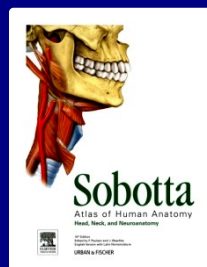
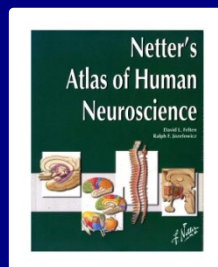
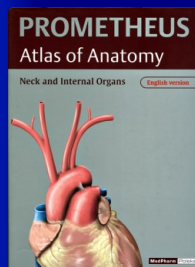




Drogi wstępujące i zstępujące ośrodkowego układu nerwowego



Drogi ośrodkowego układu nerwowego:

- projekcyjne
- kojarzeniowe
- spoidłowe

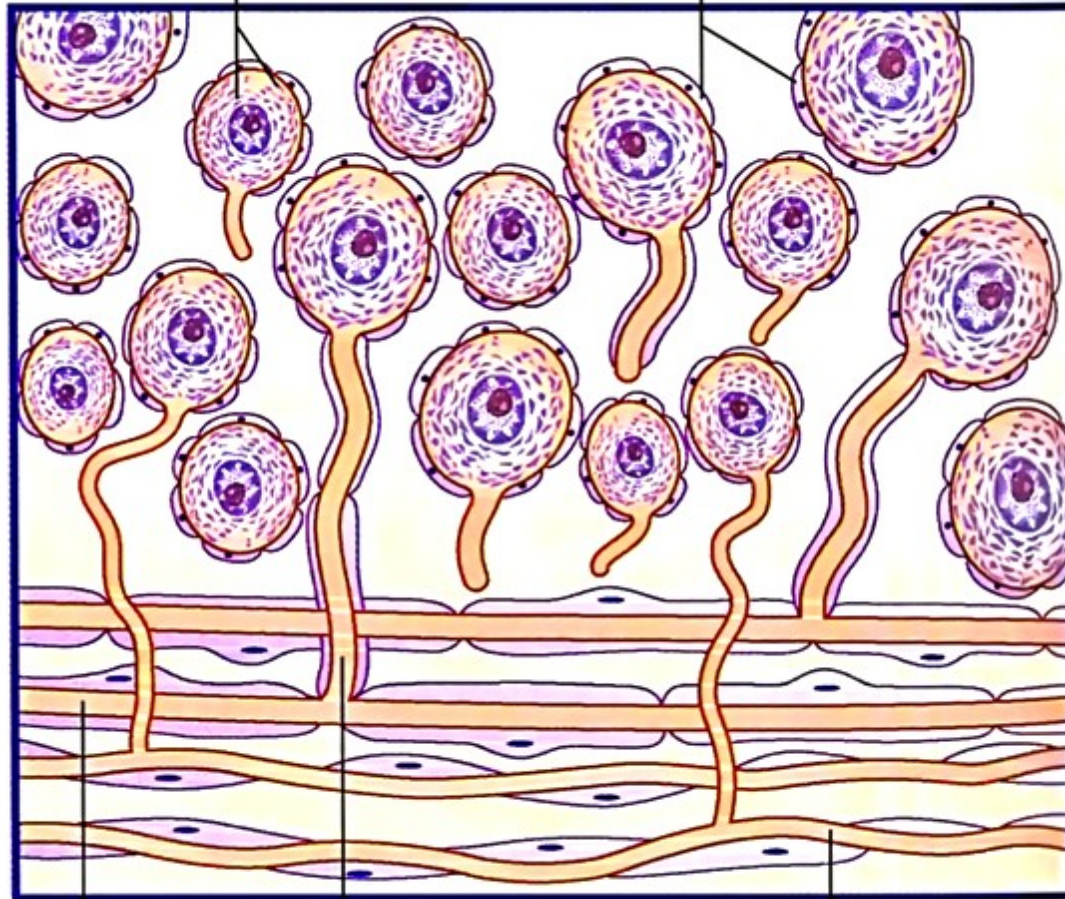
Drogi czuciowe ośrodkowego układu nerwowego

Część I

Pierwszym neuronem na drodze impulsu czuciowego jest komórka zwojowa – zwoju rdzeniowego lub zwoju czuciowego nerwu czaszkowego.

ciała komórek

komórki satelitowe



włókno typu A

pień włókna

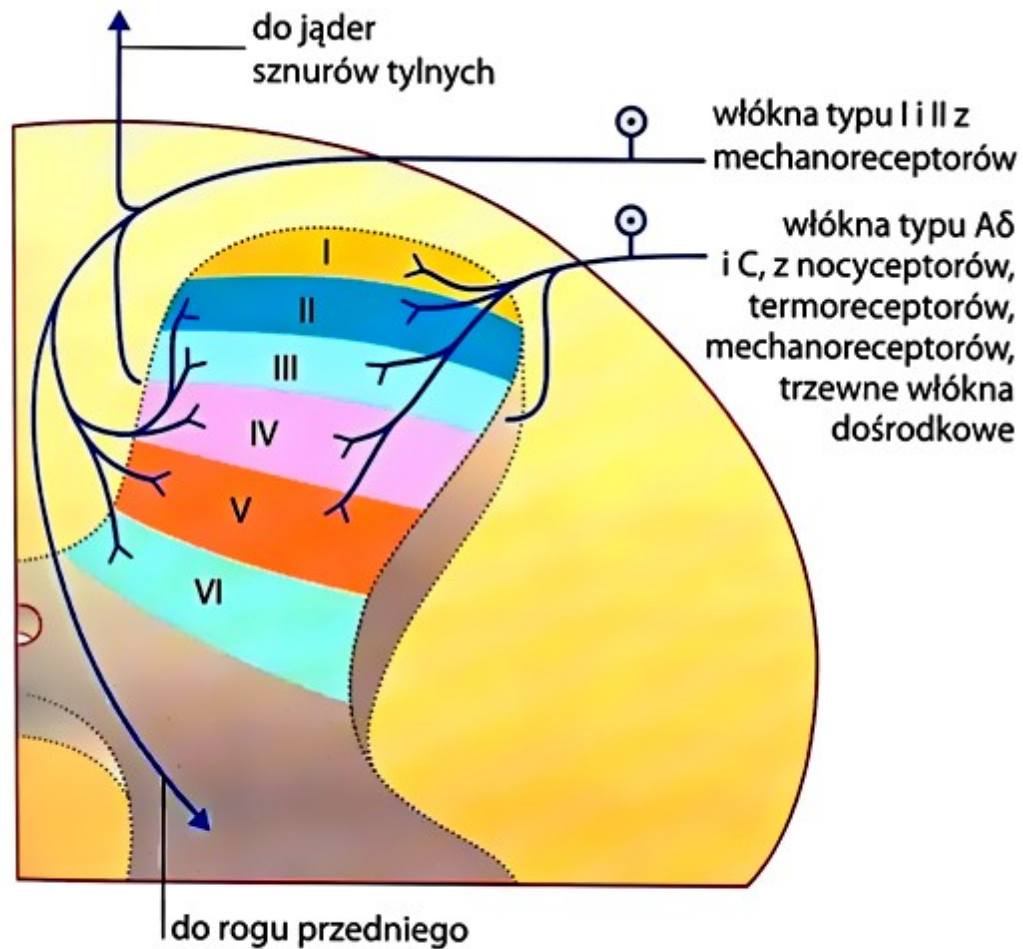
włókno typu C

Zwykło się uważać, że aksony komórek zwojów rdzeniowych znajdują się w korzeniach tylnych nerwów rdzeniowych.

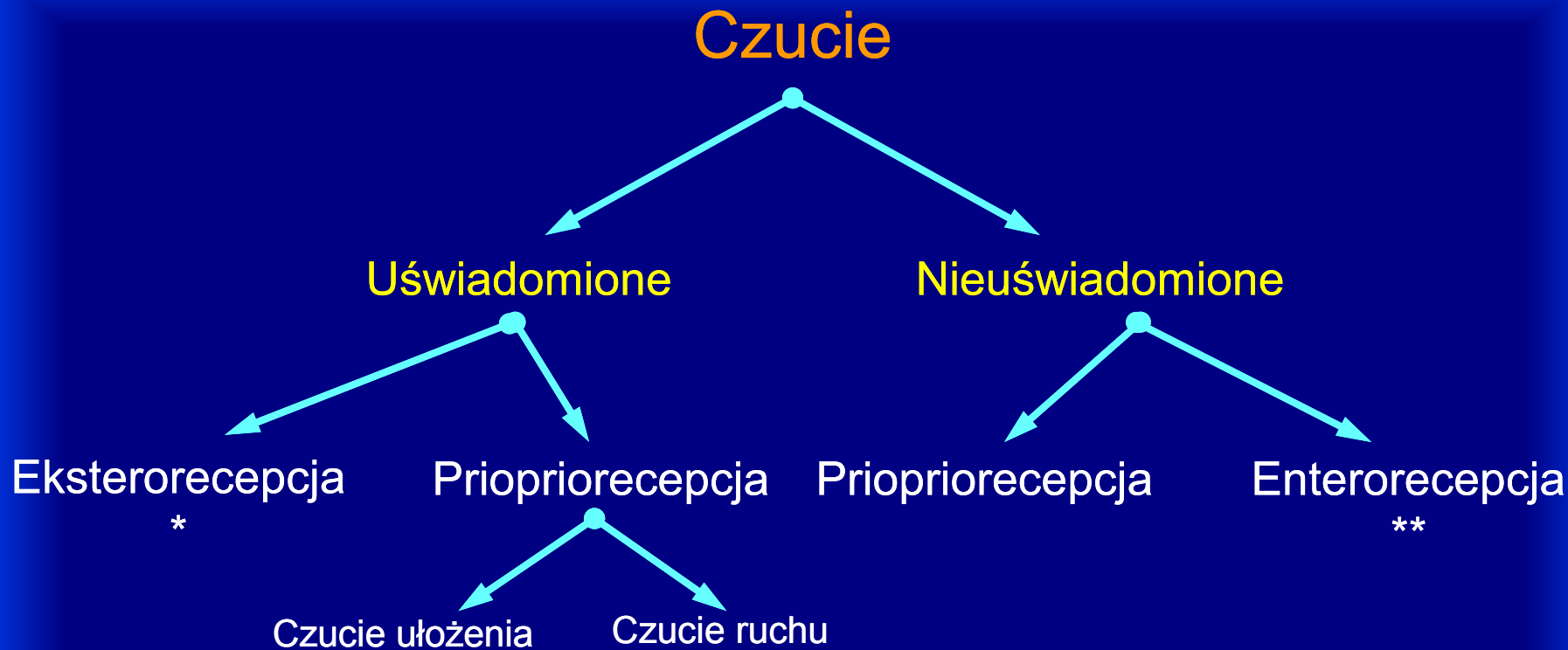
Dlaczego zatem, operacyjne usunięcie korzeni tylnych nerwów rdzeniowych dla zwalczenia bólu nowotworowego trzewi klatki piersiowej i brzucha jest tak często nieskuteczne?

Tłumaczy się to faktem, iż wiele włókien trzewno-czuciowych wnika do rdzenia kręgowego za pomocą korzeni brzusznych, a następnie osiąga róg tylny.

Już w obrębie korzenia grzbietowego włókna dośrodkowe podlegają segregacji na biegnące przyśrodkowo i bocznie.



Miejsca docelowe włókien dośrodkowych zwojów rdzeniowych w rogu tylnym



* Eksteroreceptory mogą być jeszcze podzielone na telereceptory, na które bodziec działa z oddali (siatkówka, ślimak) i receptory somatyczne rozmieszczone na powierzchni ciała (ból, dotyku itd.).

** Enteroreceptory (*gr. enteron – jelito*) stanowią oddzielną klasę interoreceptorów znajdujących się w trzewiach. W stanach patologicznych mogą one wywoływać objawy czuciowe trzewne i trzewno-somatyczne.

Czucie eksteroceptywne dotyczy świata zewnętrznego: somatycznych receptorów na powierzchni ciała (ciepło, zimno, dotyk, ucisk, ból) i telereceptorów odbierających informacje wzrokowe i słuchowe.

Czucie uświadomione, proprioceptywne powstaje
wewnątrz ciała: szlaki wiodące do kory mózgu przekazują
informacje dotyczące czucia położenia oraz czucia ruchu.

Nieuświadomiona propriocepcja jest określeniem używanym w stosunku do dróg rdzeniowo-mózdkowych docierających do mózdku.

Enterorecepcja określa nieuświadomione sygnały
odcierające dośrodkowo trzewnymi łukami odruchowymi.

Ból trzewny

- Czysty ból trzewny, odczuwany w okolicy narządu dotkniętego procesem chorobowym
- Ból trzewny odniesiony, rzutowany subiektywnie do okolic unerwionych przez korespondujące nerwy somatyczne
- Ból trzewno-somatyczny wywołany przez zajęcie procesem chorobowym sąsiedniej okolicy unerwionej somatycznie.

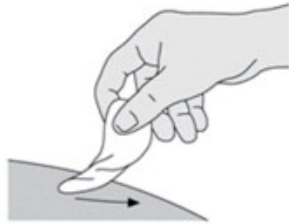
Czysty ból trzewny charakteryzuje się nieepikrytycznością i głębokim umiejscowieniem (z towarzyszeniem nudności i poceniem się) – odczuwany jest jako objaw związany z procesem zapalnym lub owrzodzeniem przewodu pokarmowego.

Ból trzewny odniesiony, np. ból wynikający z niedokrwienia m. sercowego rzutuje na ścianę klatki piersiowej – mózg fałszywie interpretuje źródło stymulacji, ze względu na fakt wspólnego wykorzystywania neuronów dróg rdzeniowo-wzgórzowych w przewodnictwie informacji z nocycceptorów trzewnych.

Tkliwość – ból wywołany przez palpację, np. w obrębie jamy brzusznej powstaje w wyniku uciśnięcia ręką ściany brzucha.



