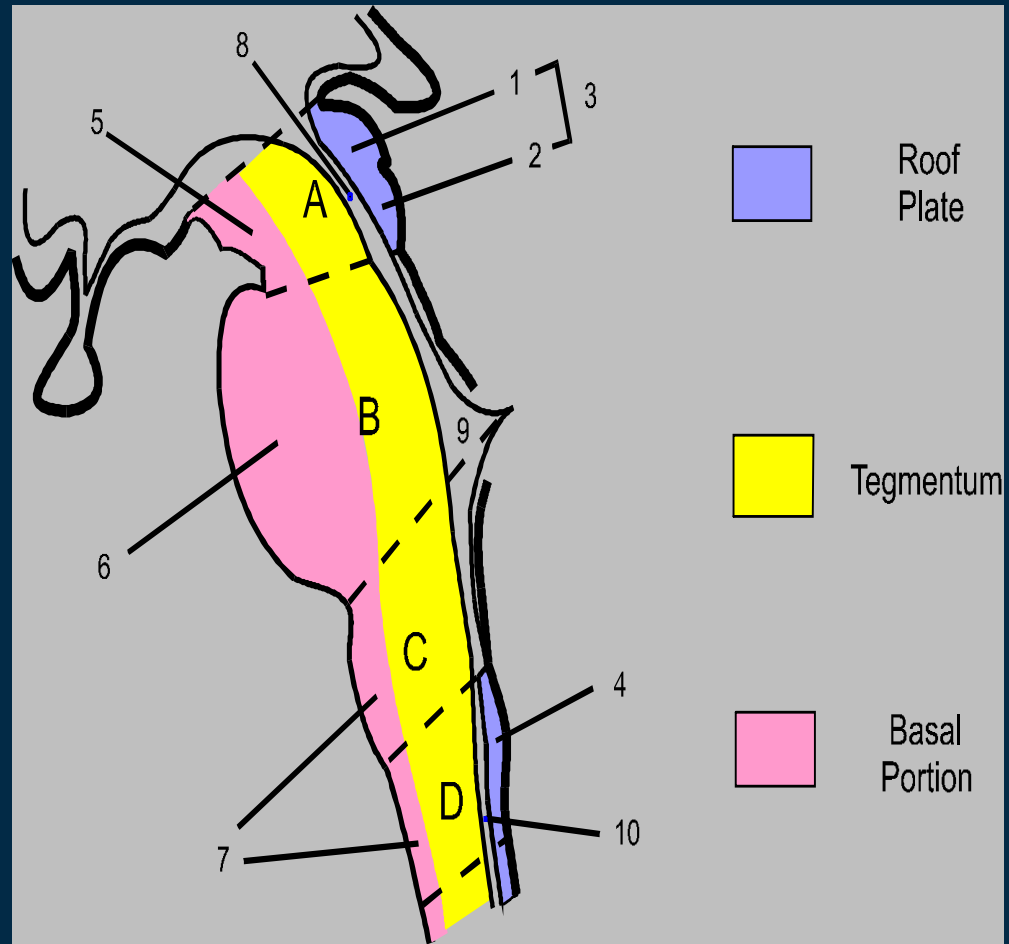
F. Pons/midbrain; level of nucleus VI

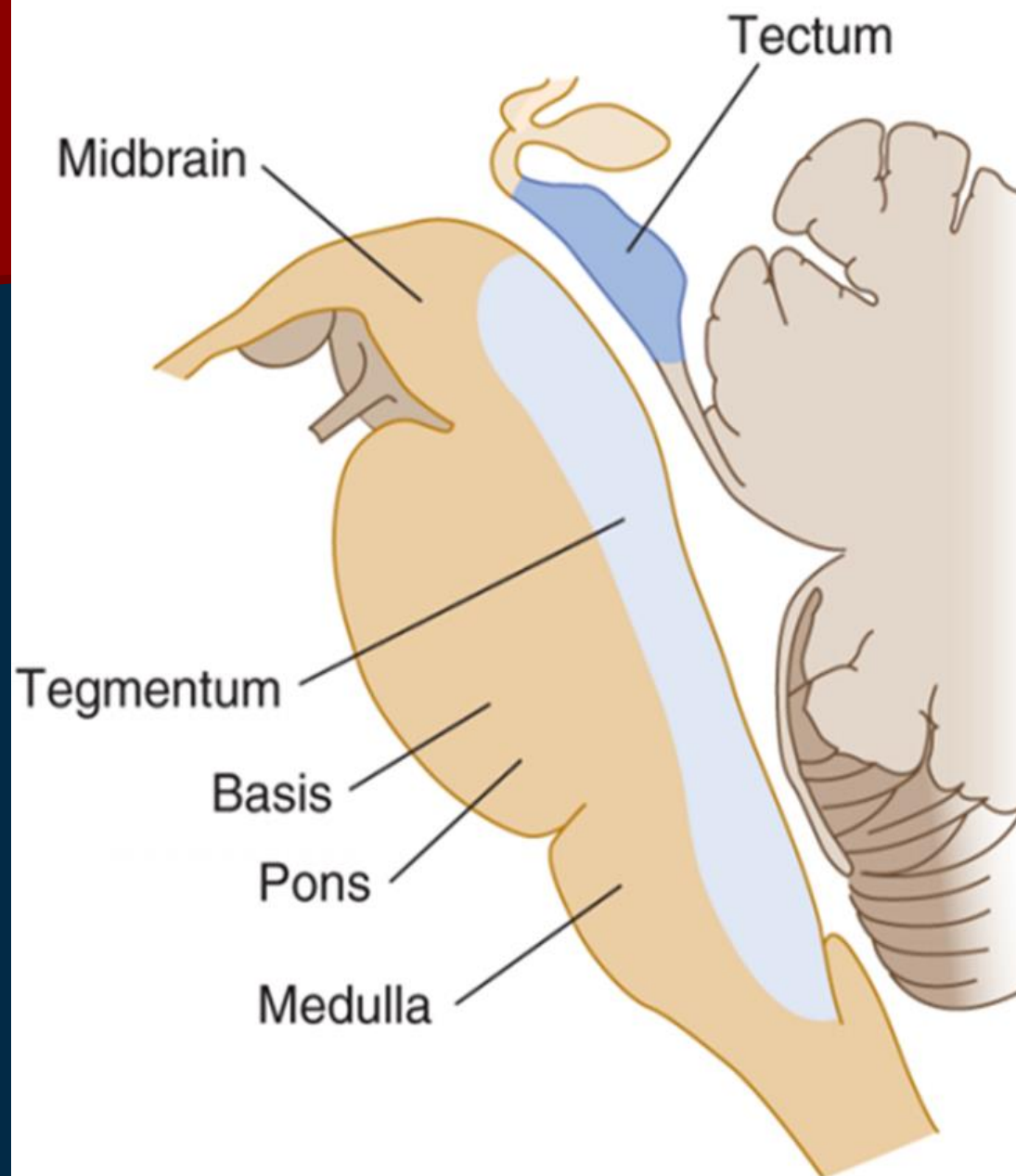


G. Upper midbrain; level of nerve III

Cấu trúc thân não theo chiều dọc

1. Mái (Roof Plate)
2. Chỏm não (Tegmentum)
3. Phần nền, đáy (Basal Portion)

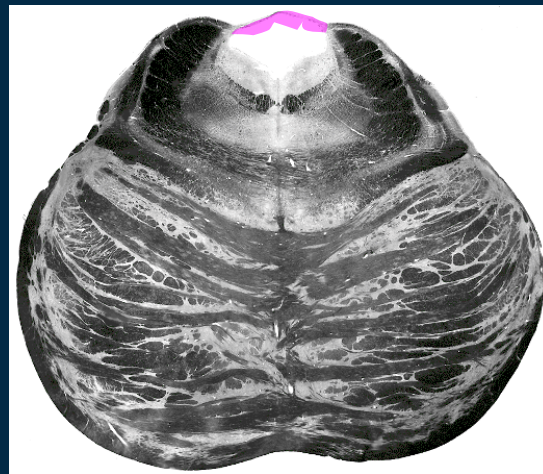
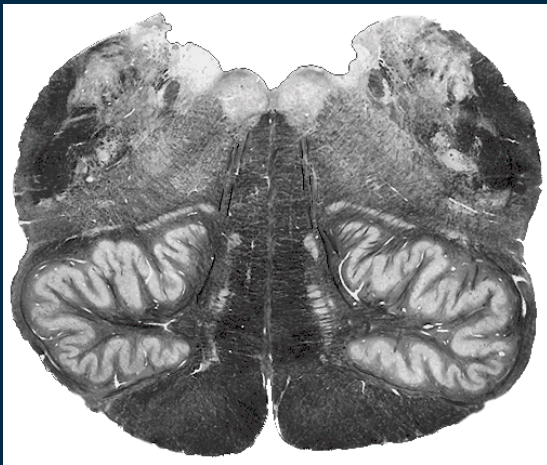
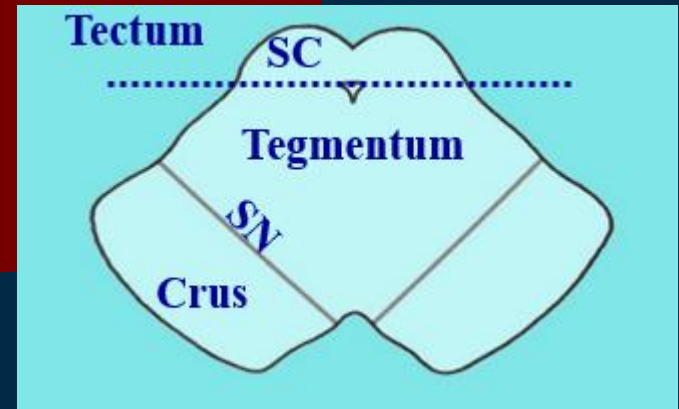


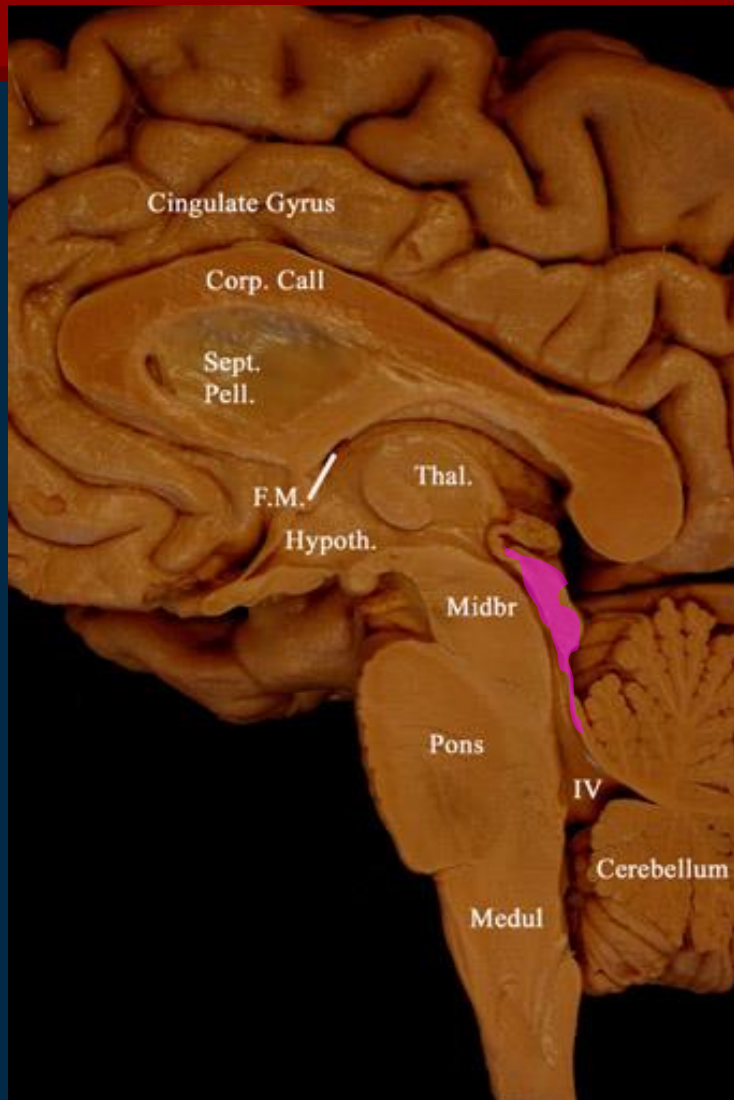


Mái và chỏm não (Tectum and Tegmentum)

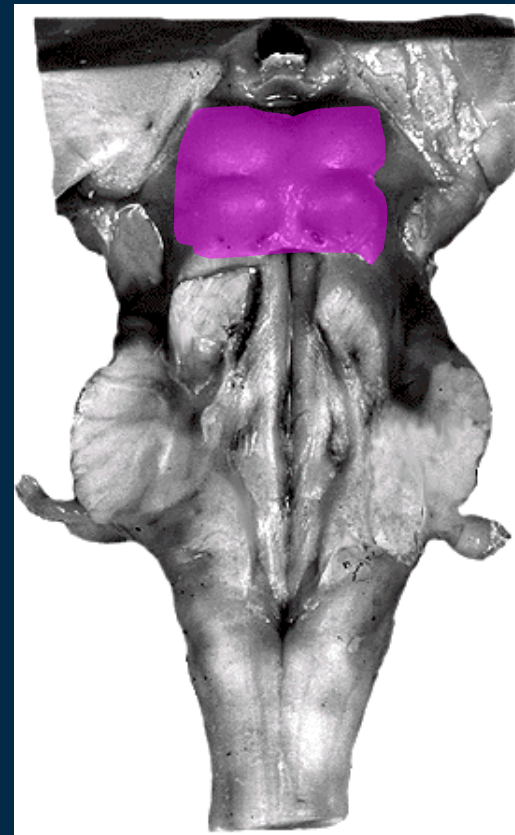
■ Mái (Tectum)

- Vùng phía sau đến não thất
- Chỉ ưu thế ở não giữa (midbrain)
 - Superior and inferior colliculi (“tectal plate”)





Tectal Plate (tấm mái)



Mái (Roof Plate, Tectum)

Midbrain (não giữa)

Superior Colliculus: thị giác

Inferior Colliculus: thính giác

Closed Medulla (hành não đóng)

Nucleus Gracilis et Cuneatus:

(xúc giác tinh vi)

cf. Cerebellum (tiểu não): thăng bằng

Cf: Corticopontine Fiber

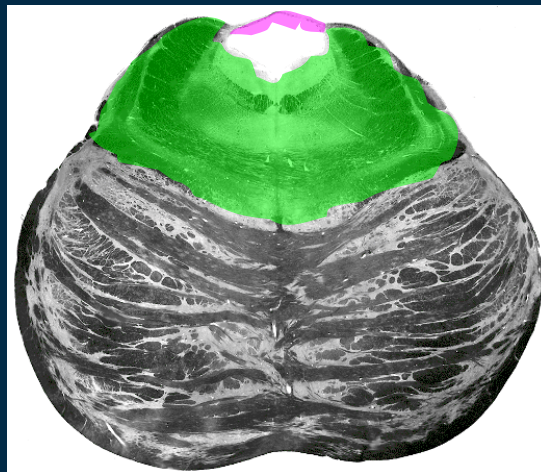
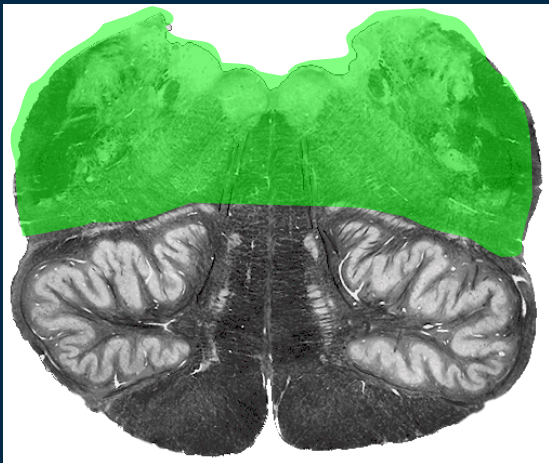
■ Chỏm não (Tegmentum)

■ vùng trước đến não thất

+ *This is the embryologically oldest areas of the brainstem*

+ *Area anterior to the tegmentum “added on” during development*

(vùng phôi cổ nhất của thân não)



Chỏm não (Tegmentum)

Nhân dây sọ

Precerebellar Nuclei (n. trước tiểu não)

Reticular Formation (hệ lưới)

Bó

đường đi lên vỏ (Ascending Cortical Pathway)

đường vòng tiểu não (Cerebellar Circuits)

bó đi xuống (Descending Tract)

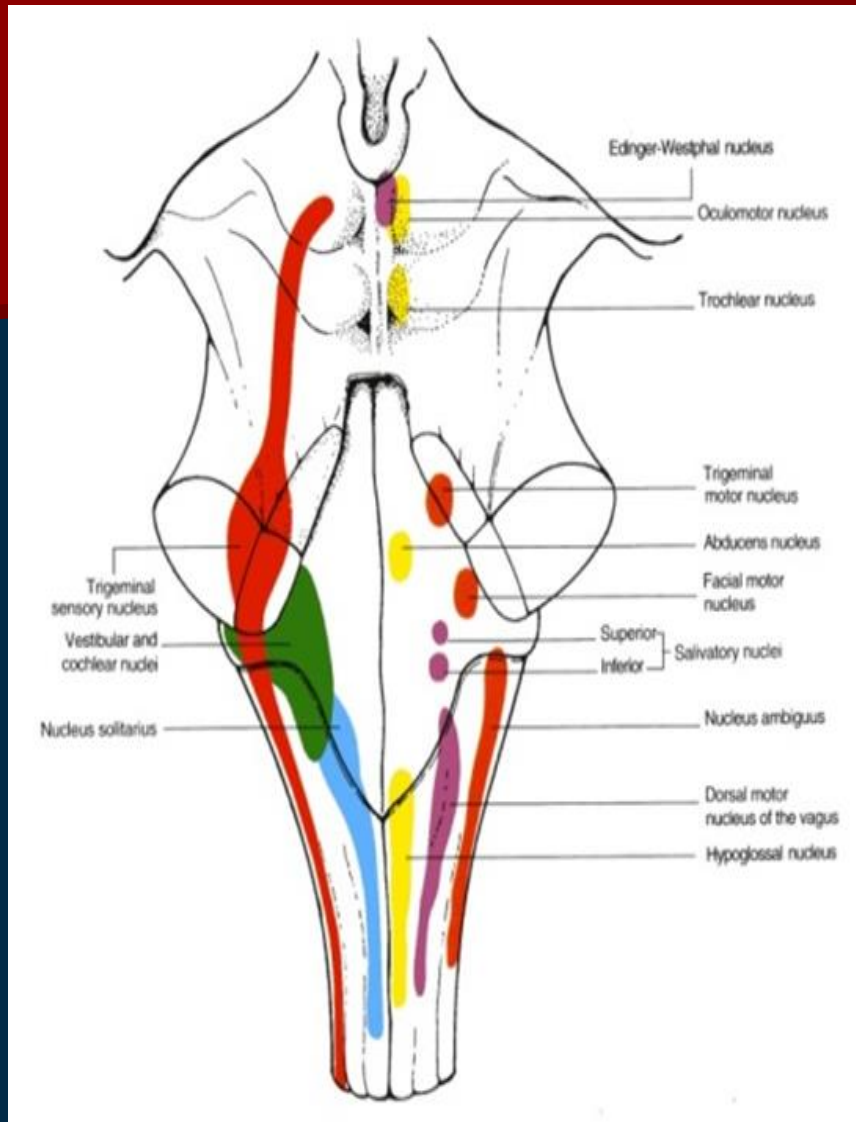
bó ghép (Composite Bundle)

Composite Bundle:

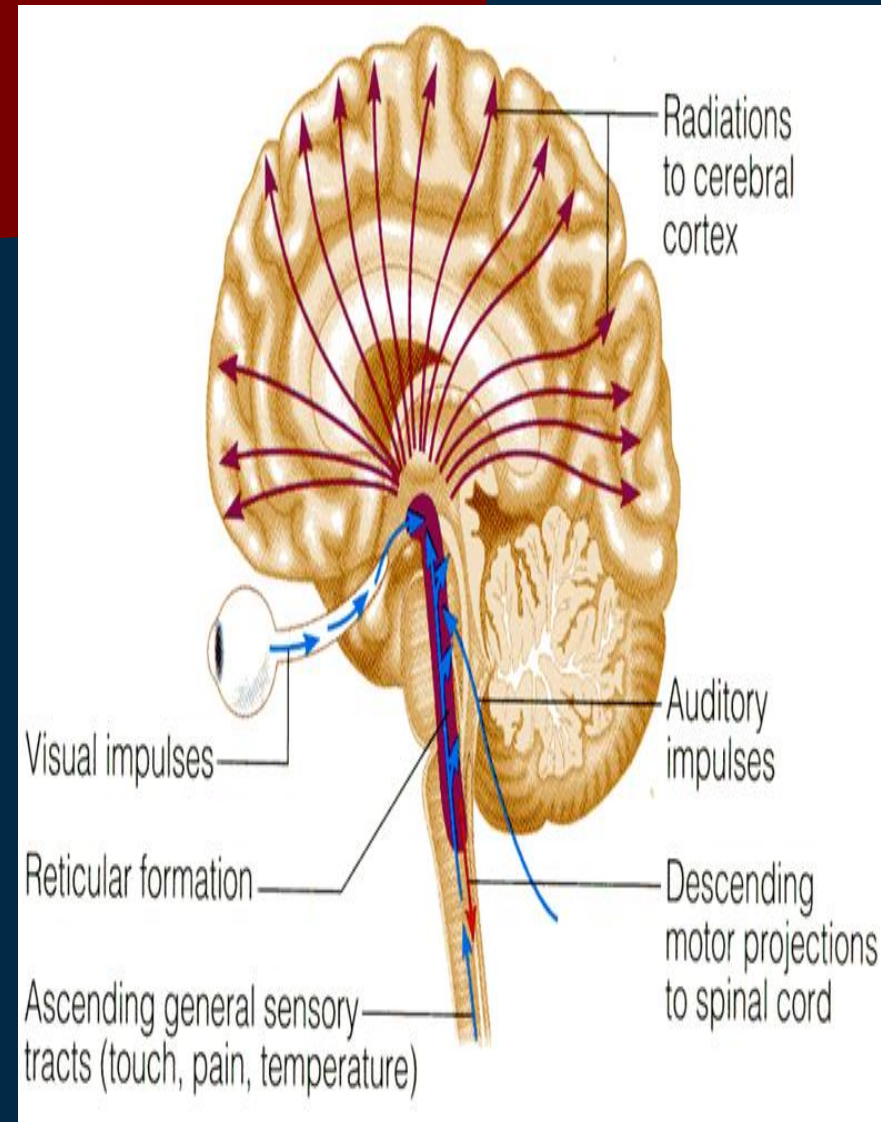
Medial Longitudinal Fasciculus (MLF)

Dorsal Longitudinal Fasciculus (DLF),

Central Tegmental Tract



Nhân dây sọ



Thế lưới

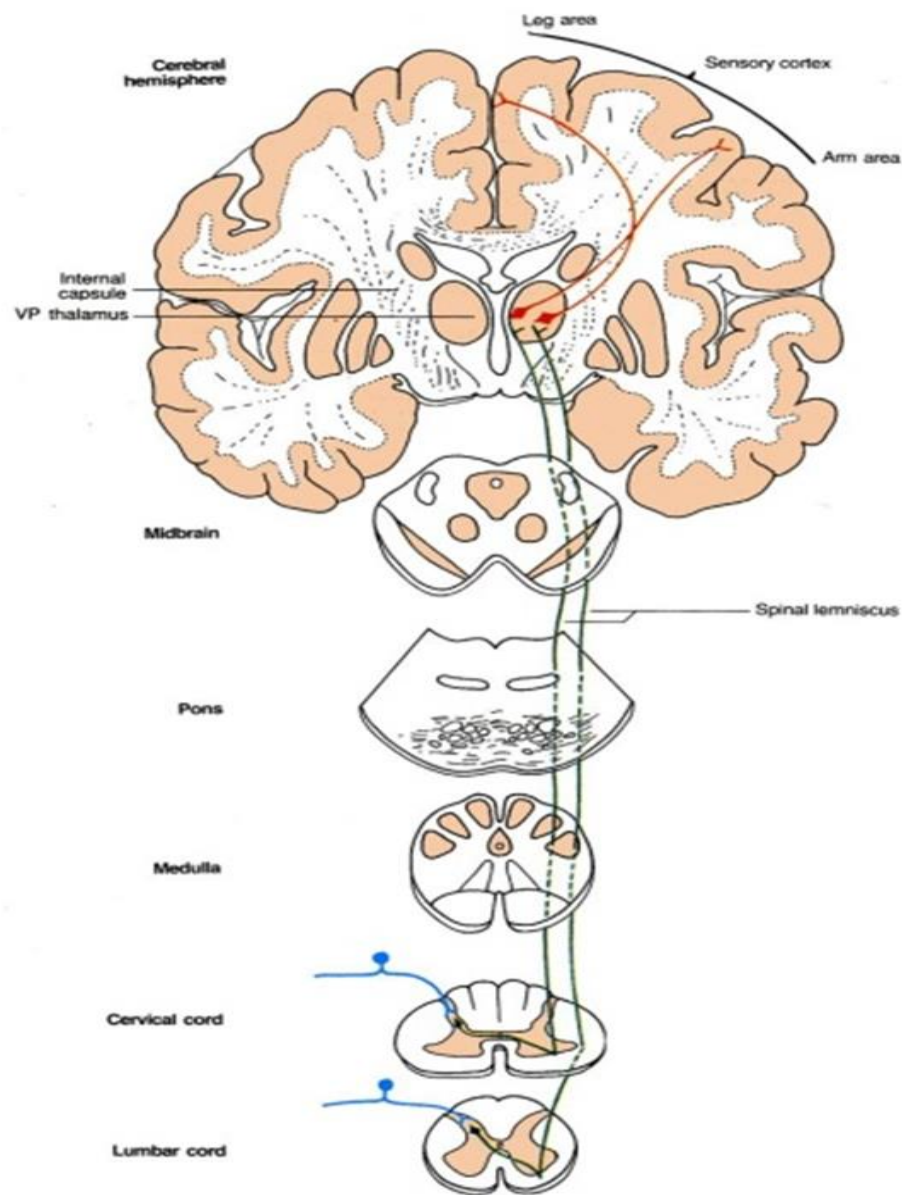


Fig. 8.15 The spinothalamic tract system.
The central pathways for pain, temperature, touch and pressure are illustrated.

Các nhân thân não

- Chủ yếu nhân chất dẫn truyền thần kinh
- Thể lưới (không thật sự là “nhân” nhưng hoạt động giống một nhóm nhân)
- Nhân phối hợp các dây sọ

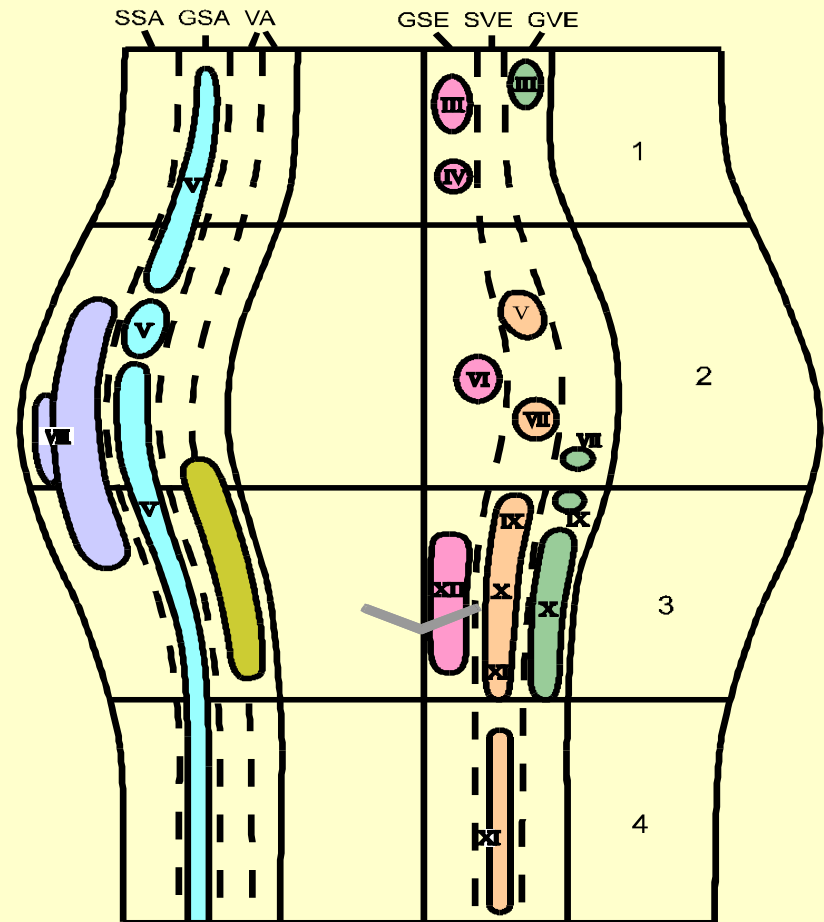
Sắp xếp các nhân dây sọ trong thân não

Motor Column

1. GSE
2. SVE (Sợi ly tâm)
3. GVE

Sensory Column

4. VA (GVA & SVA)
5. GSA (Cảm giác nội tạng)
6. SSA (Cảm giác bản thể)



Nhân vận động dây sọ

1. GSE

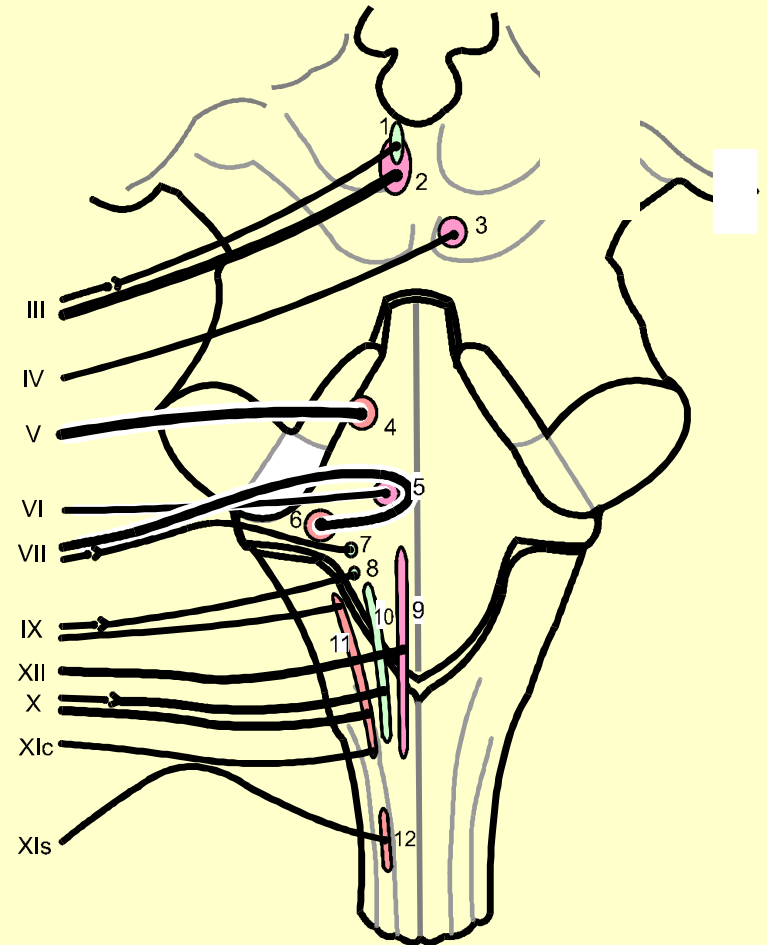
III, IV, VI, XII

2. SVE

V, VII,
IX, X, XI

3. GVE

III, VII, IX, X



General Somatic Efferent Nuclei (GSE) *(vận động bản thể tổng quát)*

Hypoglossal Nucleus XII

Abducens Nucleus VI

Trochlear Nucleus IV

Oculomotor Nucleus III

Special Visceral Efferent Nuclei (SVE) (*vận động nội tạng chuyên biệt*)

Nucleus Ambiguus	IX, X, XI
Facial Motor Nucleus	VII
Trigeminal Motor Nucleus	V

Special visceral efferent (SVE) refers to efferent nerves that provide motor innervations to the muscles of the pharyngeal arches in humans.

Some sources prefer the term "branchiomotor", or "branchial efferent". The only nerves containing SVE fibers are cranial nerves: the trigeminal nerve (V), the facial nerve (VII), the glossopharyngeal nerve (IX), the vagus nerve (X) and the accessory nerve (XI)

General Visceral Efferent Nuclei (GVE) *(Vận động nội tạng tổng quát)*

Dorsal Motor Nucleus of Vagus	X
Inferior Salivatory Nucleus	IX
Superior Salivatory Nucleus	VII
Edinger-Westphal Nucleus	III

Nhân cảm giác dây so

1. VA

GVA --- IX, X

SVA --- VII, IX, X

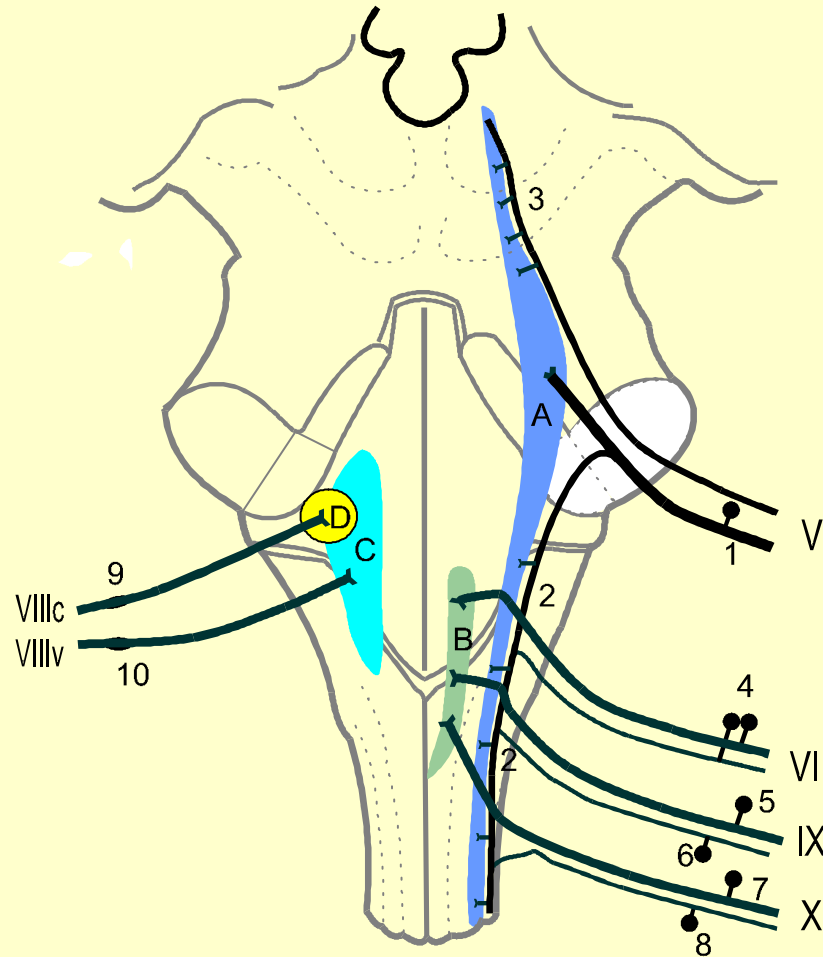
2. GSA

V, VII, IX, X

3. SSA

VIIIc, VIIIv

Visceral Afferent Nuclei (VA)
General Somatic Afferent Nuclei (GSA)
Special Somatic Afferent Nuclei (SSA)



General Somatic Afferent Nuclei (GSA) *(cảm giác bản thể tổng quát)*

Trigeminal Sensory Nucleus V, VII, IX, X

Mesencephalic Tract Nucleus

Principal (Main) Sensory Nucleus

Spinal Tract Nucleus

Visceral Afferent Nuclei (VA) *(cảm giác nội tạng)*

Nucleus Tractus Solitarius

VII, IX, X

General Visceral Afferent (GVA)

Special Visceral Afferent (SVA): Taste(vị giác)

Gustatory Nucleus

Special Somatic Afferent Nuclei (SSA)

(cảm giác bản thể chuyên biệt)

Cochlear Nucleus

VIIIc

Dorsal Cochlear Nucleus

Ventral Cochlear Nucleus

Vestibular Nucleus

VIIIv

Medial Vestibular Nucleus

Lateral Vestibular Nucleus

Superior Vestibular Nucleus

Inferior Vestibular Nucleus

Midbrain:

Contains centers associated with:



**auditory reflexes
visual reflexes
pupillary reflexes**

Pon:

Contains centers associated with:



**mastication
eye movements
facial expression
blinking
salivation
equilibrium
audition**

Medulla oblongata:

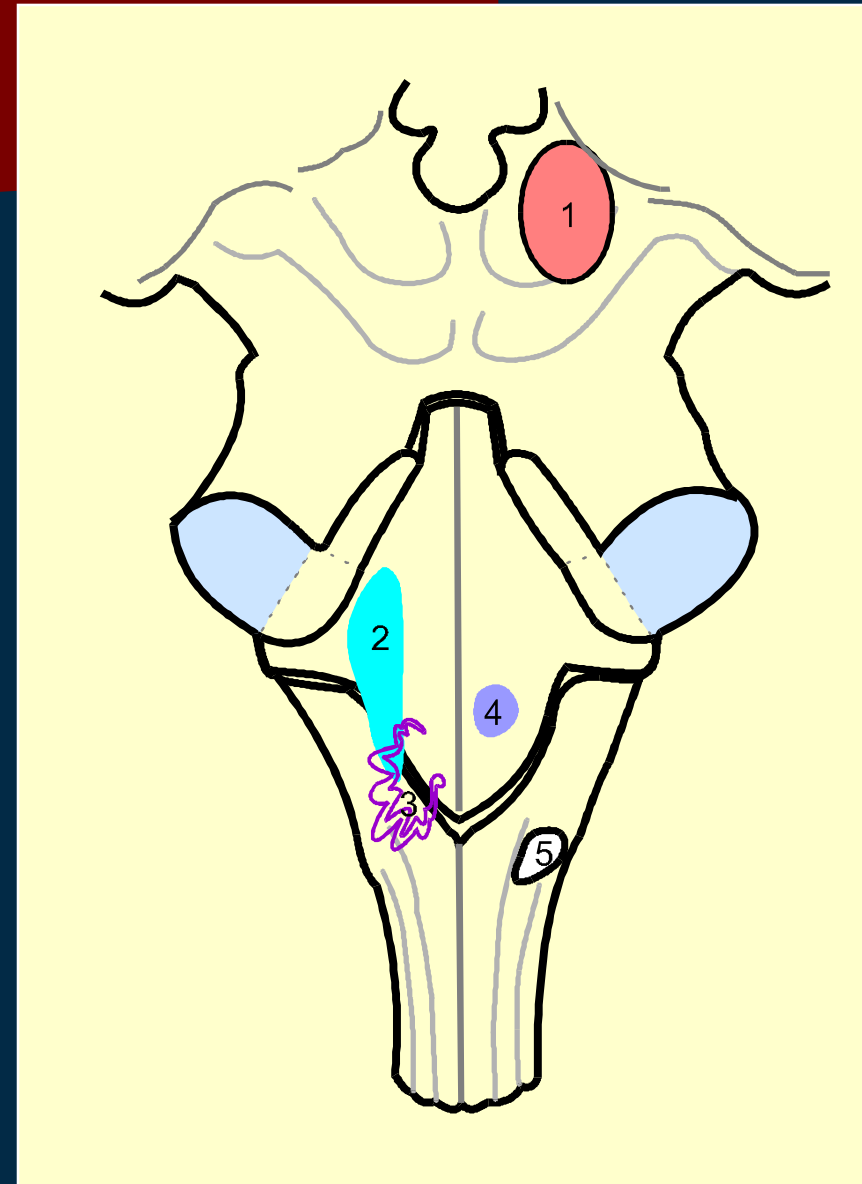
Contains centers associated with:



**equilibrium
audition
deglutition
coughing
vomiting
salivation
tongue movements
respiration
circulation**

Nhân trước tiểu não (*Precerebellar Nuclei*)