Vibration



Touch, pressure



Pain



Temperature

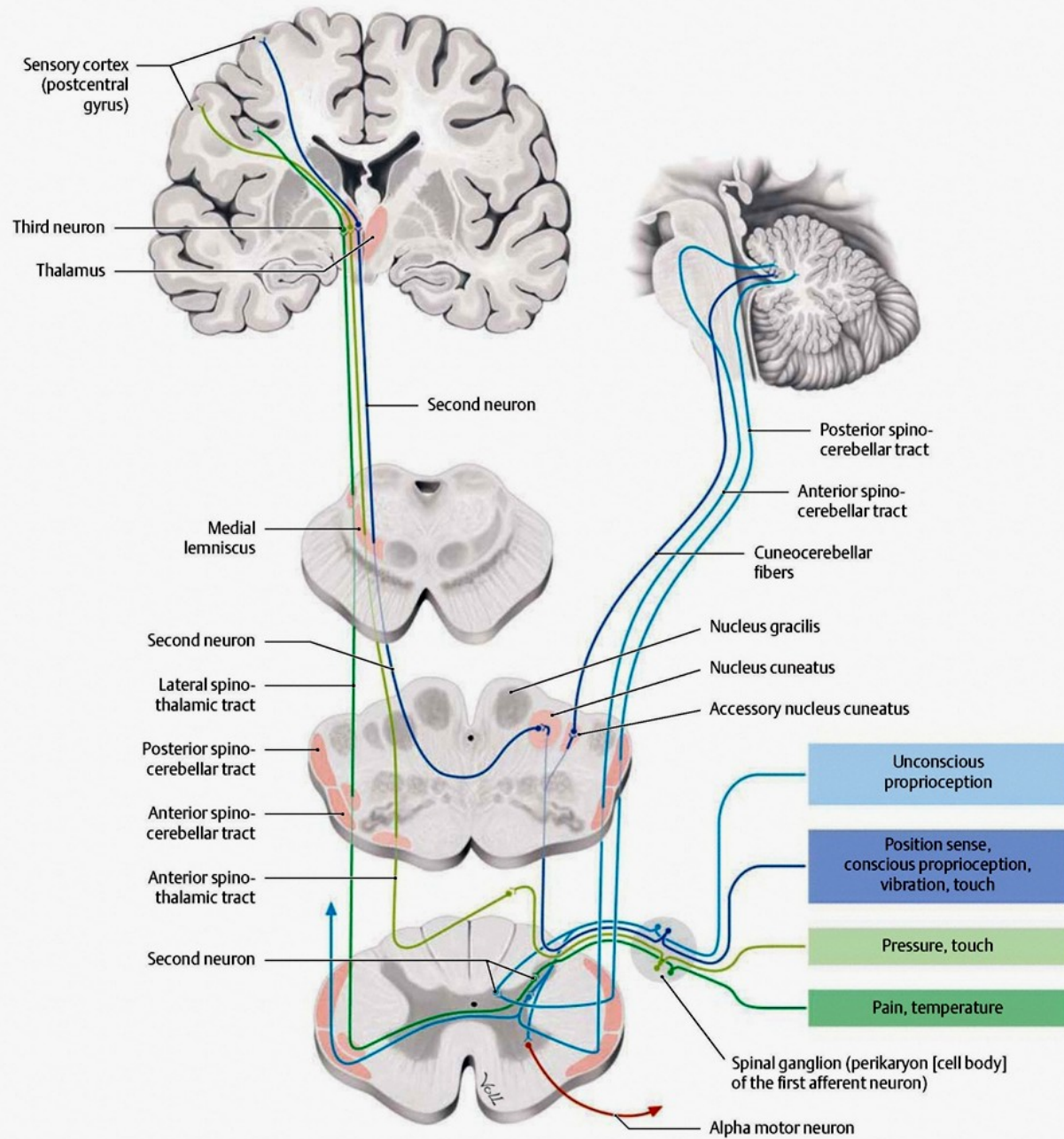


Deep sensation (proprioception)

Czucie eksteroceptywne i proprioceptywne

Czucie somatyczne jest przewodzone przez szlaki:

- sznur tylny – wstęga przyśrodkowa
- droga rdzeniowo-wzgórzowa



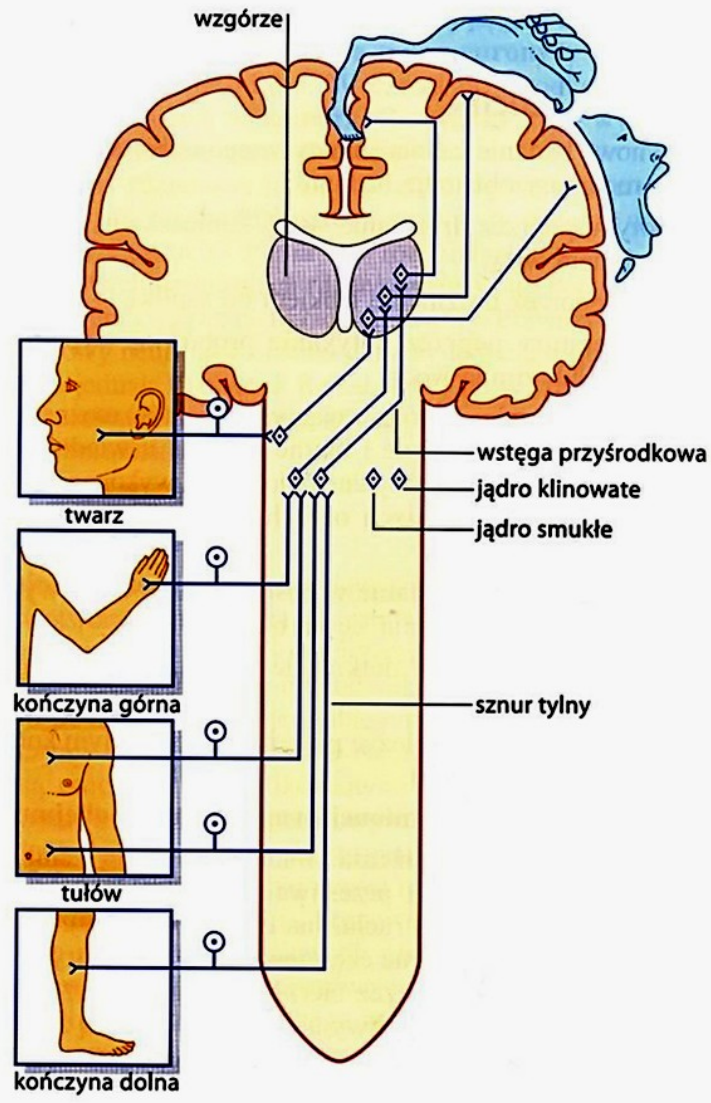
Simplified diagram
of the sensory
pathways of the
spinal cord

Pierwsze neurony znajdują się w zwojach rdzeniowych.

Drugie neurony leżą po tej samej stronie ośrodkowego układu nerwowego, co pierwsze neurony.

Aksony drugich neuronów krzyżują się i wstępują do wzgórz.

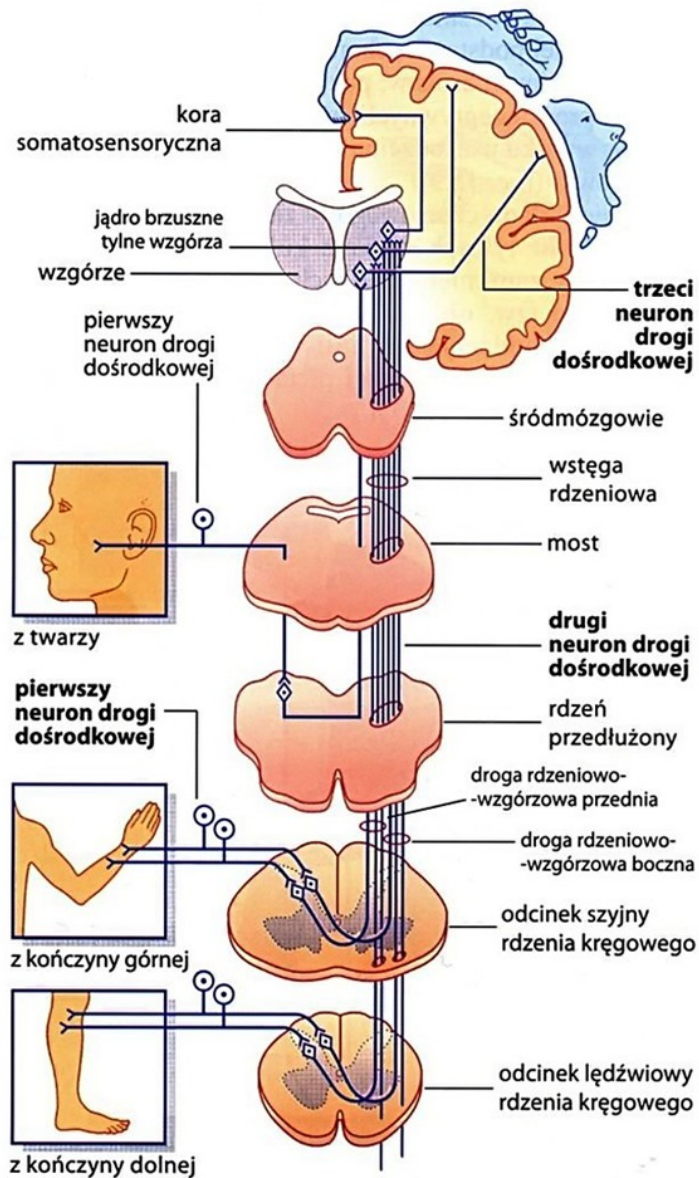
Trzecie neurony wysyłają aksony ze wzgórz do kory somatosensorycznej.



- Receptory: ciała Meissnera i Paciniego; zakończenia Ruffiniego; dyski taktyczne Merkela; wrzecionka nerwowo-mięśniowe i narządy ścięgniste Golgiego.
- Zwoje rdzeniowe
- Pęczek smukły (kończyny dolne i dolna część tułowia); pęczek klinowaty (kończyny górne i górna część tułowia) – włókna łukowate wewnętrzne – wstęga przyśrodkowa
- Jądro brzuszne tylnoboczne wzgórza (w przylegającym jądrze brzuszno-tylnobocznym kończy się wstęga trójdzielna)

Ataksja tylnopowrózkowa (zespół sznura tylnego rdzenia kręgowego)

- Spotyka się w przypadku: kiły OUN, neuropatii wit. B12, niesyfilitycznych neuropatiach sensorycznych
- Objawy są widoczne po tej samej stronie, poniżej uszkodzenia:
 - brak czucia położenia
 - brak czucia wibracji
 - brak możliwości czucia „kształtu” – stereoanestezja
 - przeczulica i dolegliwości bólowe
 - obniżenie lub brak odruchów
 - nietrzymanie moczu, zaparcia i niemoc płciowa
 - dodatnia próba Romberga (pacjent upada przy zamkniętych oczach)



Droga rdzeniowo-wzgórzowa

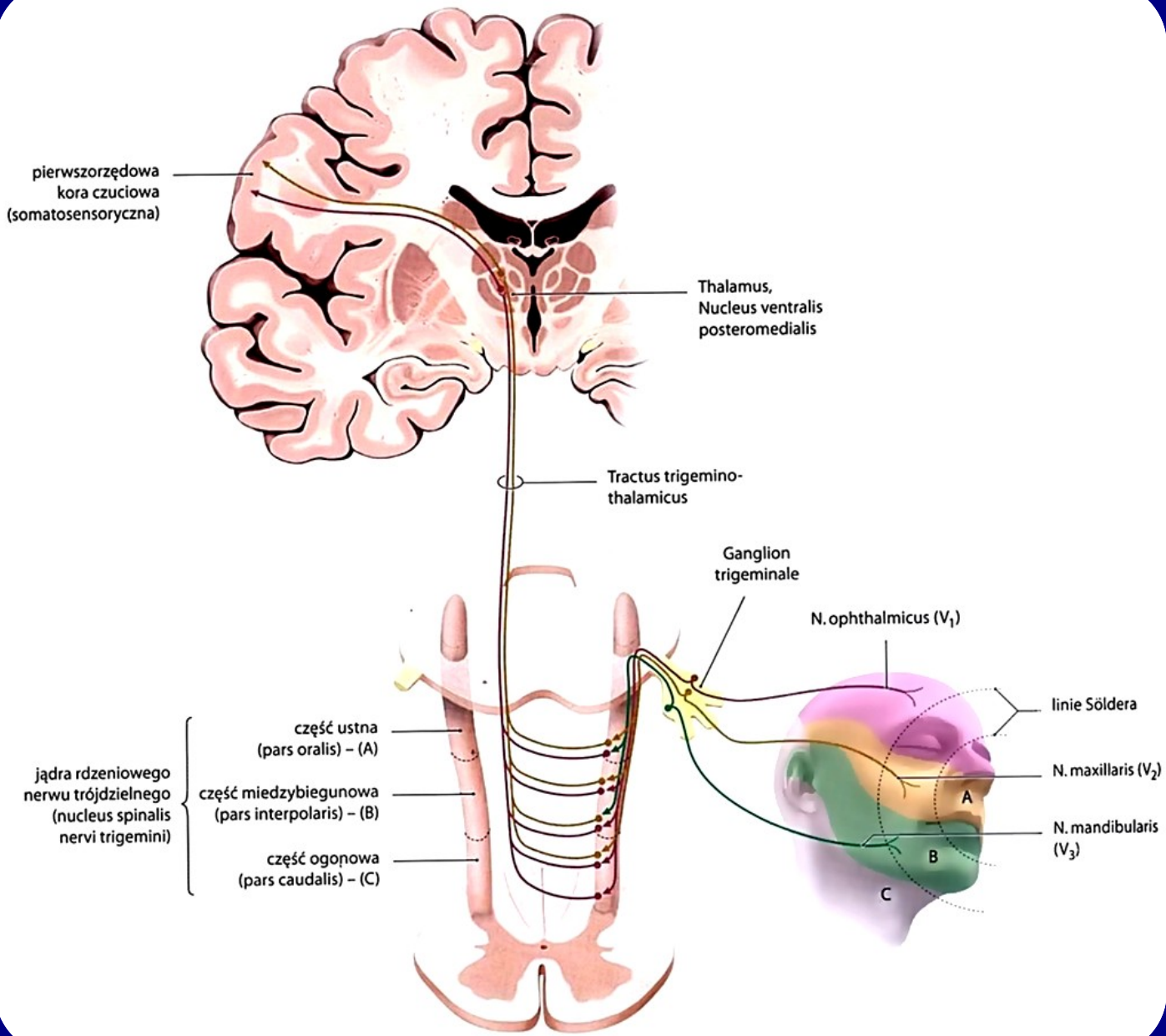
Uszkodzenie drogi rdzeniowo-wzgórzowej bocznej:

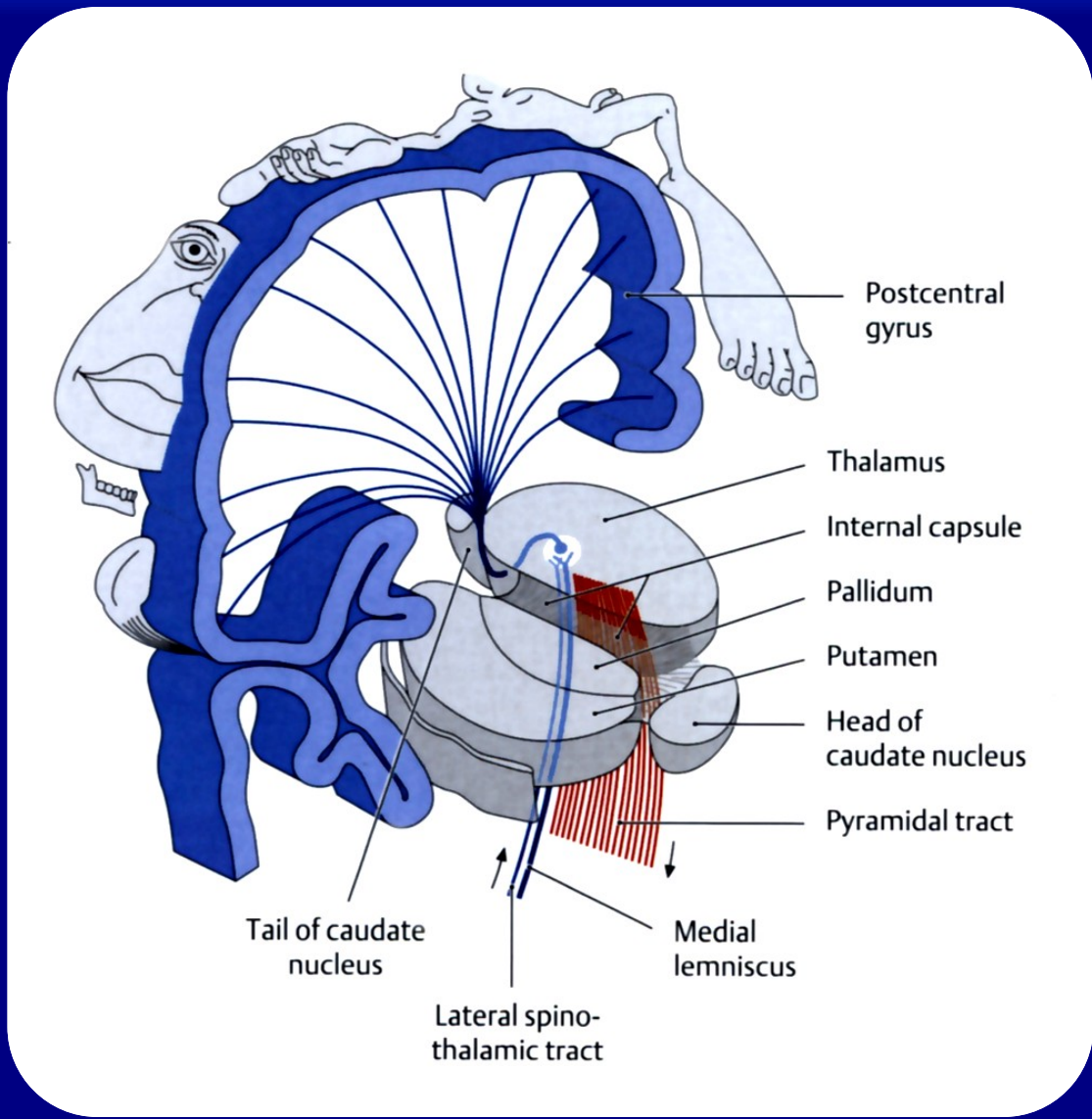
- Zaburzone czucie bólu, temperatury jeden segment poniżej uszkodzenia, po przeciwnej stronie

Uszkodzenie drogi rdzeniowo-wzgórzowej przedniej:

- Zaburzone czucie dotyku po przeciwnej stronie, 3-4 segmentów poniżej uszkodzenia.

Jeżeli sznury tylne są nieuszkodzone – praktycznie brak objawów.

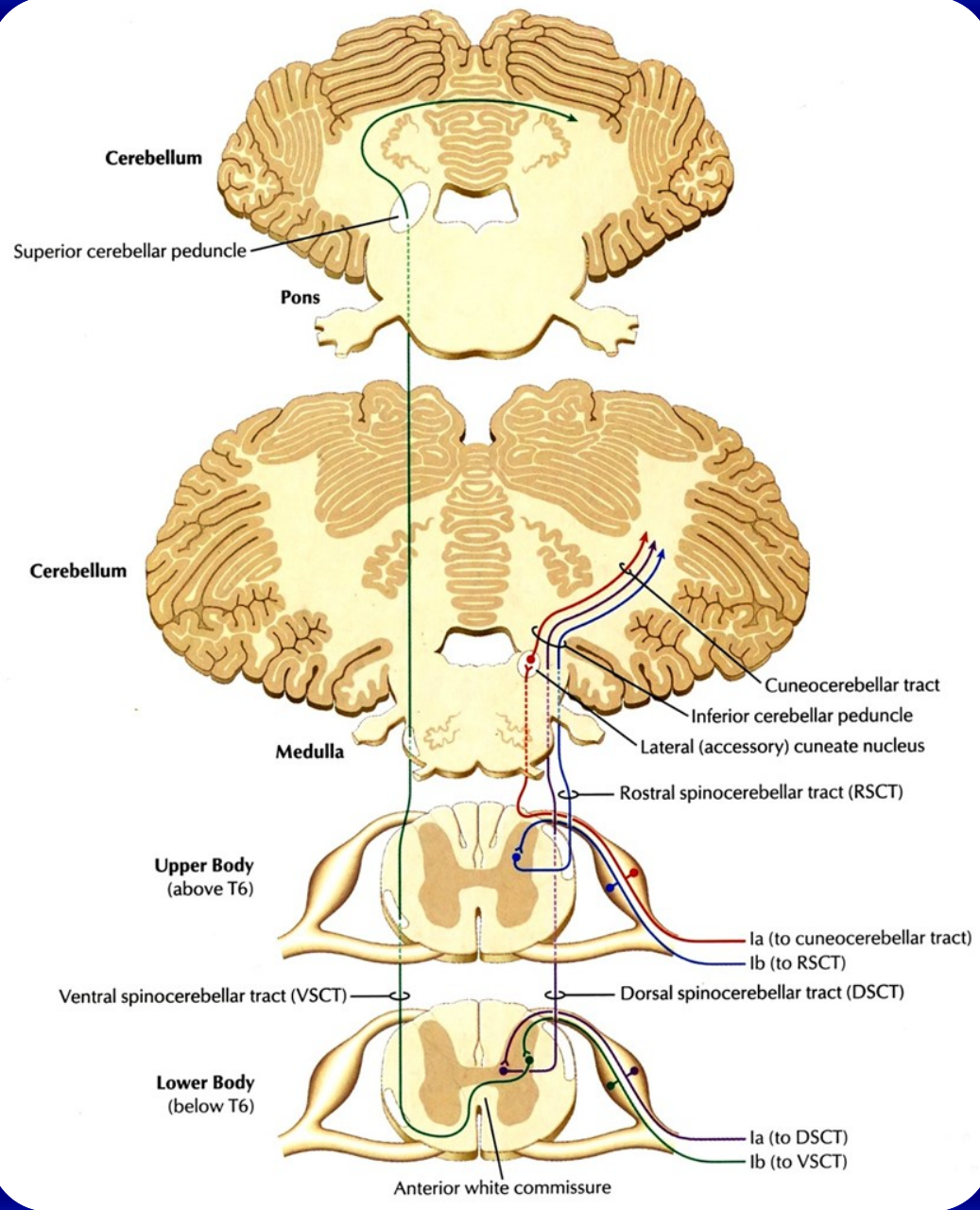




Rozmieszczenie dróg czuciowych w mózgu

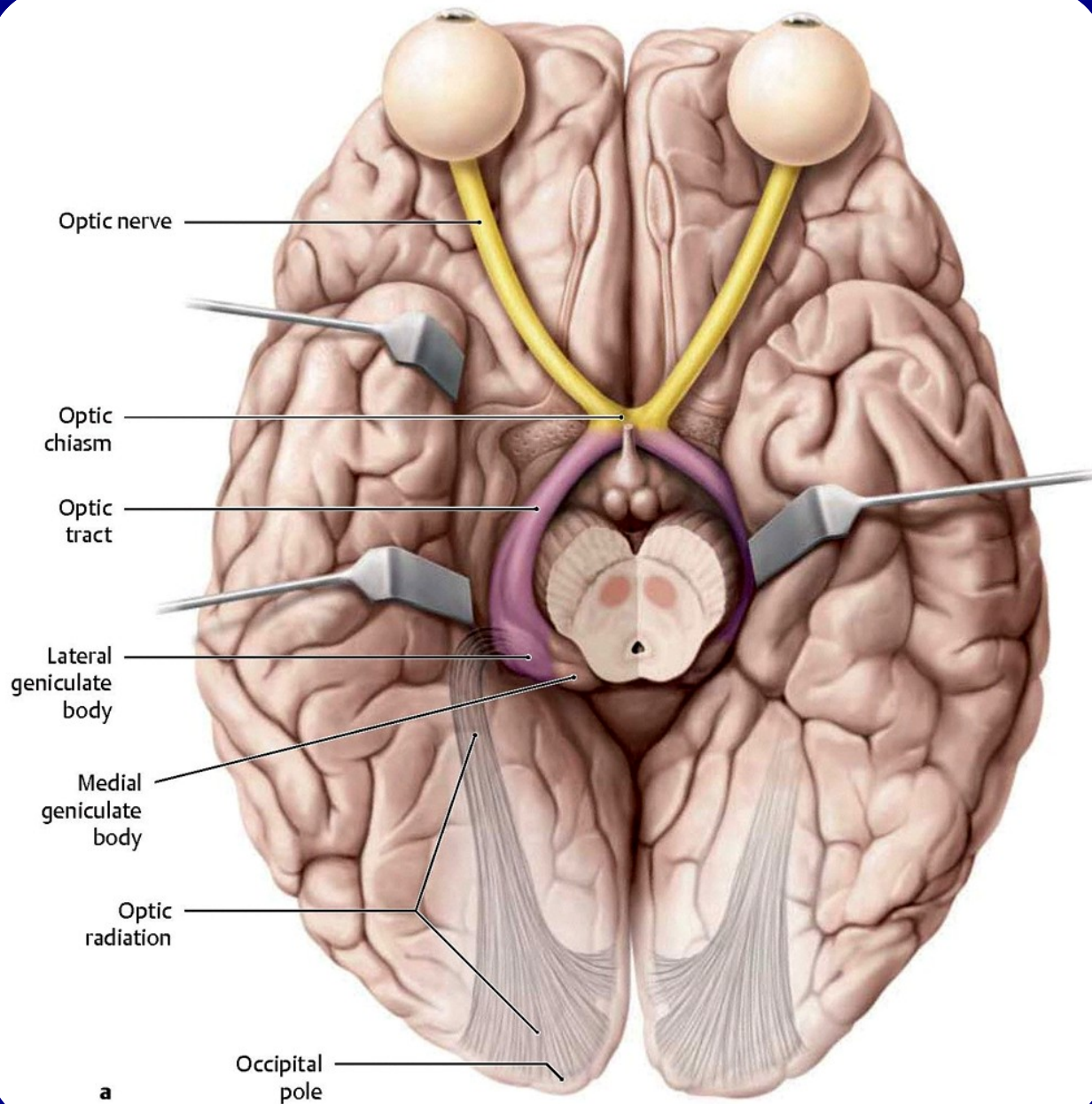
Drogi rdzeniowo-siatkowe – pobudzają korę mózgu;
poprzez połączenia z korą limbiczną przedniej części zakrętu
obręczy dostarczają informacji na temat charakteru bodźca.

Drogi rdzeniowo-mózdzkowe – są związane
z nieświadomą propriocepcją.