1. Red Nucleus
2. Vestibular Nucleus
3. Inferior Olivary Nucleus
4. Perhypoglossal Nuclei
5. Accessory Cuneate Nucleus



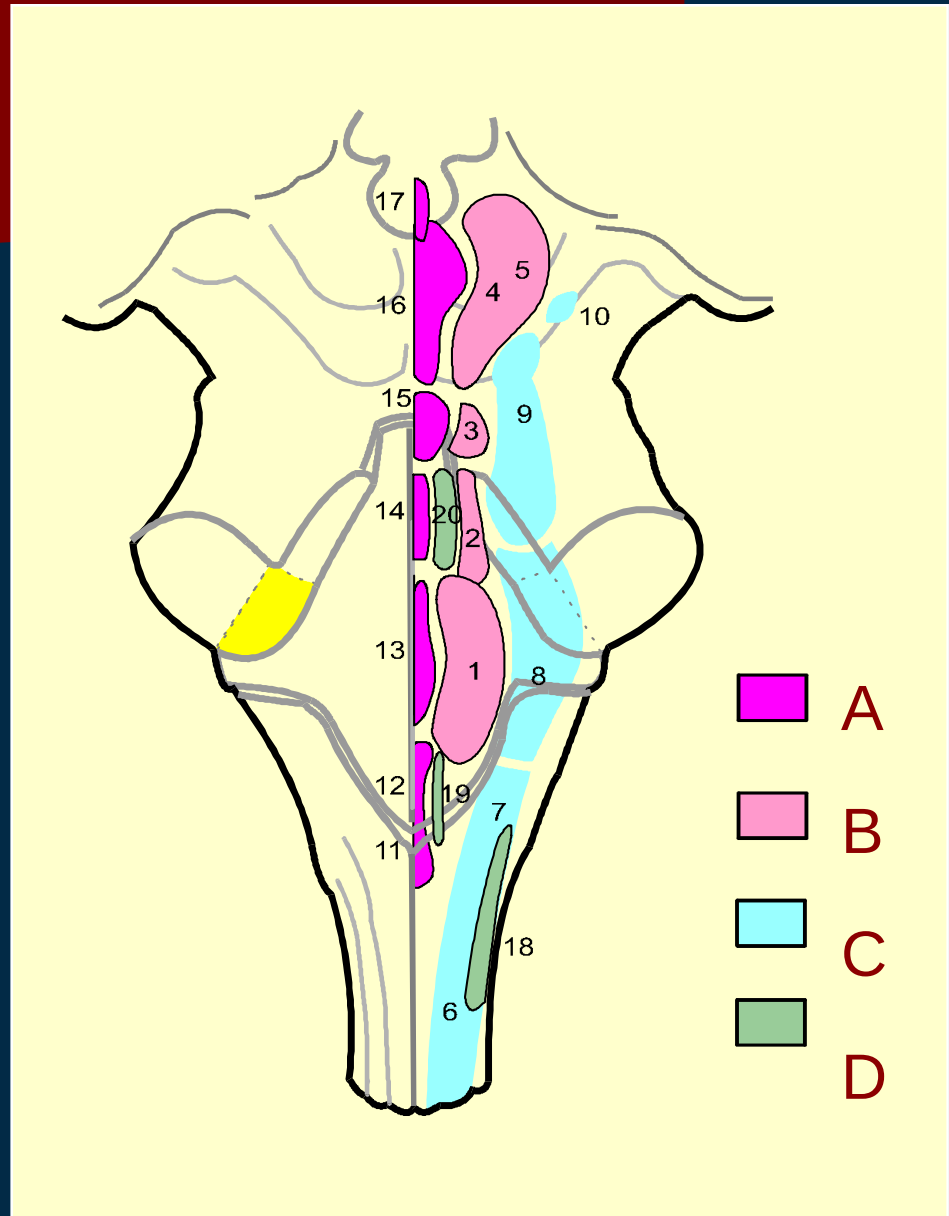
Thế lưới (Reticular Formation)

A. Raphe Nuclei

B. Central
Nuclear Group

C. Lateral
Nuclear Group

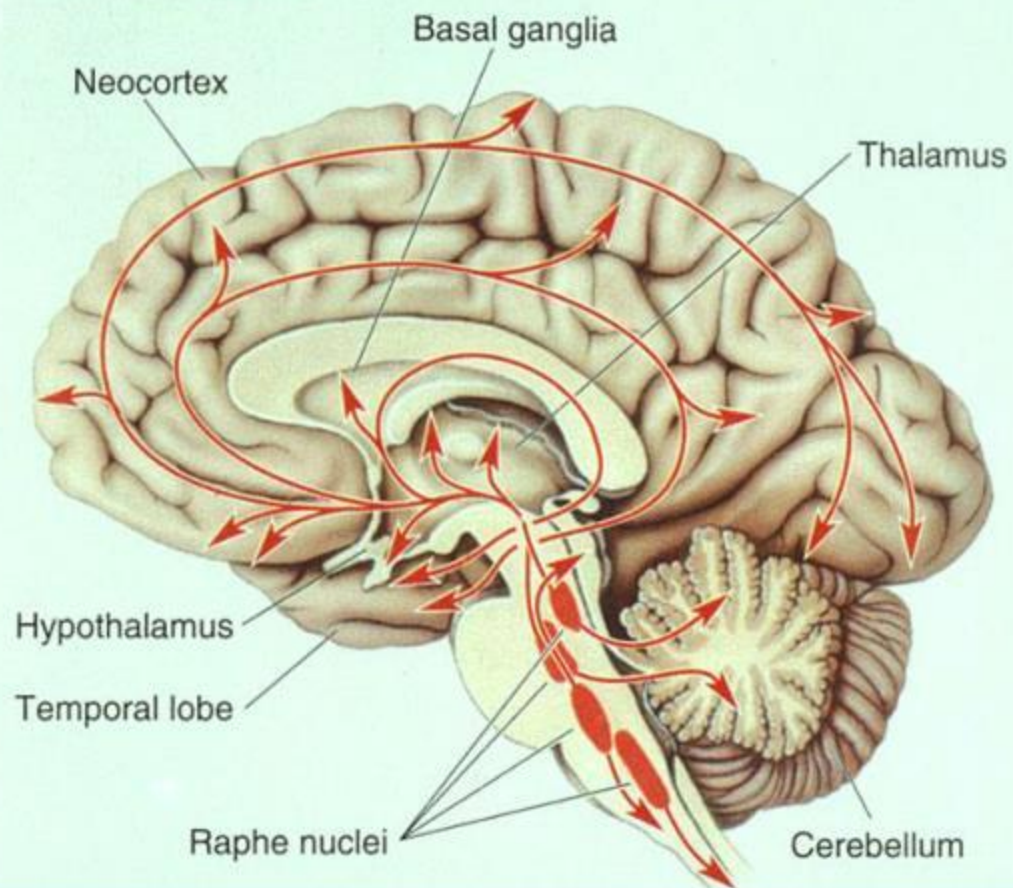
D. Precerebellar
Reticular Nuclei

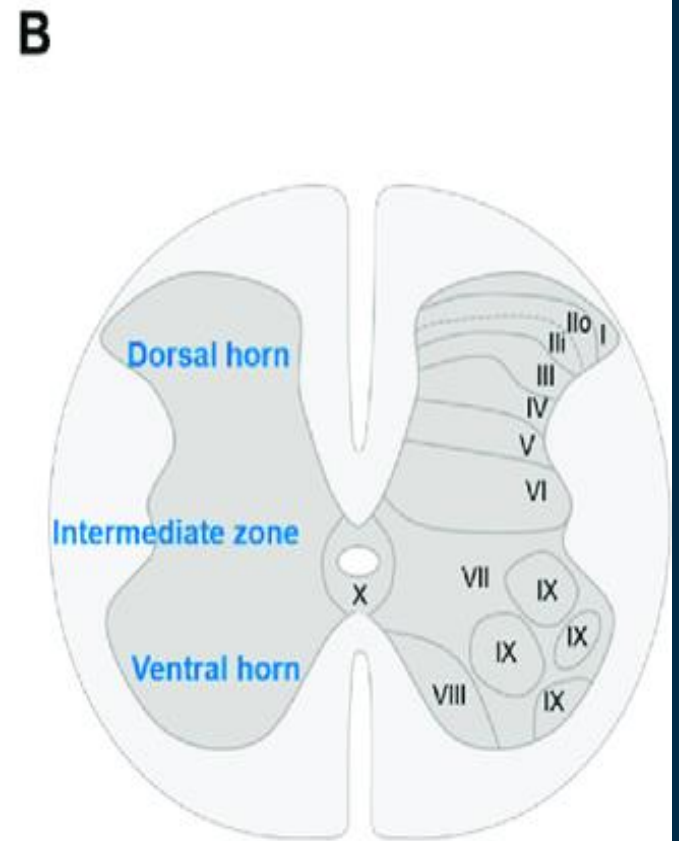
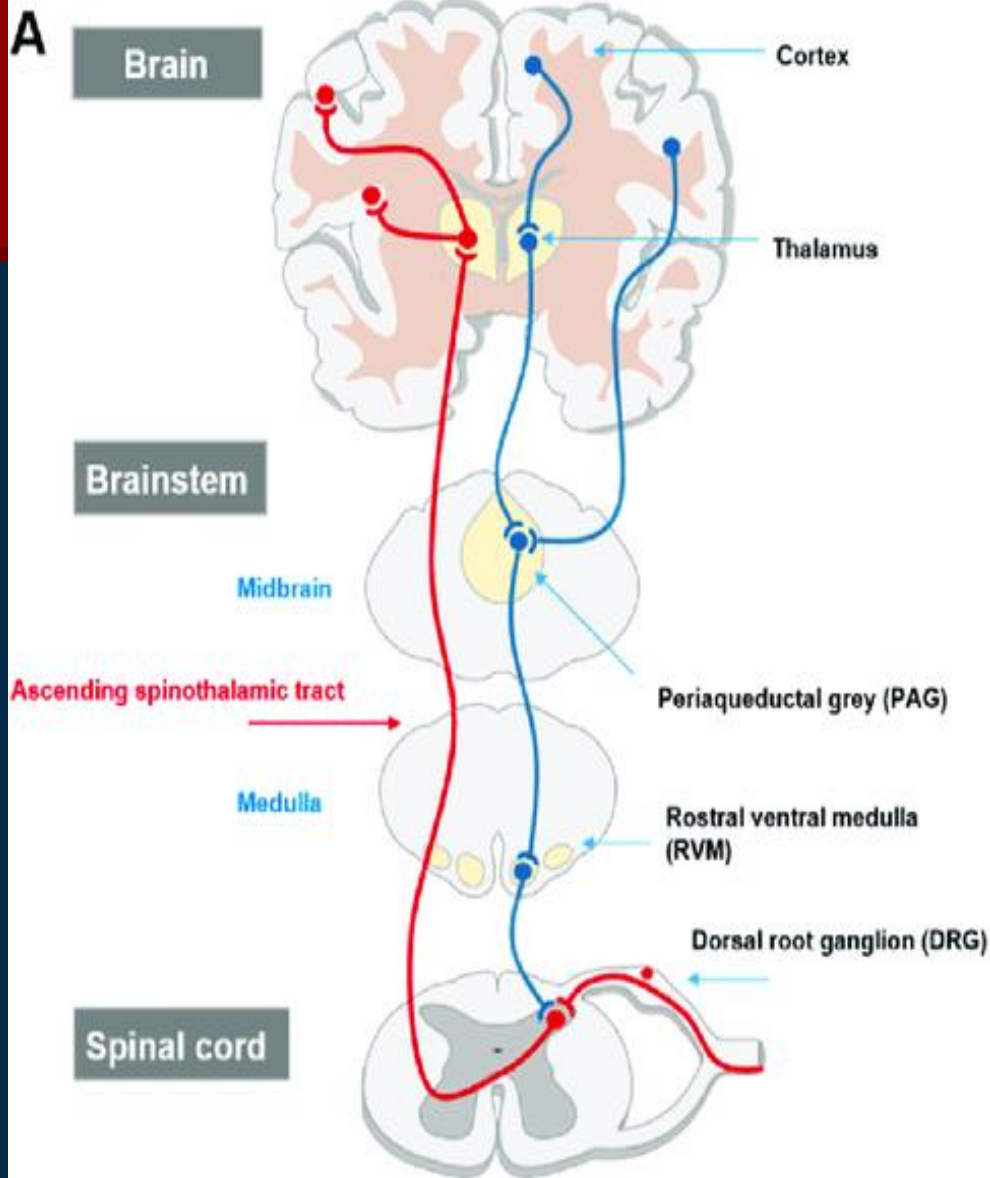


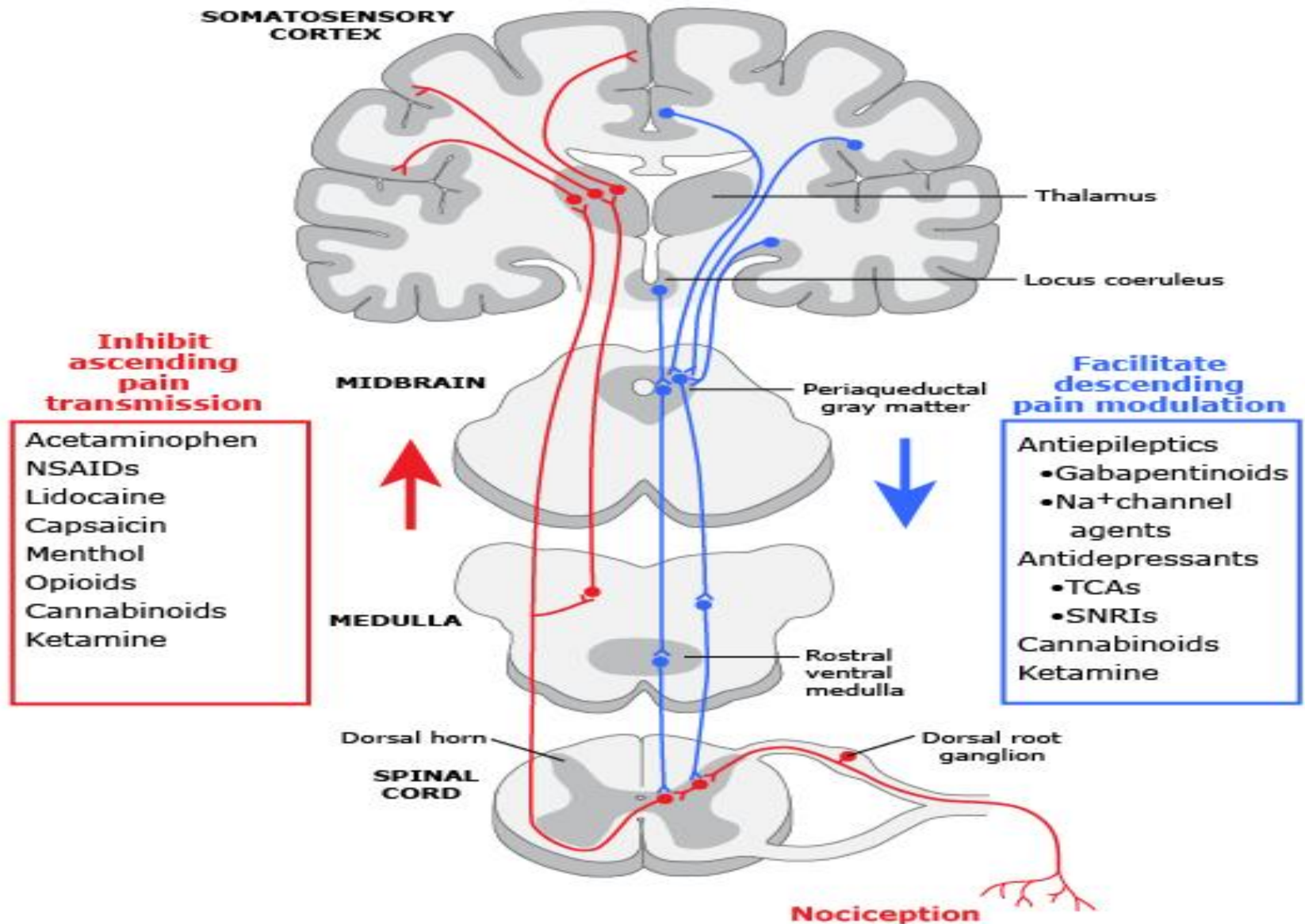
Nhân Raphe

- Tế bào dọc theo đường giữa trung tâm thân não
- Nhiều nhân
- Phần đuôi
 - phóng chiếu đến tủy sống và phần khác thân não
- Phần đầu
 - phóng chiếu đến nhiều vùng vỏ

Serotonin system







Nhân Raphe

- Nhân serotonin chính
- Một phần hệ lưới
- Mối quan hệ hỗ tương phức tạp với nhiều vùng
- Đường đi lên liên hệ nhiều hiện tượng hành vi thần kinh
 - *Mood(khí sắc)*
 - *Sleep(giấc ngủ)*
 - *Feeding/satiety(ăn uống/cảm giác no nê)*
- Đường đi xuống điều hòa chức năng tủy sống
 - *Pain(đau)*

Nhân lục (Locus Ceruleus)

- Nhân norepinephrine chính
- Thành lưng của phần đầu cầu não
- Phóng chiếu đến
 - Spinal cord
 - Brain Stem
 - Cortex

Locus Ceruleus

■ Chức năng

- Arousal (thức tỉnh)
- Modulation of stress responses (điều hòa đáp ứng stress)
- Liên kết
 - Depression (trầm cảm)
 - Anxiety (lo âu)
 - Post-traumatic stress disorder (rối loạn stress sau chấn thương)

Liềm đen (Substantia Nigra)

- Một trong số ít trung tâm dopamine chính
- Phóng chiếu tới hạch nền
- Chức năng
 - điều chỉnh vận động
- Vai trò chủ yếu trong Parkinson's Disease
- Không liên hệ triệu chứng tâm thần

Phần nền (Basilar Portion)

Descending Pathway

- Pyramidal or Corticospinal



Các sợi đi xuống từ vỏ não

1. Corticospinal Tract (bó vỏ gai)
2. Corticobulbar Tract (bó vỏ hành)
3. Corticopontocerebellar Fiber (sợi vỏ cầu tiểu não)

Bốn con đường đi qua thân não

Bốn con đường lớn

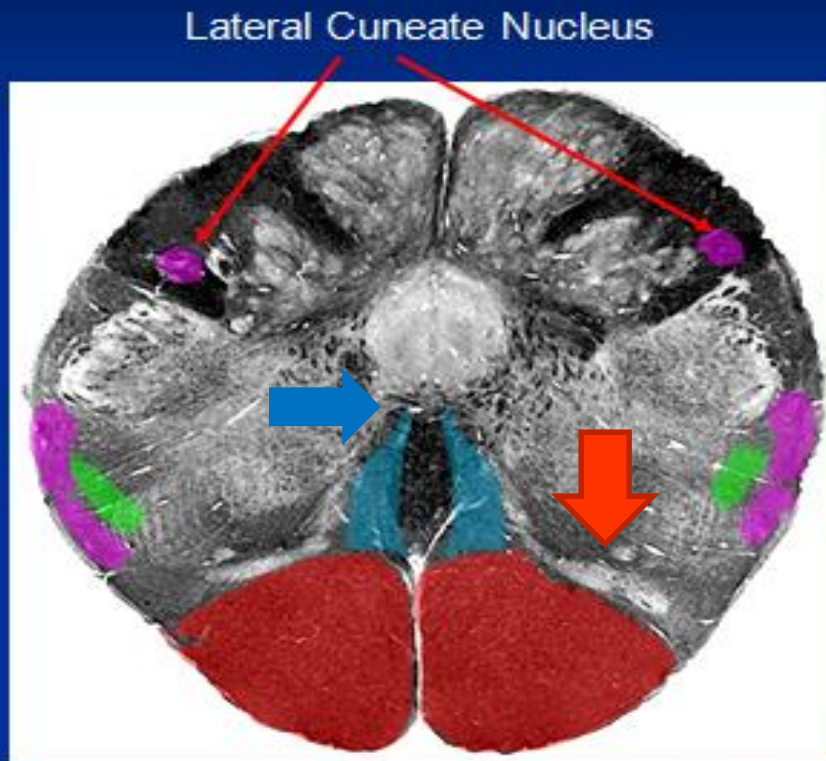
- Bó vỏ gai (Corticospinal tract)
 - vận động xuống (Descending motor)
- Bó gai đồi thị (Spinothalamic tract)
 - Đau/nhiệt đi lên (Ascending pain/temperature)
- Cột lưng/liền trong (Dorsal columns/Medial lemniscus)
 - Cảm giác bản thể và sâu có ý thức đi lên (Ascending somatosensory and conscious proprioception)
- Bó gai tiểu não (Spinocerebellar tracts)
 - Cảm giác sâu không ý thức đi lên (Ascending unconscious proprioception)

Tủy sống



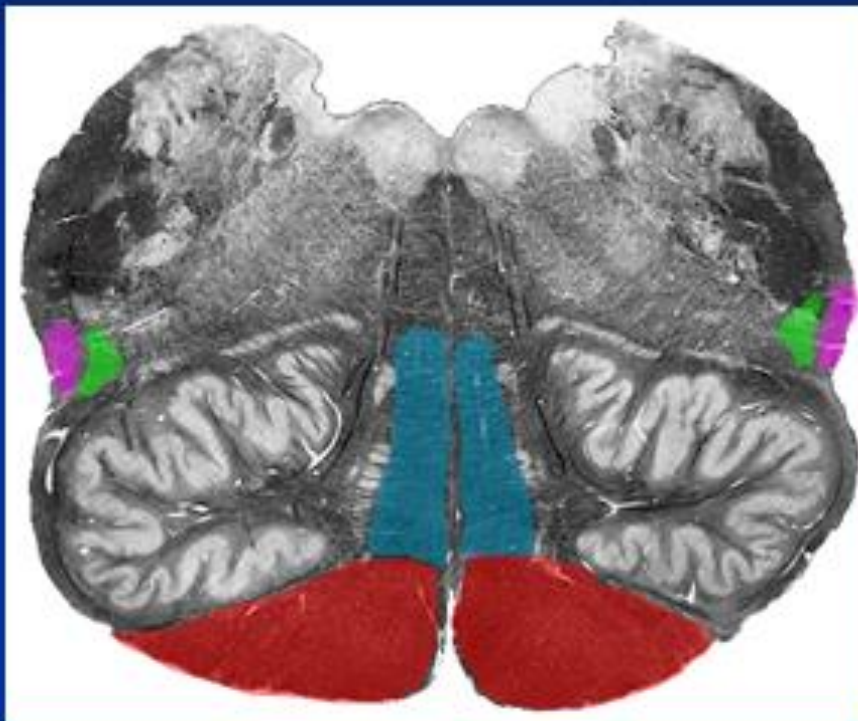
- Corticospinal tract
- Dorsal Columns
- Spinothalamic tract
- Spinocerebellar tracts

Phần đuôi hành tủy - Caudal Medulla



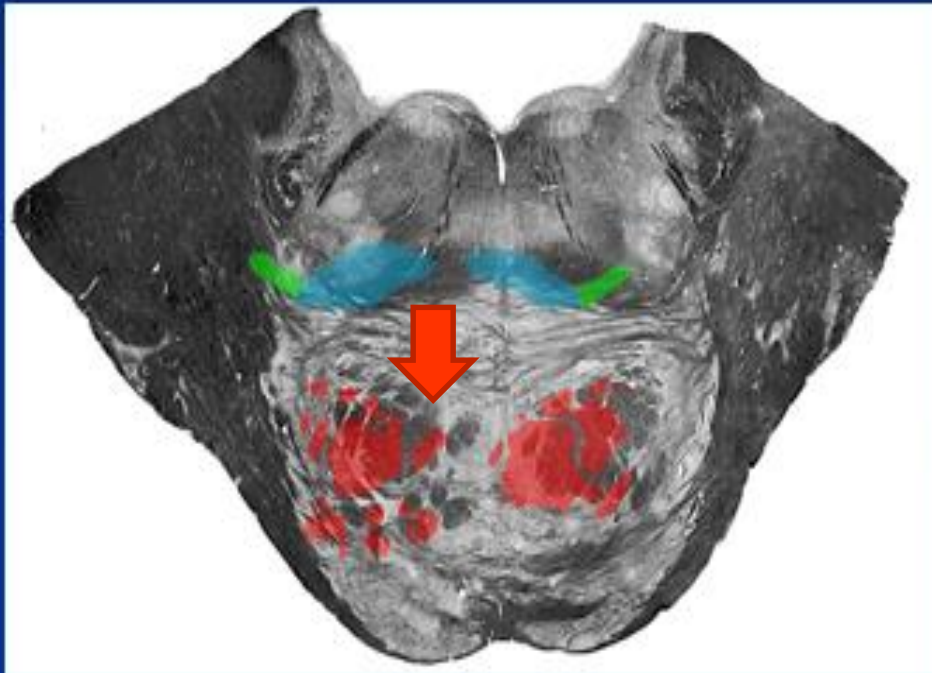
- Corticospinal tract
- Medial Lemniscus
- Spinothalamic tract
- Spinocerebellar tracts

Phần mở hành tủy - rostral Medulla



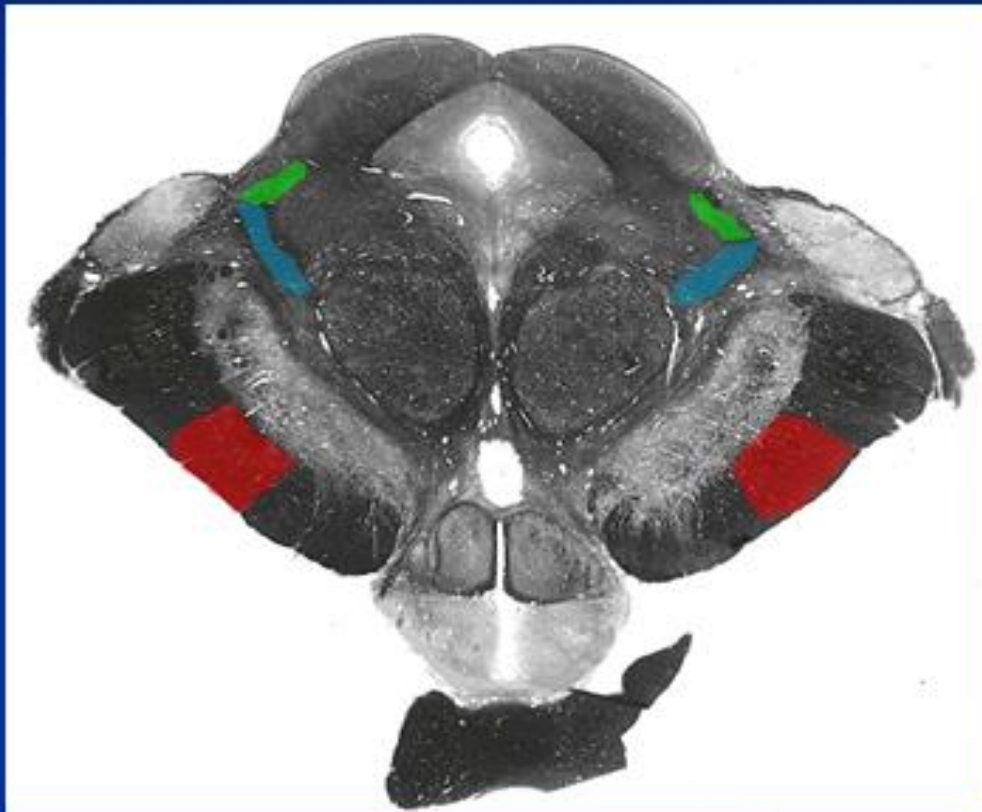
-  Corticospinal tract
-  Medial Lemniscus
-  Spinothalamic tract
-  Spinocerebellar tracts

Cầu não.....3 đường ?



- Corticospinal tract
- Medial Lemniscus
- Spinothalamic tract

Não giữa....3 đường ?



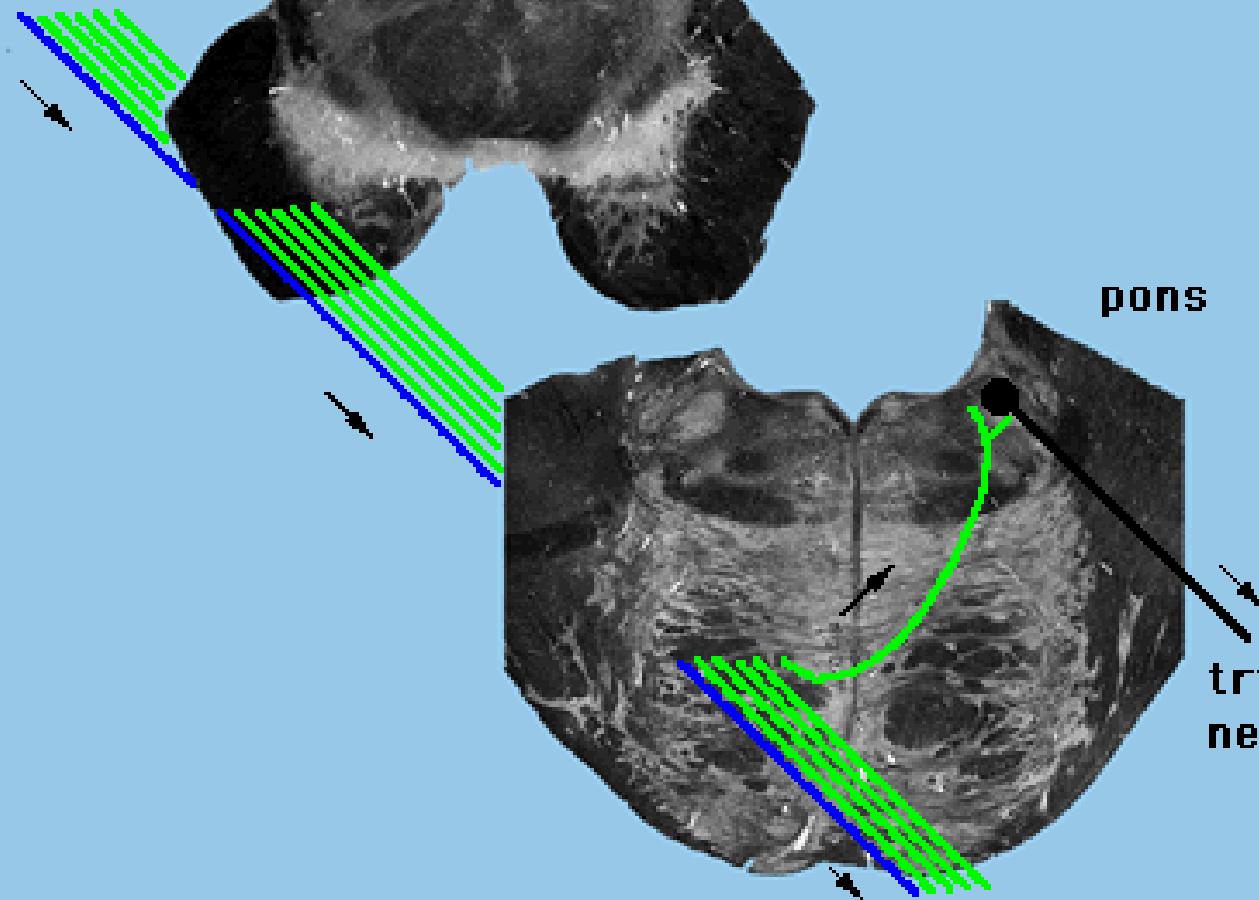
- Corticospinal tract
- Medial Lemniscus
- Spinothalamic tract

**Descending Fibers:
Corticospinal
Corticobulbar**

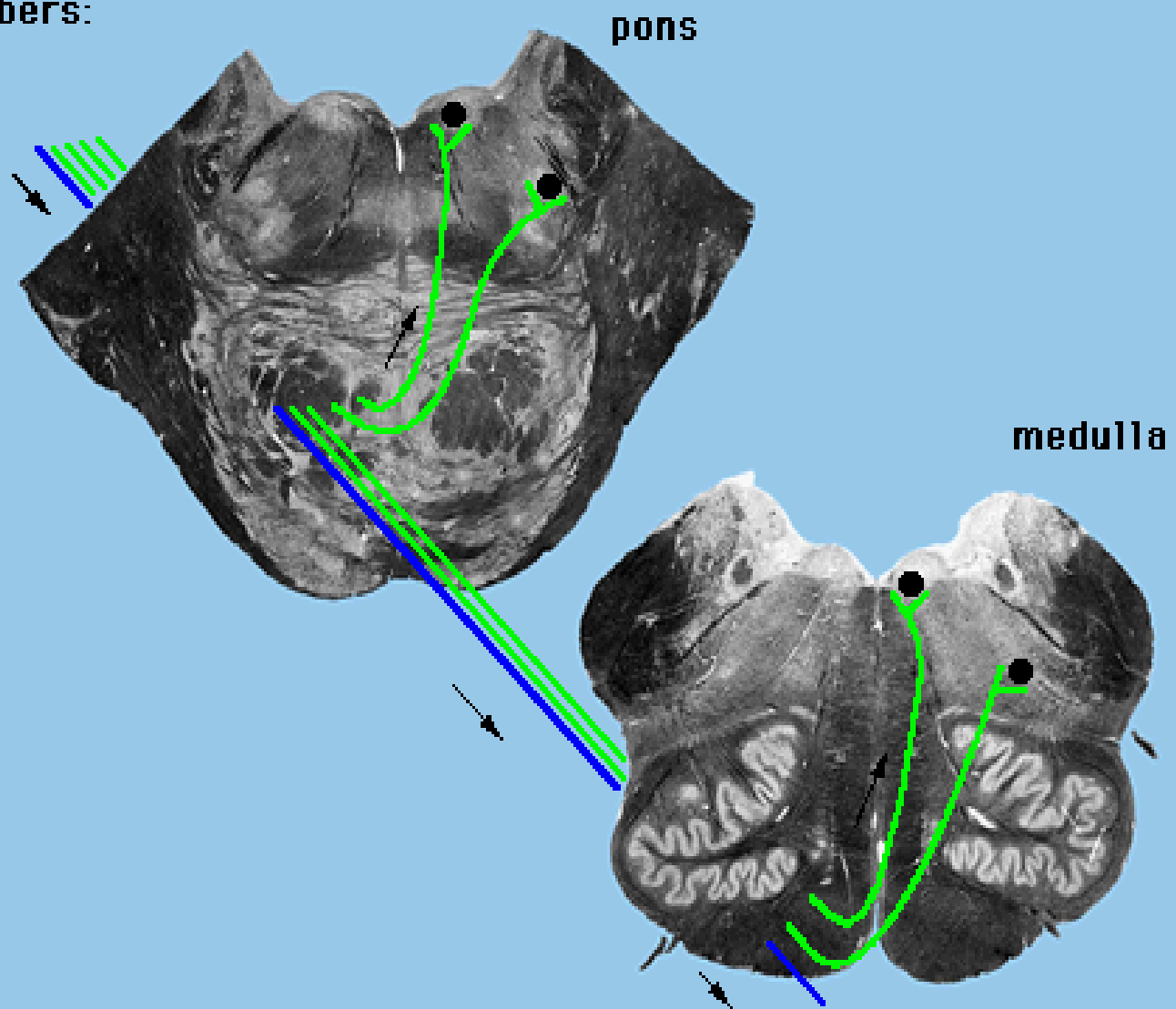
midbrain

pons

**trigeminal
nerve**



Descending Fibers:
Corticospinal
Corticobulbar



Descending Fibers:
Corticospinal Tract

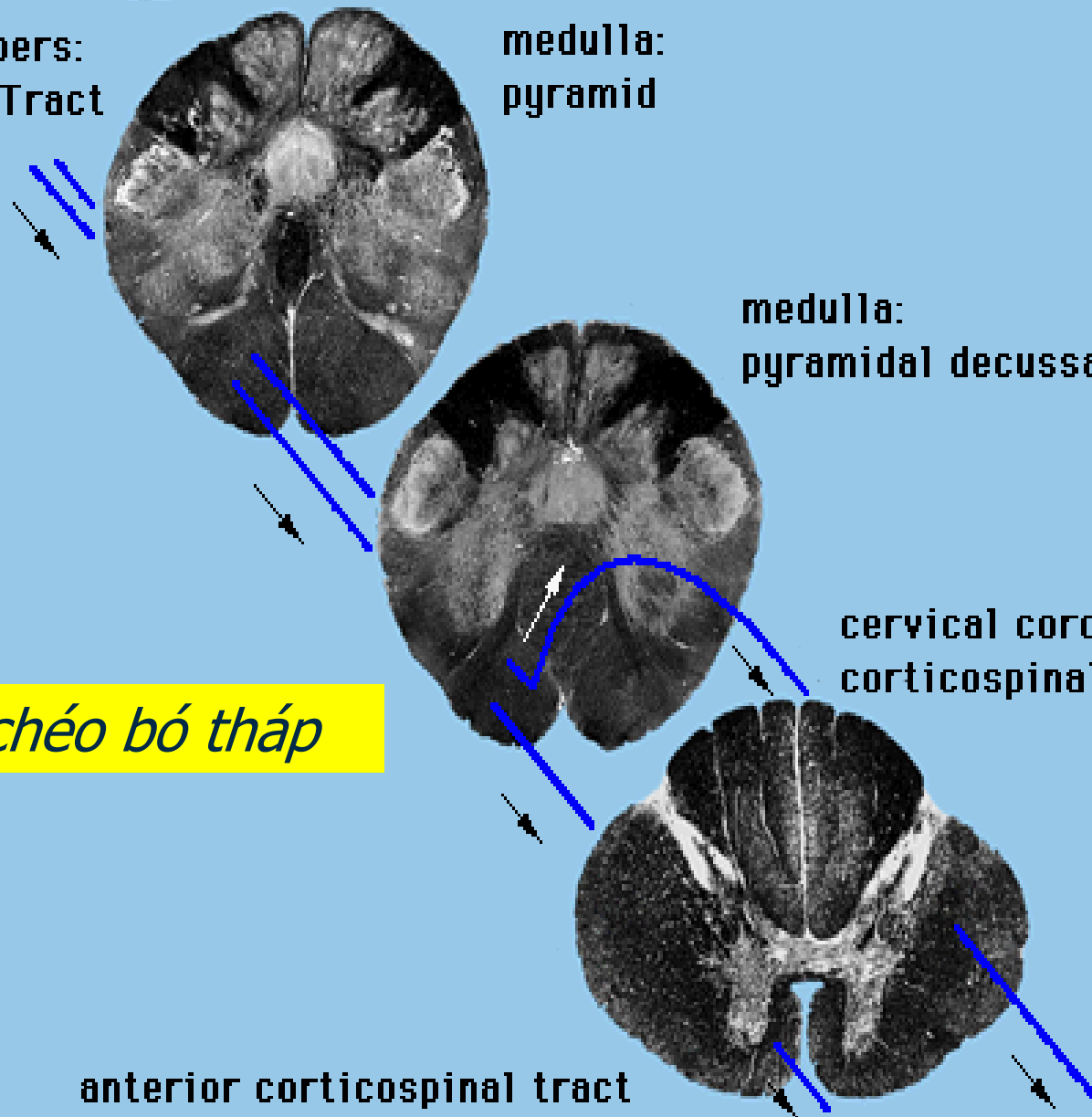
medulla:
pyramid

medulla:
pyramidal decussation

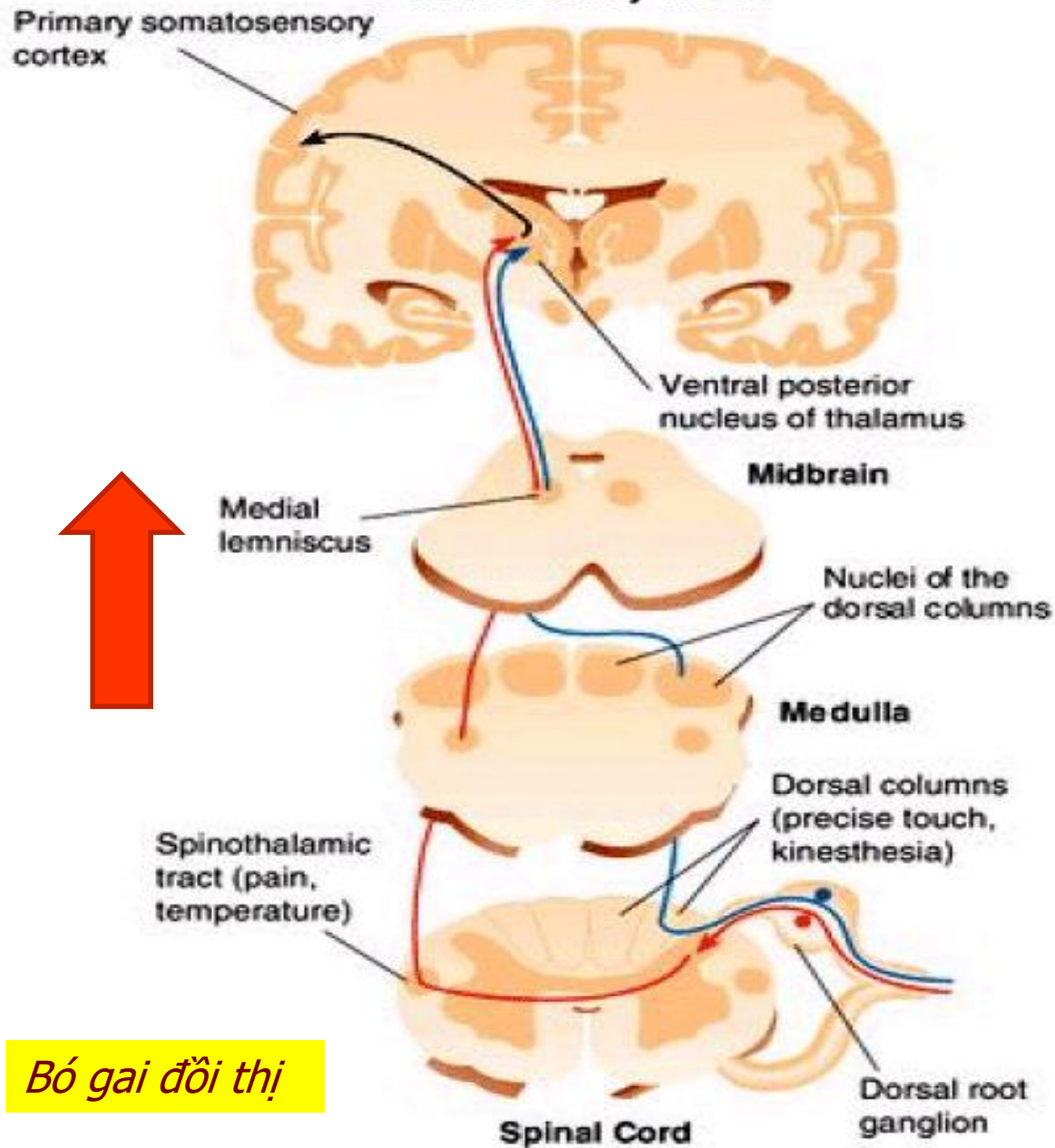
cervical cord: lateral
corticospinal tract