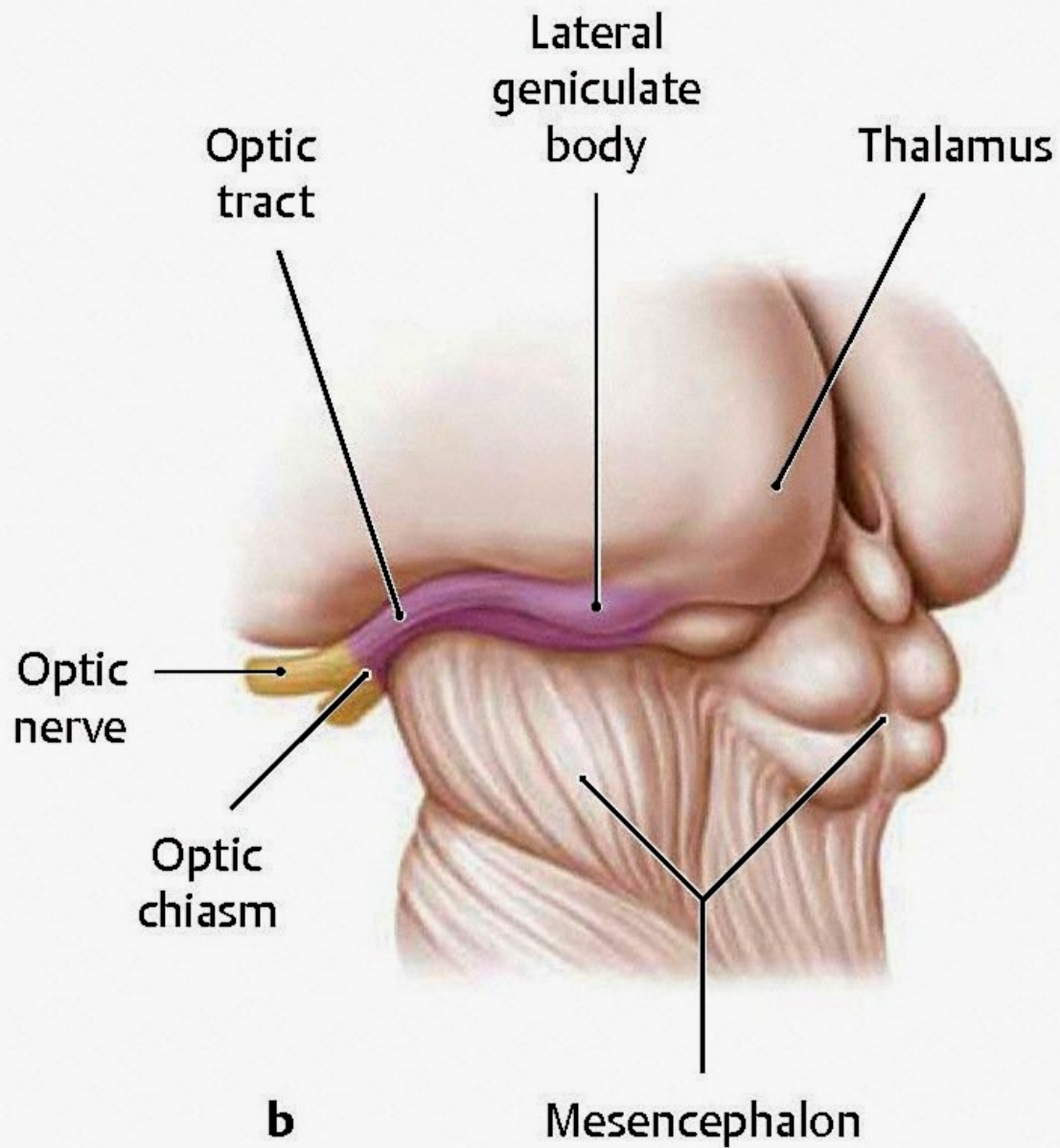


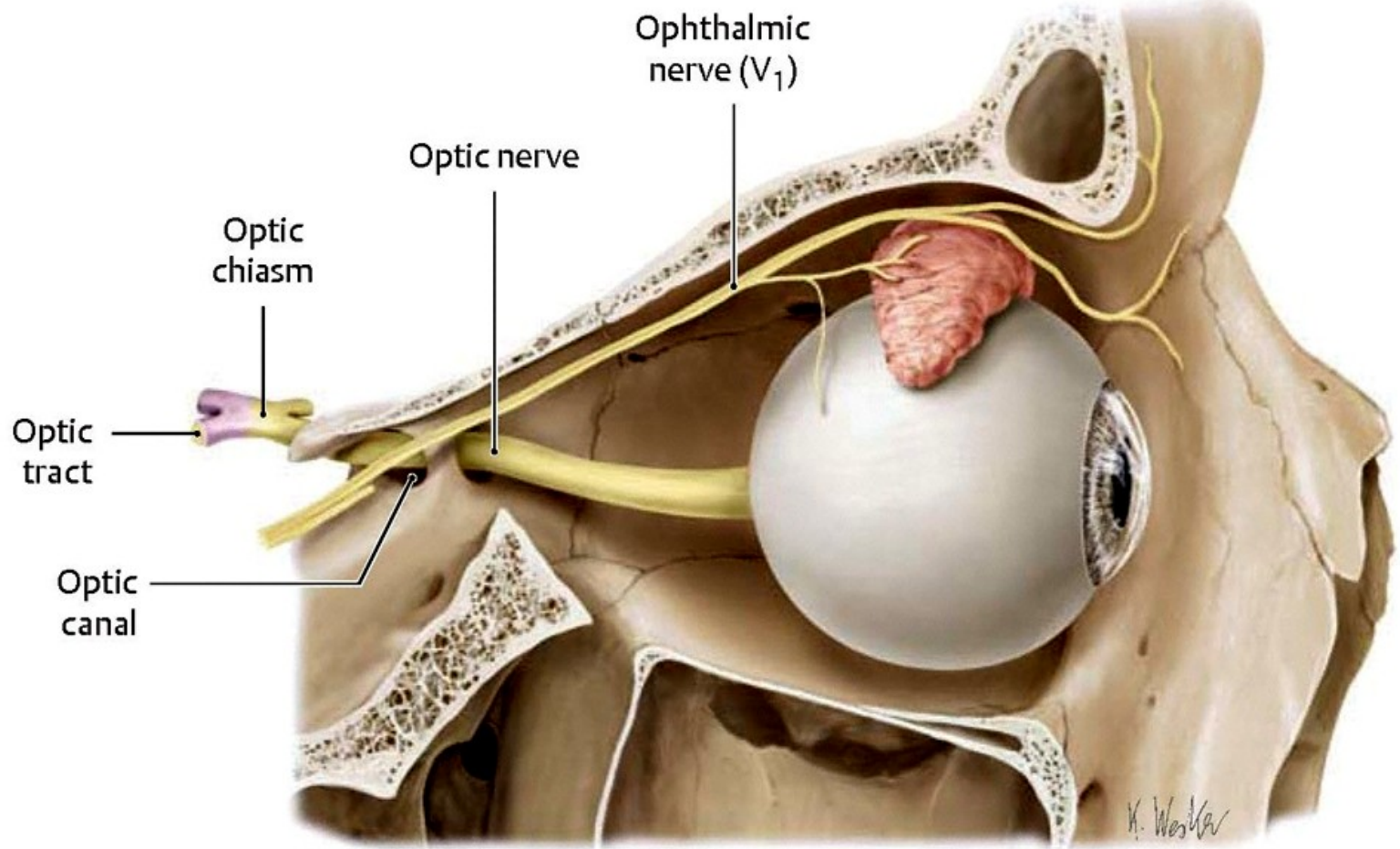
Drogi czuciowe
ośrodkowego układu nerwowego

Część II

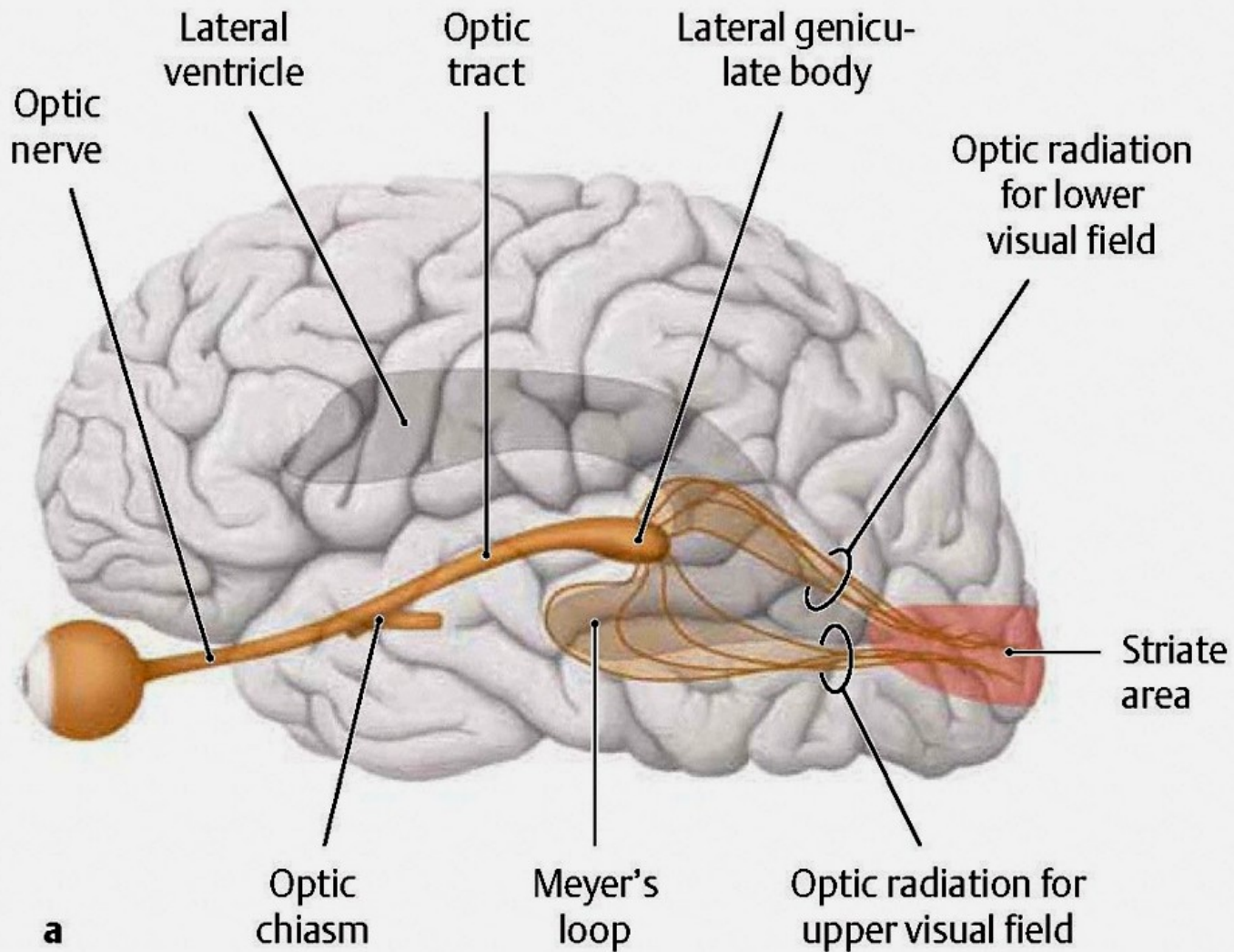


Eye, optic nerve,
optic chiasm,
and optic tract

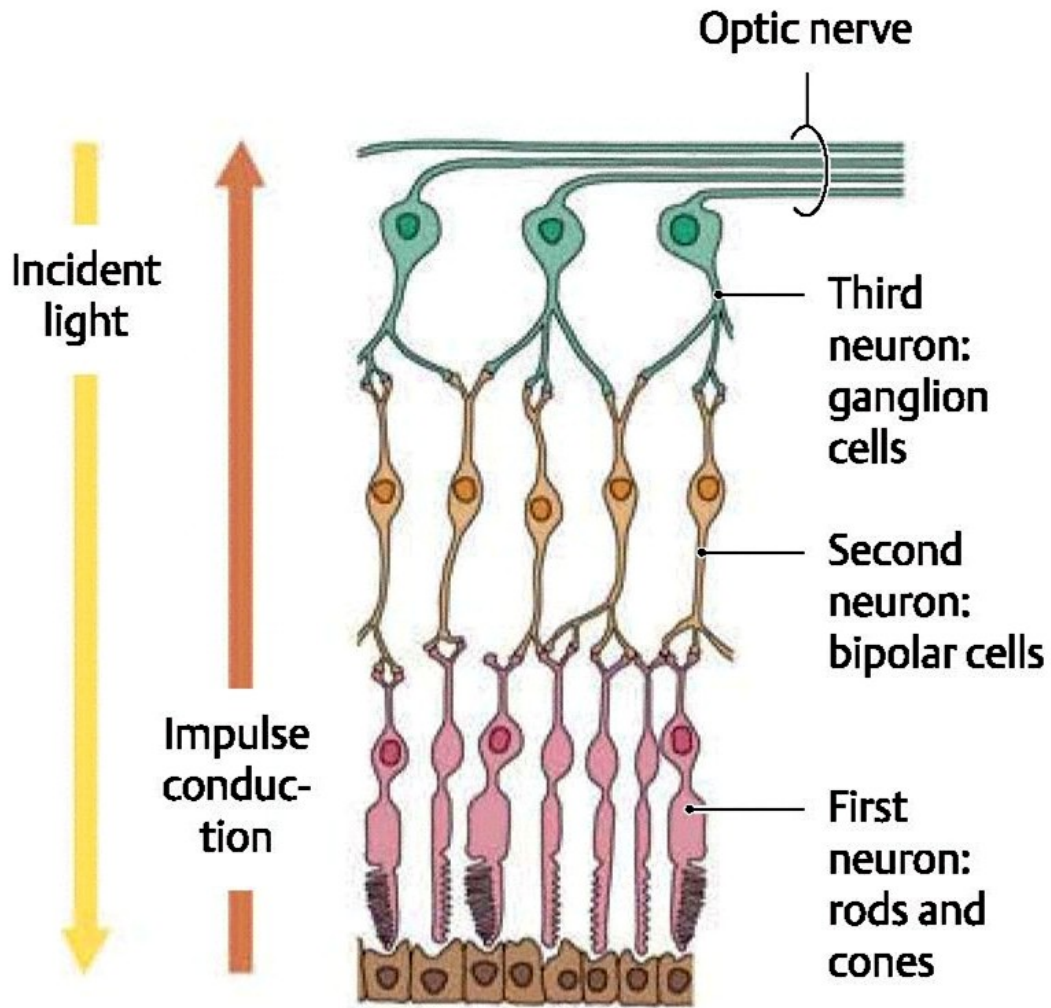




Course of the optic nerve in the right orbit



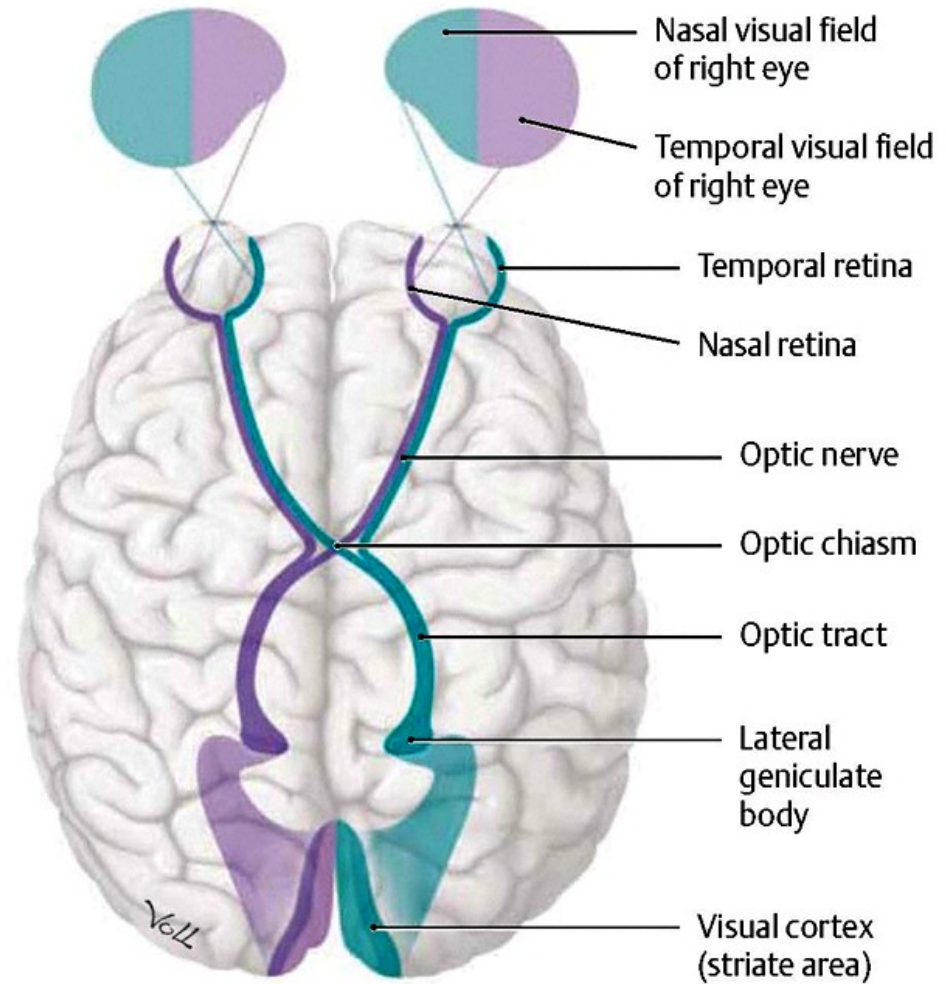
Overview of the visual pathway



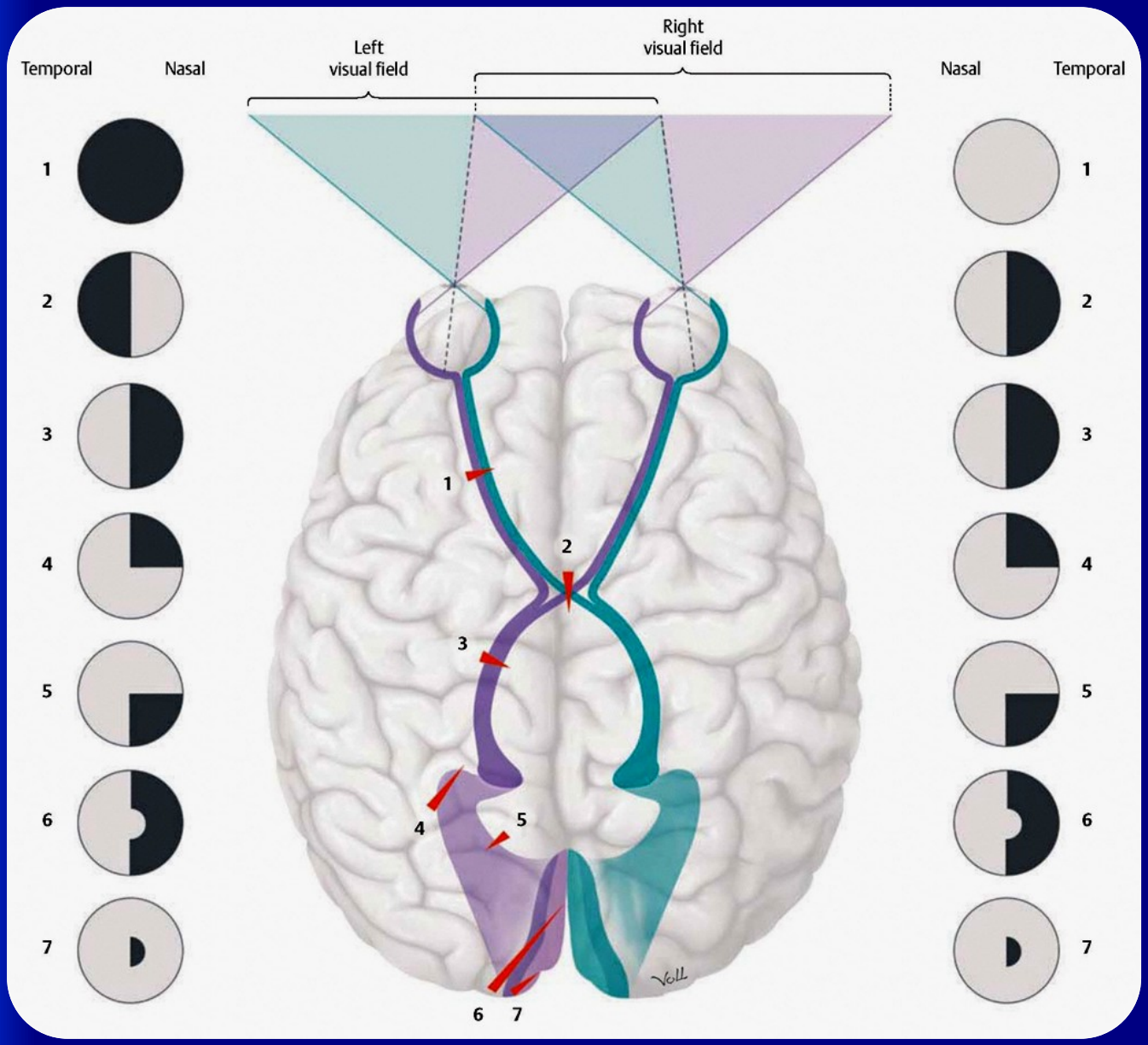
b

Overview of the visual pathway

- Left half of visual field
- Right half of visual field



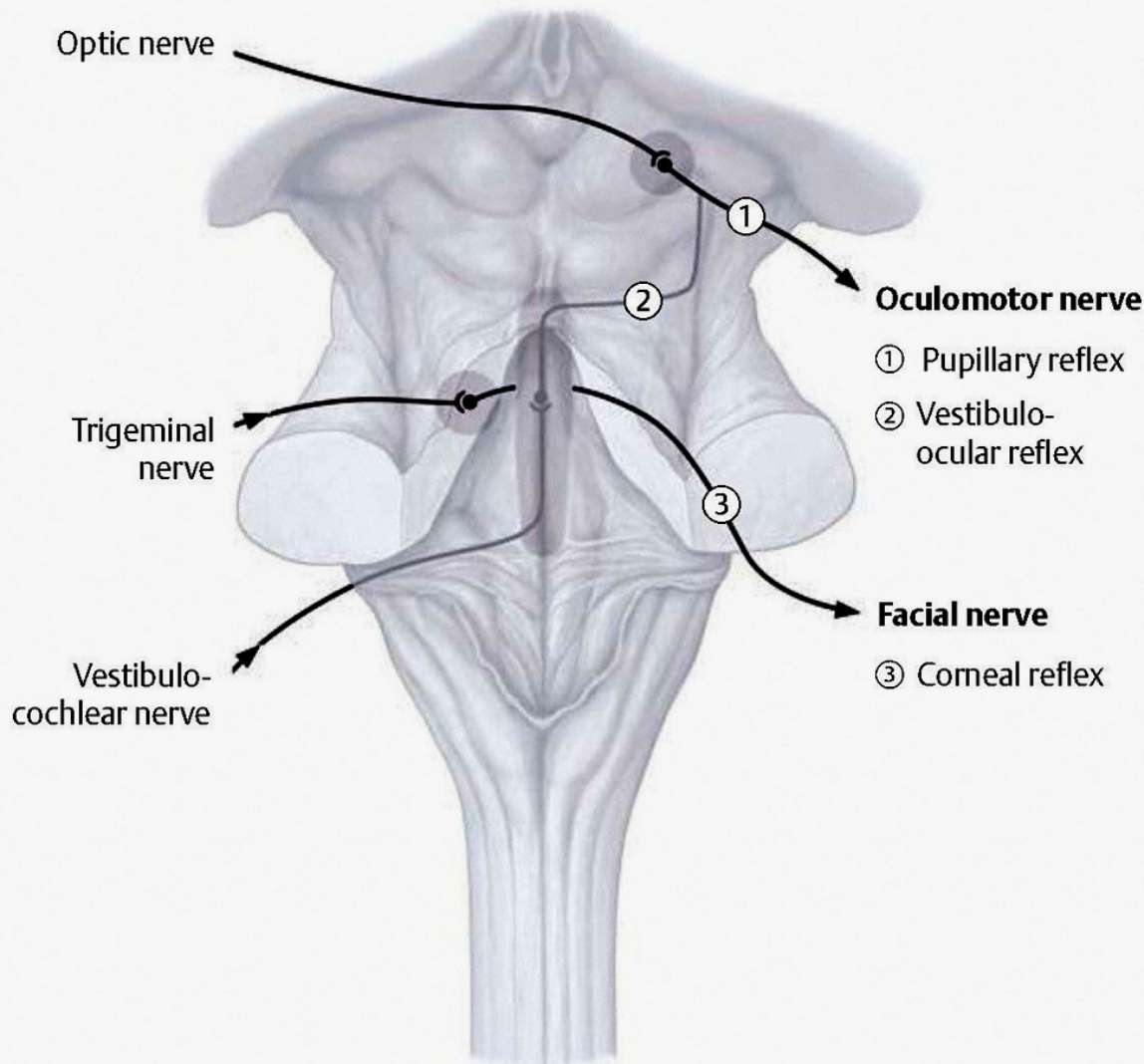
Representation of each visual field in the contralateral visual cortex



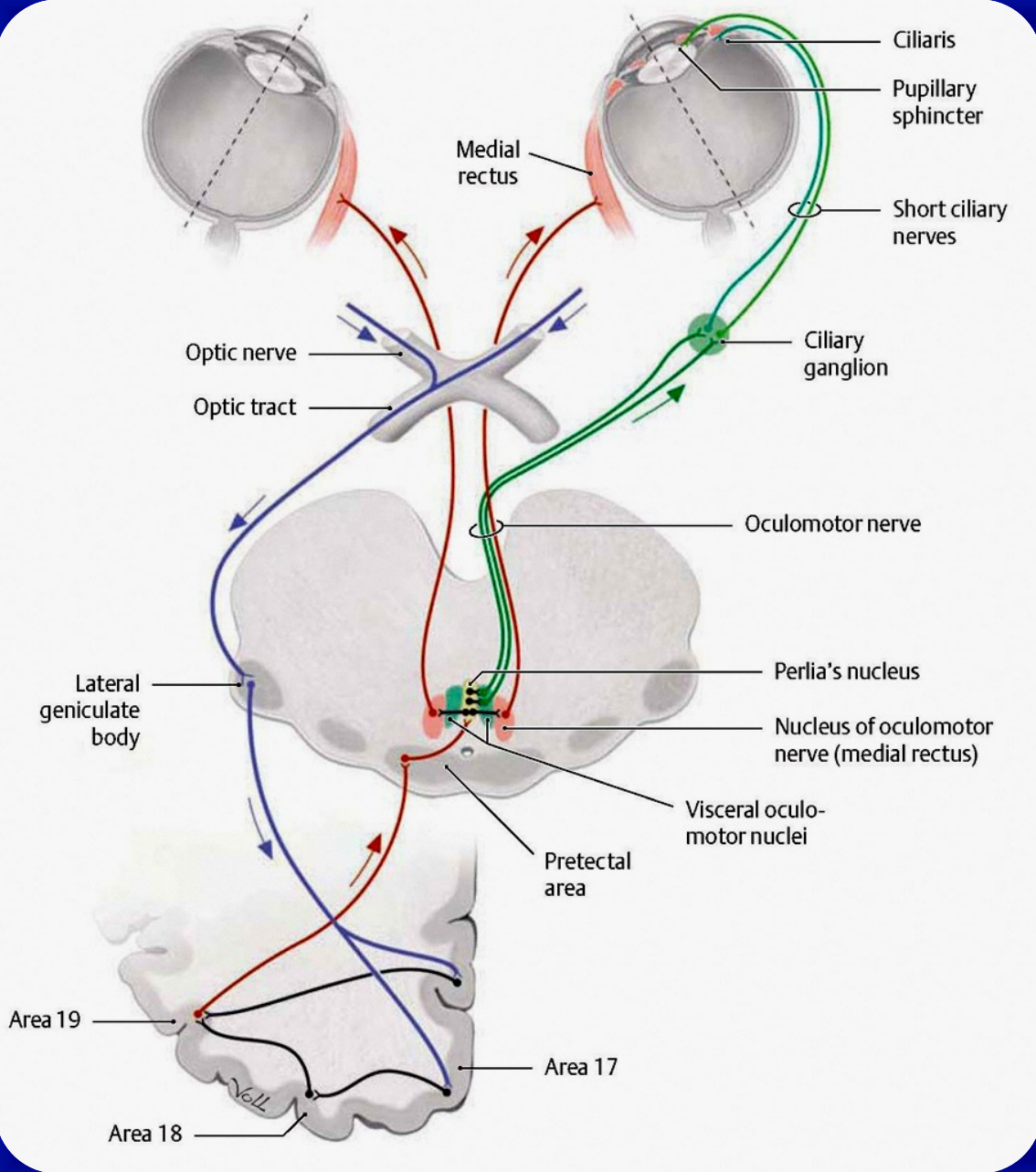
Visual field defects (scotomata) and their location along the visual pathway

Afferent fibers

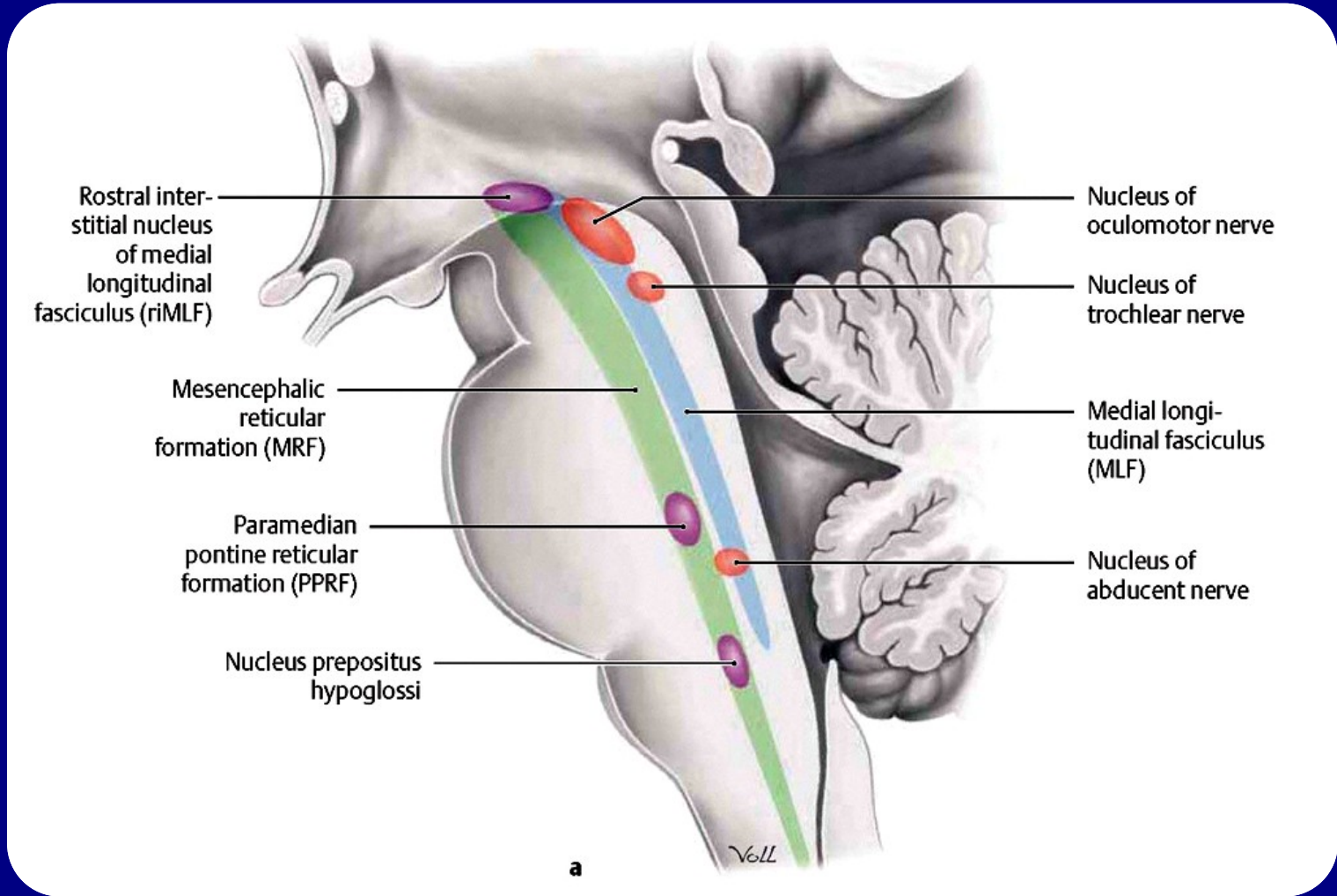
Efferent fibers



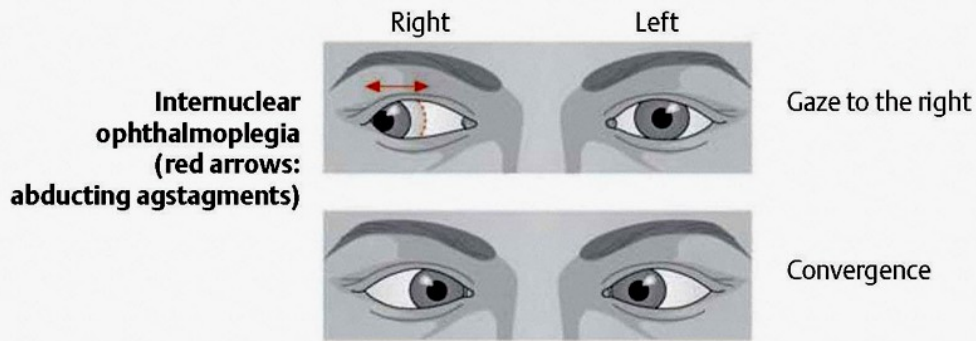
Brainstem reflexes:
clinical importance of
the nongeniculate part
of the visual pathway