Bắt chéo bó tháp

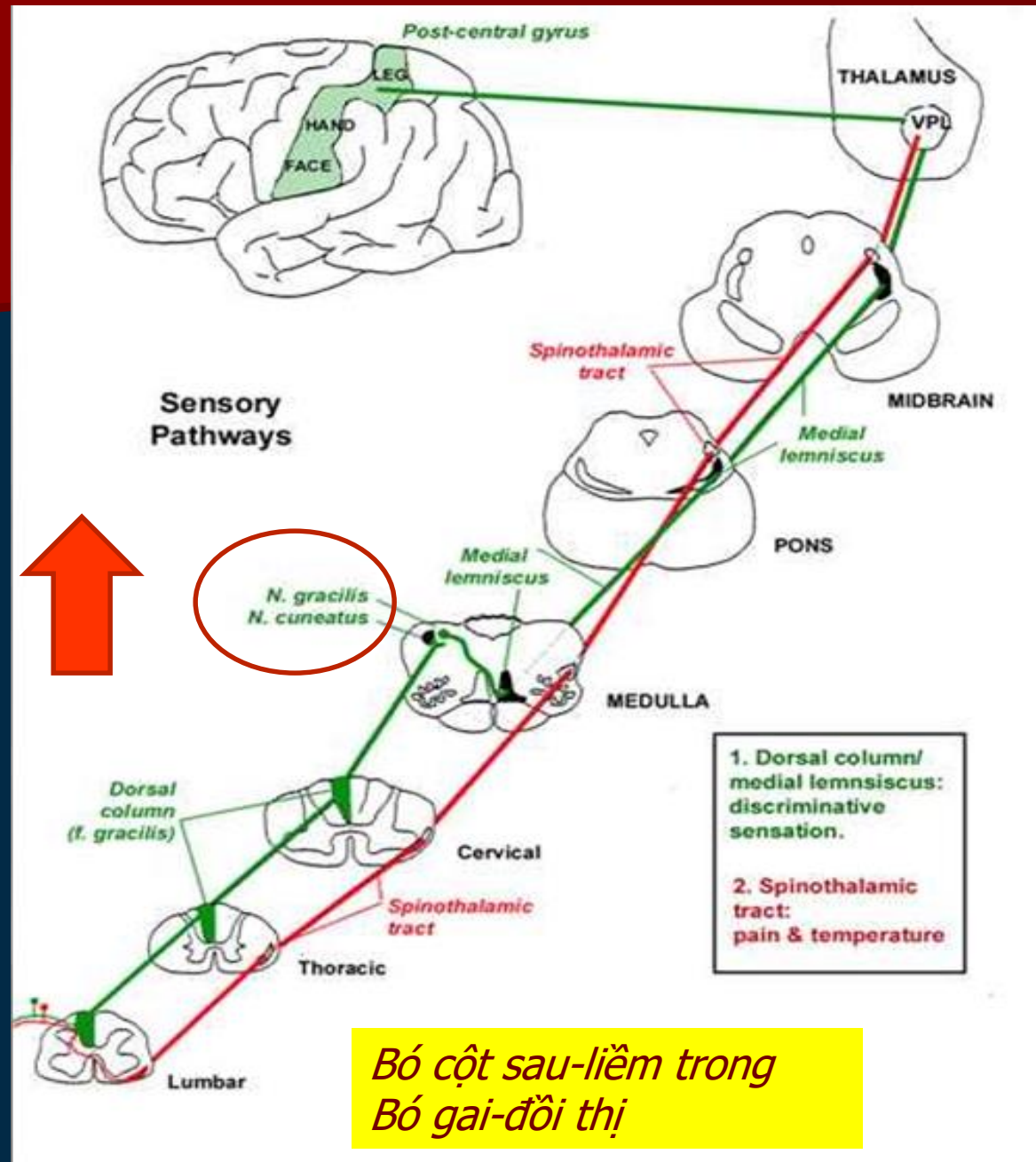
anterior corticospinal tract



Somatosensory Tracts



Bó gai đôi thị



*Bó cột sau-liềm trong
Bó gai-đôi thị*

to thalamus:
ventral
posterior
nucleus

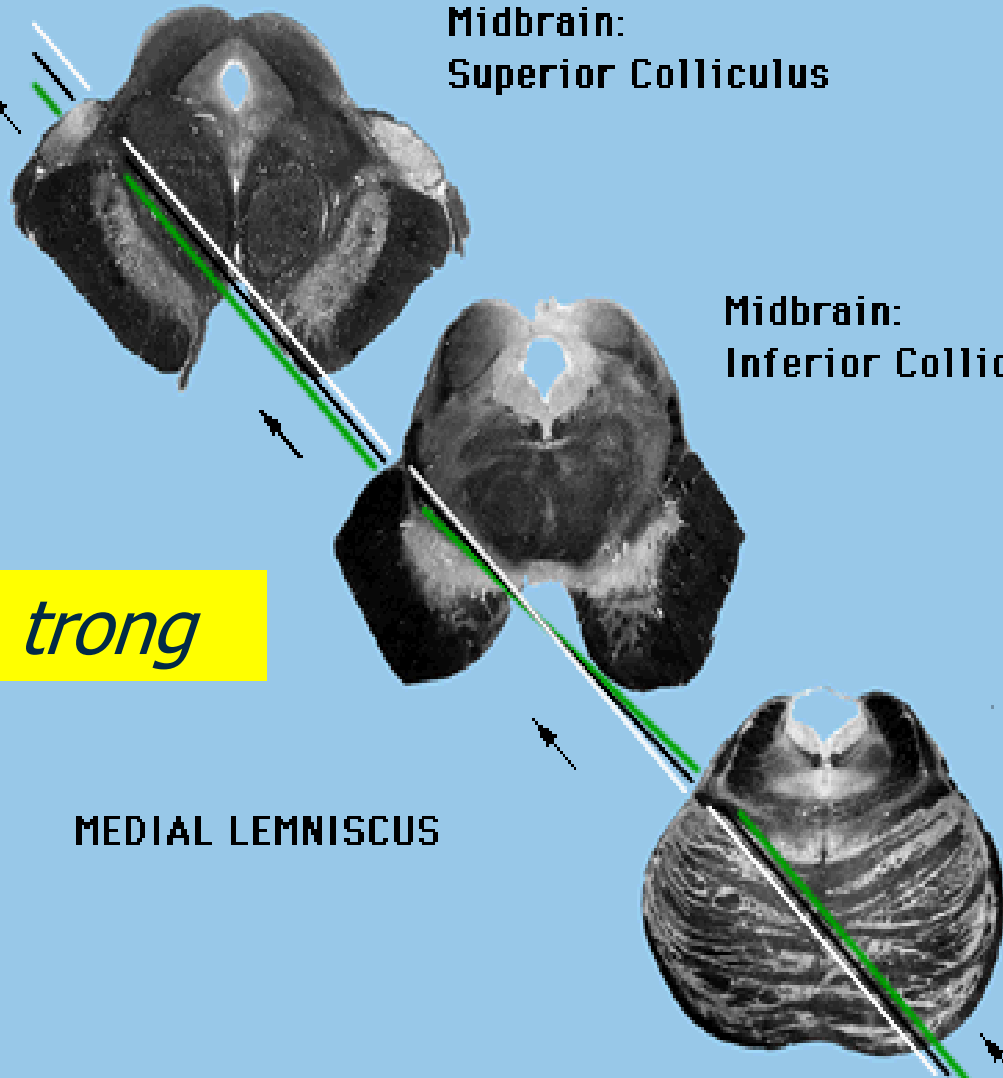
Midbrain:
Superior Colliculus

Midbrain:
Inferior Colliculus

Pons:
Isthmus

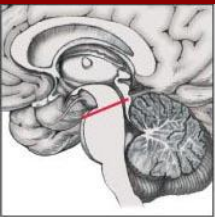
Liên trong

MEDIAL LEMNISCUS



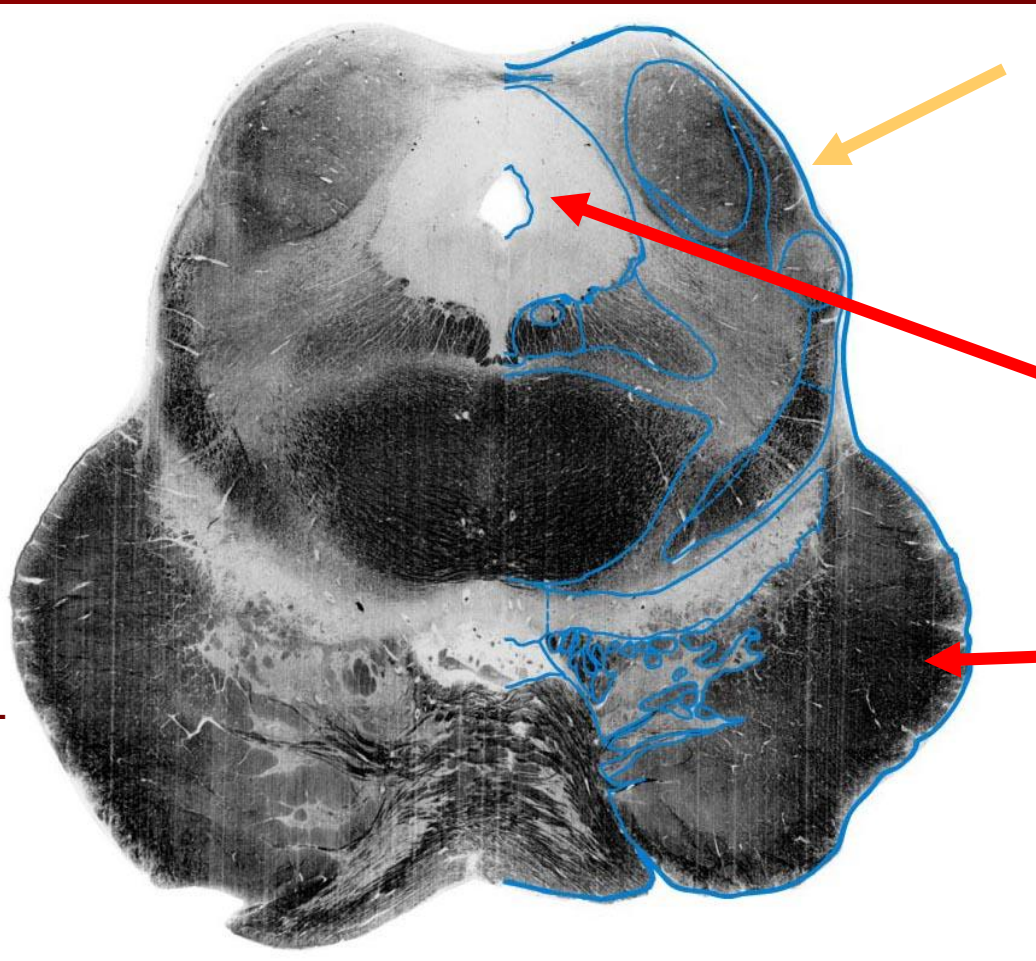
Tổ chức bên trong não giữa

Phần đuôi não giữa(caudal)



DORSAL

VENTRAL



Inferior colliculus

(thính giác)

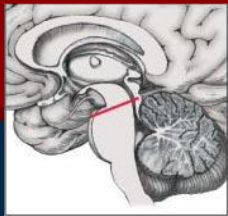
cerebral aqueduct

(Cống não)

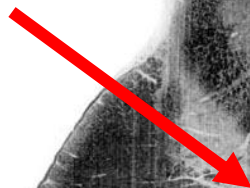
cerebral peduncles

(cuống não)

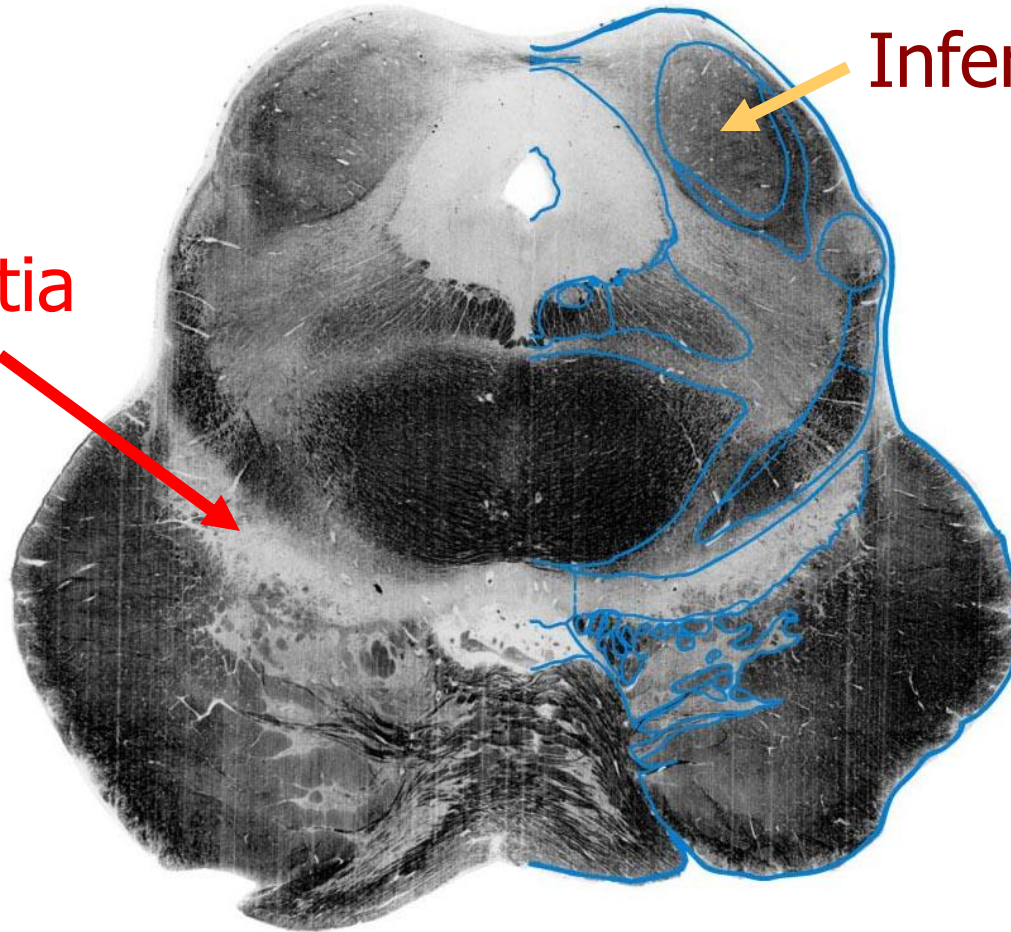
Phần đuôi não giữa



Substantia nigra

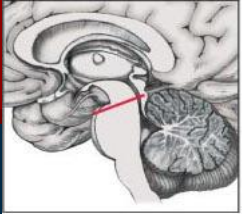


Inferior colliculus



*Melanin-containing cells that produce **dopamine** Project to the basal ganglia
(tế bào chứa melanin sản xuất ra dopamine)*

Phần đuôi não giữa

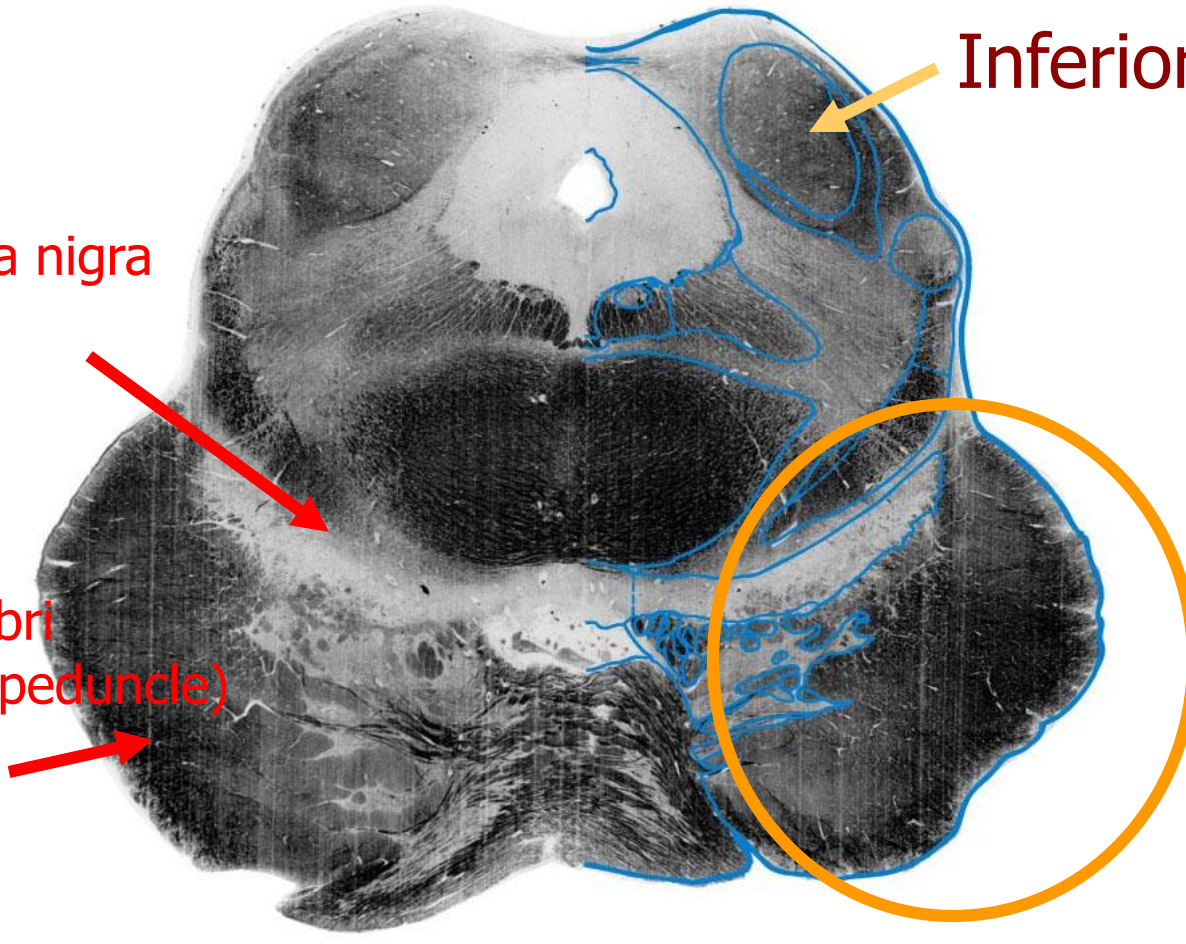


Substantia nigra

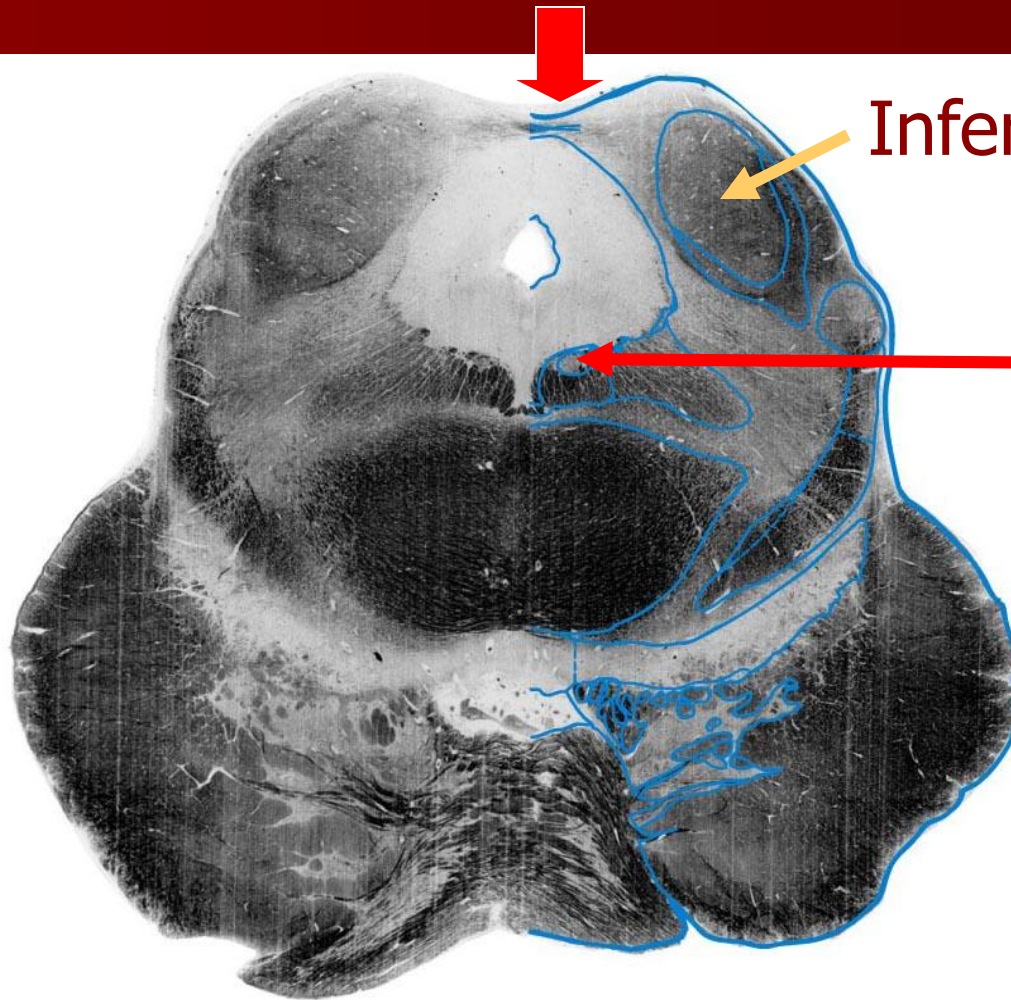
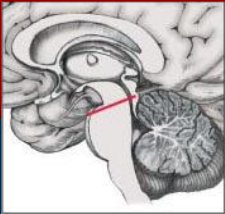
Crus cerebri
(cerebral peduncle)

Inferior colliculus

Basis
peduncularis
(*nền cuống*)



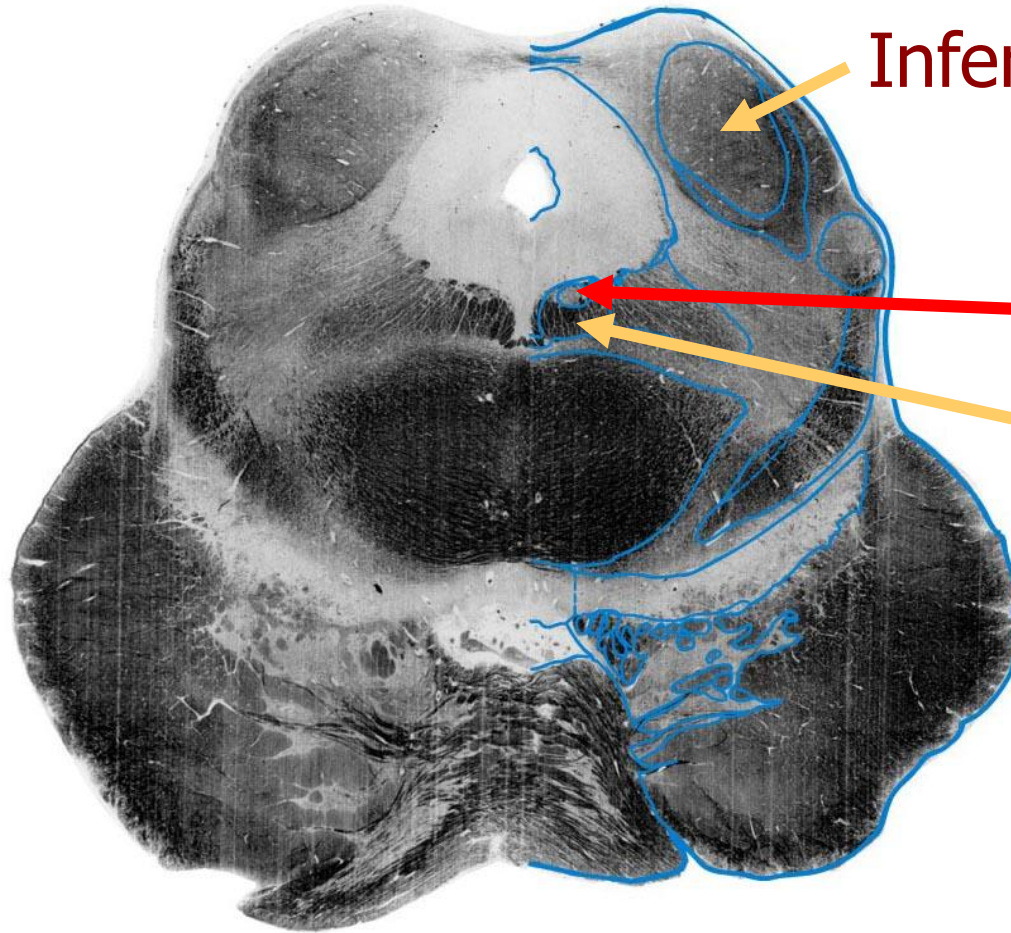
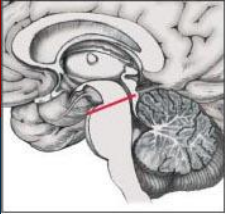
Phần đuôi não giữa



Inferior colliculus

CN IV
(Trochlear nerve)

Phần đuôi não giữa

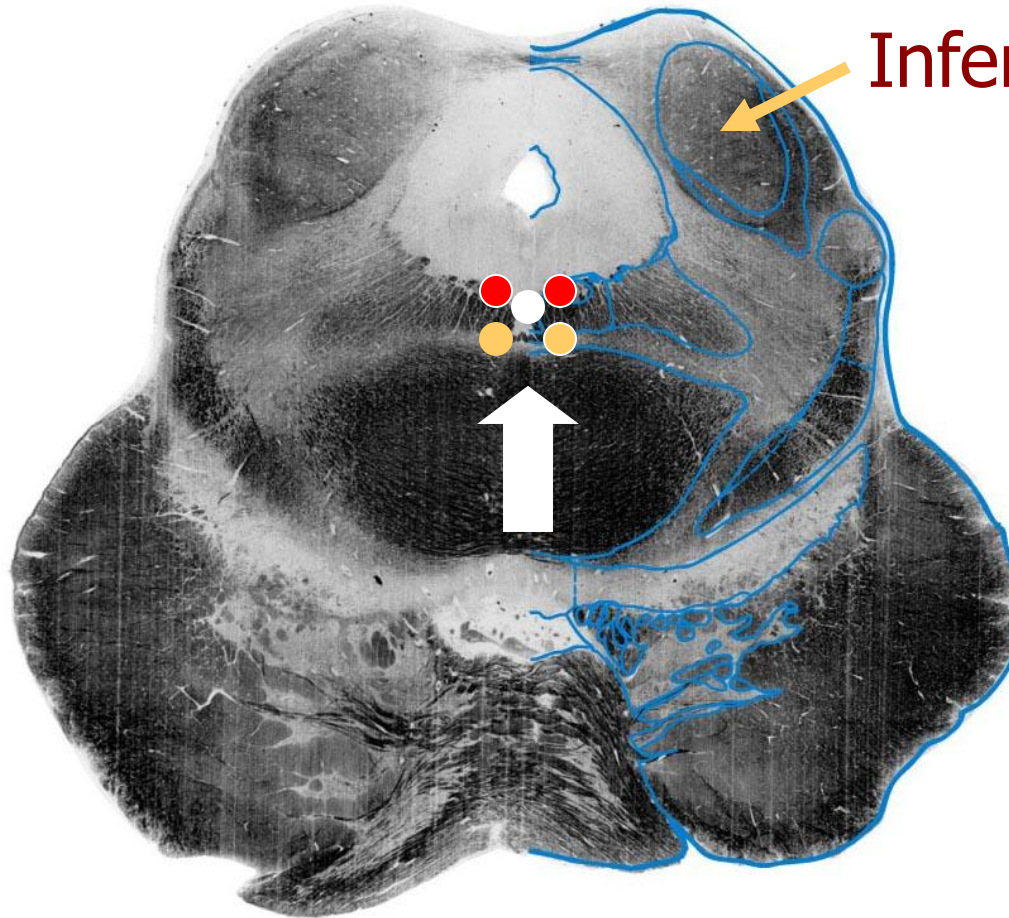
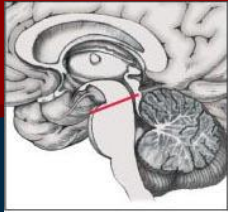


Inferior colliculus

CN IV
(Trochlear nerve)

MLF
(Bó dọc giữa)

Phần đuôi não giữa



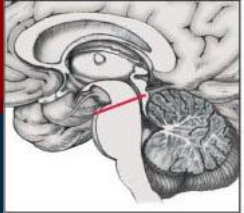
Inferior colliculus

CN IV

MLF

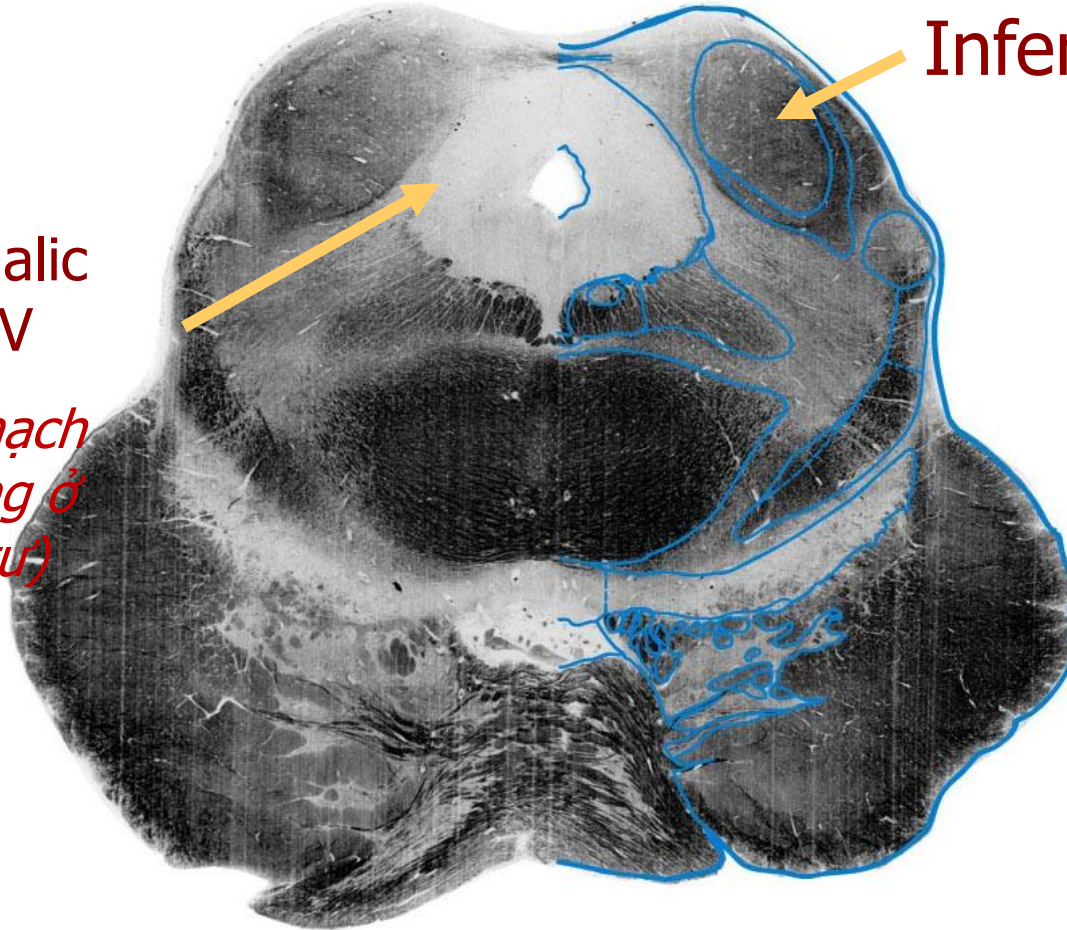
Dorsal raphe nucleus – projects **serotonergic** fibers to basal ganglia and throughout cortex (*nhân raphe lưng cho sợi serotonergic tới hạch nền và vỏ não*)

Phần đuôi não giữa



Mesencephalic
nucleus of V

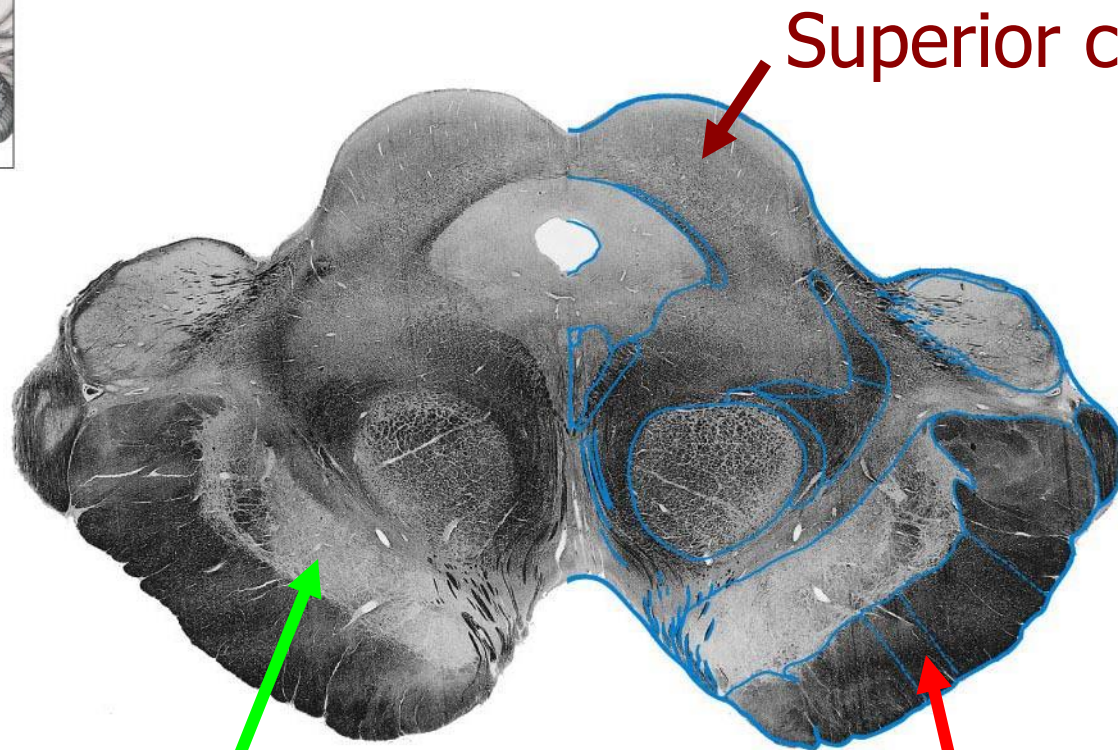
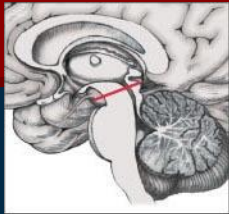
*(Tương tự hạch
rễ sau nhưng ở
trong hệ tktư)*



Inferior colliculus
(thính giác)

(Nhân dây V trung não, tương tự hạch rễ sau(lưng) nhưng trong hệ tktư)

Phần mủ của não giữa(rostral)



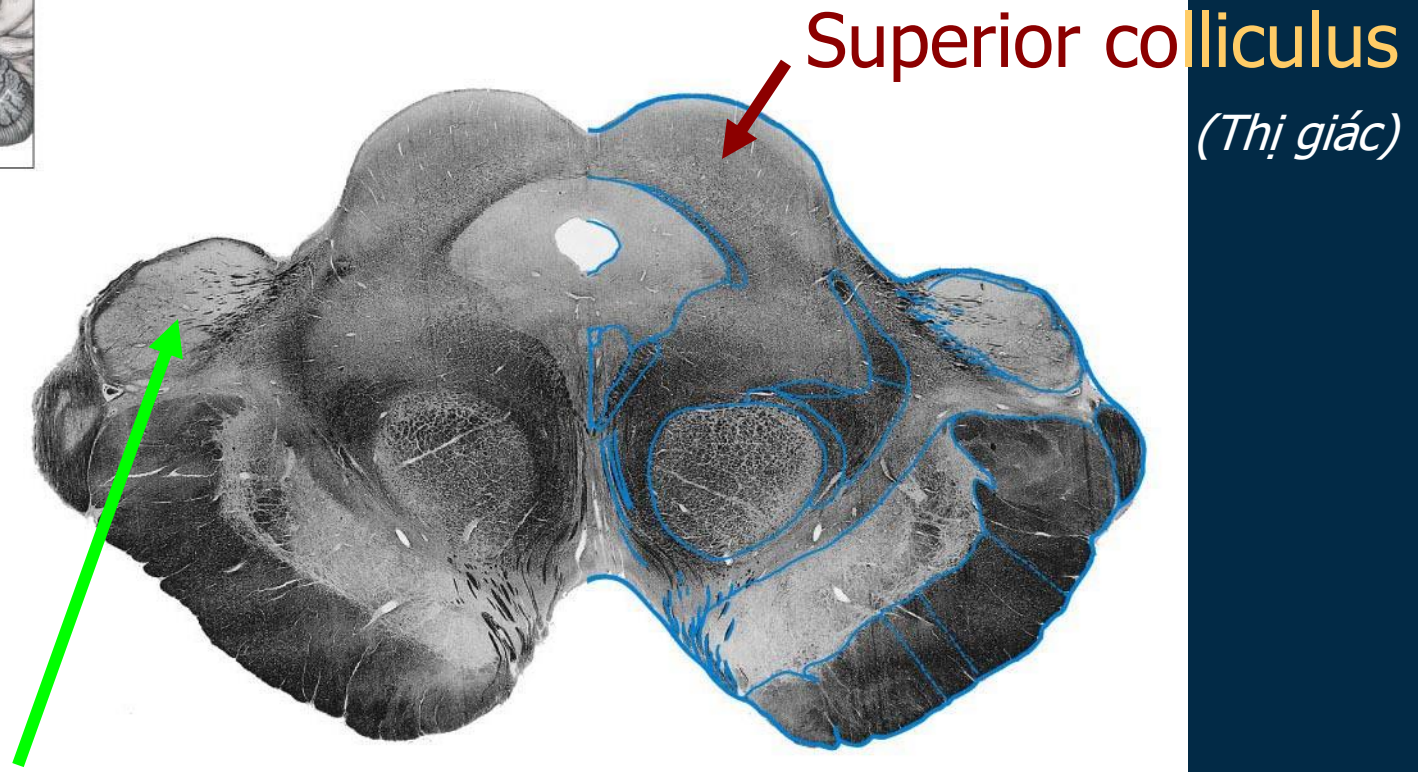
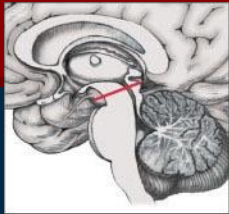
Superior colliculus

(thị giác)

Substantia nigra

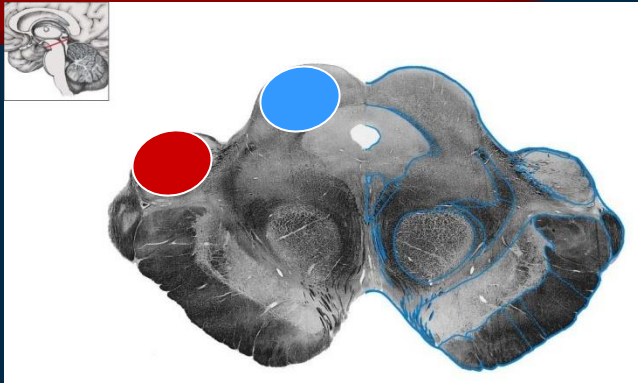
Crus cerebri
(cerebral peduncle)

Phần vỏ não giữa



Medial geniculate body
(thể gối trong: thính giác)

Phần mỏ của não giữa

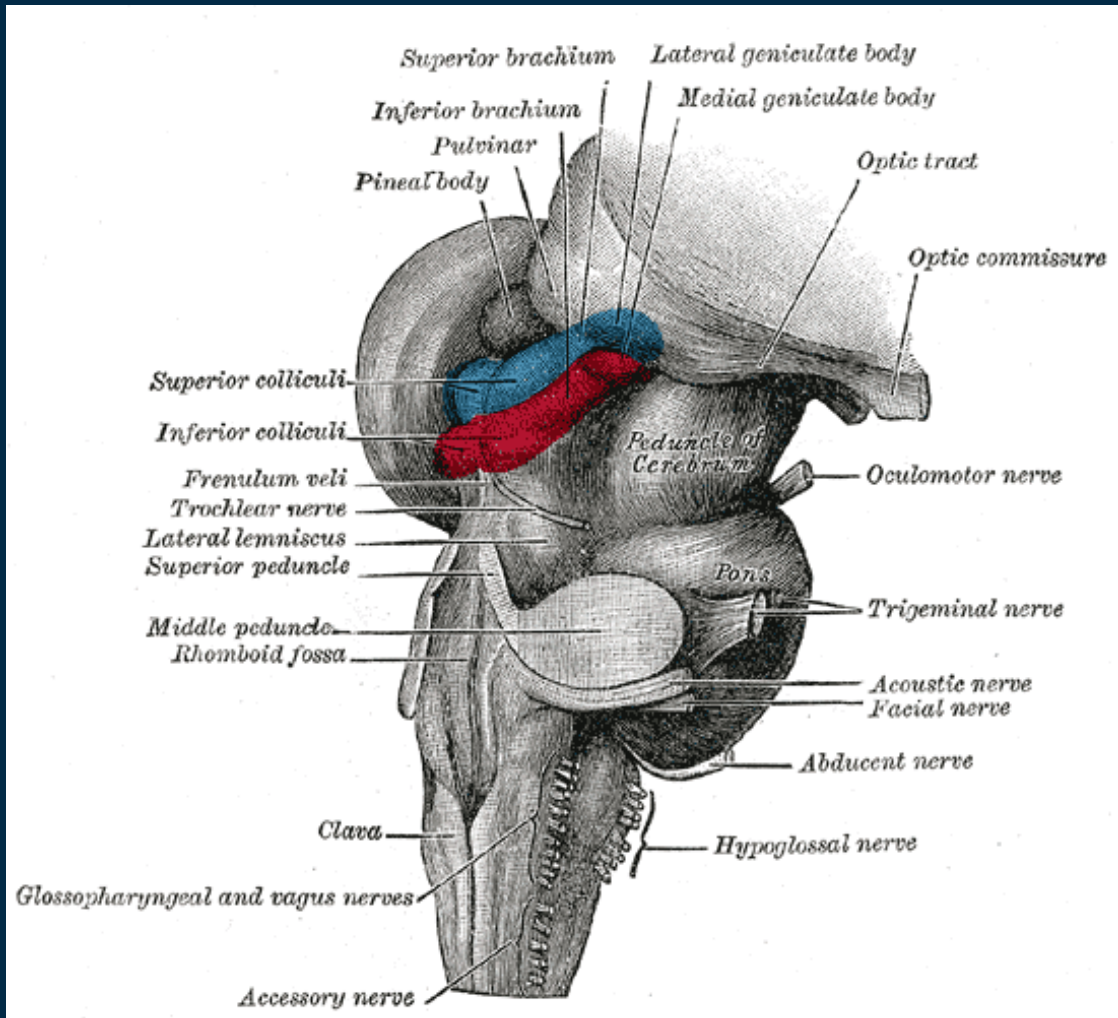


Vision: thị giác

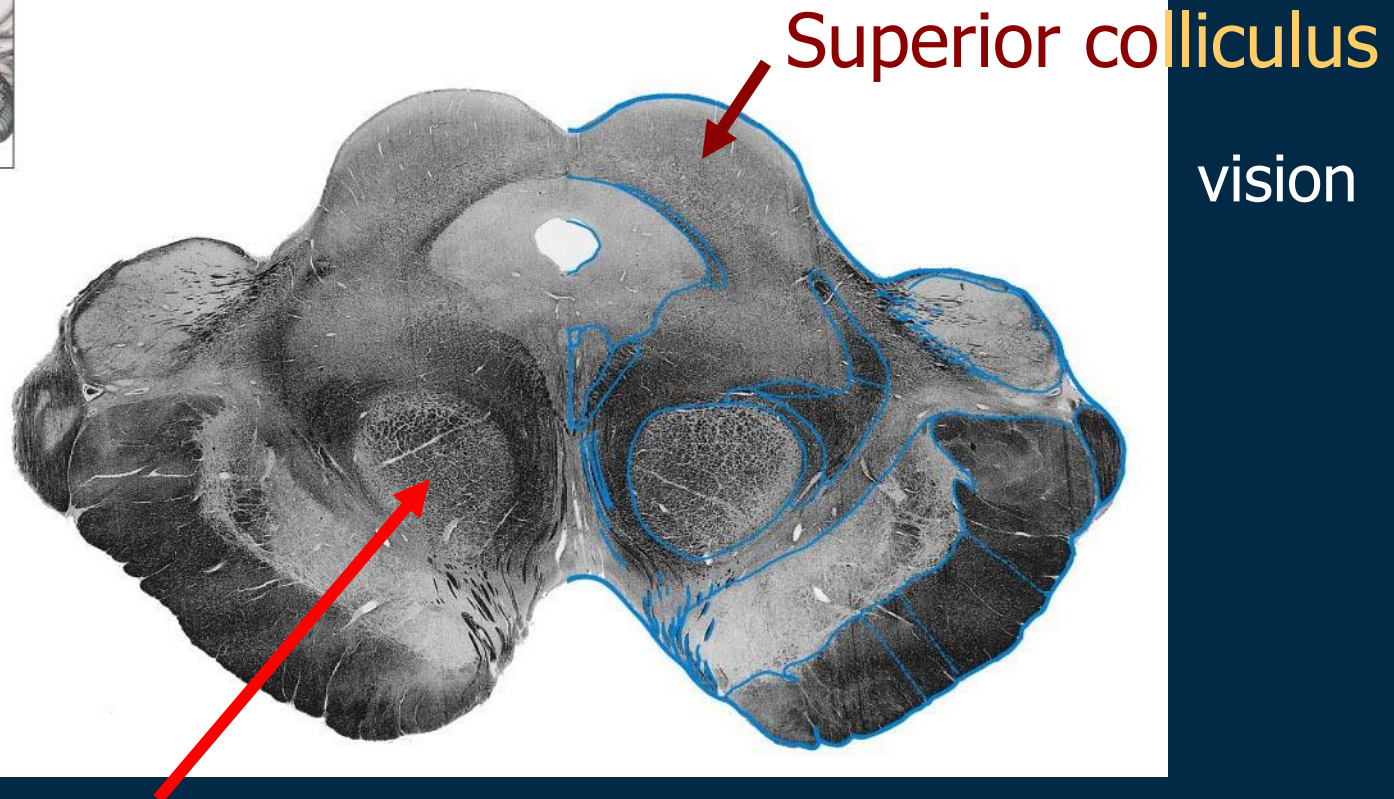
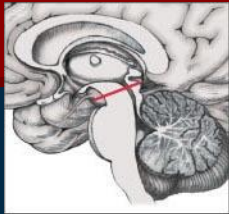
Superior colliculus →
Lateral geniculate body

Hearing: thính giác

Inferior colliculus →
Medial geniculate body

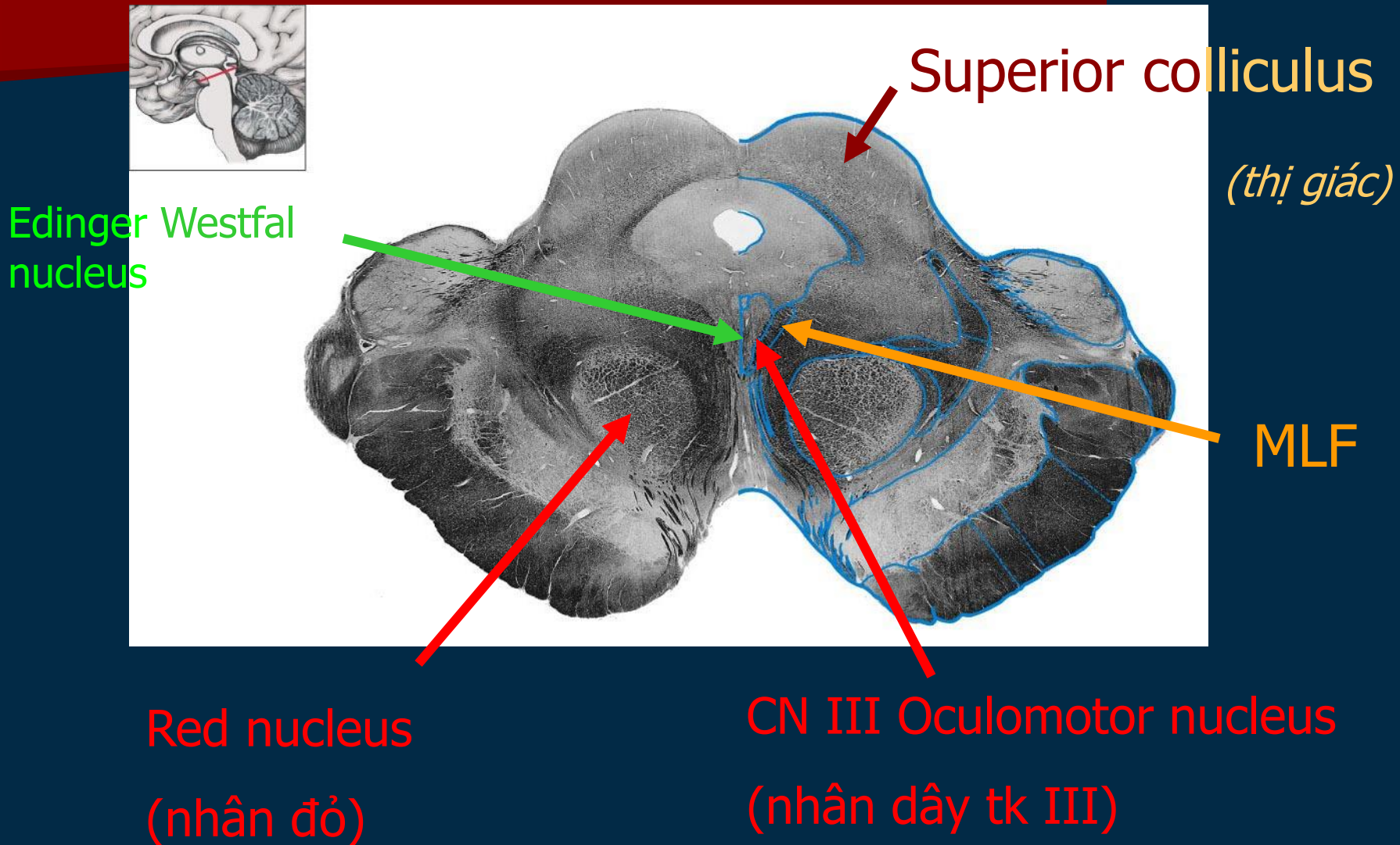


Phần vỏ của não giữa

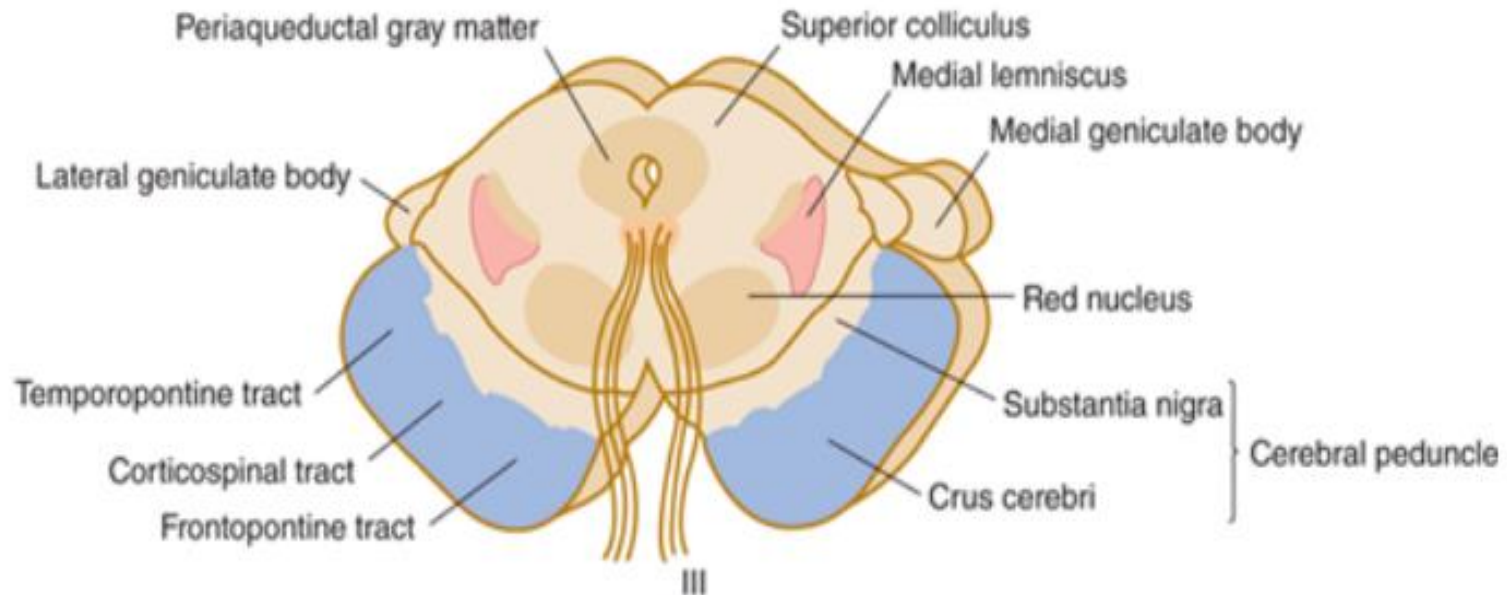


Red nucleus – relay from **cortex and cerebellum** to spinal cord, inferior olive, reticular formation, cerebellum. Controls arm movement
(*n. đỏ- chuyển tiếp từ vỏ, tiểu não đến tủy sống, olive dưới, thể lưới, tiểu não*)

Các dây sọ ở não giữa phần mỏ

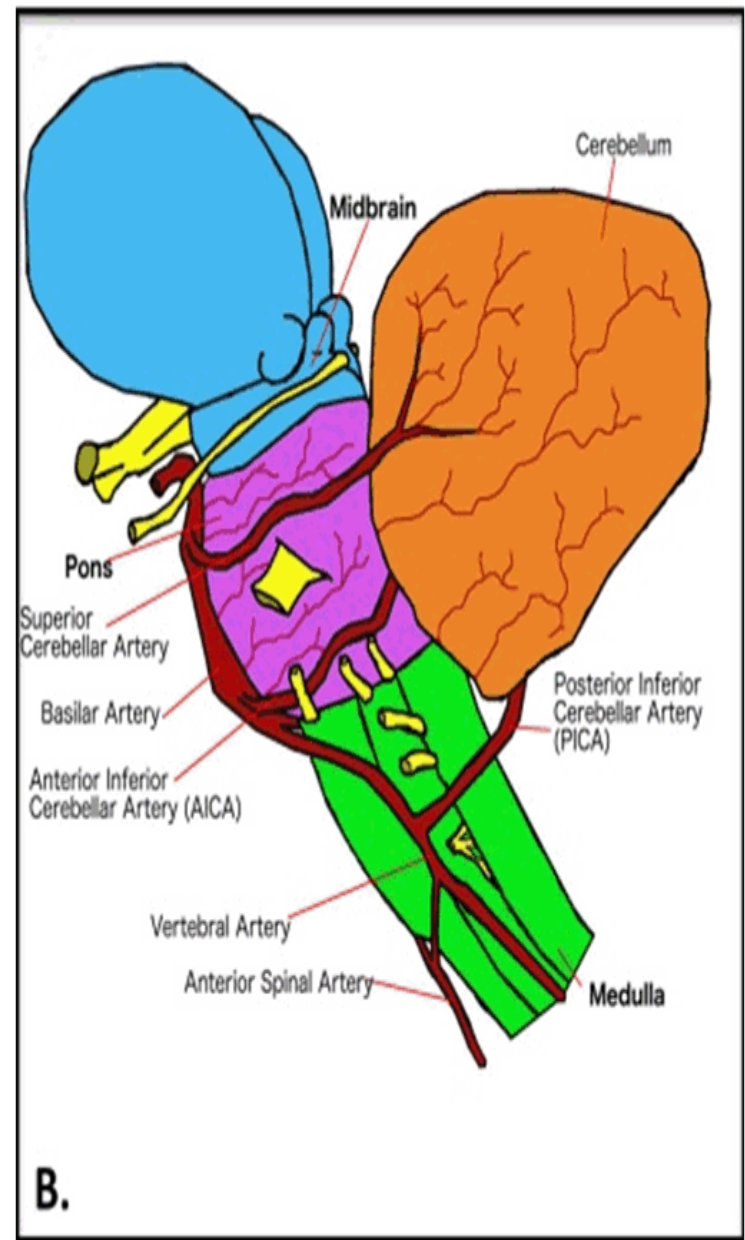
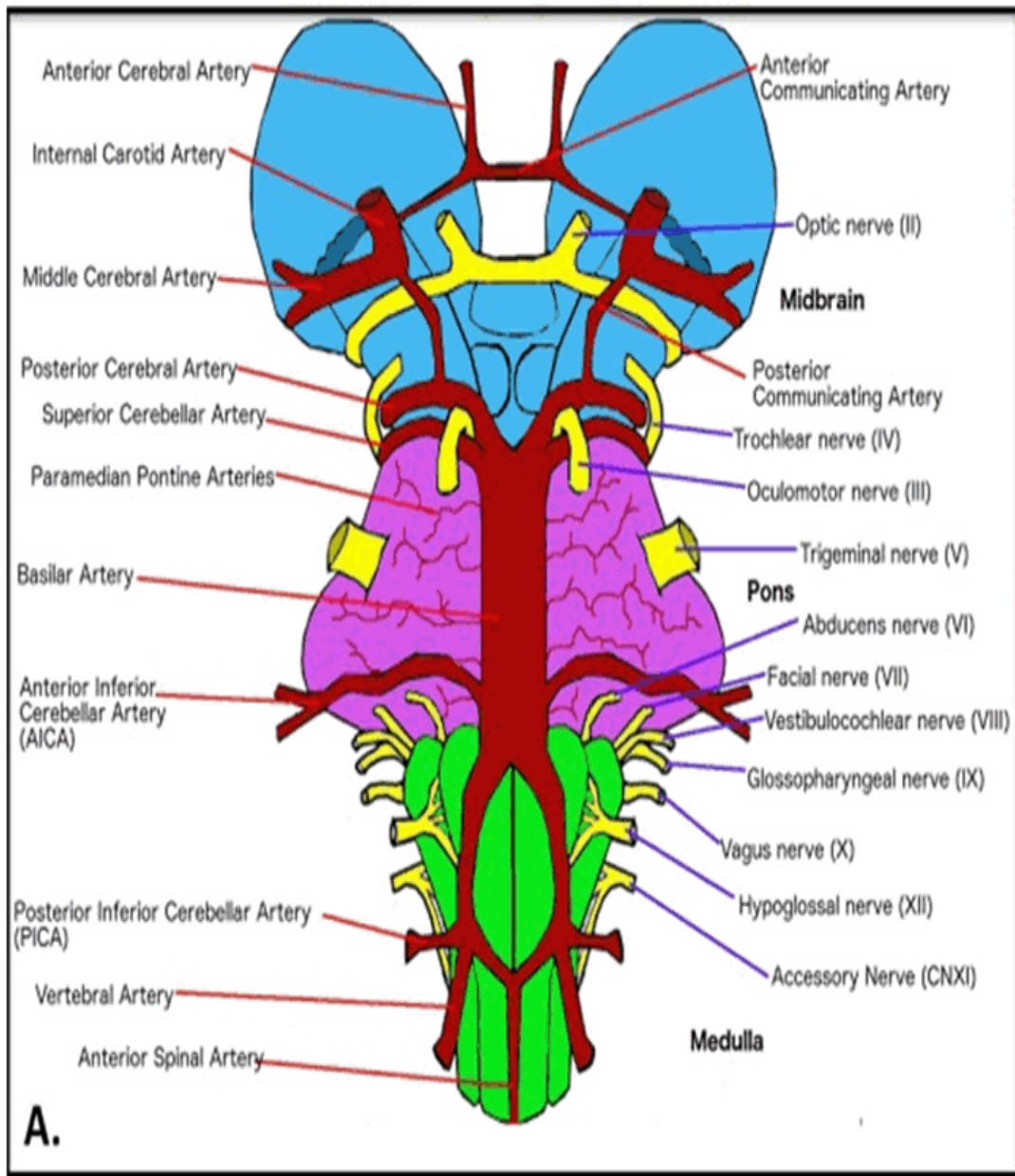


Lâm sàng não giữa



G. Upper midbrain; level of nerve III

Các rối loạn phổ biến nhất của midbrain chủ yếu là do tổn thương mạch máu các nhánh của động mạch não sau nhưng cũng có thể xuất phát từ các khối u nằm trong khu vực của tuyến tùng.



Weber's Syndrome

Weber syndrome-occlusion of
perforating branch of posterior cerebral
artery



Clinical features

1. Ipsilateral

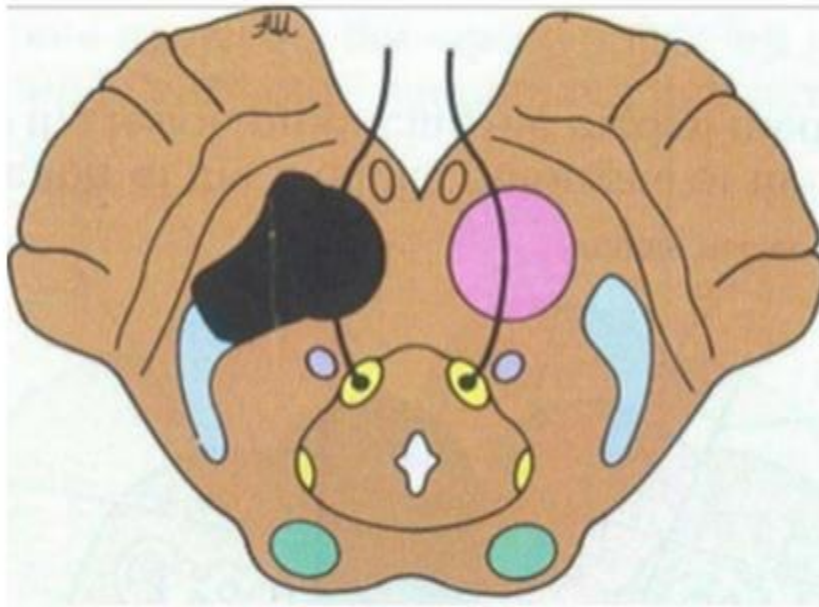
a. 3rd nerve palsy

2. Contralateral

a. hemiplegia

- ❑ Weber's syndrome: liệt dây III cùng bên, liệt neuron vận động cao đối bên
- ❑ Giãn đồng tử, mất px ánh sáng, sụp mi, mắt lệch xuống dưới
- ❑ Tổn thương mạch máu ảnh hưởng cuống não ở vị trí đồi não trên (superior colliculus) và sợi rễ vận nhãn chung

Benedikt syndrome-occlusion of perforating branch of posterior cerebral



Clinical features

1. Ipsilateral

a. 3rd nerve palsy

2. Contralateral

a. cerebellar ataxia

Benedikt's Syndrome

- ❑ Trong hội chứng Benedikt, bệnh nhân có biểu hiện liệt cùng bên dây III cũng như run chi bên đối diện, cùng với khả năng mất cảm giác bản thể đối bên cơ thể.
- ❑ Rối loạn này là kết quả của tổn thương mạch máu ảnh hưởng đến rễ của dây thần kinh III và nhân đỏ, bao gồm cuống tiểu não trên và các phần tiếp giáp của liềm trong và có thể bó gai đối thị.
- ❑ Run có thể do tổn thương cuống tiểu não trên hoặc các sợi của hạch nền đi gần nhân đỏ hoặc thậm chí có thể gây tổn thương cho chính nhân đỏ. Mất cảm giác có thể do tổn thương liềm trong và bó gai đối thị (medial lemniscus and spinothalamic tracts)

Gaze Palsy (Parinaud's Syndrome)

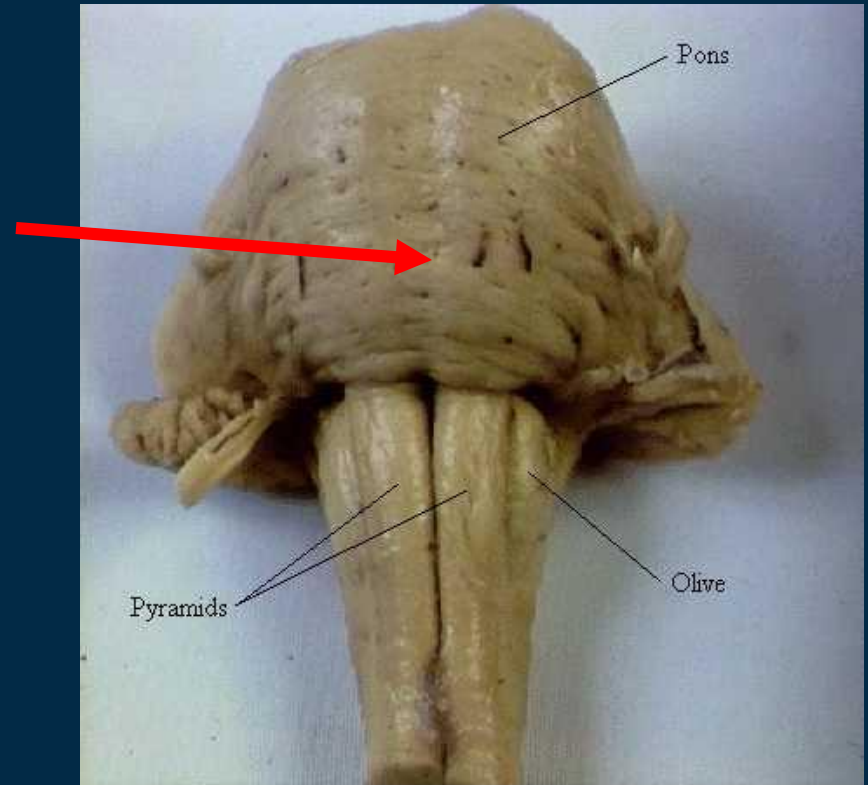
- ❑ Liệt chăm chú (gaze palsy) là kết quả của một tổn thương mạch máu hoặc một khối u tuyến tùng và liên quan đến lưng của não giữa, bao gồm vùng tiền mái và vùng mép sau (pretectal area and region of the posterior commissure.)
- ❑ Bệnh nhân có biểu hiện liệt nhìn lên, nhìn dọc chăm chú), rung giật nhãn cầu có thể với nhìn xuống, phân ly ánh sáng gần, đồng tử lớn, nâng bất thường của mi mắt trên và liệt điều tiết.

(The patient presents with an upward gaze paralysis vertical gaze), possible nystagmus with downward gaze, light-near dissociation, large pupil, abnormal elevation of the upper lid, and paralysis of accommodation.)

Tổ chức bên trong cầu não

Cắt ngang ở 3 mức

- facial nucleus (CN VII)
- middle cerebellar peduncle
- locus ceruleus (nhân lục)



Cầu não

4th Ventricle



Nổi cầu tới tiểu não

Restiform body (inf.
cerebellar peduncle)

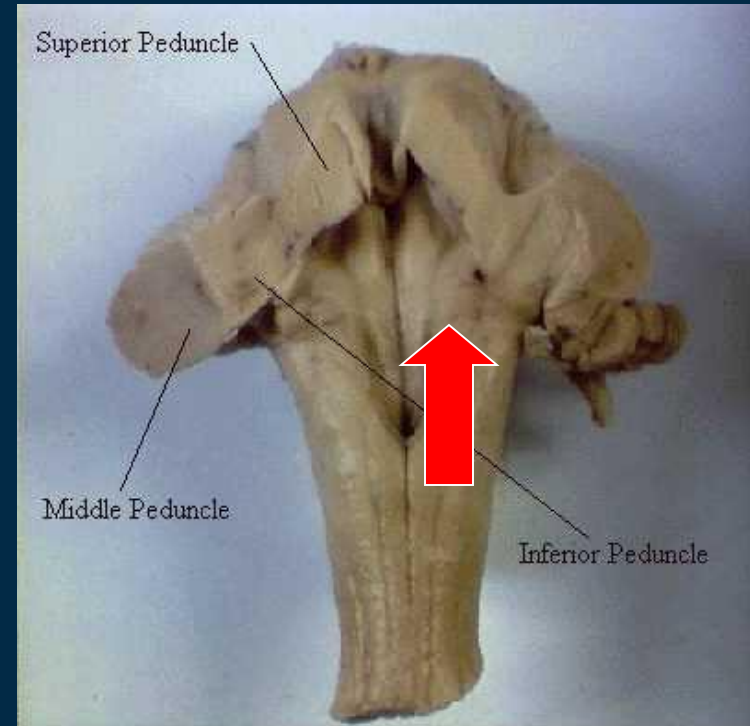
Middle cerebellar peduncle

Medial lemniscus

Ascending 2nd order sensory
neurons

Descending upper motor neurons
(bó xuống nơon vận động trên)

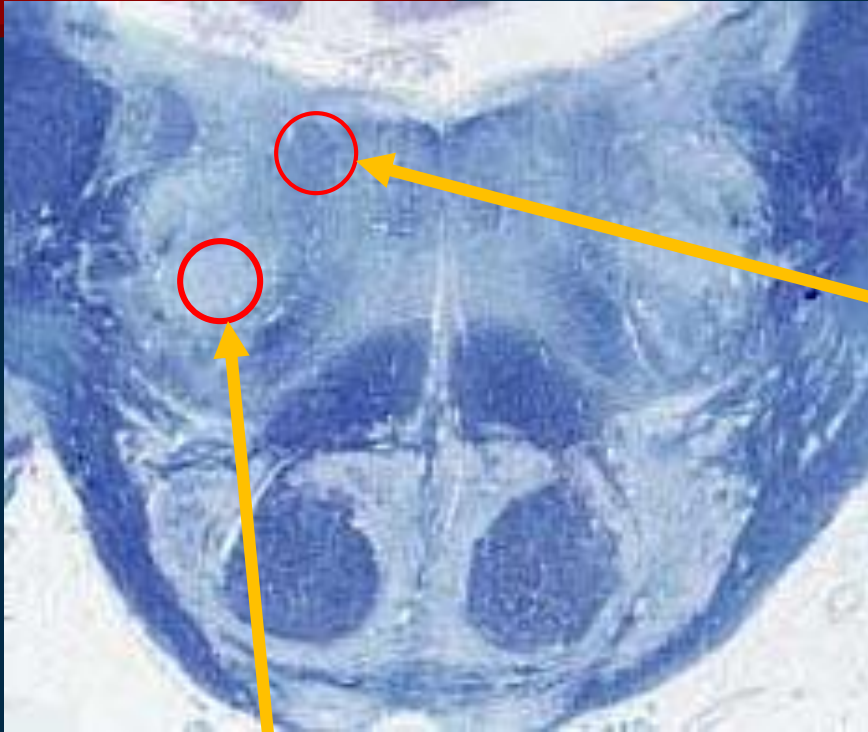
Các dây sọ ở cầu thấp



CN VIII – Vestibular Nuclei

cảm giác đơn thuần → vị trí bên Thẳng bằng

Các dây sọ ở cầu thấp



ở mức cao hơn

CN VI nucleus – Abducens nerve

(Đưa mắt ra ngoài, tổn thương nhiều nhất, dài nhất)

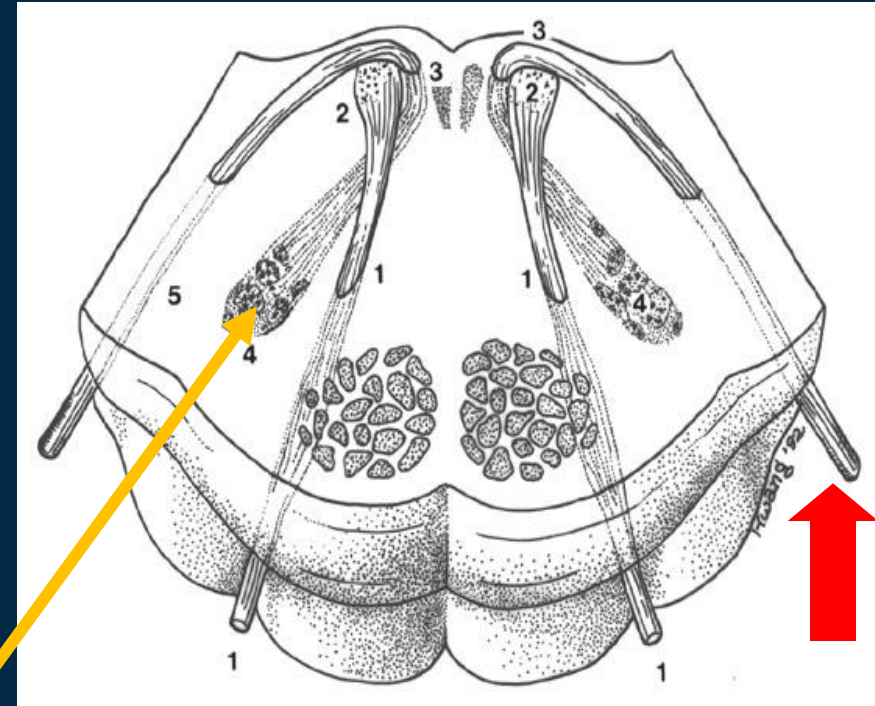
CN VII nucleus – Facial nerve

(Cơ mặt)

Các dây sọ ở cầu thấp



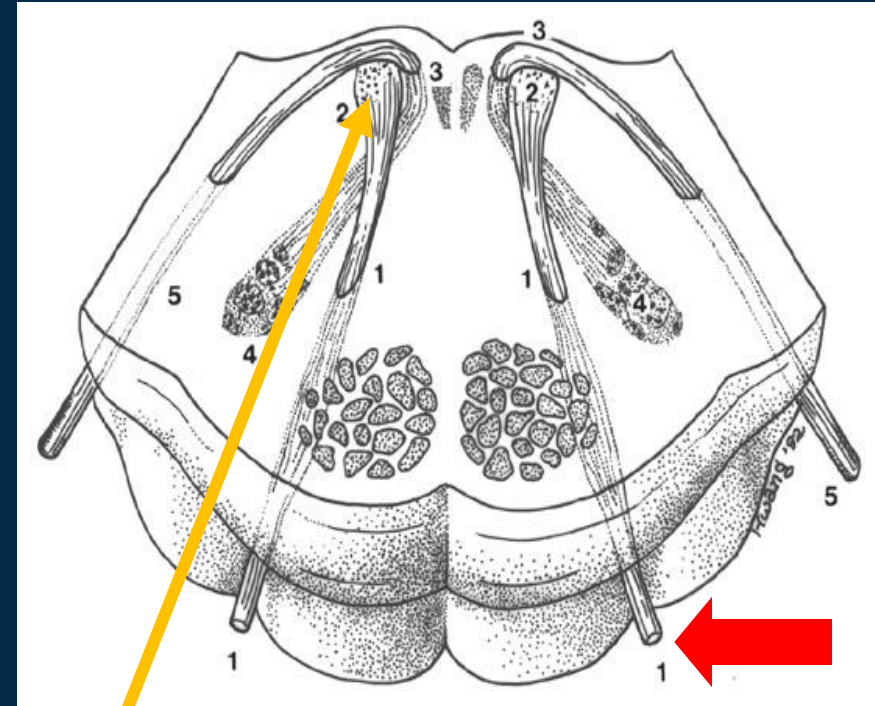
CN VII nucleus
(Cơ mặt)