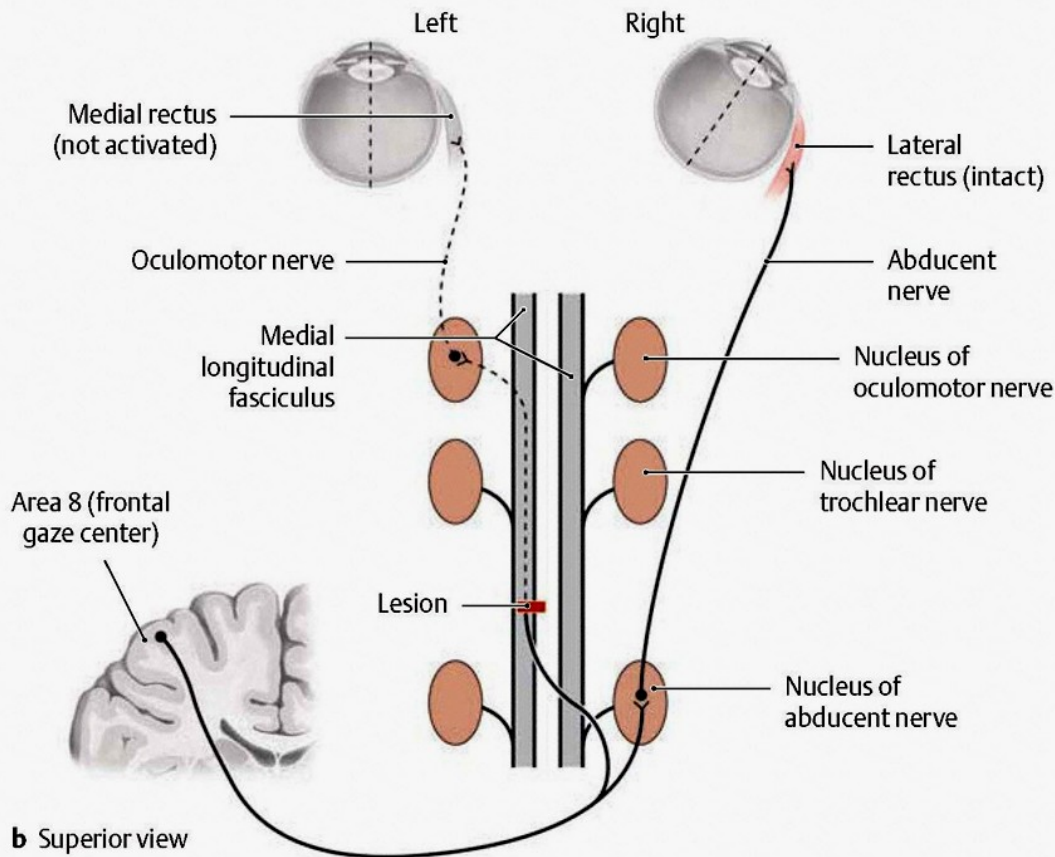
Pathways for convergence and accommodation



Oculomotor nuclei and their higher connections in the brainstem

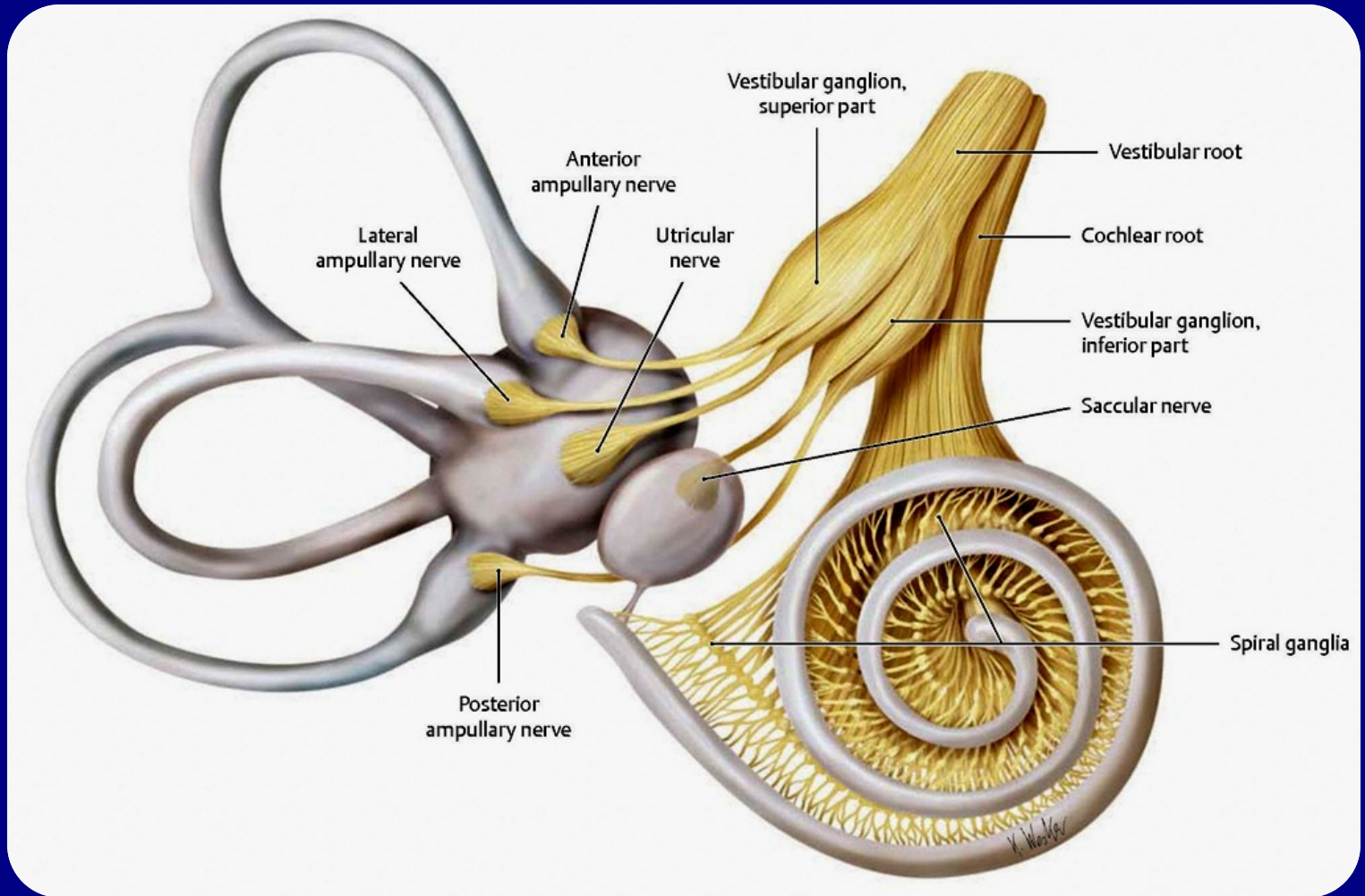


a Anterior view

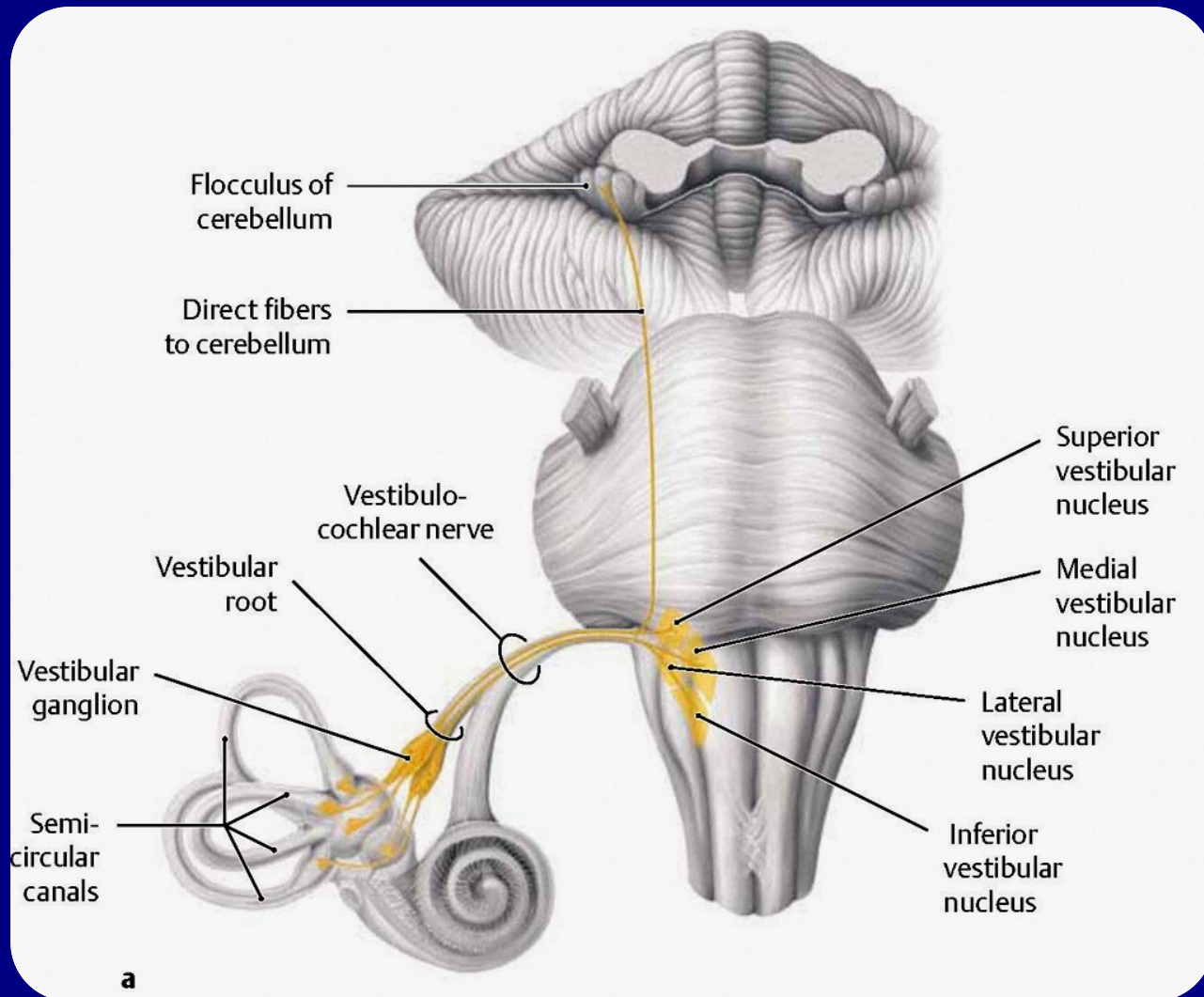


b Superior view

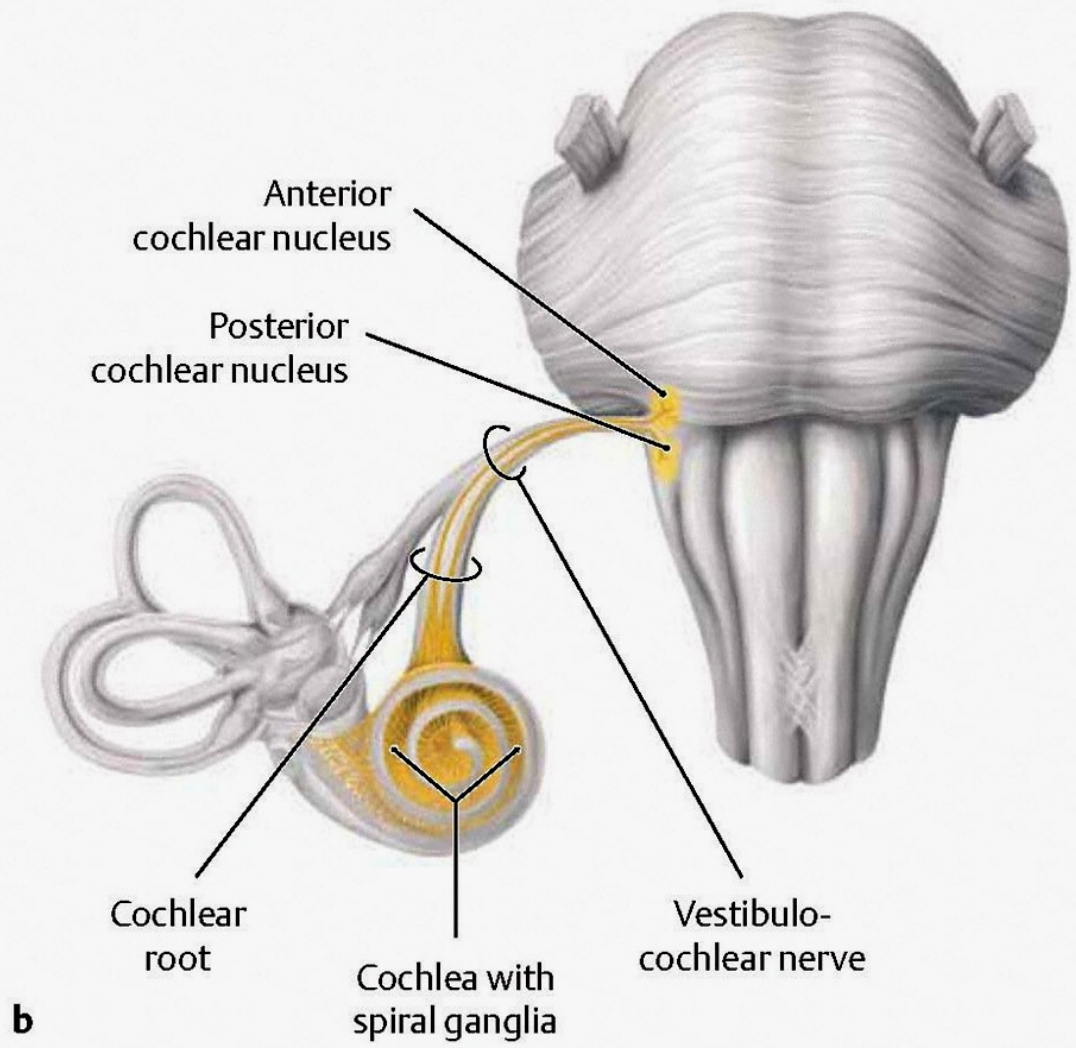
Lesion of the medial longitudinal fasciculus and internuclear ophthalmoplegia



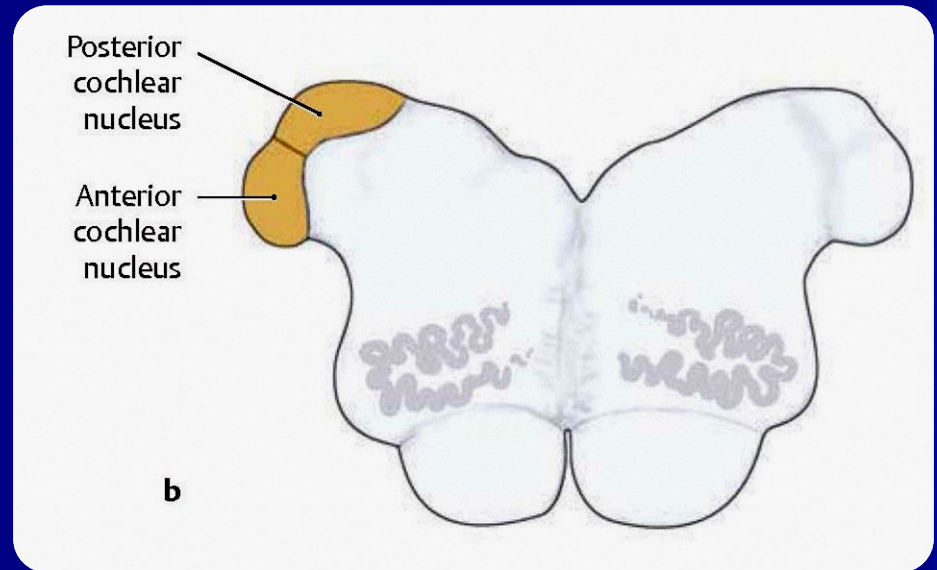
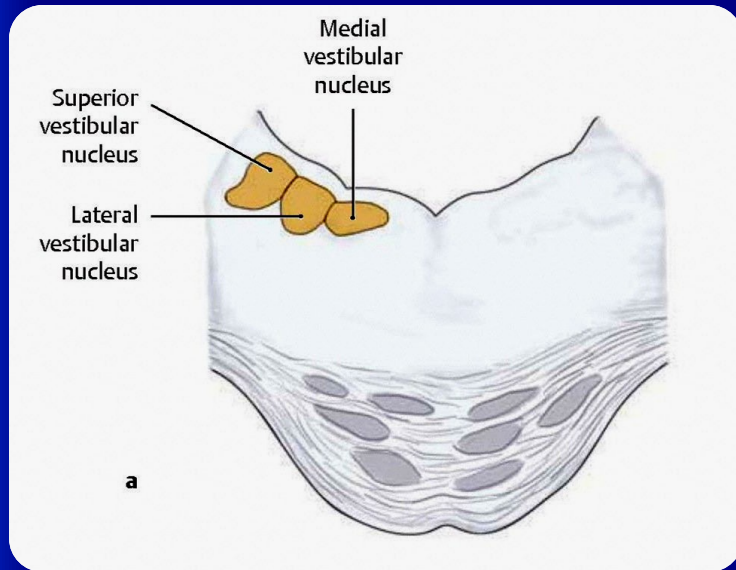
Vestibular ganglion and cochlear ganglion (spiral ganglia)



Nuclei of the vestibulocochlear nerve in the brainstem

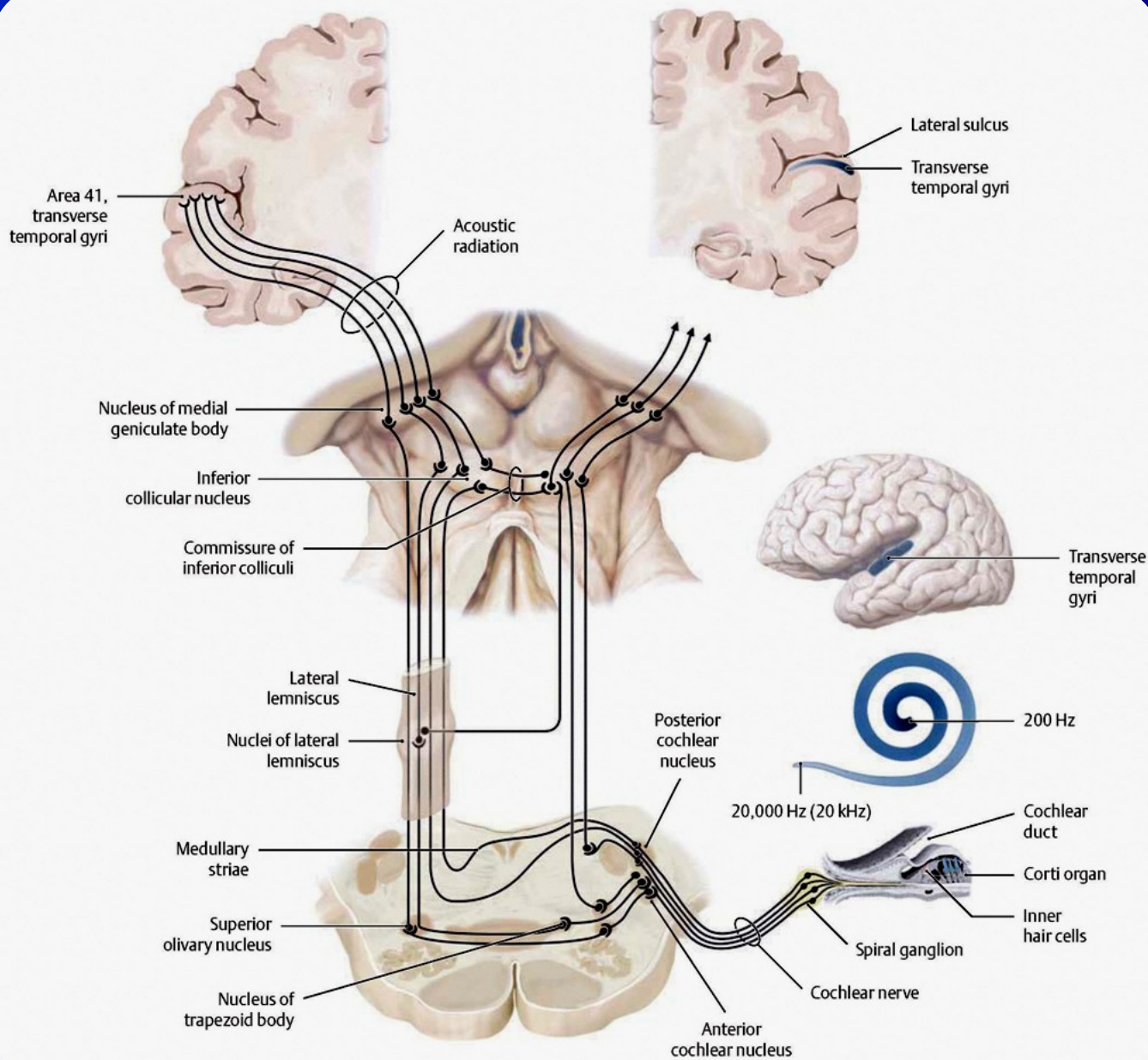


Nuclei of the vestibulocochlear nerve in the brainstem

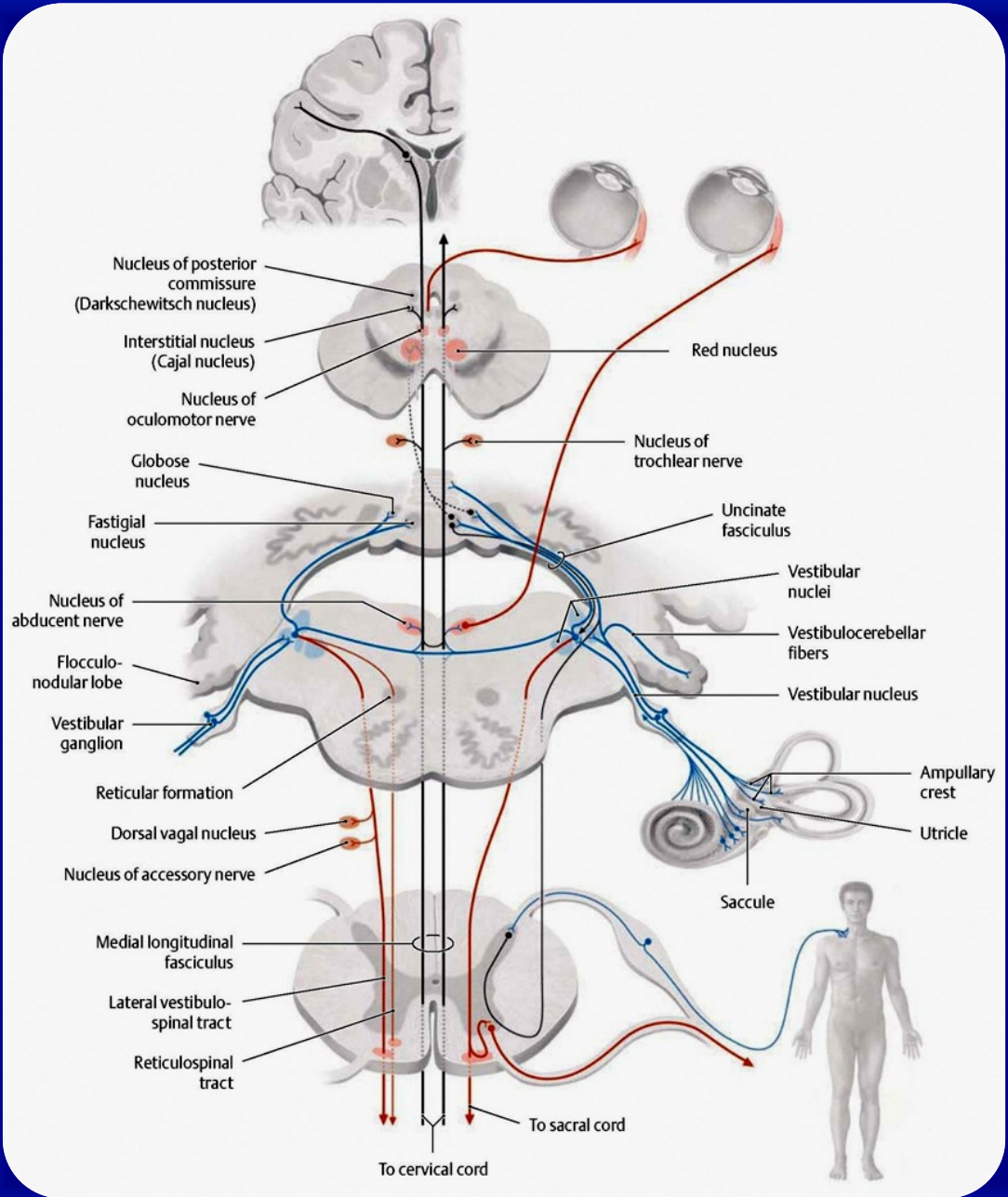


Nuclei of the vestibulocochlear nerve (CN VIM)

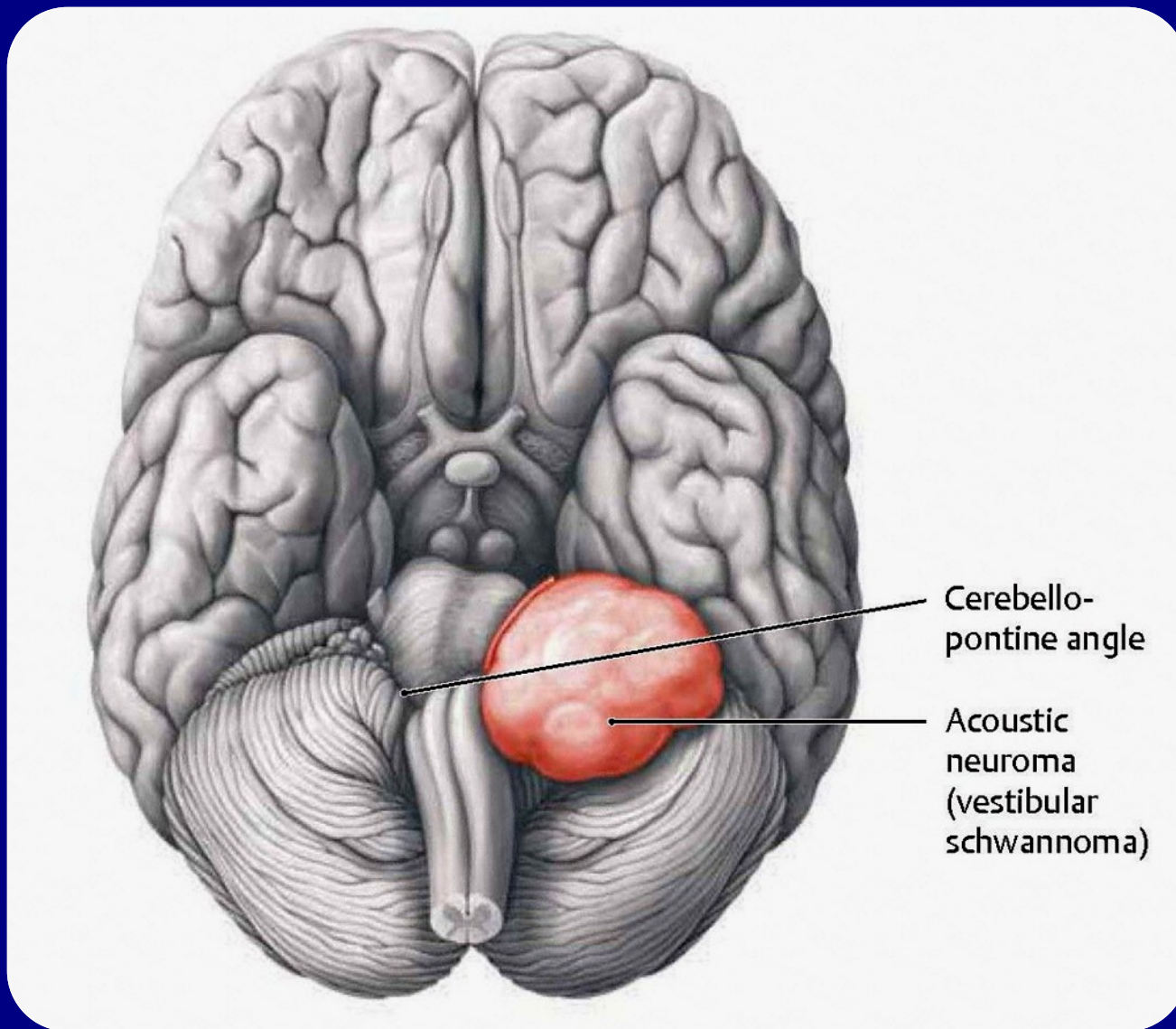
a. Vestibular nuclei, b. Cochlear nuclei.