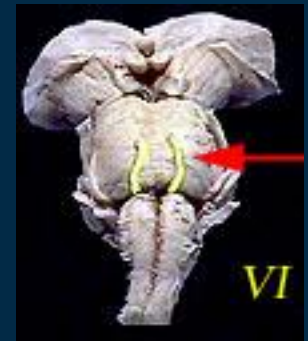
- Facial nerve



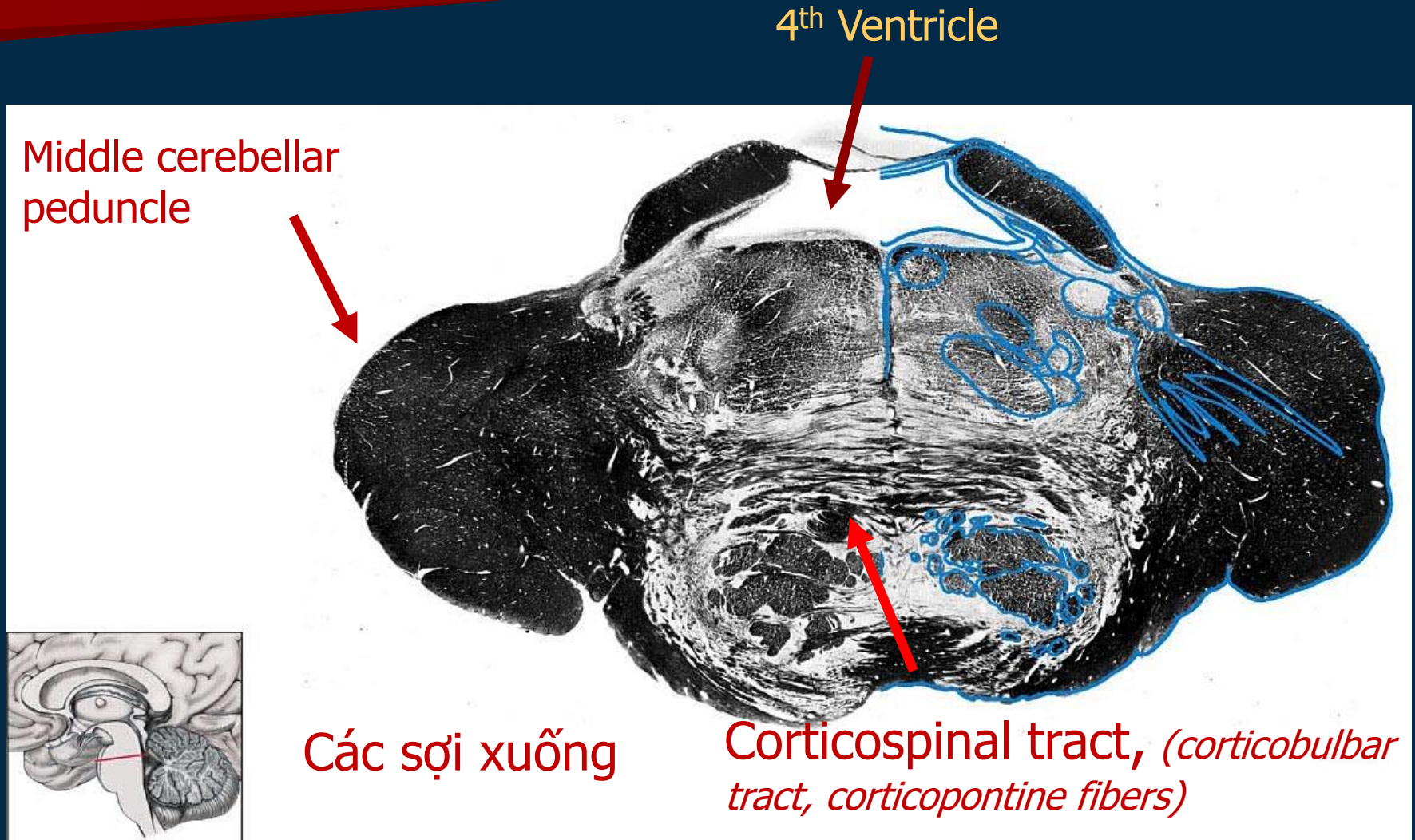
Các dây sọ ở cầu thấp



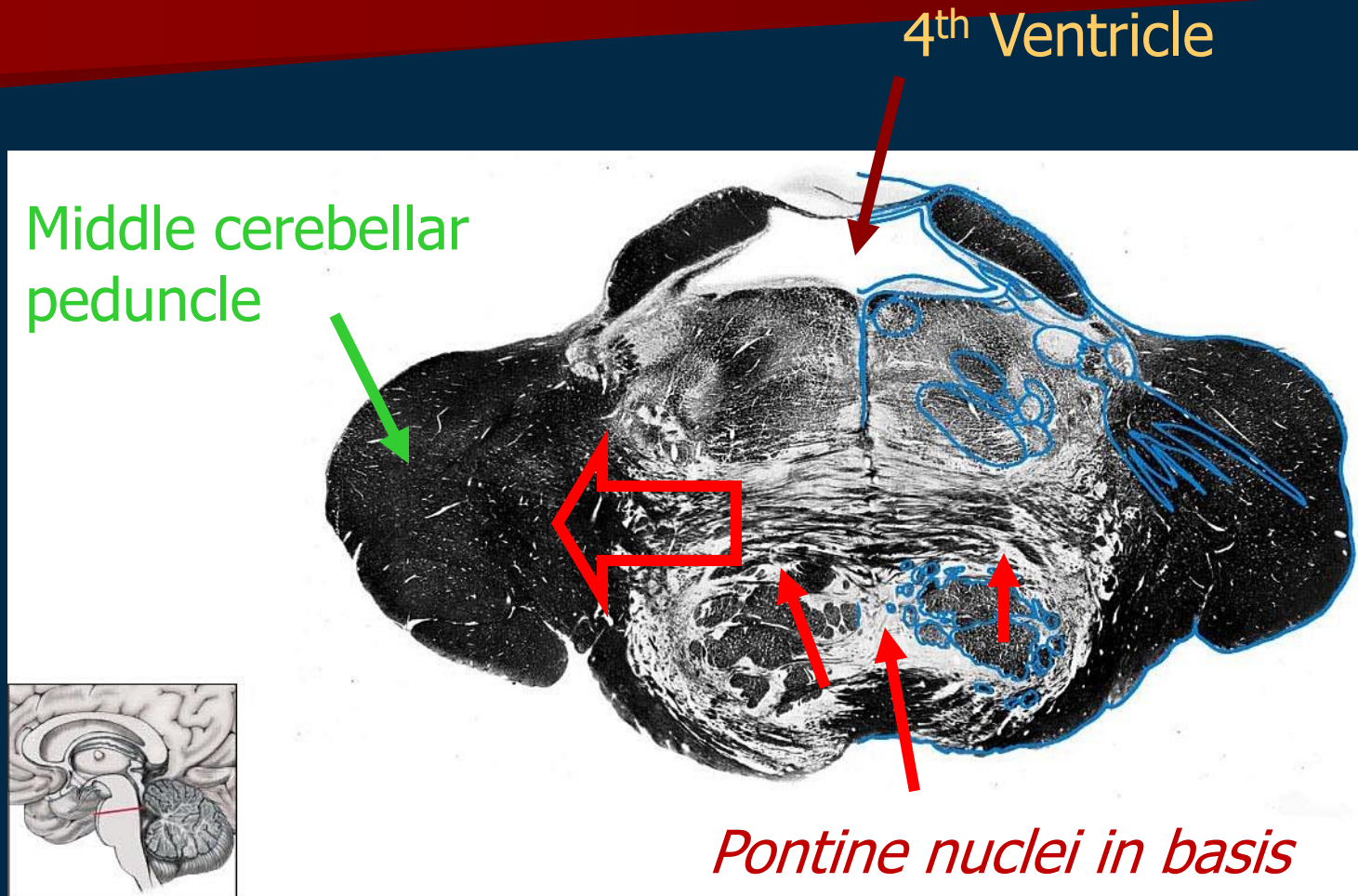
CN VI nucleus – Abducens nerve
(Đưa mắt ra ngoài)



Cầu não giữa (Mid Pons)

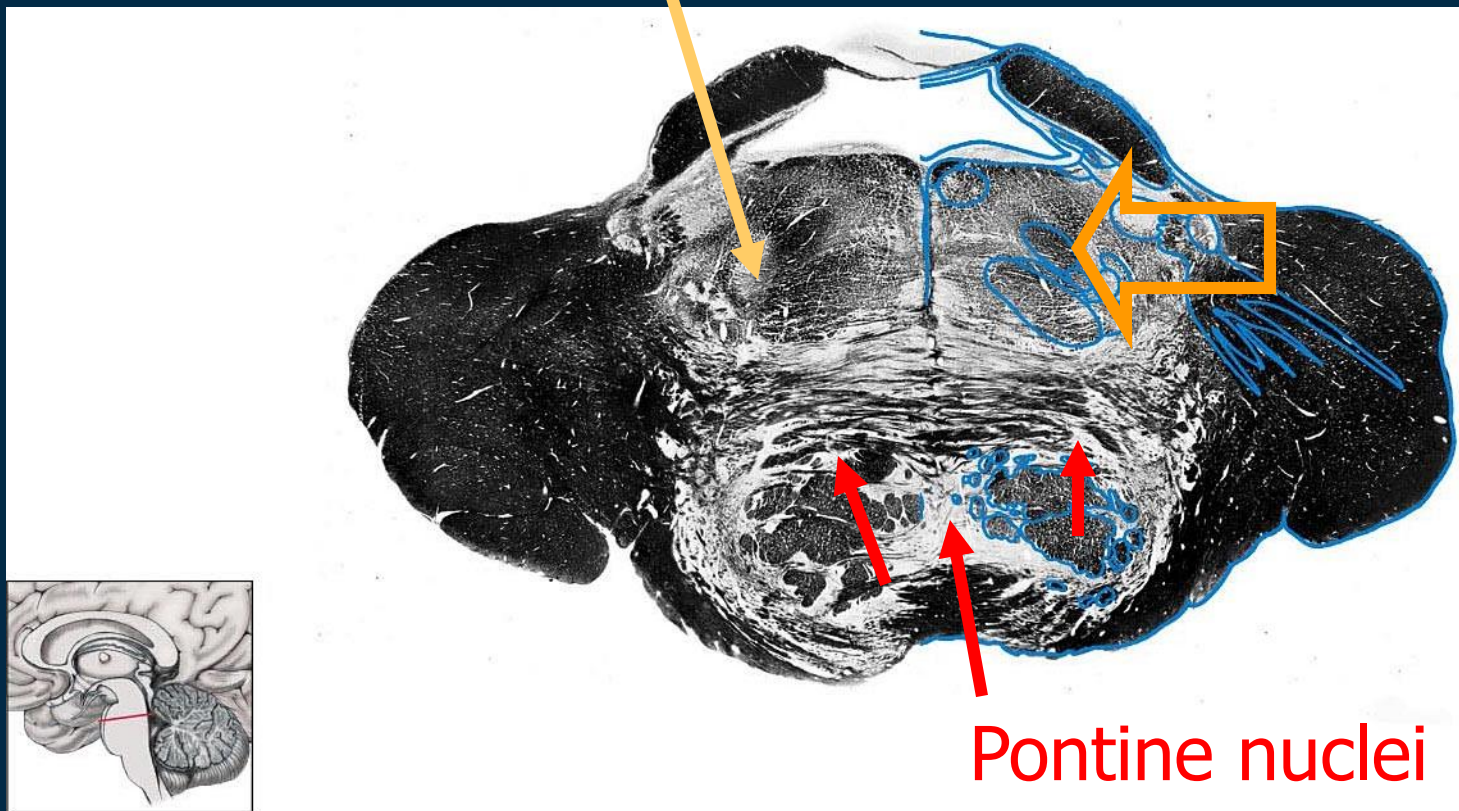


Cầu não giữa (Mid Pons)



Cầu não giữa (Mid Pons)

Lateral lemniscus



from cochlear
nucleus
hearing

Pontine nuclei

Trapezoid body (thể hình thang) – transverse fibers in pontine tegmentum

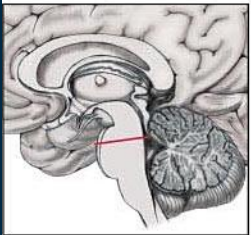
Cầu não giữa (Mid Pons)

Lateral lemniscus

Medial lemniscus fibers
from dorsal column
(position and vibration)

Trigeminal
tract pain,
temperature,
touch from
contralateral
face

Pontine nuclei



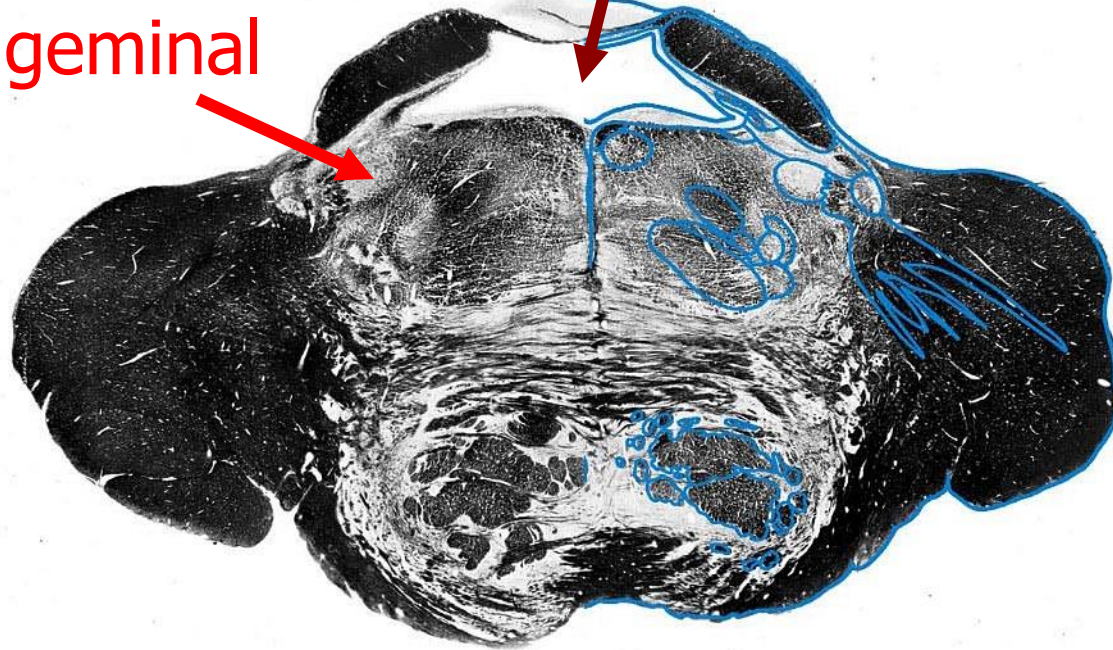
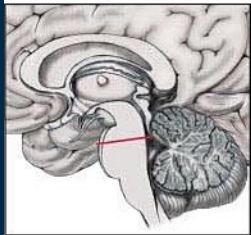
Lemniscal sensory system – in tegmentum of the pons

Các dây sọ cầu não giữa

CN V

4th Ventricle

Motor trigeminal
nucleus

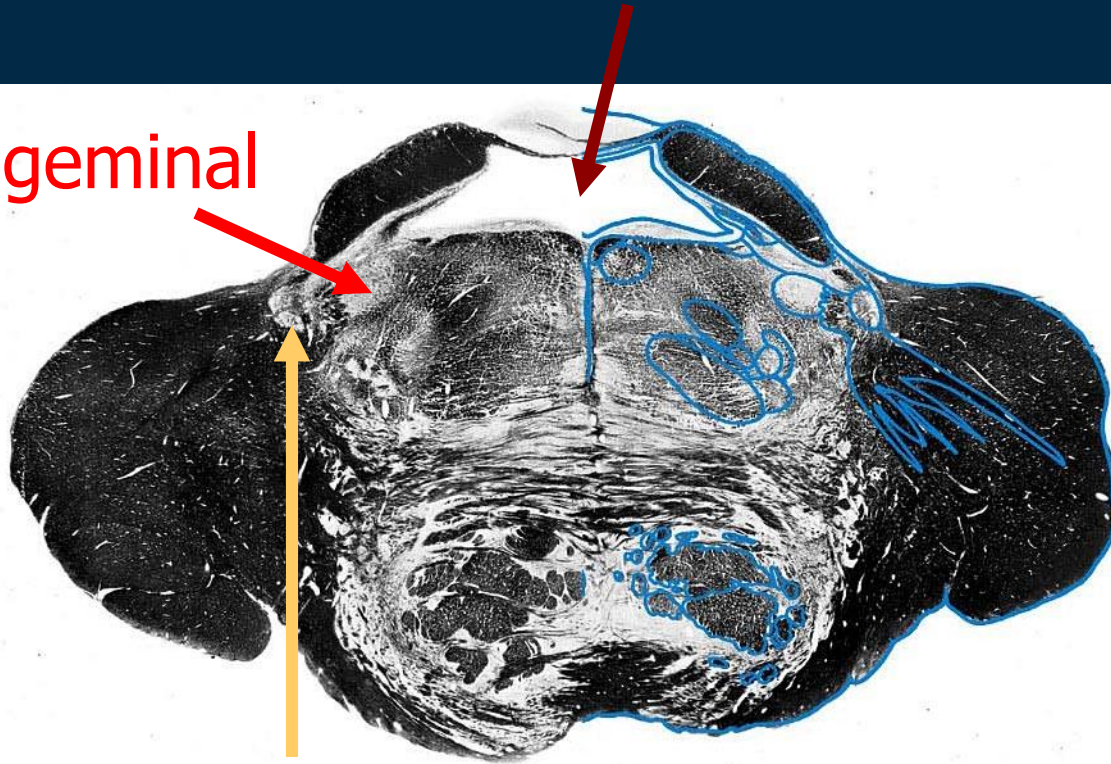
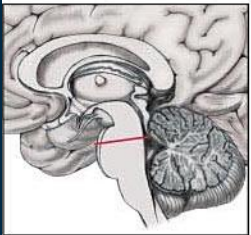


Các dây sọ cầu não giữa

4th Ventricle

CN V

Motor trigeminal
nucleus



Principal trigeminal sensory nucleus

Các dây sọ cầu não giữa

CN V

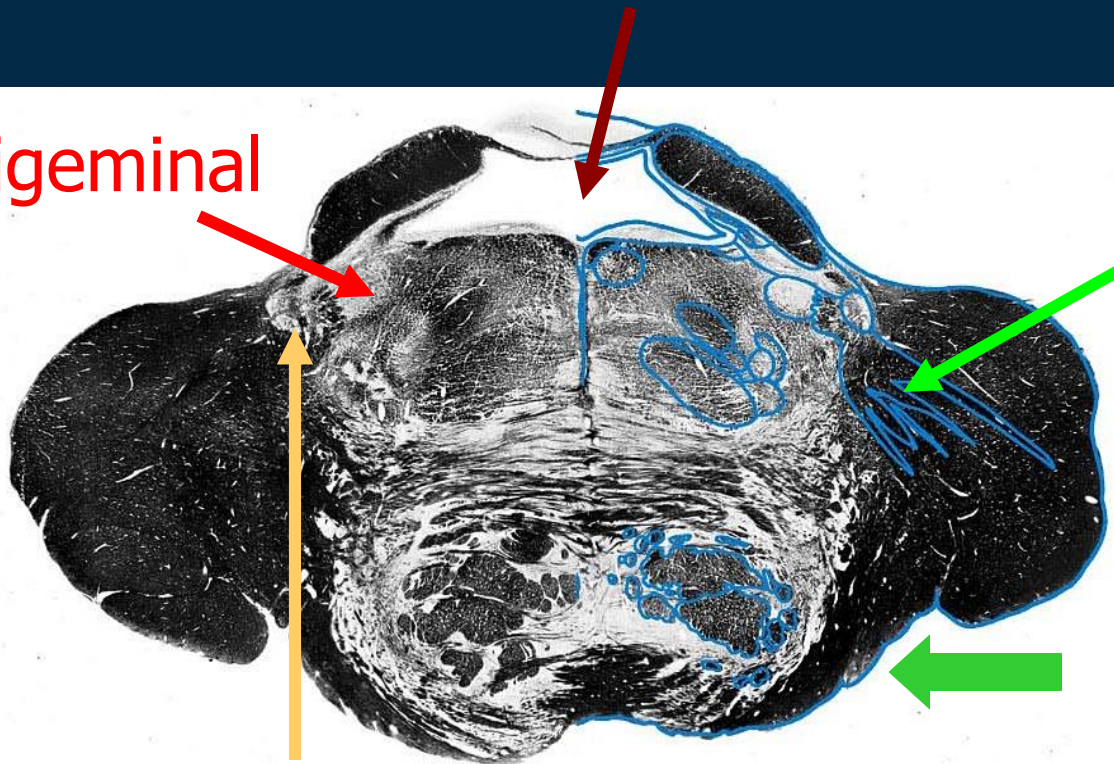
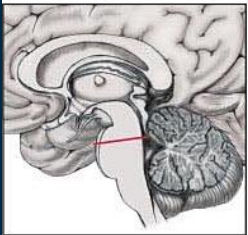
4th Ventricle

Motor trigeminal
nucleus

Trigeminal
fascicles

Trigeminal
nerve

Principal trigeminal sensory nucleus

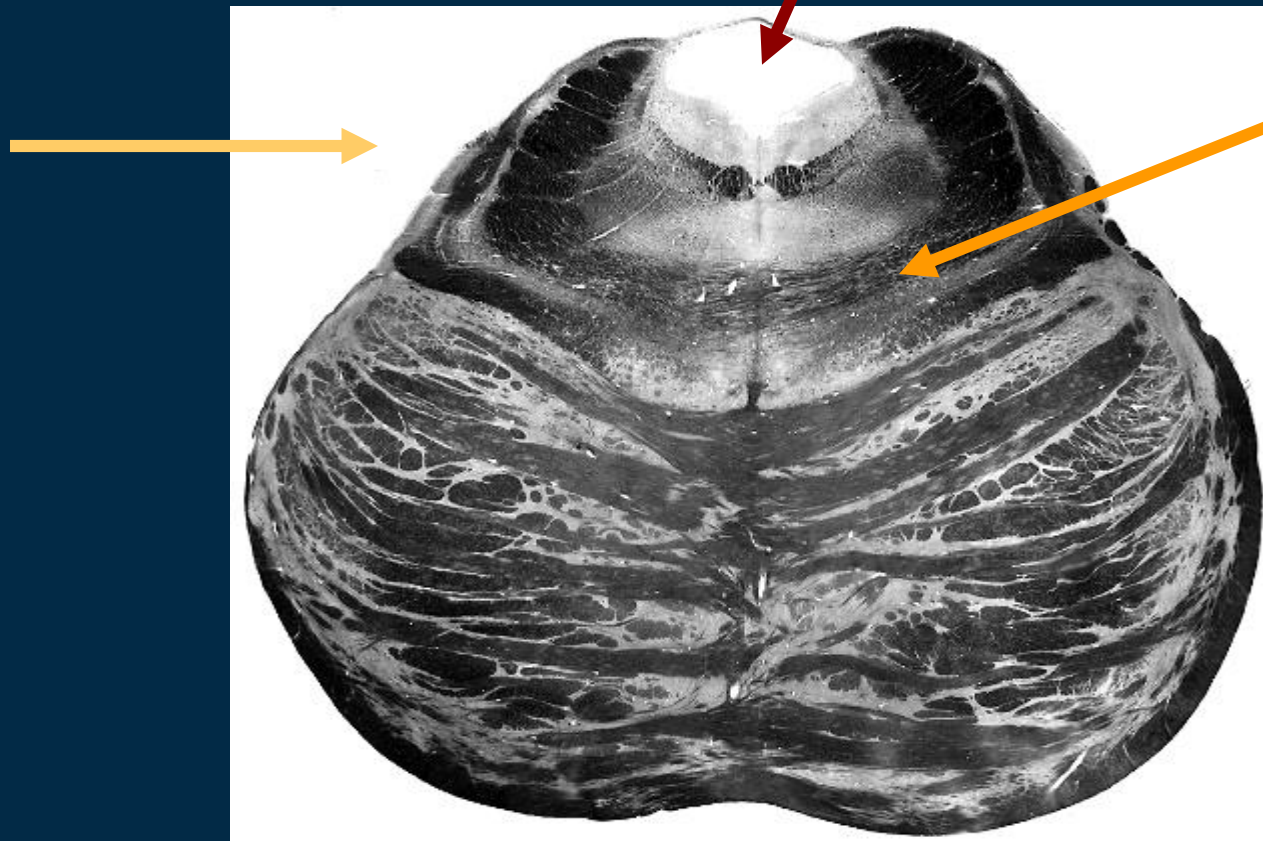


Cầu não trên (Upper Pons)

4th ventricle → cerebral
aqueduct

Cuống tiểu não trên

bắt chéo

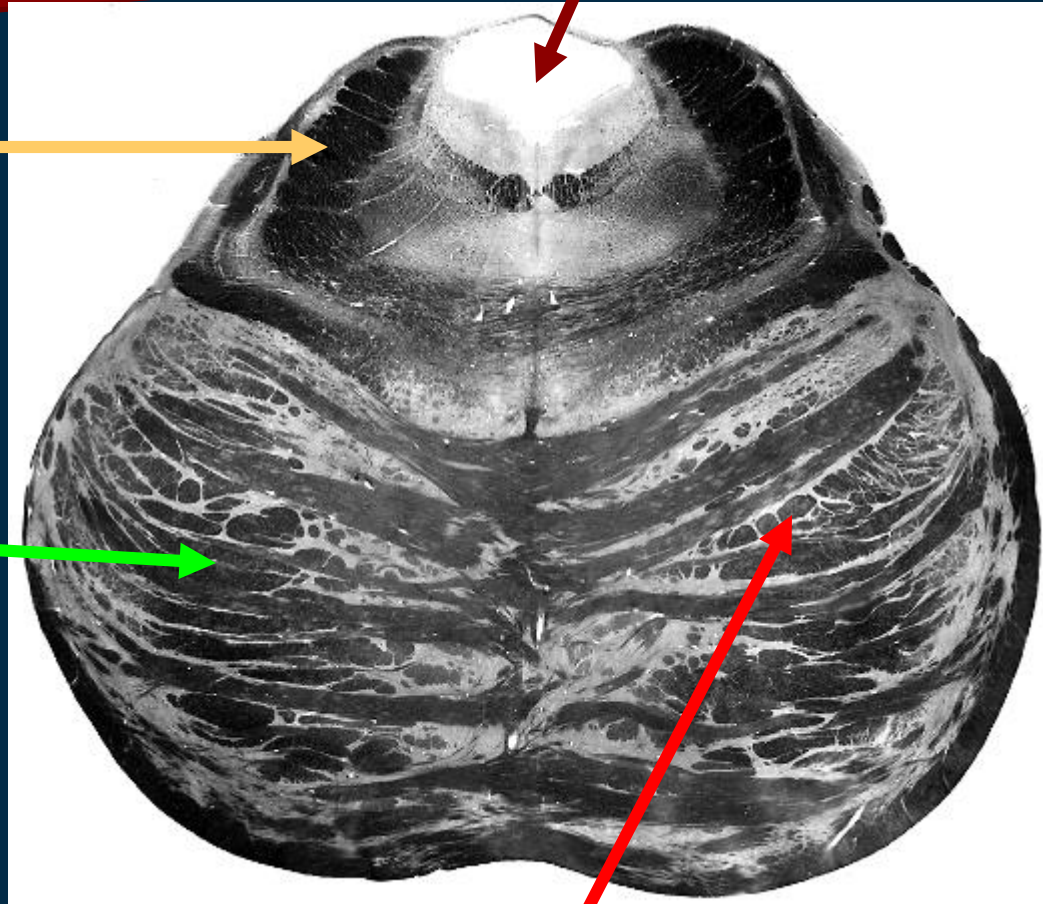


Cầu não trên (Upper Pons)

4th ventricle → cerebral aqueduct

Superior cerebellar peduncle

Transverse
ponto-cerebellar
fibers



Descending upper motor neurons

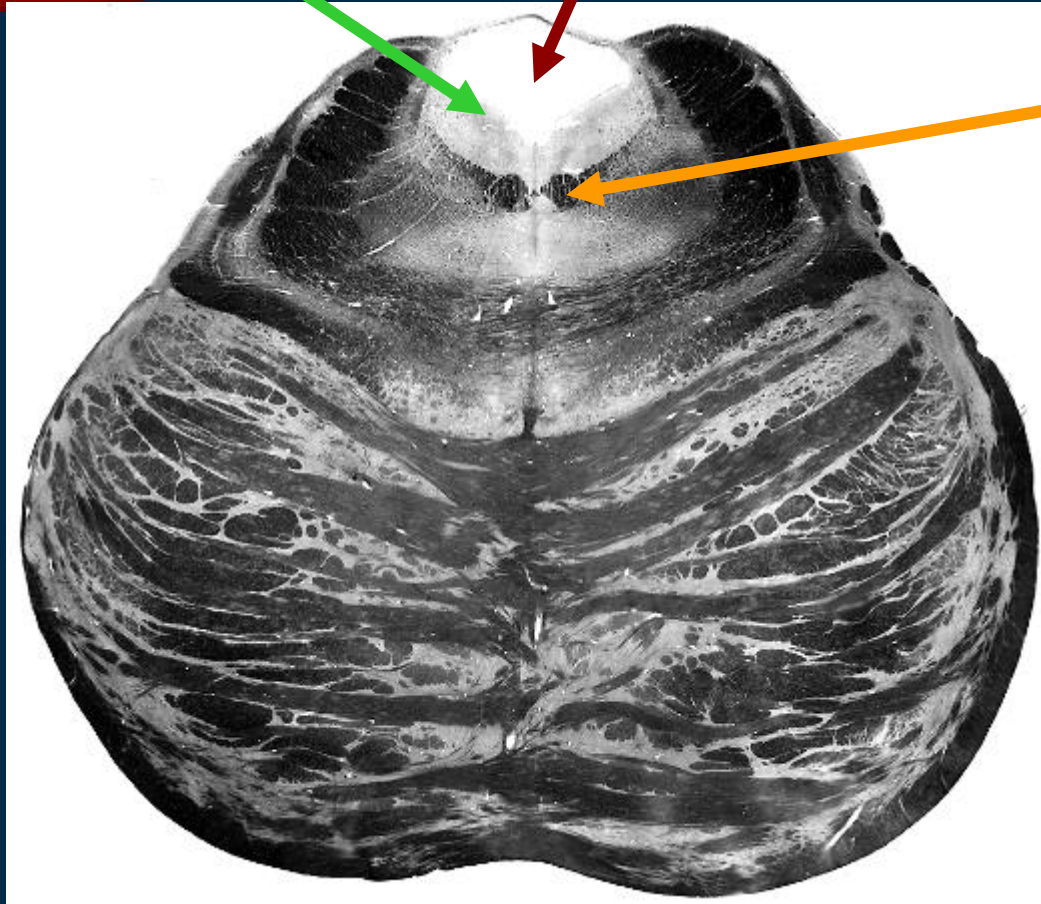
Cầu não trên (Upper Pons)

Periaqueductal gray matter

(Chất xám
quanh kênh)

4th ventricle → cerebral aqueduct

MLF



Cầu não trên (Upper Pons)

Locus ceruleus

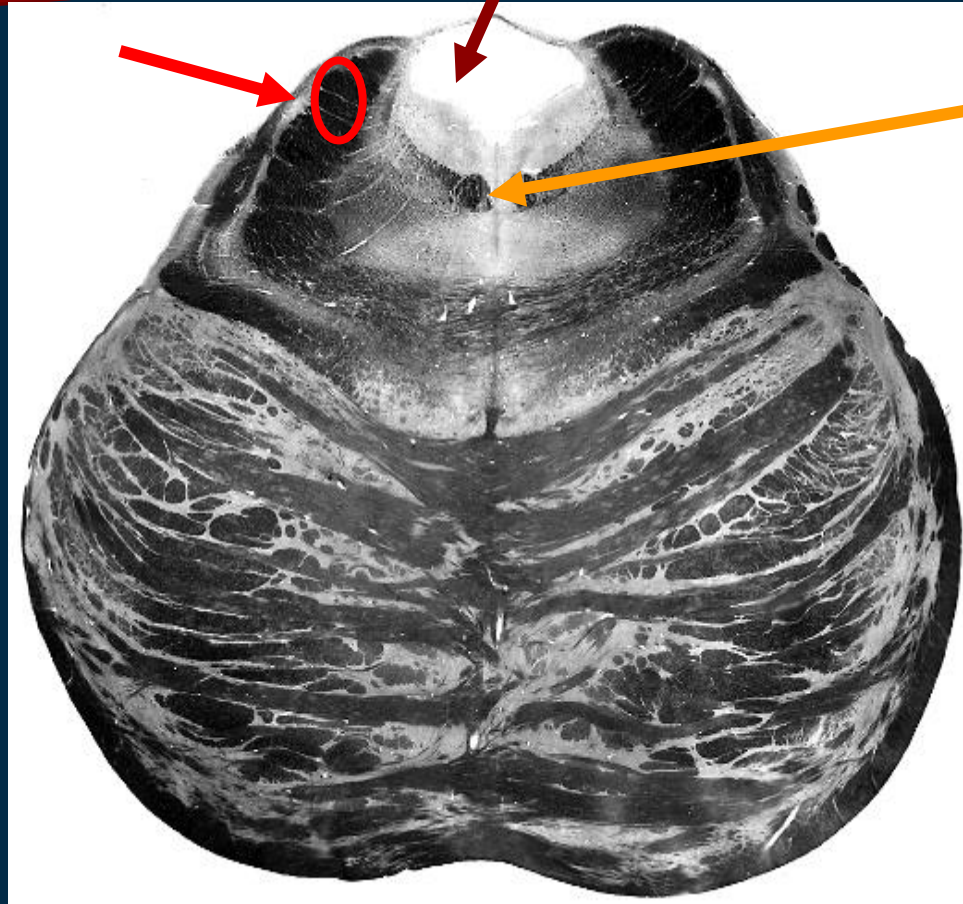
(*n. luc*)

*Nguồn noradrenergic
vào não*

*Neurons chứa
melanin*

4th ventricle → cerebral aqueduct

MLF



Cầu não trên (Upper Pons)

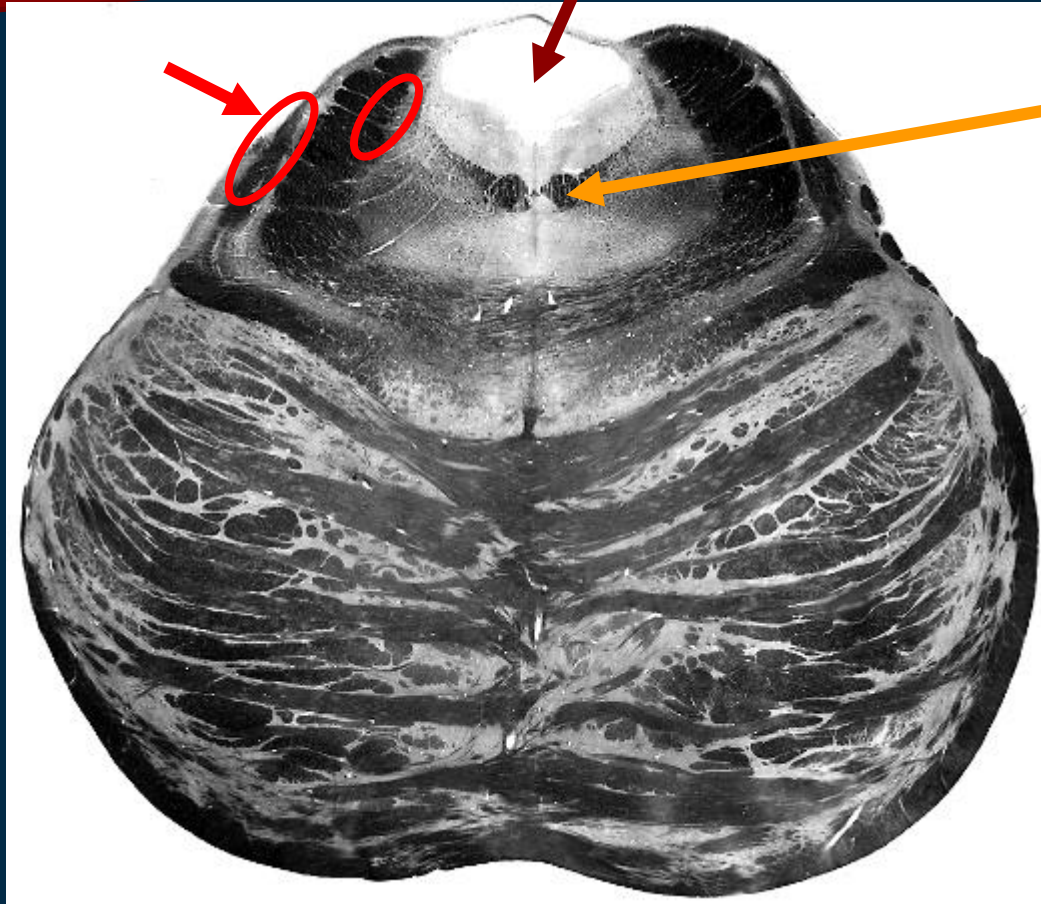
Parabrachial Nucleus

4th ventricle → cerebral aqueduct

*Phóng thích
catecholamines*

*Neurons chứa
melanin*

MLF



Cầu não trên (Upper Pons)

Pedunculopontine Nucleus
(n. có cuống cầu)

*Một vài neurons
phóng thích
acetylcholine*

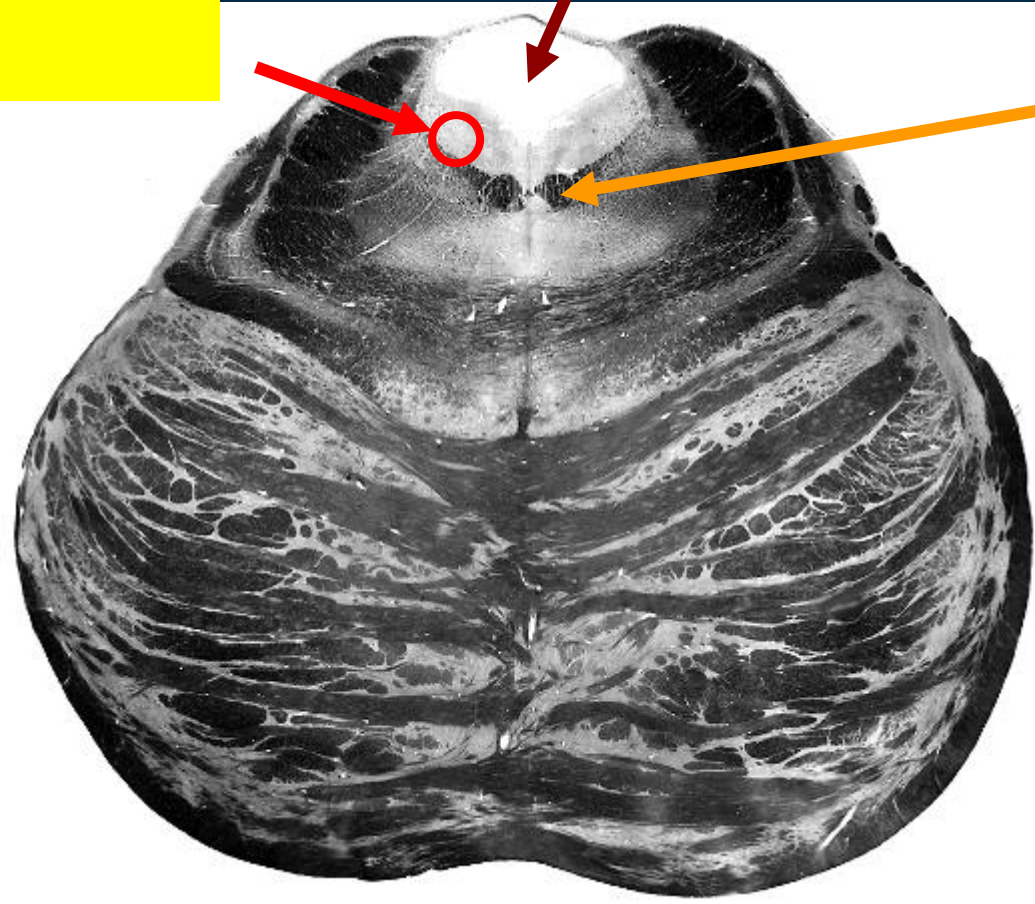
*Các neurons khác
phóng thích
glutamate*

*Chúng phụ giúp
trong học tập và
kiểm soát vận
động tự chủ*

*(e.g. locomotion,
saccadic eye)*

4th ventricle → cerebral aqueduct

MLF

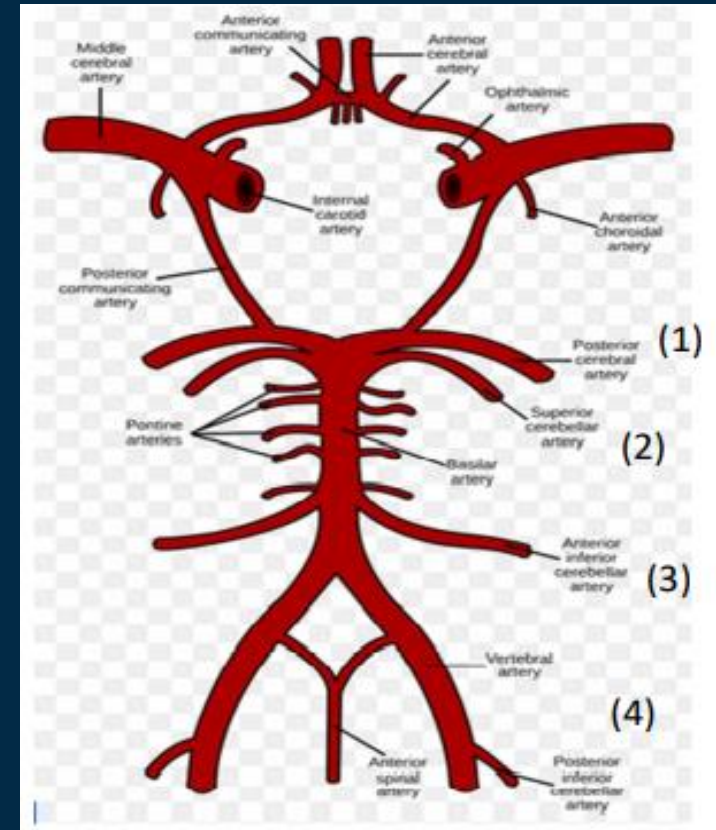


Lâm sàng cầu não

Các nhánh chu vi dài sống- nền

(long circumferential vertebrobasilar branches)

- Các nhánh chu vi dài của động mạch sống nền là: tiểu não dưới sau, tiểu não dưới trước, tiểu não trên và động mạch não sau.
- Chúng cung cấp cho phần lưng bên (dorsolateral) thân não, bao gồm nhân dây sọ lưng bên (V, VII và VIII) và các con đường đi vào và rời khỏi tiểu não trong các cuống tiểu não



Tắc nghẽn nhánh chu vi dài gây nhồi máu phần lưng bên hành hay cầu não

Tắc nghẽn động mạch tiểu não dưới trên (AICA)

Nhồi máu phần bên của đuôi cầu não (lateral portion of the caudal pons) và tạo ra nhiều đặc điểm giống nhau. Hội chứng Horner, nuốt khó, nói khó và nấc cụt không xảy ra, nhưng liệt cơ mặt cùng bên, liệt nhìn chăm chú (gaze palsy), điếc, và ù tai là phổ biến.

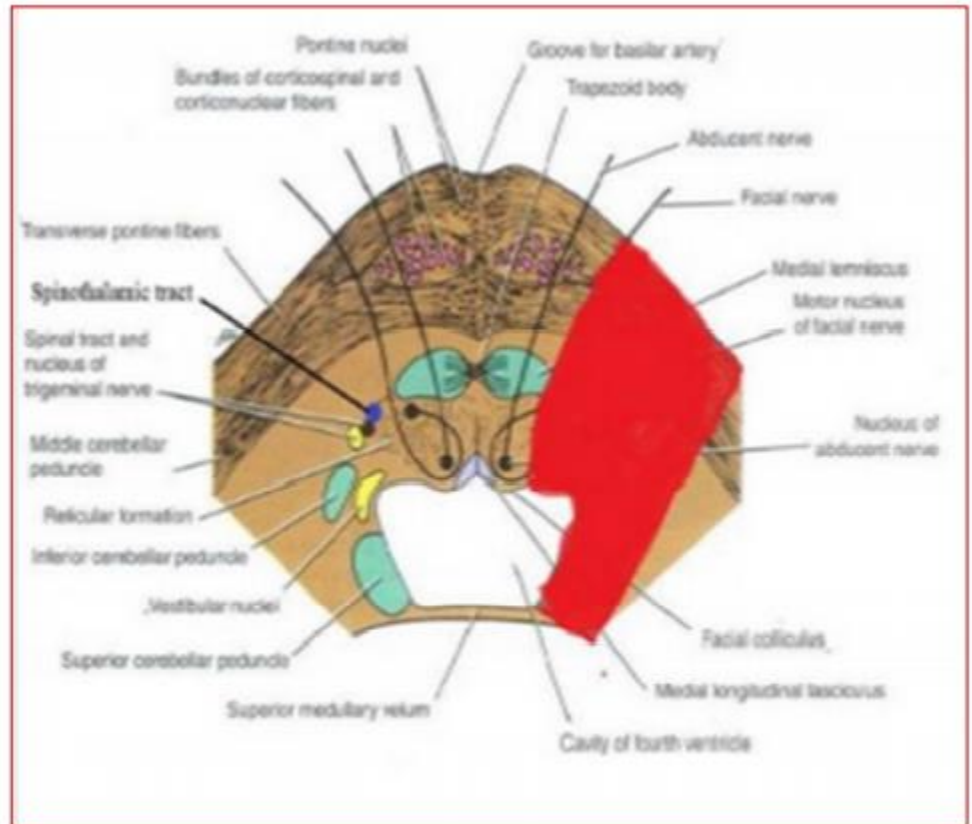
Hội chứng cầu bên Tắc động mạch AICA

A. IPSILATERAL

1. LMN VIIth nerve palsy
2. Gaze palsy
3. Deafness, tinnitus
4. Cerebellar signs

B. CONTRALATERAL

1. Impairment of pain and temperature on the body



Lateral pontine syndrome-occlusion of
anterior inferior cerebellar artery

Tắc nghẽn động mạch tiểu não trước (SCA)

Nhồi máu phần mỏ cầu não bên (lateral rostral pontine) và giống như tổn thương động mạch tiểu não dưới trước (AICA), nhưng tổn thương optokinetic nystagmus (nystagmus evoked by tracking a moving object) hay skew deviation (vertical dysconjugacy) có thể xảy ra, thính giác không ảnh hưởng và đối bên mất cảm giác: sờ, rung âm thoa, và vị trí cũng như cảm giác đau và nhiệt

LONG PENETRATING PARAMEDIAN VERTEBROBASILAR BRANCHES

Nhánh xuyên dài cận đường giữa sống - nền

- Các động mạch xuyên dài cận đường giữa cung cấp phần giữa thân não, bao gồm phần giữa cuống não, đường cảm giác, nhân đỏ, thể lưới và các nhân dây sọ ở đường giữa (III, IV, VI, XII)

Hội chứng lâm sàng tắc động mạch xuyên dài

- Nhồi máu não cận đường giữa (paramedian) của thân não và dẫn đến liệt nửa người đối bên nếu ảnh hưởng cuống não.
- Liên quan dây thần kinh sọ tùy thuộc vào mức thân não xảy ra tắc nghẽn.
- Tắc nghẽn midbrain kết quả liệt dây III cùng bên, có thể kết hợp run đối bên hay thất điều liên hệ đường nối kết nhân đỏ và tiểu não.
- Liệt dây VI và VII cùng bên trong sang thương cầu não và dây hạ thiệt (XII) sang thương hành tủy

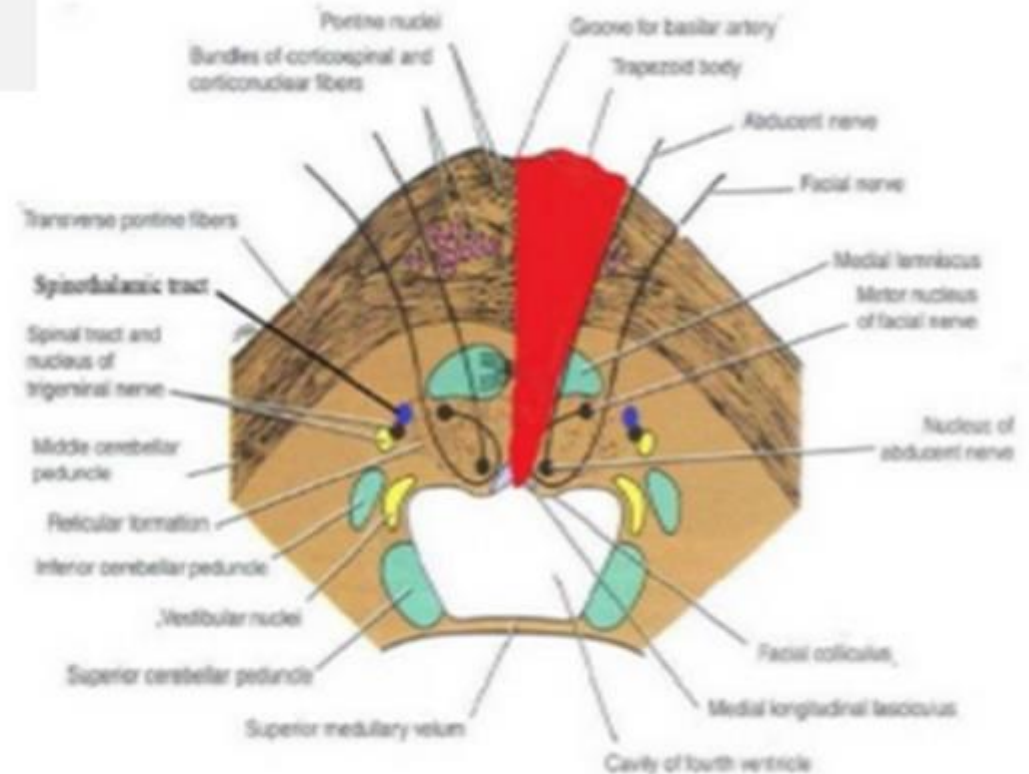
Hội chứng cầu não giữa Tắc nhánh cận giữa đm nền

A. IPSILATERAL

1. Gaze paresis
2. Cerebellar signs

B. CONTRALATERAL

1. Hemiparesis
2. Hemianaesthesia



Medial pontine syndrome – occlusion
of paramedian branch of basilar artery

SHORT BASAL VERTEBROBASILAR BRANCHES

Nhánh ngắn đáy sống-nền

- Các nhánh ngắn phát sinh từ các động mạch chu vi dài xuyên bụng thân não (ventral brainstem) cung cấp cho các con đường vận động của thân não

Hội chứng lâm sàng

- Phát hiện nổi bật nhất là liệt nửa người đối bên liên quan đến bó vỏ gai (corticospinal) ở cuống não (cerebral peduncle) hoặc đáy cầu não (basis pontis).
- Các dây thần kinh sọ (ví dụ III, VI, VII) xuất hiện từ bề mặt bụng của thân não cũng có thể bị ảnh hưởng, dẫn đến liệt các dây thần kinh sọ cùng bên.

Caudal Tegmental Pontine Syndrome

(hội chứng đuôi chỏm cầu)

- ❑ Hội chứng đuôi chỏm cầu, gây ra bởi tắc các nhánh chu vi của động mạch nền, tác động lên các cấu trúc nằm trong đuôi của chỏm cầu
- ❑ Do đó, các cấu trúc chính bị ảnh hưởng bao gồm MLF, nhân vận động của CN VI và CN VII, nhân tủy sống của CN V, bó gai đồi thị, và các đường đi xuống từ vùng dưới đồi.
- ❑ Do đó, những sai sót được nhận thấy từ tình trạng tắc mạch máu này sẽ bao gồm liệt dây thần kinh mặt cùng bên (CN VII), liệt nhìn chăm chú bên (CN VI) và hội chứng Horner (do mất đầu vào giao cảm đến thân não dưới).

Caudal Basal Pontine Syndrome

(hội chứng đuôi đáy cầu não)

Hội chứng đuôi đáy cầu não, liên quan chủ yếu với các nhánh cận giữa của động mạch nền, ảnh hưởng chủ yếu đến bó ly tâm vỏ gai và sợi rễ của CN VI nếu tổn thương kéo dài đủ xa về phía giữa. Ảnh hưởng của tổn thương như vậy thường gây ra liệt nửa người đối bên và các dấu hiệu liệt CN VI cùng bên (mất nhìn bên chăm chú (lateral gaze) ở cùng bên với tổn thương).

(Liệt chức năng nhìn ngang)

Rostral Basal Pontine Syndrome

(hội chứng mỏ đáy cầu não)

Tắc nghẽn các nhánh cận đường giữa động mạch nền, ảnh hưởng đến nửa bên dưới của mỏ đáy cầu não (hội chứng mỏ đáy cầu não), có thể ảnh hưởng đến các sợi trục cảm giác và vận động của dây thần kinh V và bó vỏ gai. Các thiếu hụt bao gồm:

- Liệt ½ người đối bên
- Mất cảm giác mặt và nhai cùng bên

A contralateral hemiplegia (corticospinal tract deficit) and ipsilateral loss of facial sensation and ability to chew (CN V deficits).

Rostral Pontine Tegmental Syndrome

(hội chứng mỏ chỏm cầu não)

- ❑ Rostral pontine tegmental syndrome liên quan chủ yếu tắc nhánh chu vi dài của động mạch nền (the long circumferential branches of the basilar artery).
- ❑ Cấu trúc ảnh hưởng gồm nhân vận động và cảm giác dây V, liềm trong (medial lemniscus), bó gai đồi thị, thể lưới và núu sang thương lan sang bên xa, các sợi hướng tâm tiểu não trong cuống tiểu não giữa
- ❑ Thiếu hụt thần kinh gồm: mất cảm giác mặt và khả năng nhai cùng bên (CN V deficits); đối bên mất cảm giác đau, nhiệt, hội chứng Horner và cảm giác sâu ý thức (conscious proprioception) (spinothalamic and medial lemniscal deficits); và có thể thất điều vận động (ataxia of movement) (due to disruption of the cerebellar afferent fibers).

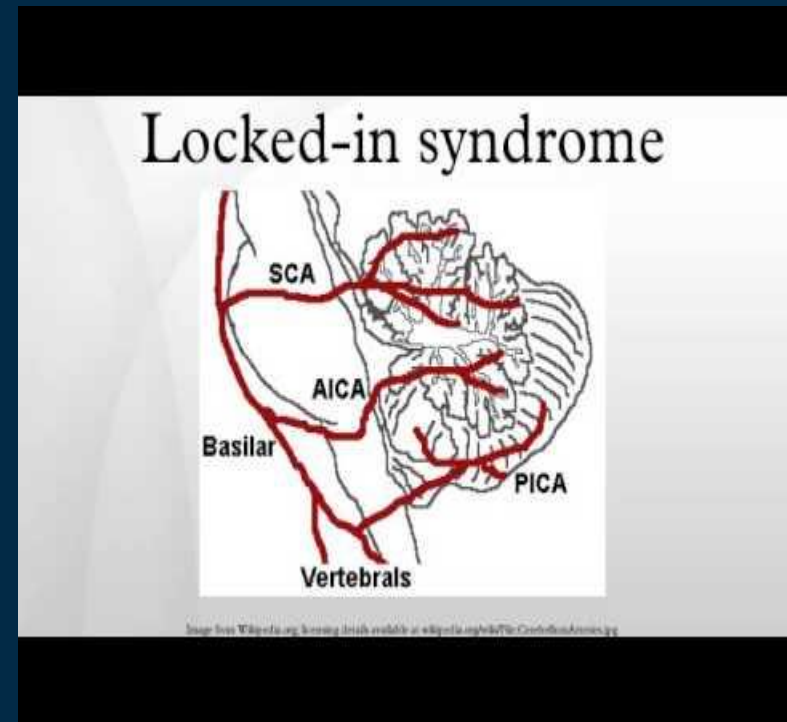
Các hội chứng khác liên quan cầu não

Ngoài các hội chứng vừa được mô tả, các hội chứng khác đặc trưng và một số trong số chúng được lưu ý ở đây.

The Locked-In Syndrome

(hội chứng khóa trong)

- ❑ Sau nhồi máu lớn ở đáy cầu não, mất chức năng liên hệ cả bó vỏ gai và vỏ hành (corticobulbar and corticospinal tracts) .
- ❑ Liệt phần lớn chức năng vận động bao gồm chi (corticospinal loss), và các dây sọ vận động (corticobulbar loss), ngoài khả năng chớp mắt một người và hiển thị ánh nhìn thẳng đứng.
- ❑ Do đó, bệnh nhân chỉ có thể giao tiếp bằng cách chớp mắt hoặc di chuyển mắt.



Vertical eye movements and blinking can be used to communicate

The Medial Tegmental Syndrome

(hội chứng chỏm não giữa)

- ❑ Nếu tổn thương hạn chế ở giữa cầu não, mục tiêu bao gồm nhân dây VI, các sợi trục dây VII đi qua nhân dây VI và có thể liềm trong.
- ❑ Hậu quả mất chức năng bao gồm: liệt mặt cùng bên, mất nhìn bên chăm chú cùng bên tổn thương , mất cảm giác sâu ý thức và sờ phân biệt (conscious proprioception and discriminative touch) nếu tổn thương lan vùng bụng liên hệ liềm trong

The One-and-a-Half Syndrome

- ❑ Nếu có sang thương riêng biệt của lưng trong chỏm não (dorsomedial tegmentum), liên hệ nhân CN VI, trung tâm nhìn bên cầu não (pontine (lateral) gaze center of the paramedian pontine reticular formation), và bó dọc giữa (MLF), bệnh nhân sẽ biểu hiện one-and-a-half syndrome bao gồm kết hợp lateral gaze paralysis (CN VI) kết hợp với internuclear ophthalmoplegia (an inability to gaze to the side of the lesion).
- ❑ Thus, the patient cannot move the ipsilateral eye horizontally, and the contralateral eye can only be abducted, usually resulting in nystagmus of that eye (bên không thể di chuyển mắt ngang cùng bên và mắt đối bên chỉ có thể giang ra, thường có nystagmus mắt đó).

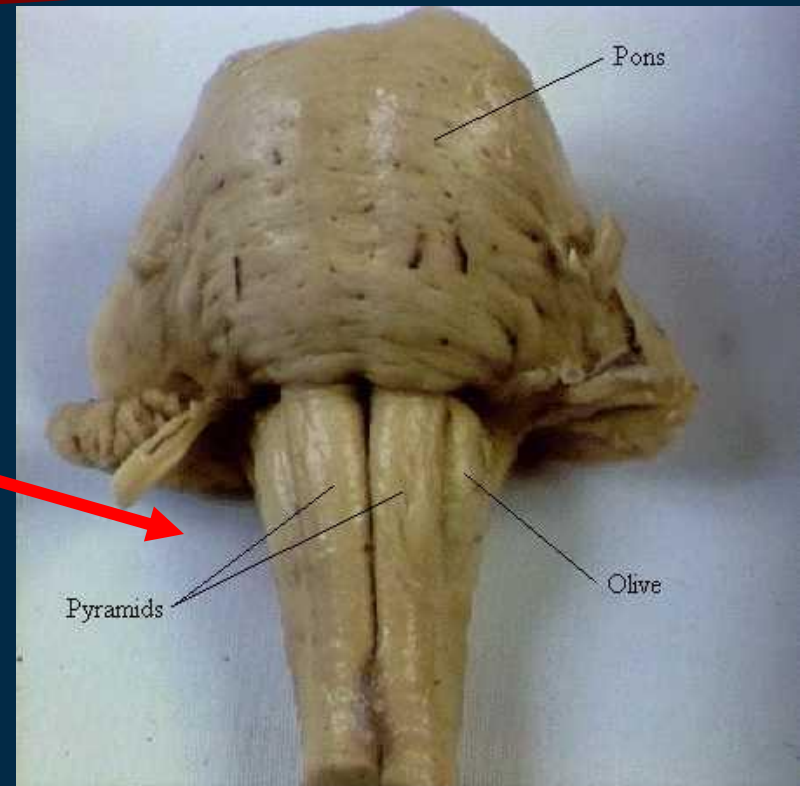
Tổ chức bên trong hành não

- Hành não hình lăng trụ đáy to ở trên bẹt từ trước ra sau.
- Giới hạn phía dưới của hành tủy ngang mức khớp chẩm đội, nằm trên mỏm nha đốt trục,
- Nghiêng ra phía trước phần trên của hành tủy nằm trên dốc (Clivus)

- Bó tháp (Pyramids)
- Bắt chéo bó tháp
- Olive dưới
- Obex (điểm dưới cùng não thất tư)

Cắt ngang ở 3 mức

- pyramidal decussation
- lemniscal decussation
- inferior olivary nuclei

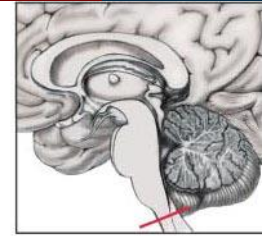


Bắt chéo bó tháp

Lateral corticospinal tract

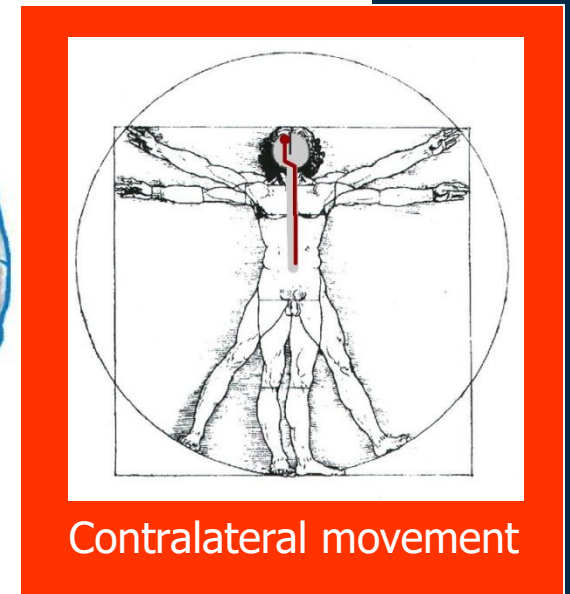
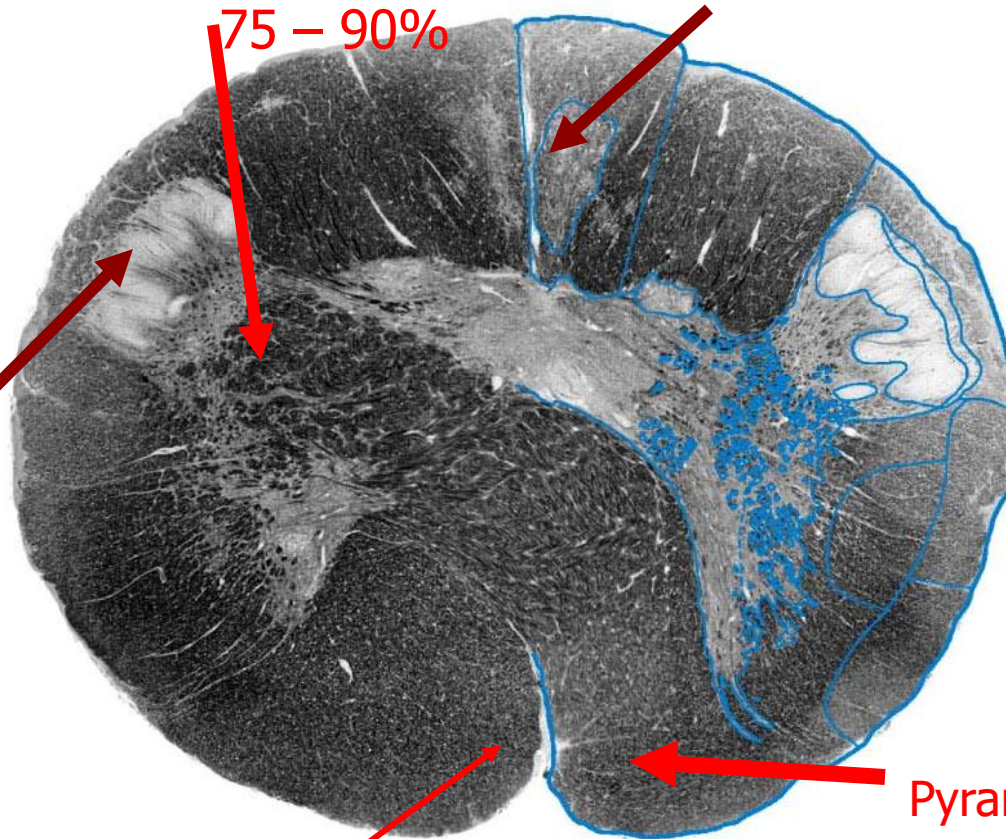
Gracile nucleus

75 – 90%



Spinal nucleus of V

From pons to C4



Contralateral movement

Pyramidal tract

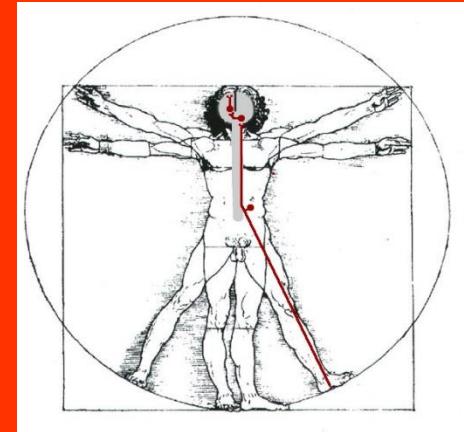
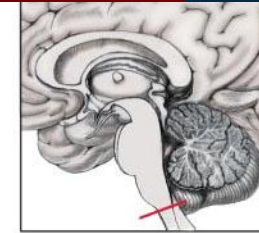
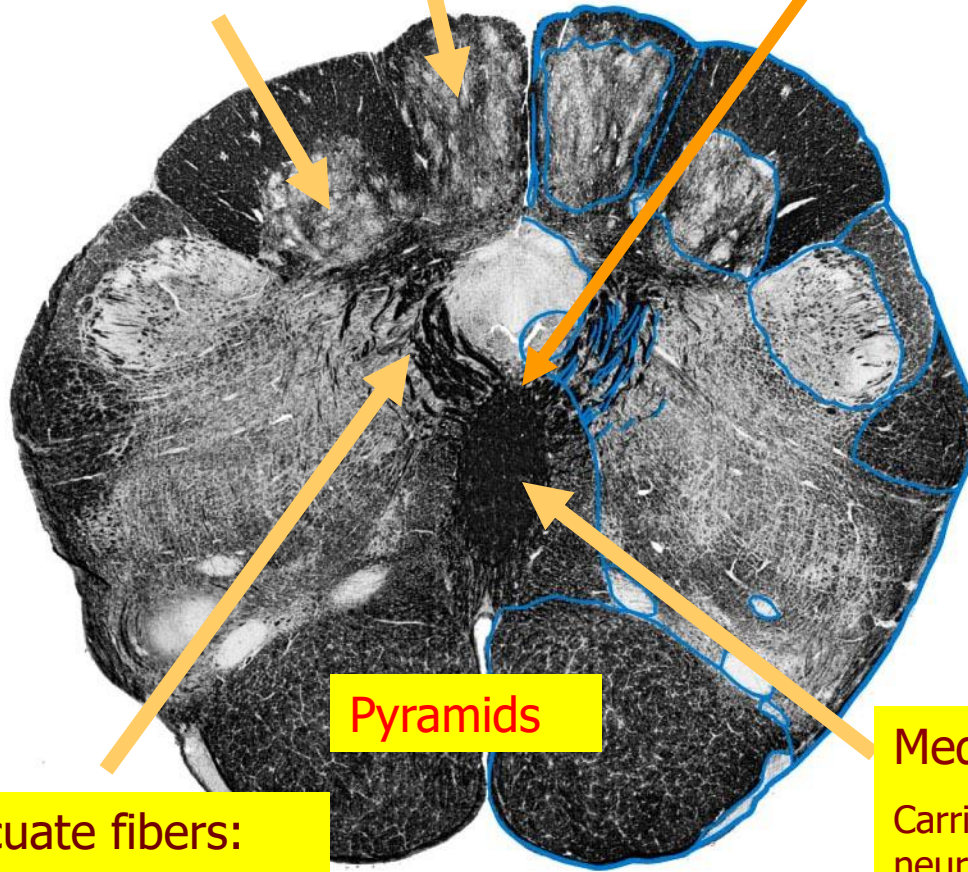
Bó vỏ gai trước (Anterior corticospinal tract) - phân bố tk các cơ thân

Bắt chéo bó liềm (*Lemniscal Decussation*)

Gracile nucleus

Cuneate nucleus

MLF



Position & vibration sense

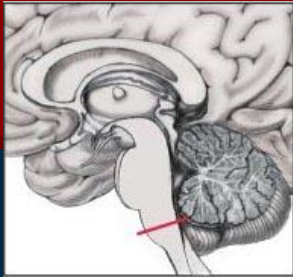
Pyramids

Medial lemniscus

Carries 2nd order sensory neurons to VPL thalamus

Internal arcuate fibers:
sợi hình cung trong

Inferior Olives



Hypoglossal nucleus CN
XII

Vestibular nuclei

Medial

Inferior

Inferior cerebellar
peduncle =
Restiform body

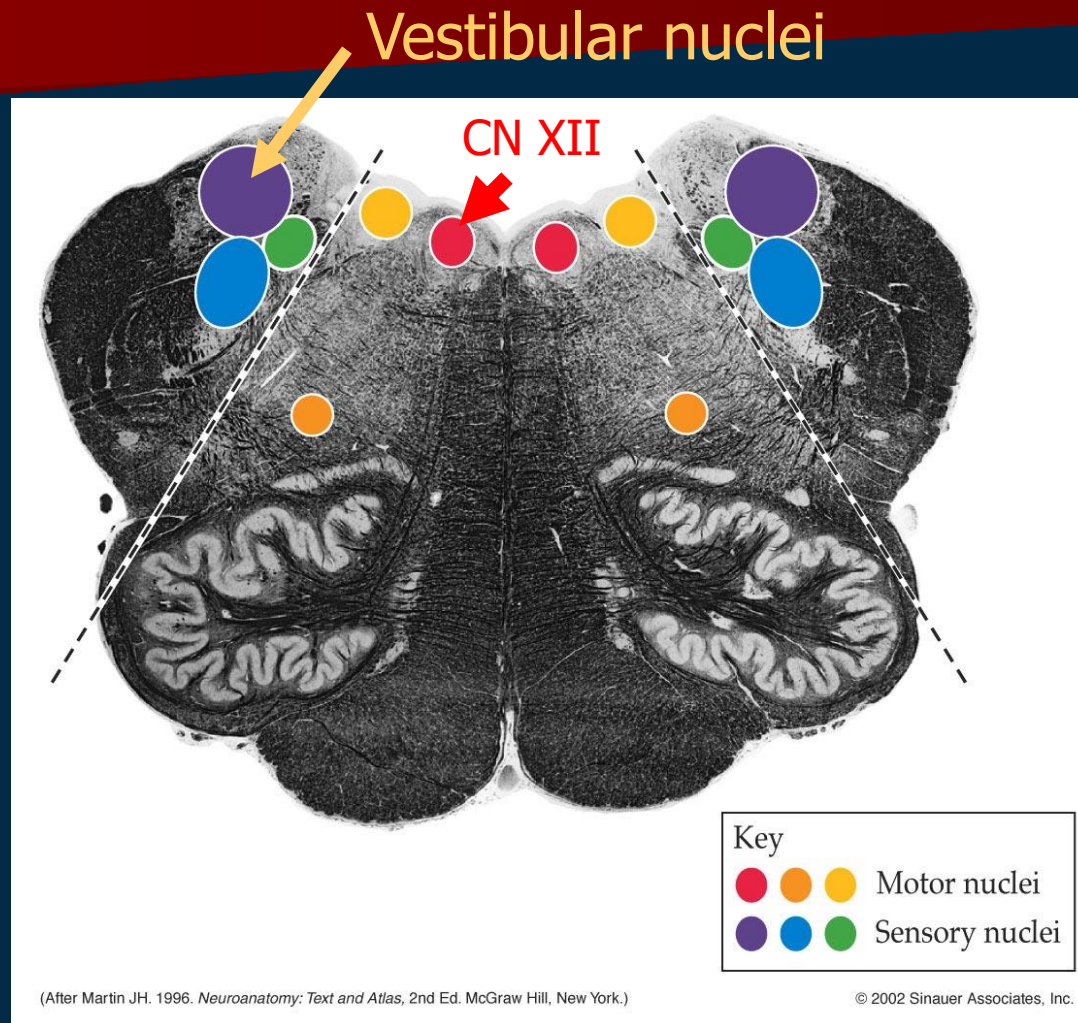
Inferior olivary
nuclei

Relay between cortex,
vestibular nuclei,
cerebellum, basal ganglia,
and dorsal column nuclei

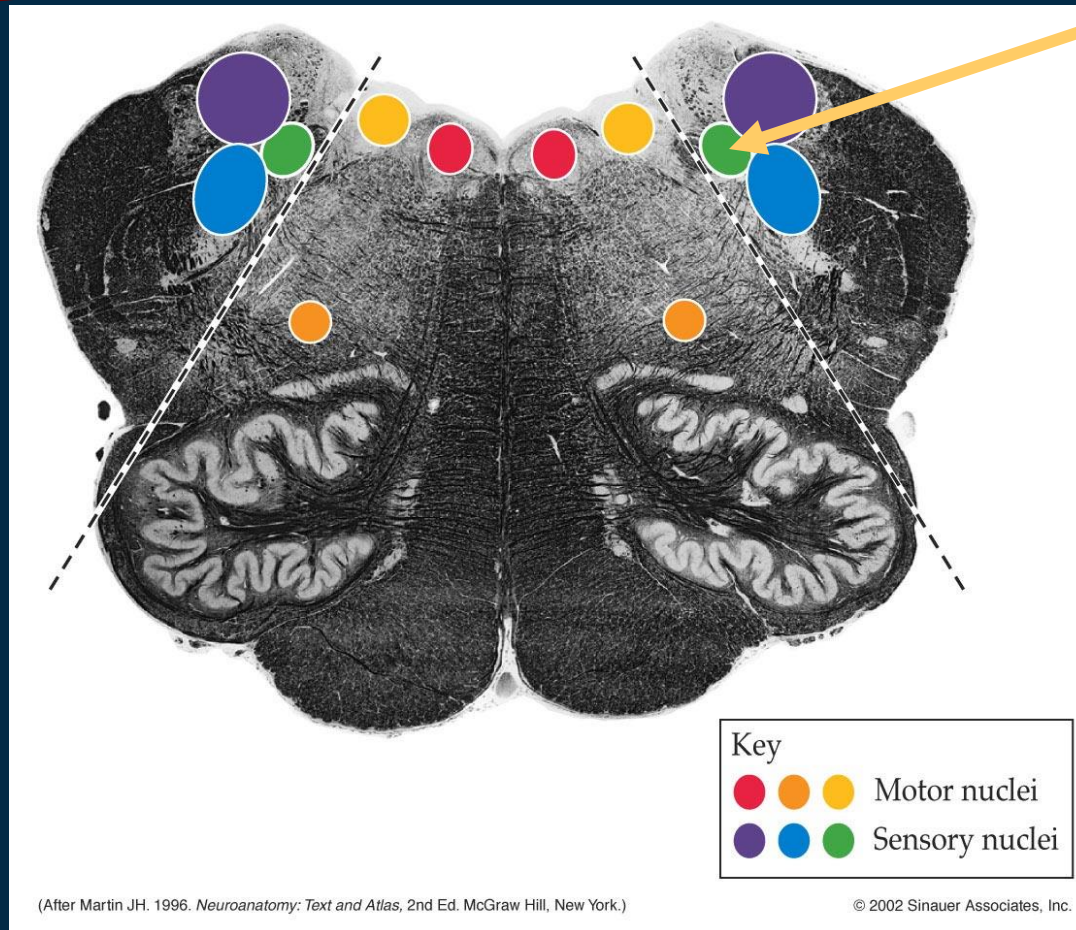
MLF

Arcuate nuclei → pontine nuclei

Các dây sọ ở hành não



Các dây sọ ở hành não

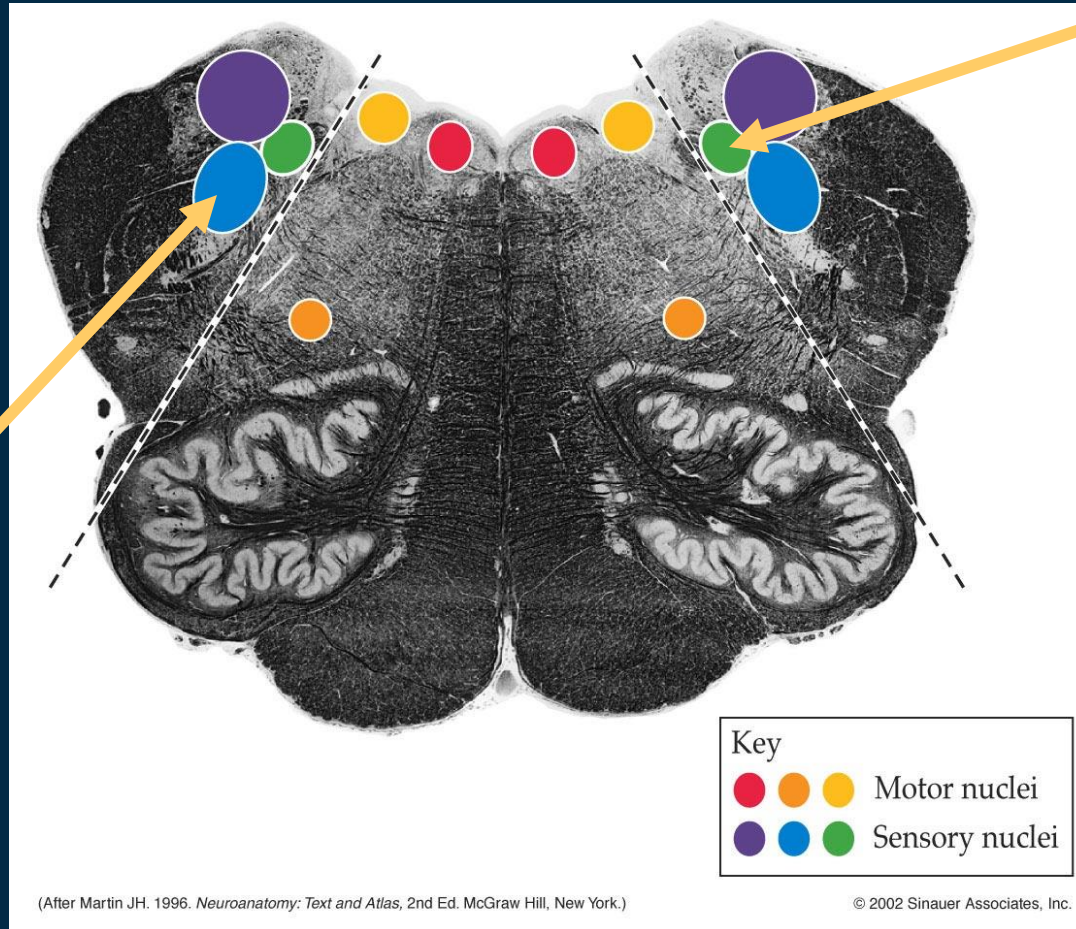


N. solitarius

Sensory
nucleus for
CN VII, IX, X

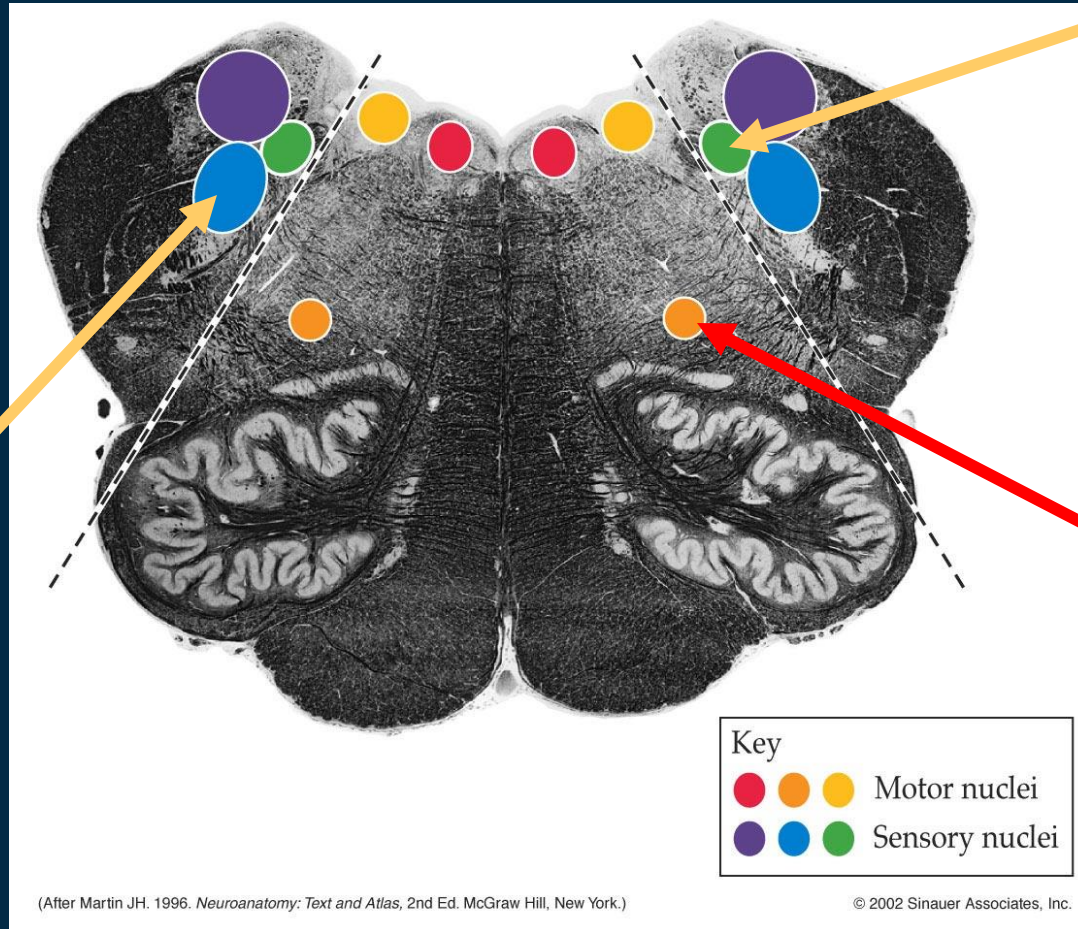
Các dây sọ ở hành não

Spinal
trigeminal tract
CN V, VII, IX, X



N. solitarius
Sensory
nucleus for
CN VII, IX, X

Các dây sọ ở hành não



Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, X

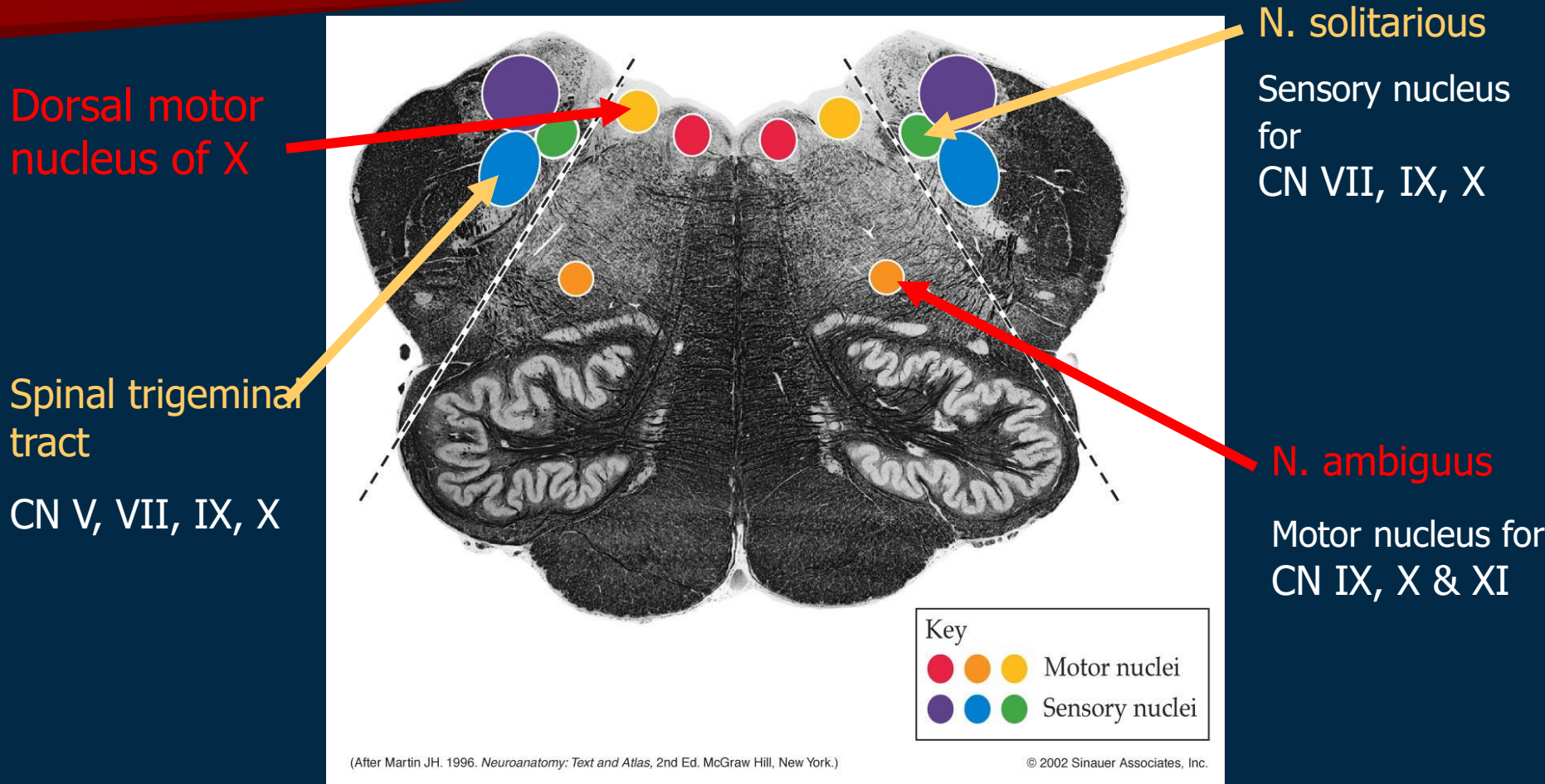
N. solitarius

Sensory nucleus for CN VII, IX, X

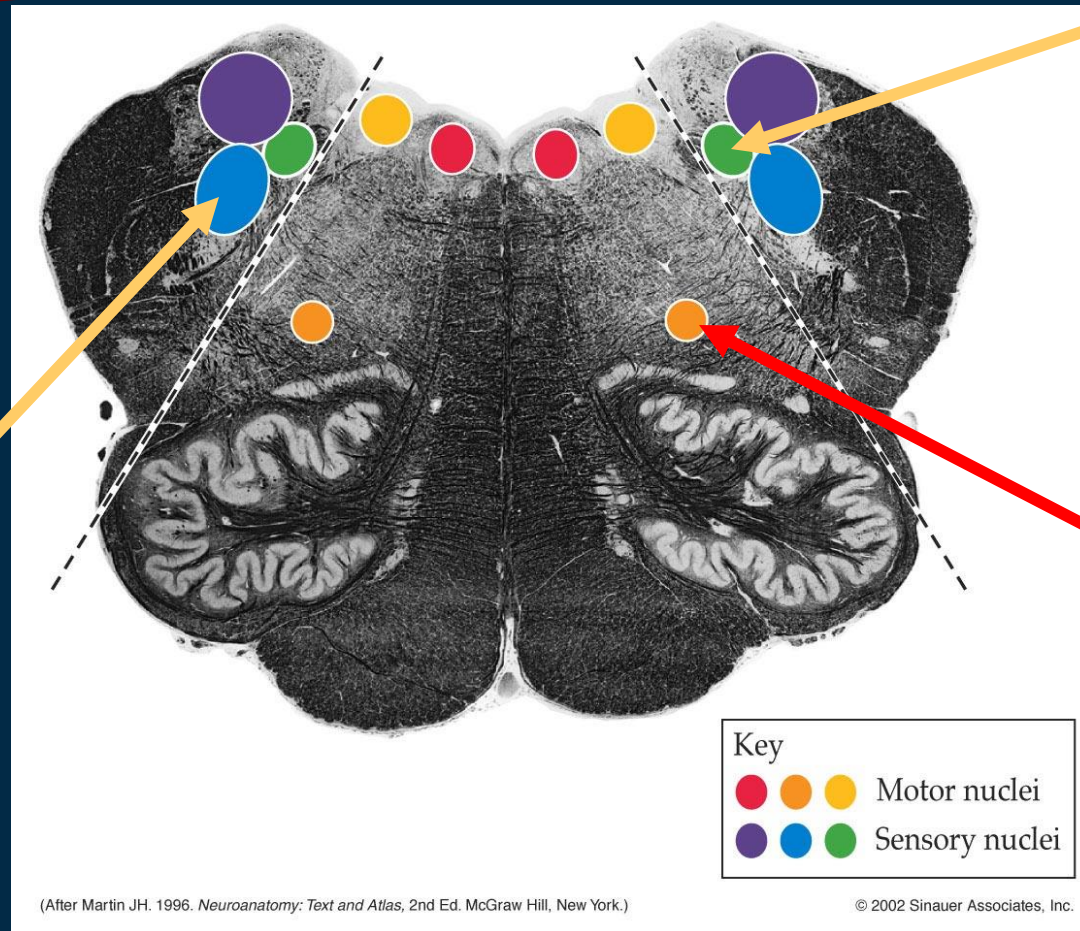
N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

Các dây sọ ở hành não



CN IX: Glossopharyngeal Nerve



(After Martin JH. 1996. *Neuroanatomy: Text and Atlas*, 2nd Ed. McGraw Hill, New York.)

© 2002 Sinauer Associates, Inc.

Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, X

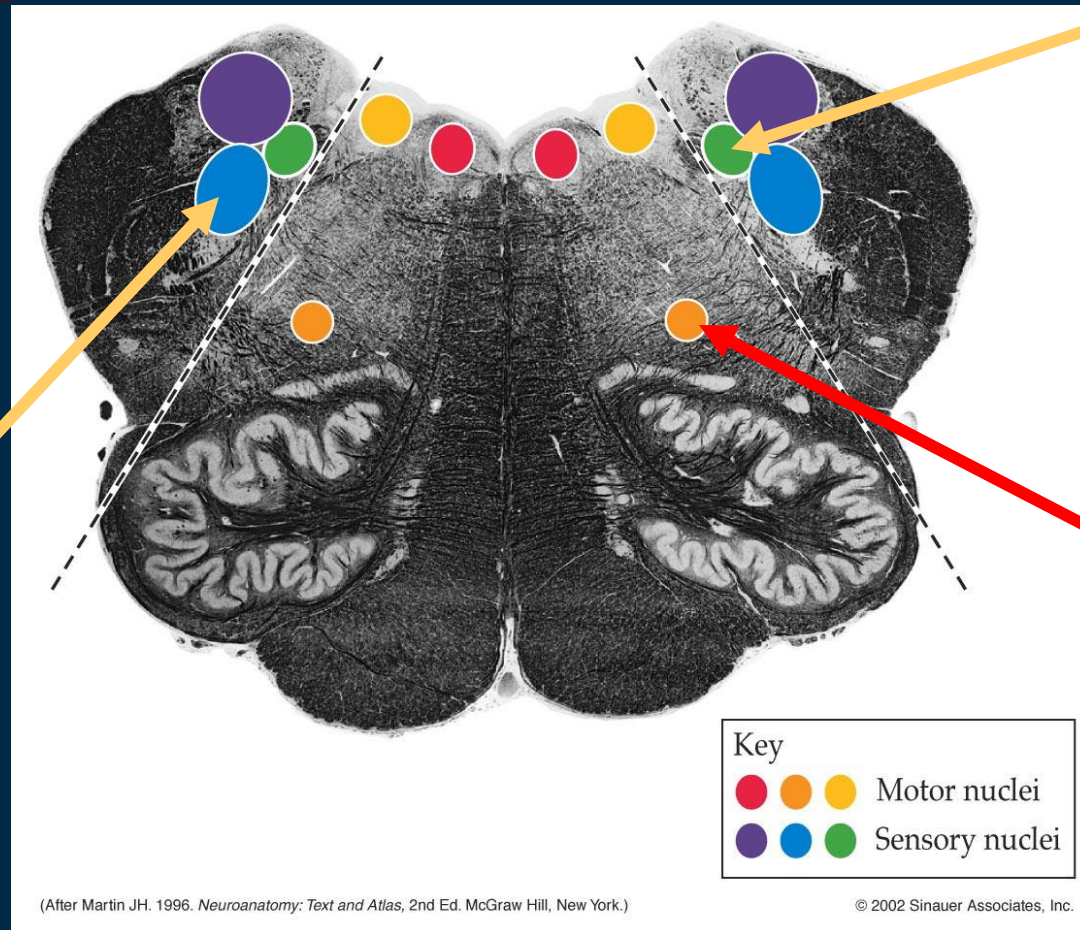
N. solitarius

Sensory nucleus for CN VII, IX, X

N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

CN IX: Glossopharyngeal Nerve



Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, X

N. solitarius

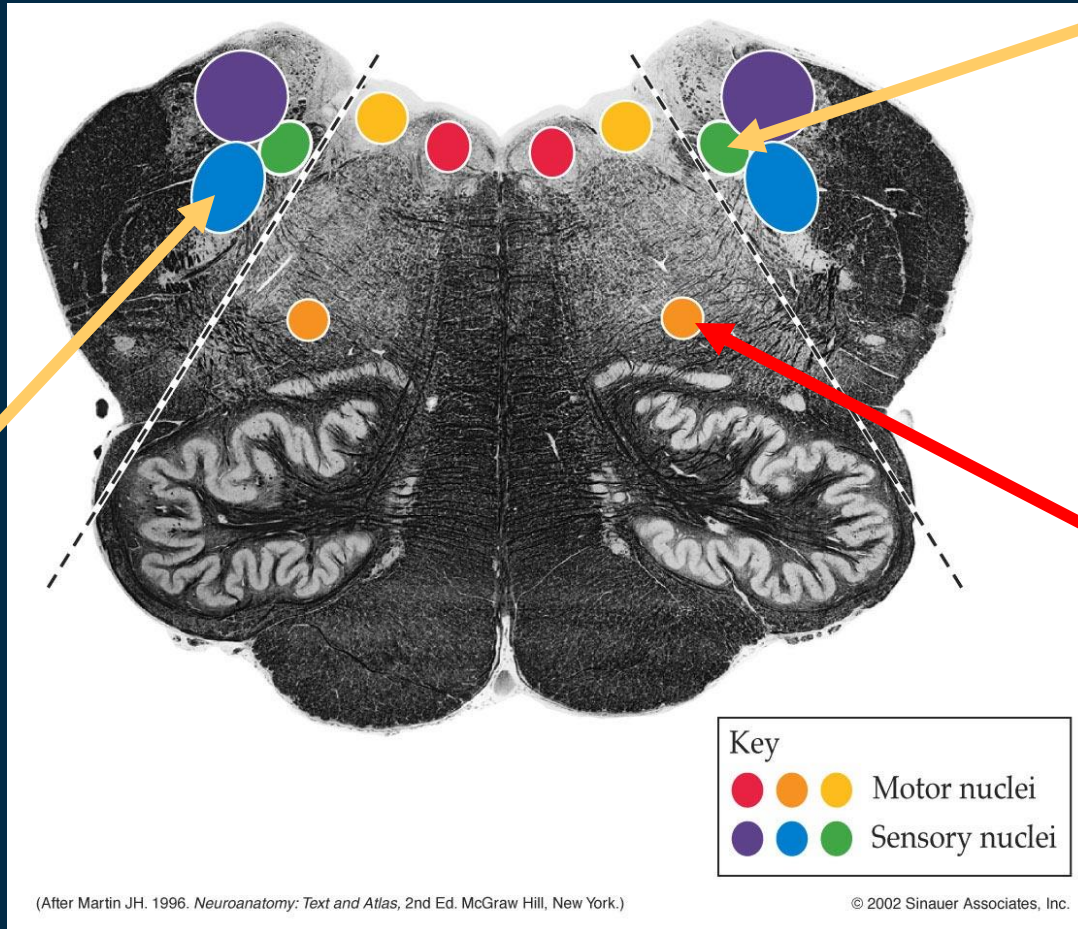
Sensory nucleus for CN VII, IX, X

Posterior 1/3 of the tongue

N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

CN IX: Glossopharyngeal Nerve



N. solitarius

Sensory nucleus
for
CN VII, IX, X

Posterior 1/3 of the tongue

N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

Spinal trigeminal tract

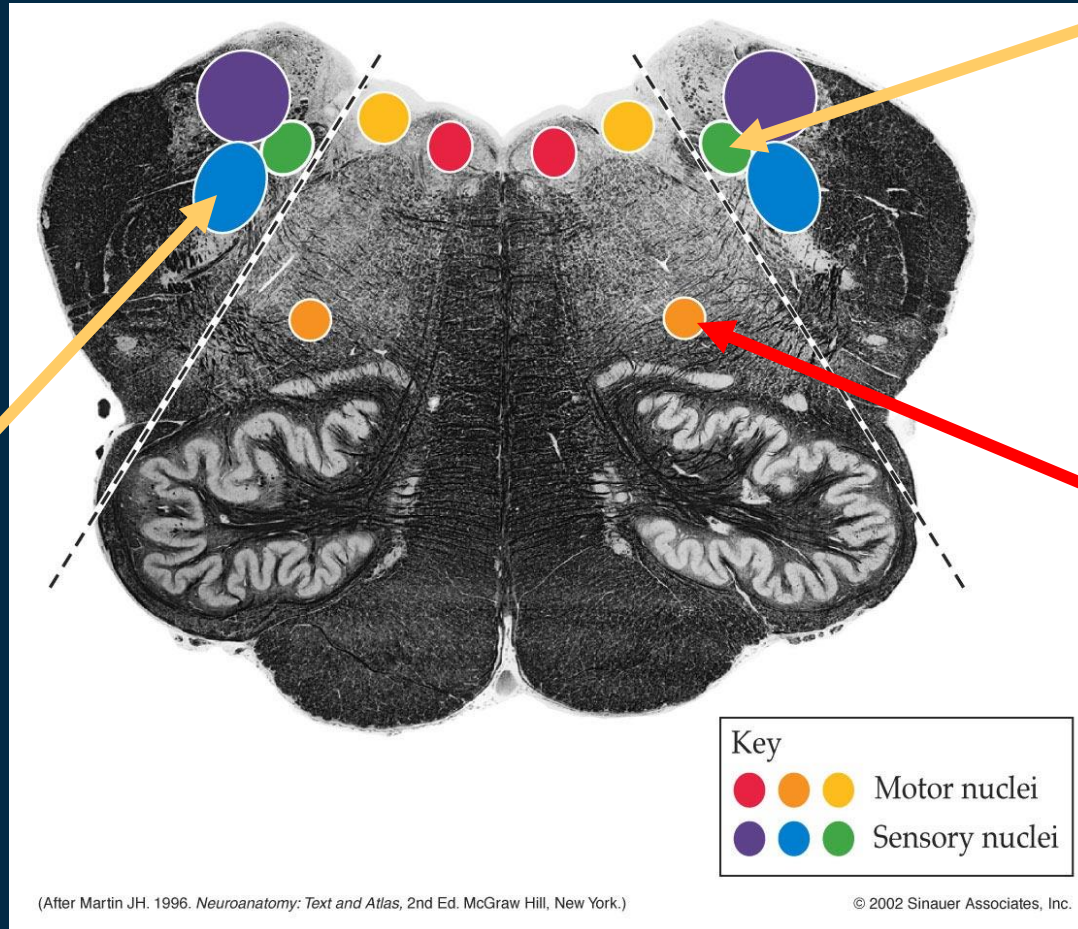
CN V, VII, **IX**, X

Sensation behind ear

(After Martin JH. 1996. *Neuroanatomy: Text and Atlas*, 2nd Ed. McGraw Hill, New York.)

© 2002 Sinauer Associates, Inc.

CN IX: Glossopharyngeal Nerve



Spinal trigeminal tract

CN V, VII, **IX**, X

Sensation behind ear

N. solitarius

Sensory nucleus for CN VII, **IX**, X

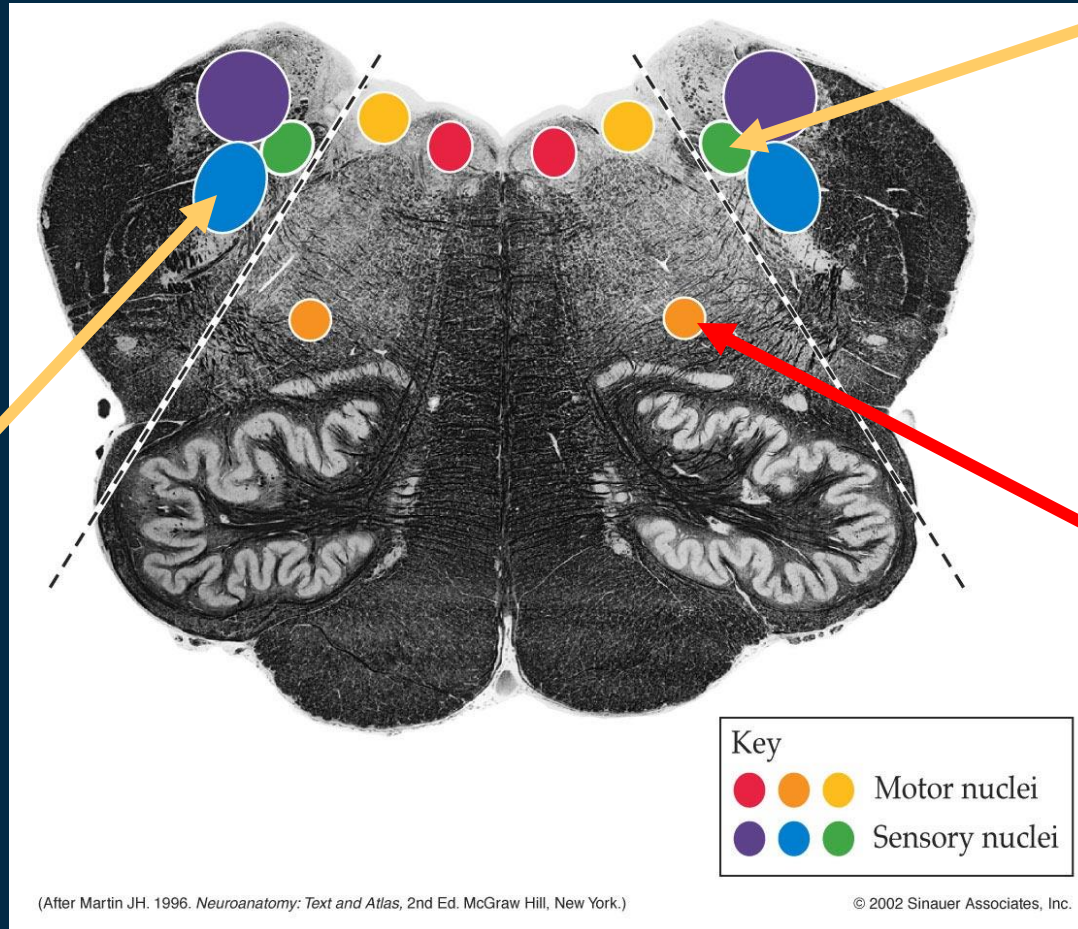
Posterior 1/3 of the tongue

N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

Stylopharyngeus (lifts pharynx)

CN X: Vagus Nerve



Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, X

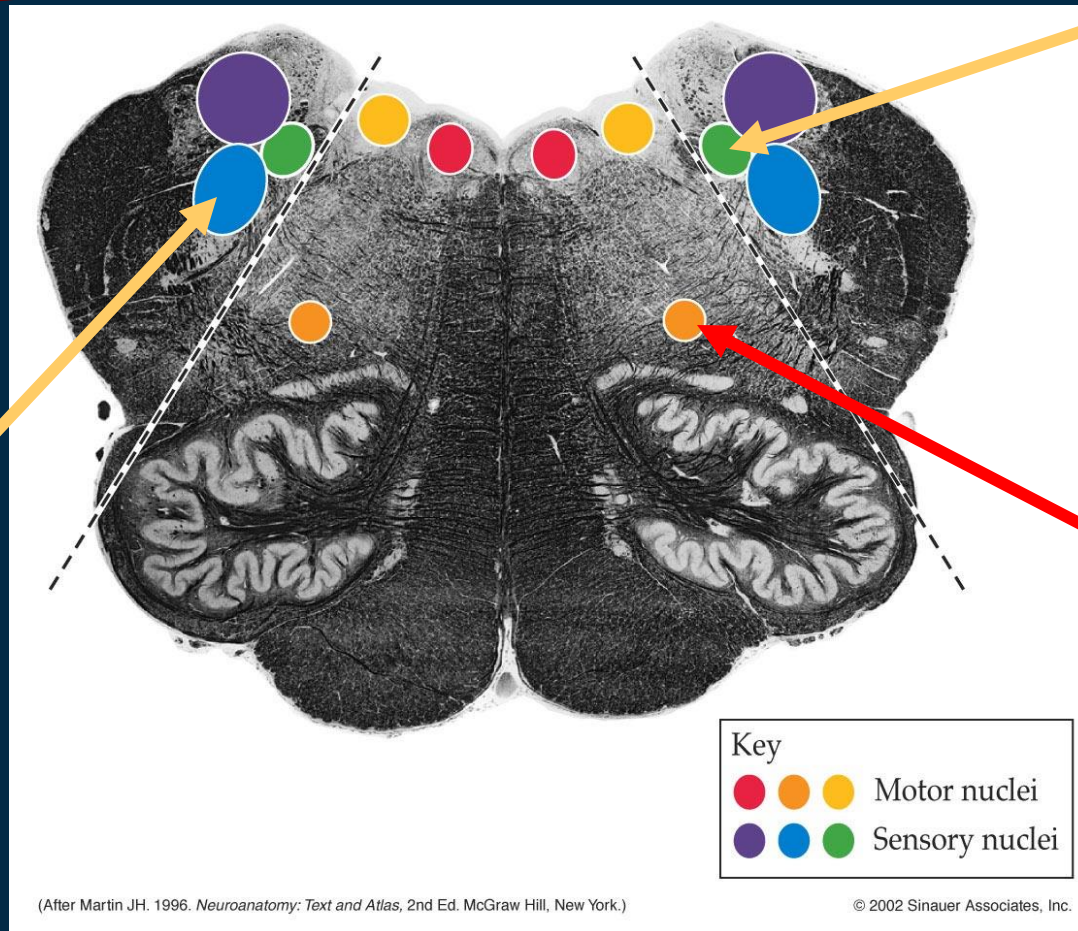
N. solitarius

Sensory nucleus for CN VII, IX, X

N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

CN X: Vagus Nerve



Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, X
Ear

N. solitarius

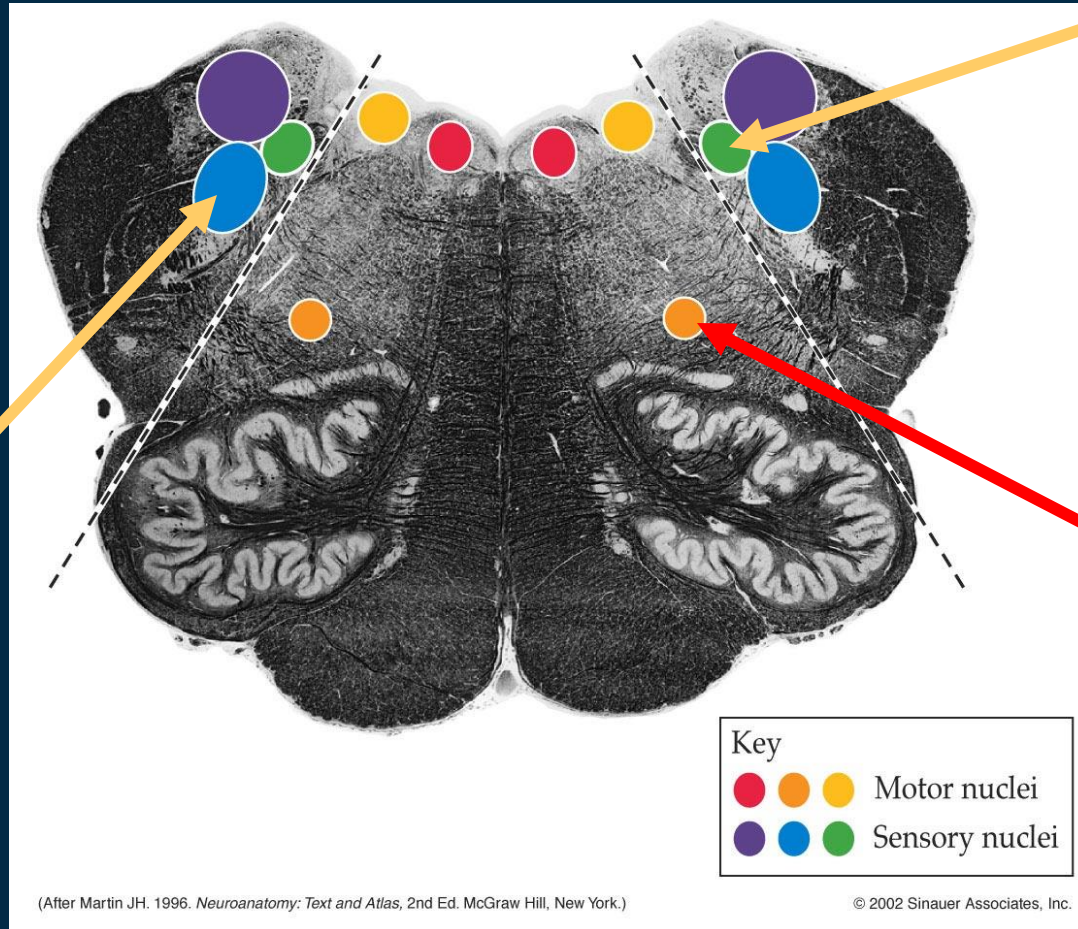
Sensory nucleus for CN VII, IX, X

Taste, epiglottis
Cardiorespiratory

N. ambiguus

Motor nucleus for CN IX, X & XI

CN X: Vagus Nerve



Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, **X**
Ear

N. solitarius

Sensory nucleus for
CN VII, IX, **X**

Taste, **epiglottis**
Cardiorespiratory

N. ambiguus

Motor nucleus for
CN IX, X & XI

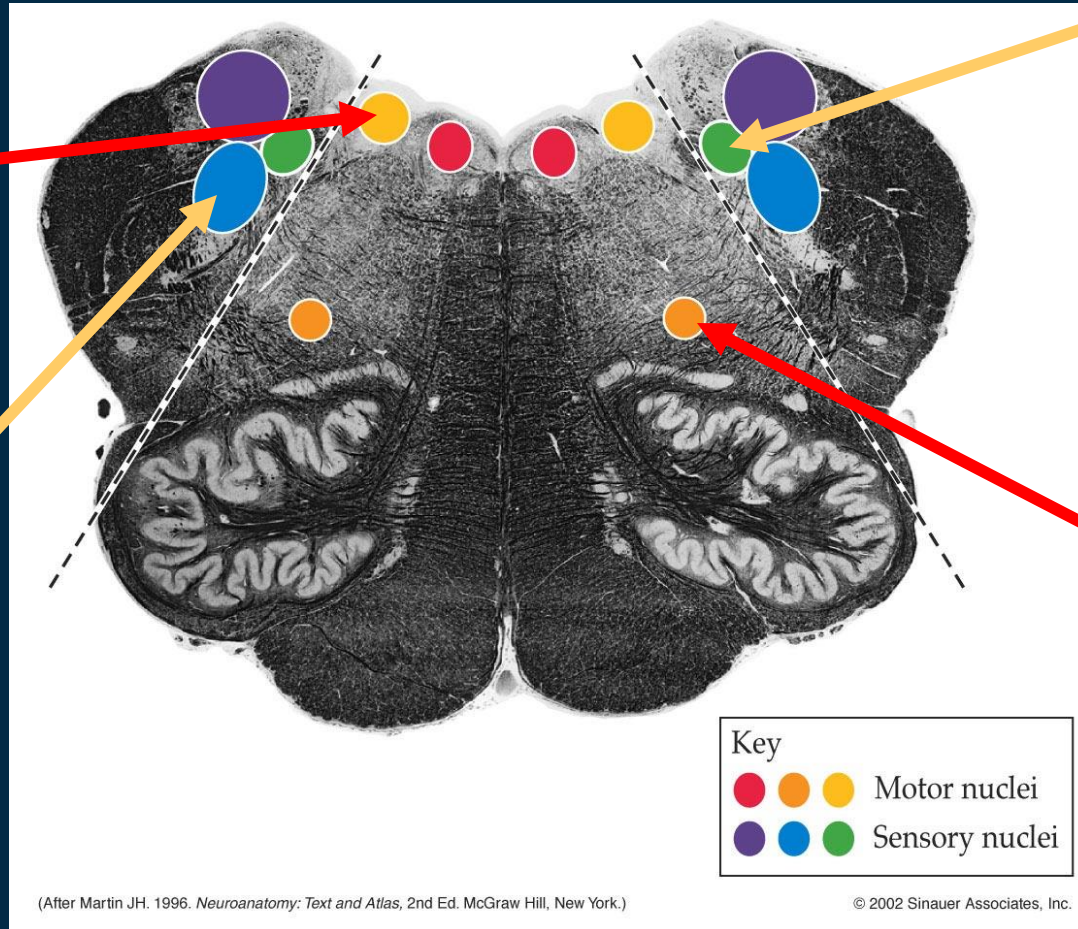
CN X: Vagus Nerve

Dorsal motor nucleus of X

Parasympathetic, preganglionic

Spinal trigeminal tract

CN V, VII, IX, X
Ear



N. solitarius

Sensory nucleus for CN VII, IX, X

Taste, epiglottis
Cardiorespiratory

N. ambiguus

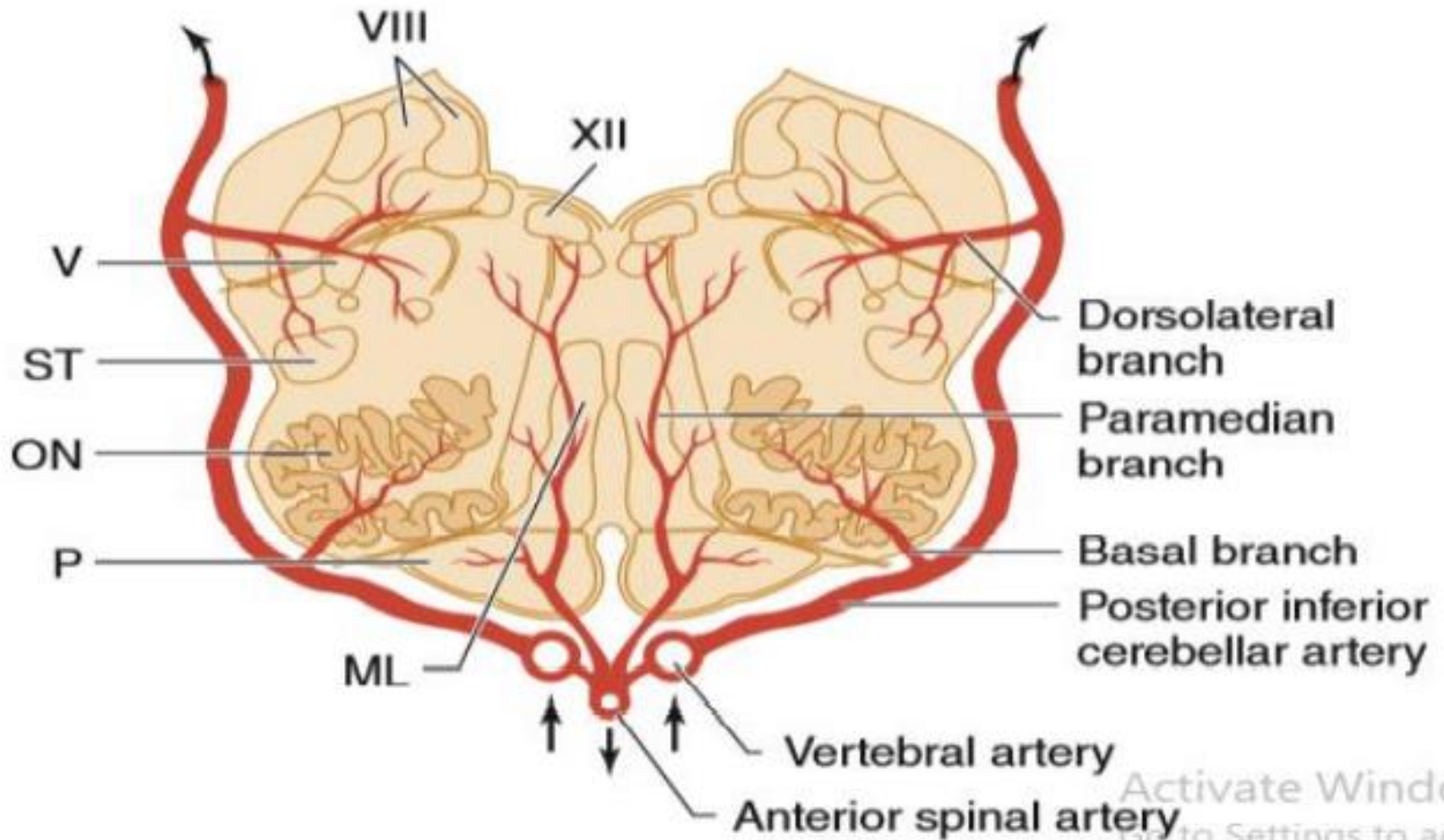
Motor nucleus for CN IX, X & XI

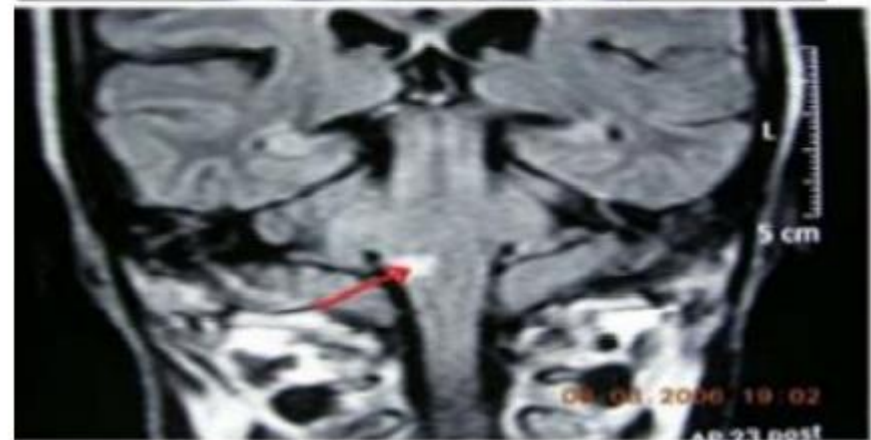
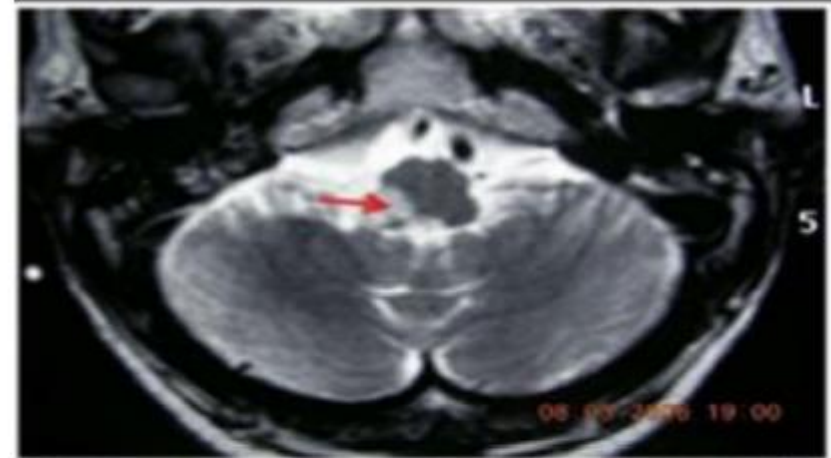
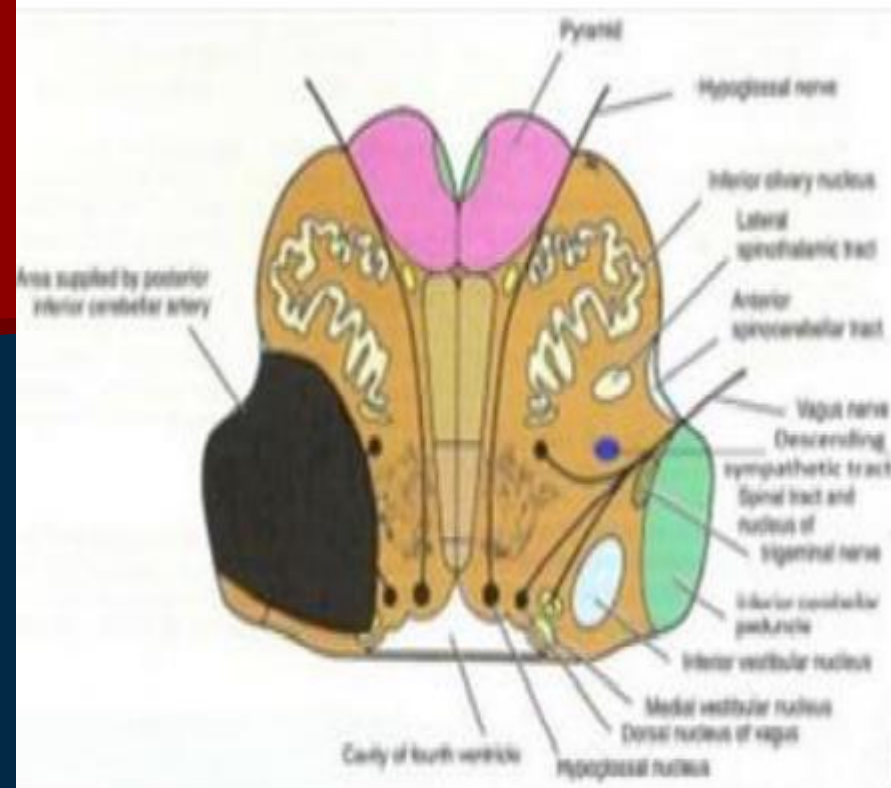
Pharynx
Larynx

Lâm sàng hành tủy

- ❑ Thông thường, tổn thương một phần thân não do mạch máu, rất hữu ích khi tóm tắt một số rối loạn cổ điển của hành tủy, không chỉ vì tầm quan trọng cơ bản của nó, mà còn vì nó còn là một đánh giá hữu ích và hướng dẫn về hiểu biết về tổ chức của thân não dưới.
- ❑ Theo nguyên tắc chung, có một số thiếu hụt thường gặp đối với các tổn thương vùng bên của thân não. Tương tự như vậy, có một số thiếu hụt chung đối với các tổn thương của phần trong.

Medulla

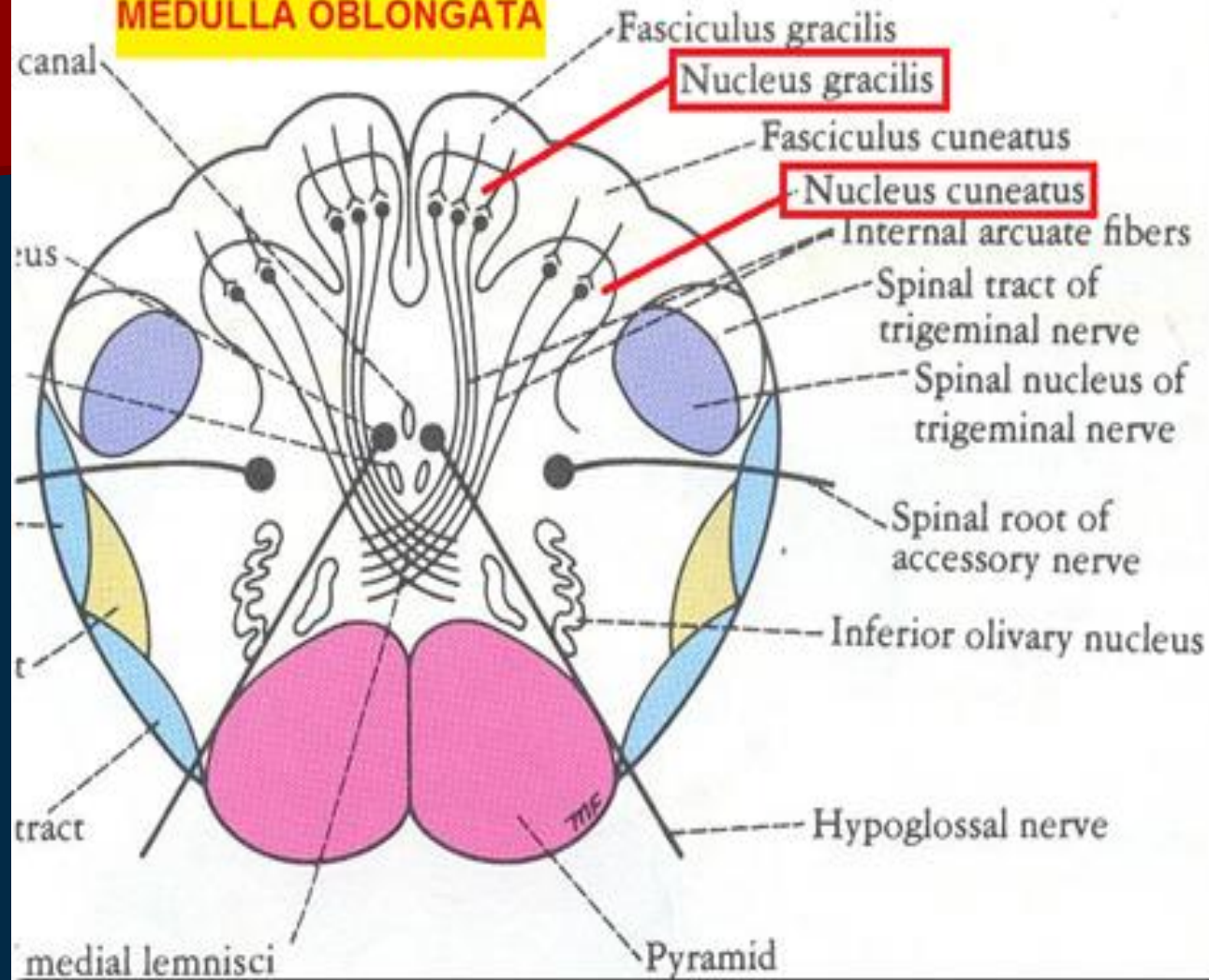




Kết quả tắc động mạch não dưới sau (PICA) dẫn đến hội chứng hành tủy bên (Wallenberg).

Lâm sàng thay đổi, nhưng có thể bao gồm: cùng bên thất điều tiểu não, hội chứng Horner và thiếu hụt cảm giác mặt; đối bên giảm đau và nhiệt độ; và giật nhãn cầu, chóng mặt, buồn nôn, nôn, nuốt khó, nói khó và nấc cụt. Hệ thống vận động đặc trưng không ảnh hưởng bởi vì vị trí của nó ở phần bụng thân não

MEDULLA OBLONGATA



Lateral Medullary Syndrome

(hội chứng bên hành tủy)

- ❑ The lateral medullary syndrome (Wallenberg's syndrome) tổn thương vertebral và posterior inferior cerebellar arteries (PICA).
- ❑ Hội chứng liên hệ: mất cảm giác đau và nhiệt đối bên tổn thương và mặt cùng bên, mất phối hợp (loss of coordination) mất px nôn, khàn tiếng, nói khó, nuốt khó (loss of the gag reflex, hoarseness, and difficulty with speech and swallowing).
- ❑ Thêm vào, tổn thương bó ly tâm tự động gây rối loạn chức năng giao cảm (Horner's syndrome).
- ❑ Tổn thương cấu trúc: spinothalamic tracts, spinal nucleus and tract of the trigeminal nerve, nucleus ambiguus and its associated axons, descending autonomic fibers from higher regions of the brainstem and forebrain, and vestibular nuclei.

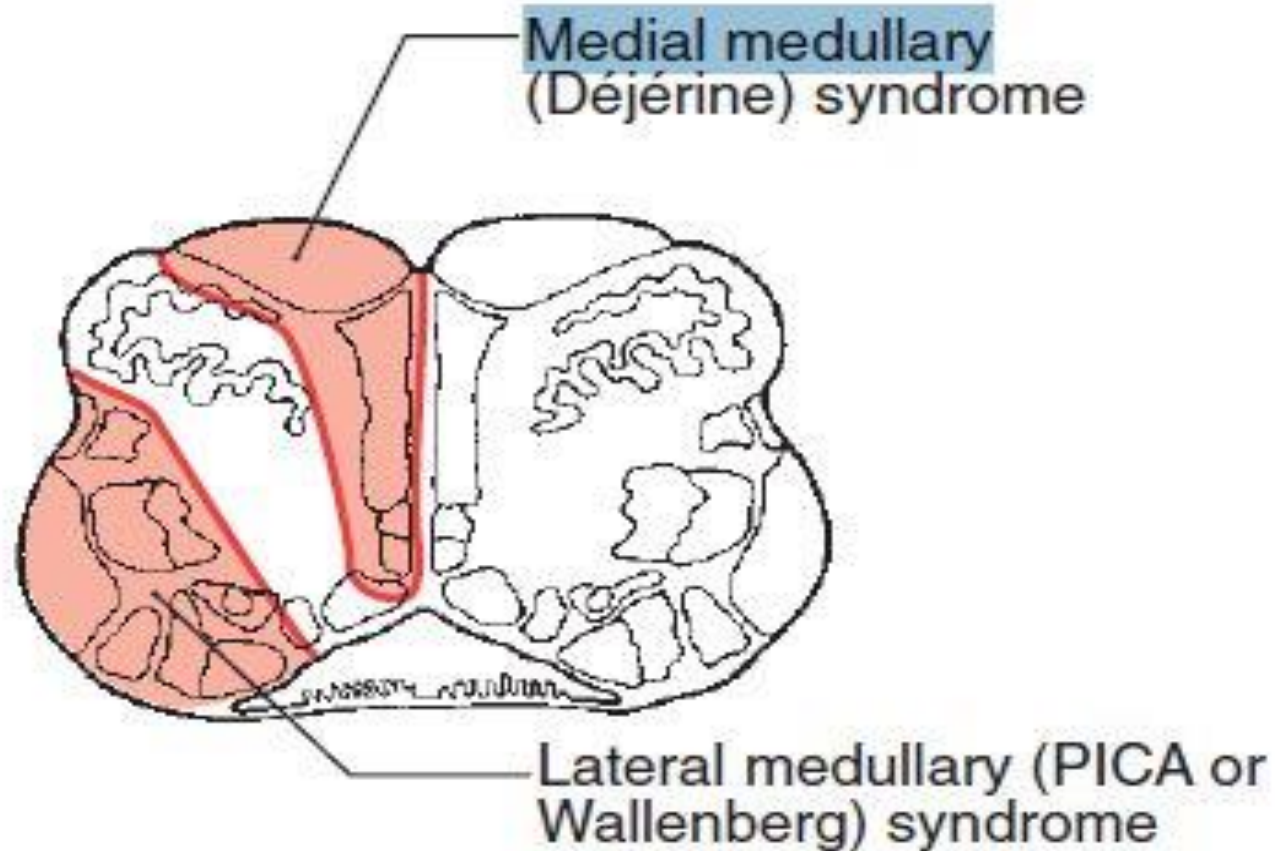
Medial Medullary Syndrome

(hội chứng giữa hành tủy)

Medial medullary syndrome (Déjérine's syndrome) tổn thương anterior spinal hay paramedian branches of the vertebral arteries.

- ❑ Hội chứng liên hệ pyramid, medial lemniscus, và root fibers of the hypoglossal nerve.
- ❑ Ba triệu chứng thần kinh điển hình bao gồm :
 - (1) loss of conscious proprioception, touch, and pressure from the contralateral side of the body;
 - (2) contralateral upper motor neuron paralysis; and
 - (3) paralysis of the ipsilateral aspect of the tongue and deviation of the tongue upon protrusion to the side ipsilateral to the lesion

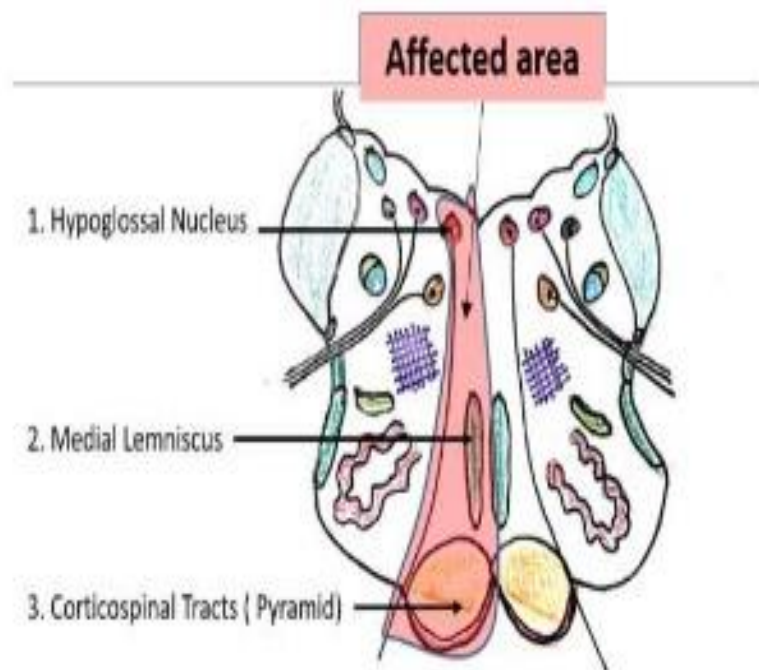
Medulla



Medial medullary syndrome(dejerine syndrome)

- Ipsilateral paresis and atrophy of the tongue
- Contralateral hemiplegia
- Contralateral loss of position and vibration sense
- Occasionally upbeat nystagmus

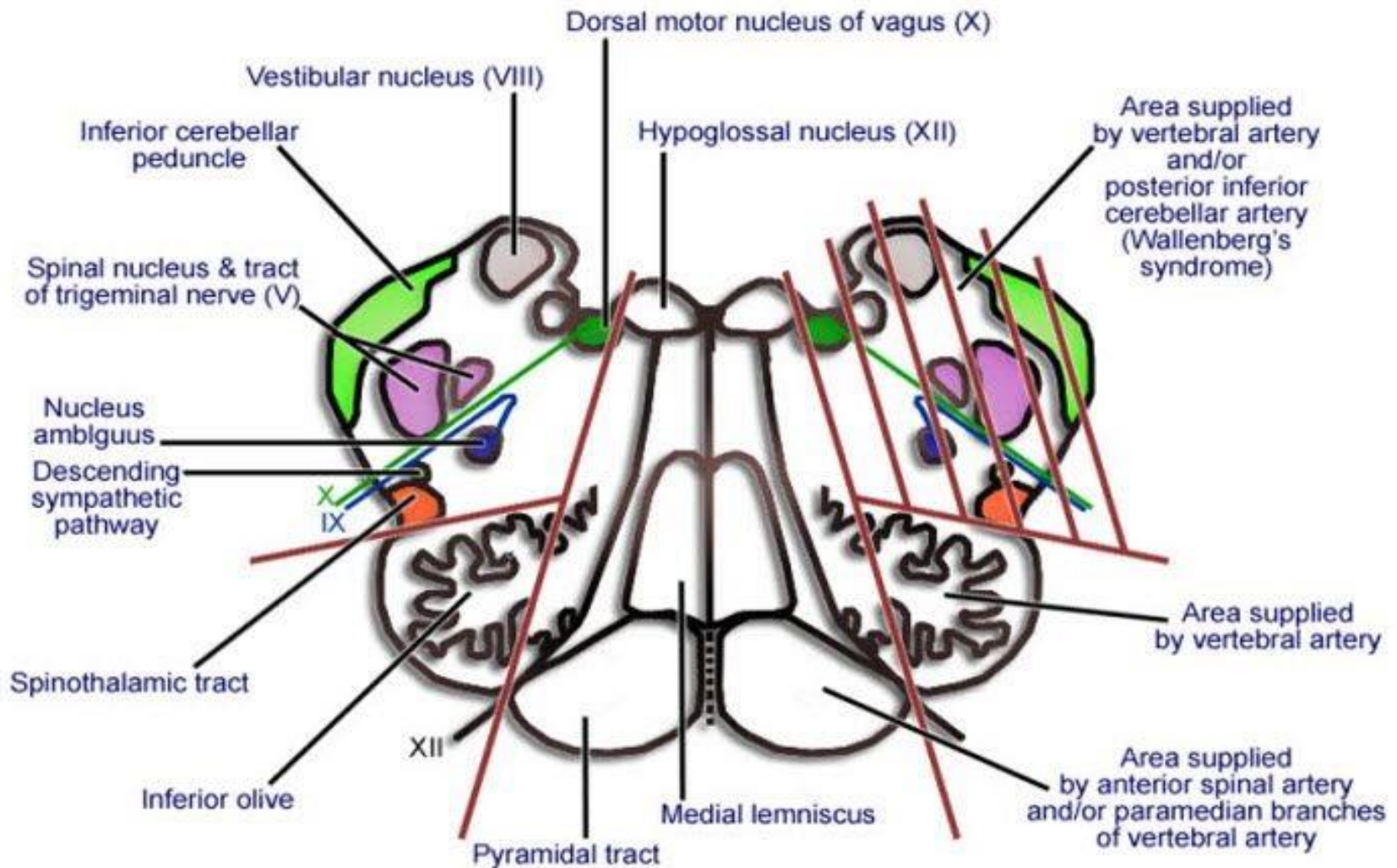
- Other variants:-
 - Sparing of hypoglossal nerve
 - Crossed motor hemiplegia
 - Pure motor hemiplegia



Dorsal Medullary Syndrome

(hội chứng hành tủy lưng)

- ❑ Hội chứng hành tủy lưng, phần nào trùng lặp với hội chứng hành tủy bên, là kết quả của tổn thương mạch máu của một nhánh của PICA (medial branch of the PICA).
- ❑ Các cấu trúc bị ảnh hưởng thường bao gồm: cuống tiểu não dưới và các nhân tiền đình lân cận. Các triệu chứng chính là rung giật nhãn cầu, nôn mửa và chóng mặt do sự tham gia của các nhân tiền đình và thất điều do tổn thương các sợi hướng tâm của tiểu não phát sinh trong tủy sống và các bộ phận của thân não.



Câu hỏi ?



MIDBRAIN

93. What are the three anatomic subdivisions of the midbrain?

The midbrain can be divided into the tectum, tegmentum, and cerebral crus (Figure 2-7).

94. What is the quadrigeminal plate?

The quadrigeminal plate is formed by the tectum and the superior and inferior colliculi.

95. What is the substantia nigra?

The substantia nigra, a motor nucleus in the basal ganglia system, lies anterior to the tegmentum but posterior to the crus (pyramidal tract) in the midbrain

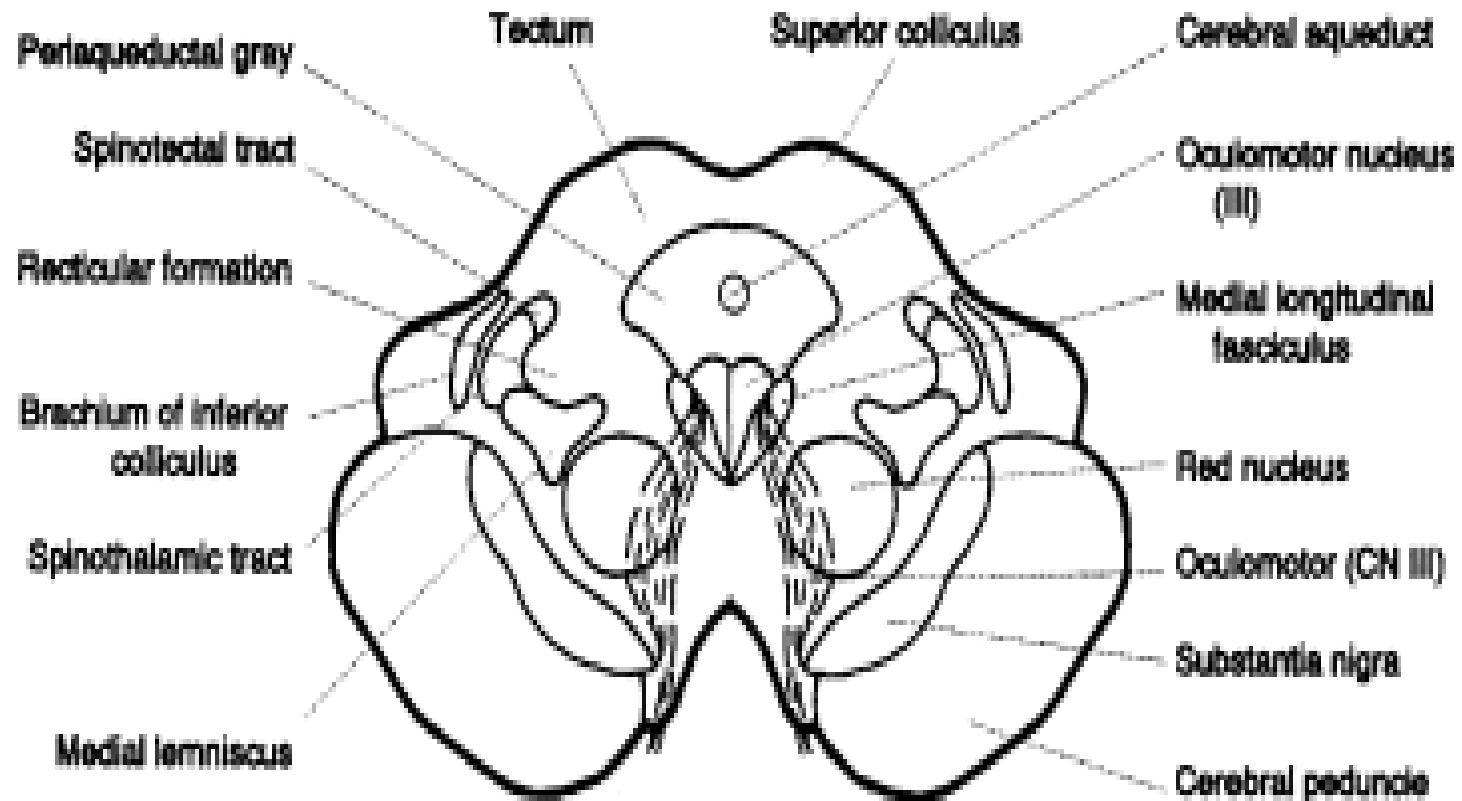


Figure 2-7. Diagram of the midbrain.

96. Which disease affects the substantia nigra? What is the pathology?

The primary efferent neurotransmitter from the substantia nigra is dopamine. Parkinson's disease damages the substantia nigra.

Pathologically, the neurons lose their melanin and the nucleus becomes depigmented. Many neurons also contain inclusion bodies called Lewy bodies.

97. What is the red nucleus?

The red nucleus is a globular mass located in the ventral portion of the tegmentum of the midbrain. It is a relay center for many of the efferent cerebellar tracts. The crossed fibers of the superior cerebellar peduncle (SCP) pass through and around its edges.

98. What is the Edinger-Westphal nucleus?

The Edinger-Westphal nucleus, in the posterior midbrain, supplies parasympathetic fibers that terminate in the ciliary ganglion via cranial nerve III. It is mainly involved in pupillary constriction and the light accommodation reflex.

99. What is the function of cranial nerve III?

Cranial nerve III innervates all the extraocular muscles except for the lateral rectus and superior oblique. It innervates the medial rectus, superior rectus, inferior rectus, and inferior oblique muscles.

100. Where does cranial nerve III originate and exit the brain stem?

Cranial nerve III, the oculomotor nerve, exits the brain stem medially from the midbrain between the posterior cerebral artery and the superior cerebellar artery. This is important because the nerve can be affected by aneurysms of these arteries.

101. What is the function of cranial nerve IV?

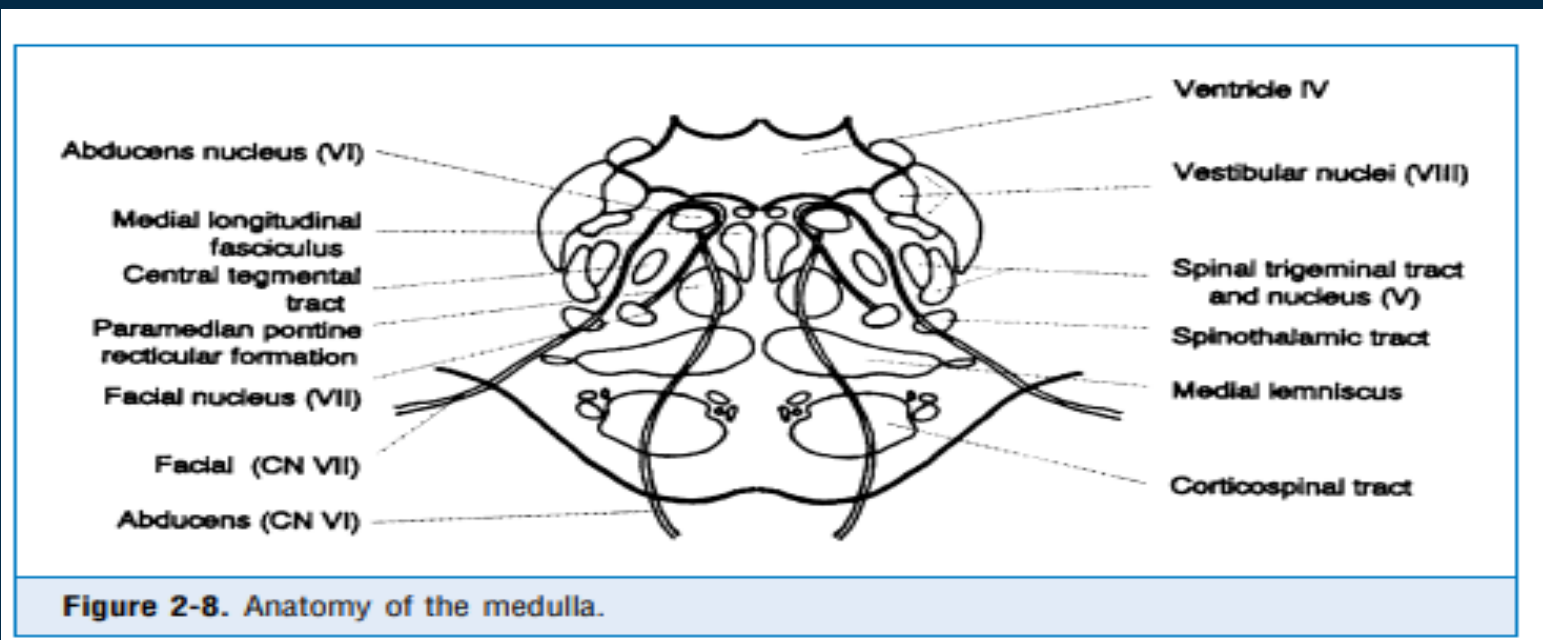
Cranial nerve IV, the trochlear nerve, innervates the superior oblique muscle.

102. What is the route of cranial nerve IV?

Cranial nerve IV travels posteriorly and medially, crosses the midline, wraps around the midbrain, and exits the brain stem laterally between the posterior cerebral artery and superior cerebellar artery. It has the longest intracranial route (approximately 7.5 cm) of any cranial nerve. It then travels through the cavernous sinus and enters the orbit through the superior orbital fissure. Because it crosses the midline, the right trochlear nerve innervates the left superior oblique muscle.

103. In a superior oblique palsy, which way would the patient tilt his or her head?

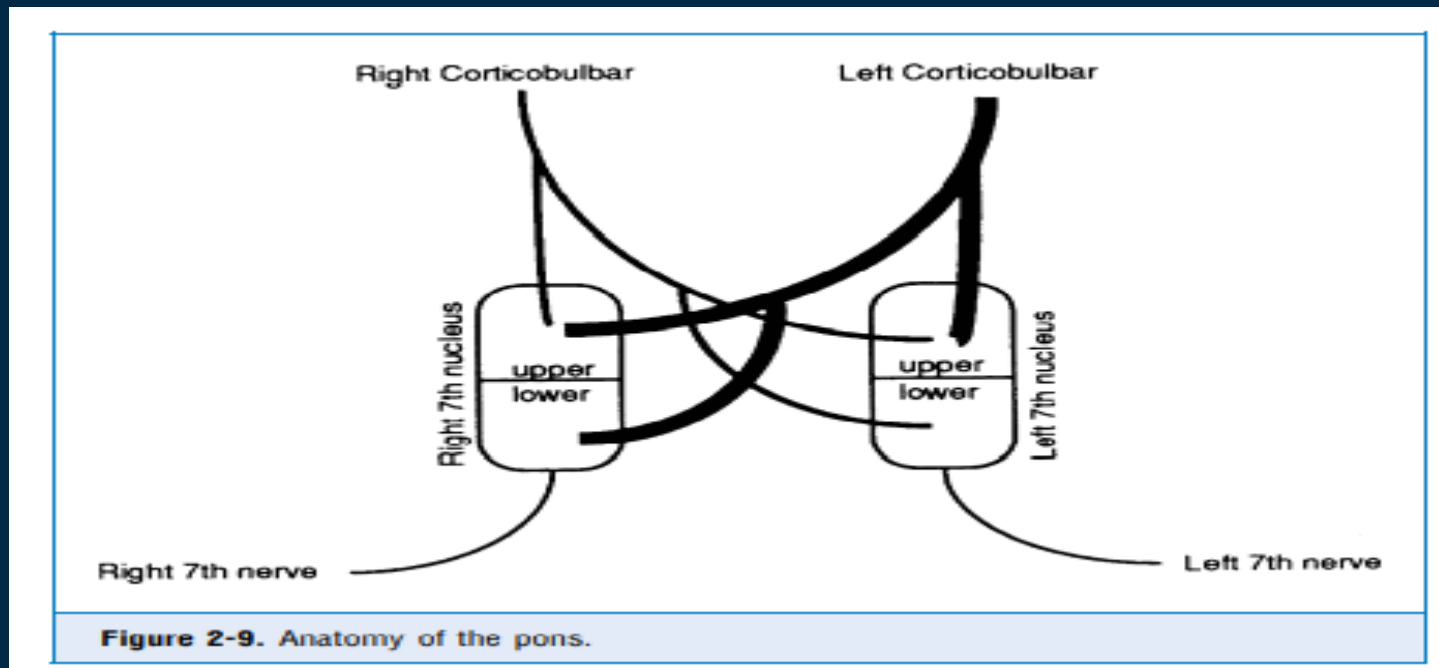
If the left superior oblique muscle is weak, then tilting the head to the right would reduce the diplopia, and tilting the head to the left would worsen the diplopia. So a patient tilts his or her head away from the affected eye (Figure 2-8).



PONS

104. Which cranial nerves exit at the pontomedullary junction?

Cranial nerve VI exits medially, and cranial nerves VII and VIII exit laterally (Figure 2-9).



105. Where does cranial nerve V exit the brain stem?

Cranial nerve V, the trigeminal nerve, exits the brain stem laterally at the mid-pons level. It divides into three main branches: V1 (ophthalmic), V2 (maxillary), and V3 (mandibular).

106. What are the four subdivisions of the trigeminal nucleus?

1. Mesencephalic nucleus (which is a nucleus of unipolar cell bodies similar to the dorsal root ganglion, with no synapse)
2. Chief sensory nucleus
3. Descending spinal nucleus
4. Motor nucleus

107. What type of information does cranial nerve V carry?

The trigeminal nerve carries sensation (general somatic afferent) from the anterior two-thirds of the face, and motor innervation (special visceral efferent) to the muscles of mastication (medial/lateral pterygoid, masseter, temporalis), the mylohyoid, anterior belly of the digastric, tensor tympani, and tensor palati.

108. What is the pathway by which sensation from the face reaches the cortex?

108. What is the pathway by which sensation from the face reaches the cortex?

After cranial nerve V enters the brain stem, the afferent nerves split into two parts: those carrying dorsal column-type information and those carrying spinothalamic-type information. The former goes to the ipsilateral chief sensory nucleus of V (mid-pons) → synapse → enters the contralateral trigeminal lemniscus (which lies medial to the medial lemniscus) → ventral posteromedial nucleus (VPM) of the thalamus → synapse → through the posterior limb of the internal capsule to the postcentral gyrus. The pain-carrying fibers become the spinal tract of V → descend from mid-pons to lower medulla → synapse in the spinal nucleus of V → cross diffusely to form the contralateral trigeminal lemniscus (at mid-pons) → VPM nucleus of the thalamus → synapse → through the posterior limb of the internal capsule to the postcentral gyrus.

109. What is the function of cranial nerve VI?

Cranial nerve VI, the abducens nerve, abducts the eye

110. What is the function of cranial nerve VII?

Cranial nerve VII, the facial nerve, innervates the muscles of facial expression (special visceral efferent); innervates the lacrimal, submandibular, sublingual, and parotid glands (general visceral efferent); supplies taste sensation to the anterior two-thirds of the tongue (special visceral afferent); and supplies sensation to the external ear (general somatic afferent).

111. How does the nucleus for cranial nerve VII receive higher cortical input?

The innervation to the muscles of facial expression can be separated into the muscles of the upper part of the face and the muscles of the lower part of the face. The supranuclear input responsible for the movement of the upper facial musculature is a bilateral input from the cortex to the nucleus. The supranuclear input responsible for the movement of the lower facial musculature is only a contralateral input from the cortex to the facial nucleus (Figure 2-10).

112. What is the difference between an upper motor neuron (central) and lower motor neuron (peripheral) facial weakness?

If the patient with a facial droop can move the upper facial muscles (i.e., wrinkle the forehead), the lesion is supranuclear on the contralateral side. The lesion is somewhere in the contralateral corticobulbar tracts above the facial nerve nucleus (e.g., in the crus or in the genu of the internal capsule). If the patient cannot voluntarily move any muscle involved in facial expression (either upper or lower facial musculature), the lesion is localized to the facial nucleus or the peripheral facial nerve on the ipsilateral side.

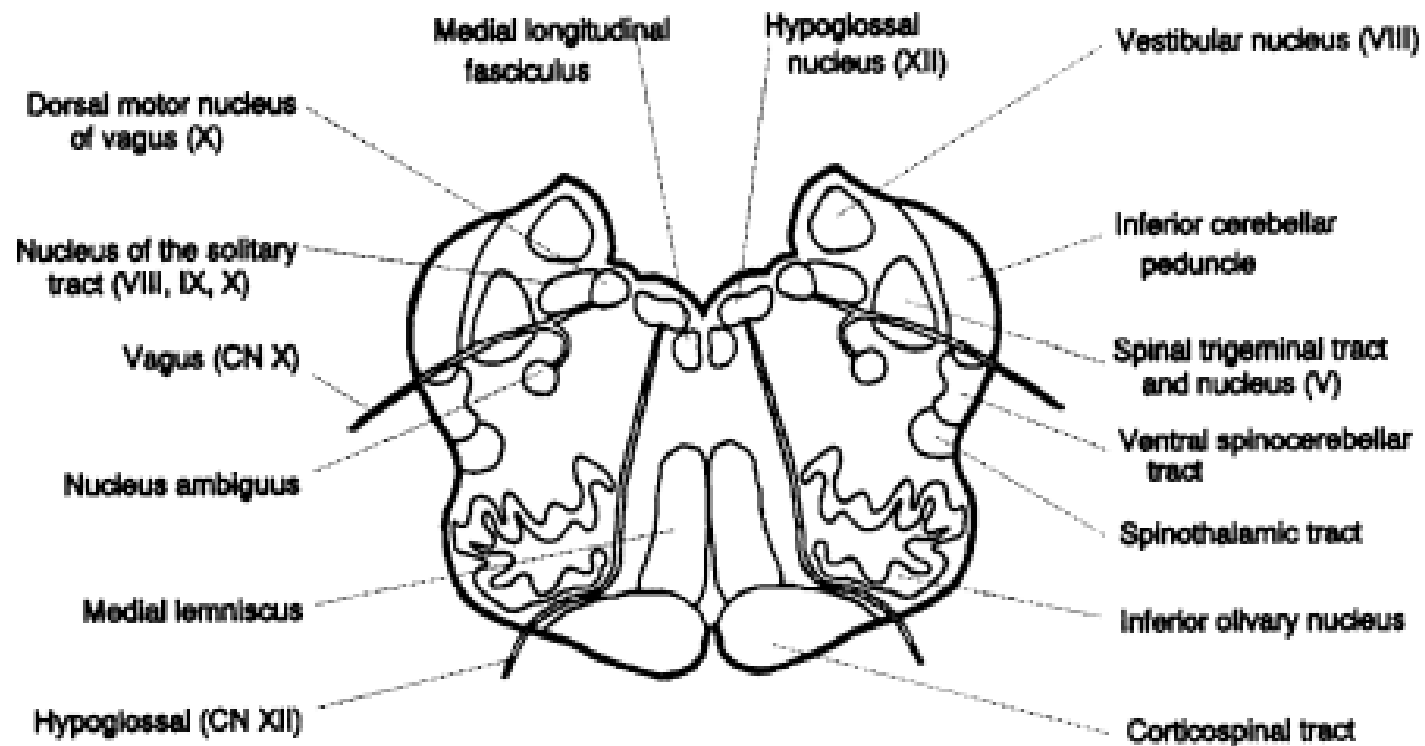


Figure 2-10. Innervation to muscles of facial expression.

113. What is Mobius syndrome?

Mobius syndrome is congenital absence of both facial nerve nuclei, resulting in a facial diplegia. Patients also may have associated absence of the abducens nuclei.

114. What is the function of cranial nerve VIII?

Cranial nerve VIII, the vestibulocochlear nerve, has two functionally distinct sensory divisions: the vestibular nerve and the cochlear (or auditory) nerve. The vestibular nerve responds to position and movement of the head, serving functions often identified as equilibrium. The cochlear nerve mediates auditory functions.

MEDULLA

115. What is the nucleus ambiguus?

It is a cigar-shaped nucleus that lies in the depths of the medulla. It innervates the volitional muscles of the pharynx by way of both cranial nerves IX and X and the larynx (for phonation) via cranial nerve X. The larynx and pharynx have bilateral cortical input.

116. What is the nucleus solitarius?

It is the nucleus in the medulla that receives afferent information from the larynx (via cranial nerve X) and posterior pharynx and mediates the gag and cough reflexes (cranial nerves IX and X). Pain sensation from these areas enters the brain stem through cranial nerves IX and X but terminates in the descending spinal tract of the trigeminal nerve.

117. What is the salivatory nucleus?

The superior salivatory nucleus sends efferent autonomic fibers (general visceral efferent) through cranial nerve VII to innervate the lacrimal, submandibular, and sublingual glands as well as the mucous membranes of the nose and hard and soft palate. The inferior salivatory nucleus sends efferent autonomic fibers via cranial nerve IX to innervate the parotid gland.

118. What is the gustatory nucleus?

The gustatory nucleus is the nucleus in the medulla that receives afferent sensory information for the sensation of taste. Taste from the anterior two-thirds of the tongue is innervated by the chorda tympani (cranial nerve VII), the posterior one-third of the tongue is innervated by cranial nerve IX, and the epiglottis is innervated by cranial nerve X.

119. Describe the function of cranial nerves IX and X (glossopharyngeal–vagal complex)

Cranial nerve IX (the glossopharyngeal nerve) and cranial nerve X (the vagus nerve) are usually considered together because of their overlapping functions. Both cranial nerves travel together intracranially, and both exit the cranial vault through the jugular foramen. The nucleus ambiguus innervates the volitional muscles of the pharynx through both cranial nerves IX and X, and the larynx via cranial nerve X. Sensation from the larynx enters the medulla via cranial nerve X to terminate in the nucleus solitarius. Taste fibers from the posterior one-third of the tongue travel via cranial nerve IX, and taste from the epiglottis via cranial nerve X. They terminate in the gustatory nucleus. Cranial nerve IX also supplies parasympathetic innervation to the parotid, originating in the inferior salivatory nucleus. Branches of cranial nerve X, the vagus nerve, continue beyond the larynx to innervate the heart, lungs, and abdominal viscera, providing primarily parasympathetic input.

120. What is the function of cranial nerve XI?

Cranial nerve XI, the spinal accessory nerve, is a small nerve of about 3500 motor fibers that arises from the upper cervical and lower medullary anterior horn cells and supplies the SCM and trapezius muscles. It exits the cranial vault via the jugular foramen.

121. What is jugular foramen syndrome?

Because cranial nerves IX, X, and XI exit the cranial vault through the jugular foramen, jugular foramen syndrome is a constellation of symptoms arising from a lesion (typically a tumor) at the level of the jugular foramen that compromises the function of these cranial nerves. Symptoms include loss of taste to the posterior two-thirds of the tongue; paralysis of the vocal cords, palate, and pharynx; and paralysis of the trapezius and SCM muscles.

122. If the left spinal accessory nerve is cut, which functions are lost?

Because cranial nerve XI supplies the SCM and the trapezius, these muscles are weakened. Because the left SCM is involved in turning the head to the right, a lesion of the left cranial nerve XI results in an inability to turn the head to the right. The left trapezius also loses function, and the patient would not be able to shrug the left shoulder.

123. If the left hypoglossal nucleus is injured, which way does the tongue deviate?

Lesioning the nucleus is similar to lesioning the peripheral nerve. The left hypoglossal nerve innervates the left tongue muscles, which, if acting alone, pushes the tongue to the right. The right hypoglossal nerve innervates the right tongue muscles, which, if acting alone, pushes the tongue to the left. Usually, these muscles work together to push the tongue forward without deviation. If the left hypoglossal nucleus is lesioned, the right hypoglossal muscles act unopposed. The tongue thus deviates to the left, or, in other words, the tongue deviates toward the affected side.