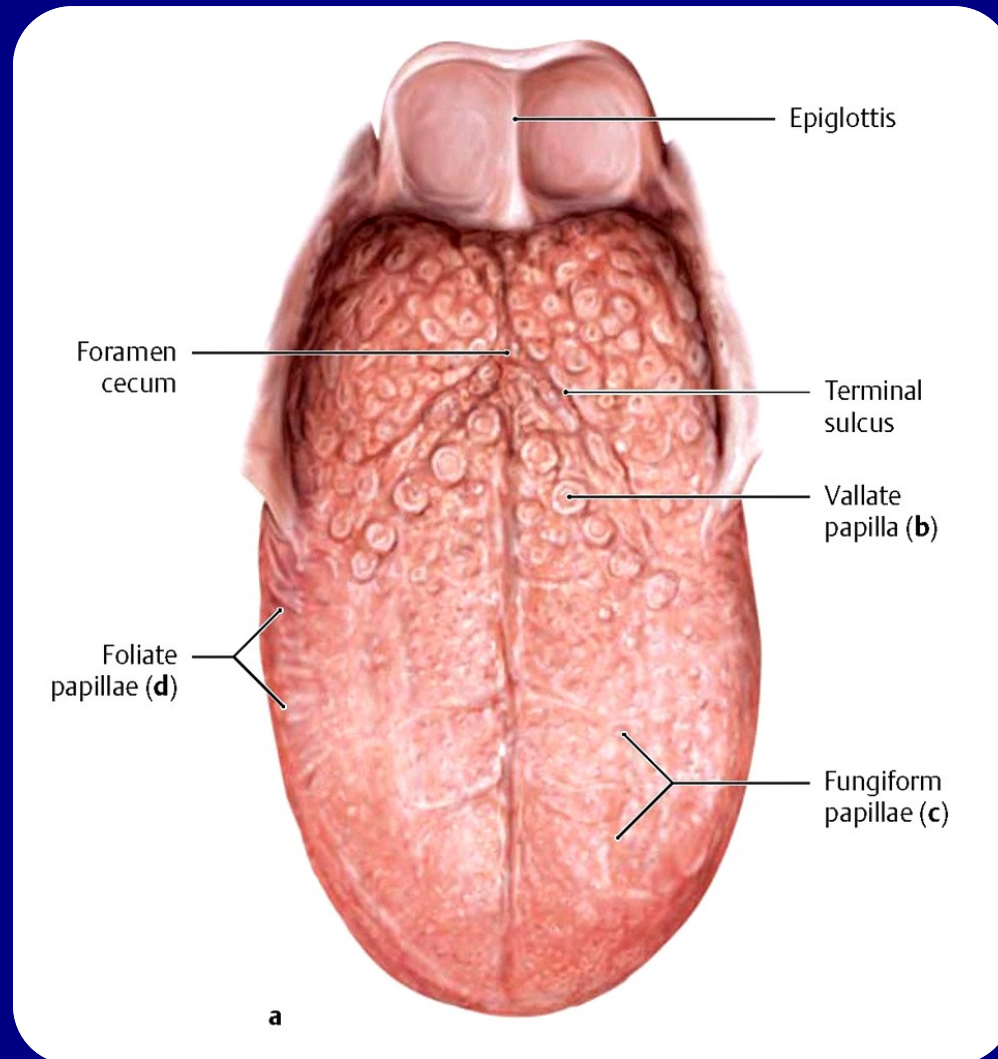
Afferent auditory pathway of the left ear



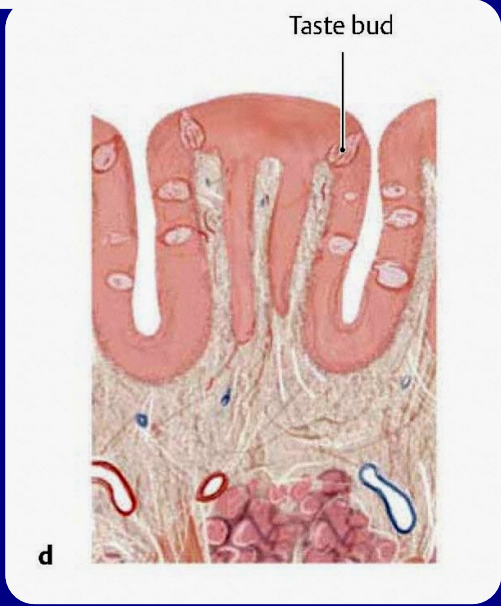
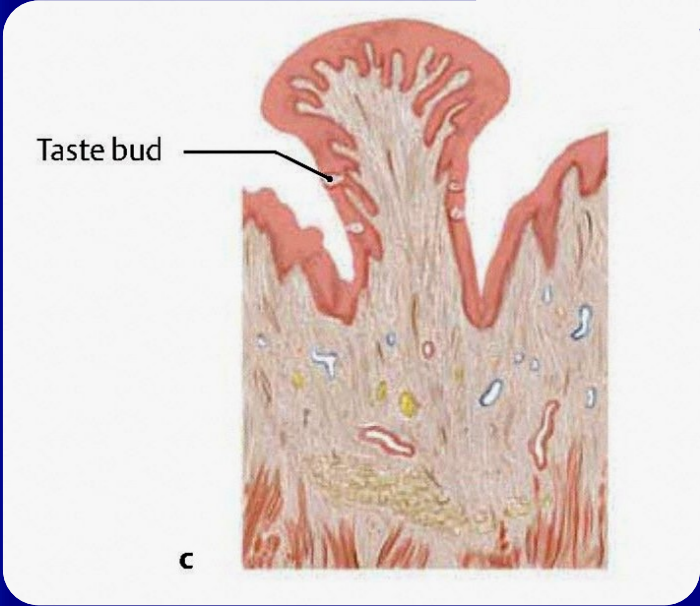
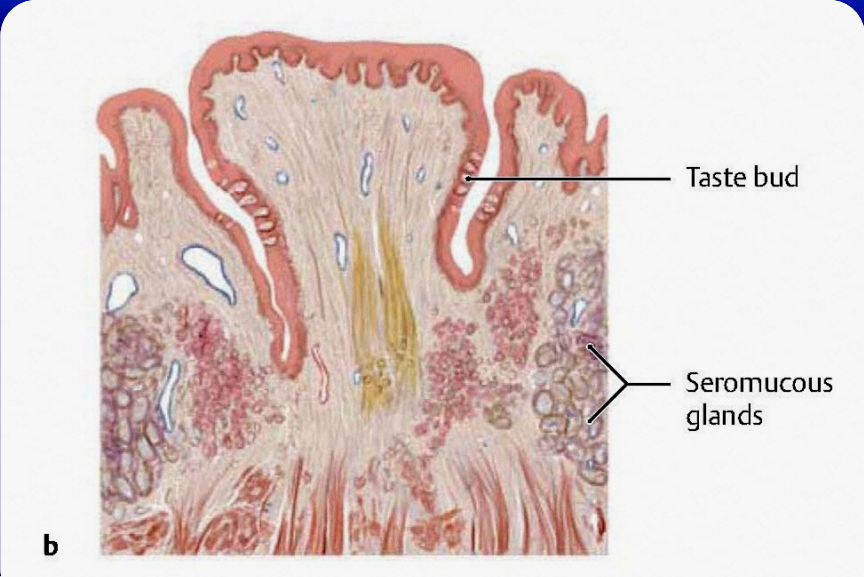
Central connections of the vestibular nerve



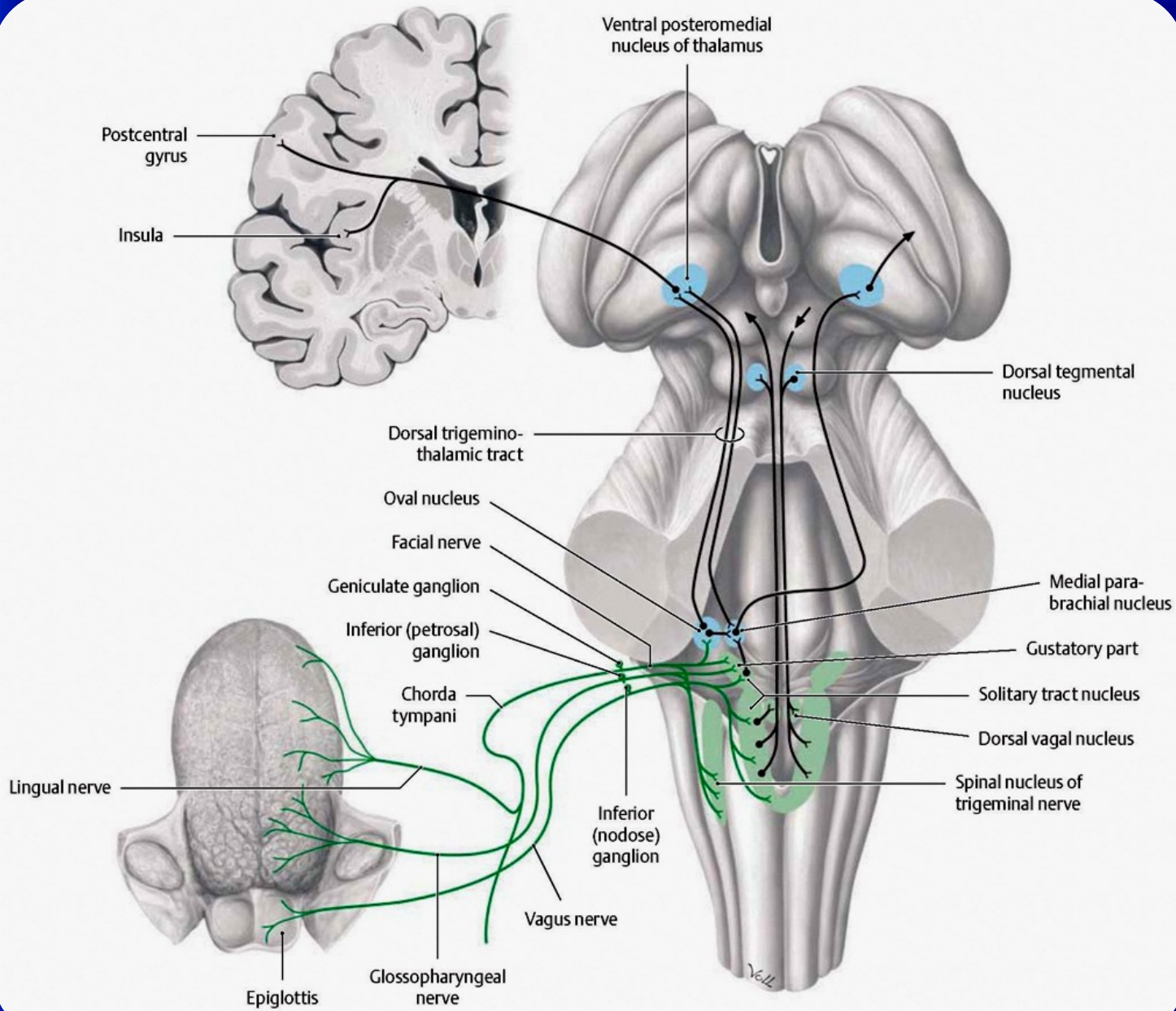
Acoustic neuroma in the cerebellopontine angle



Organization of the taste receptors in the tongue



Organization of the taste receptors in the tongue

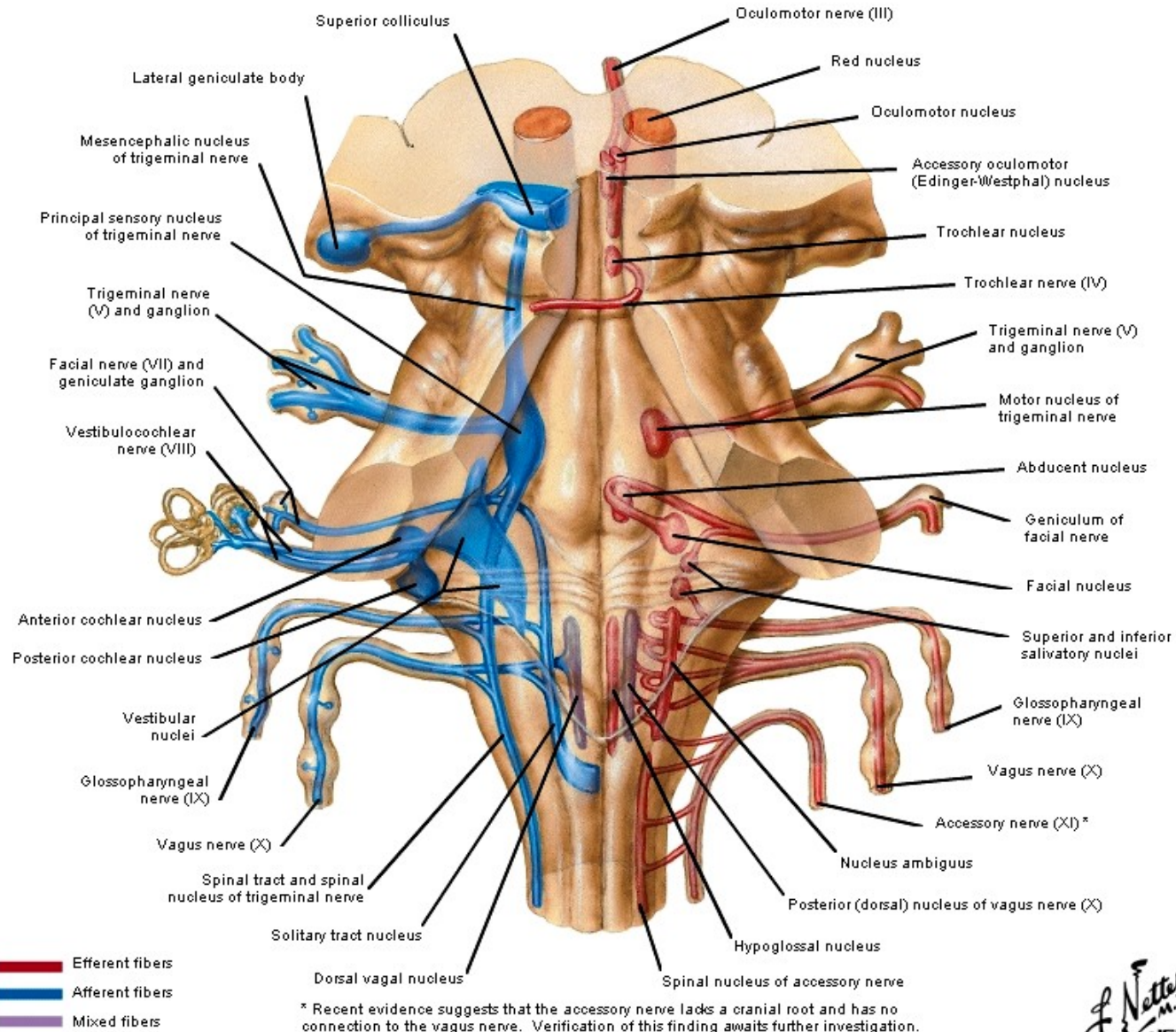


Gustatory pathway

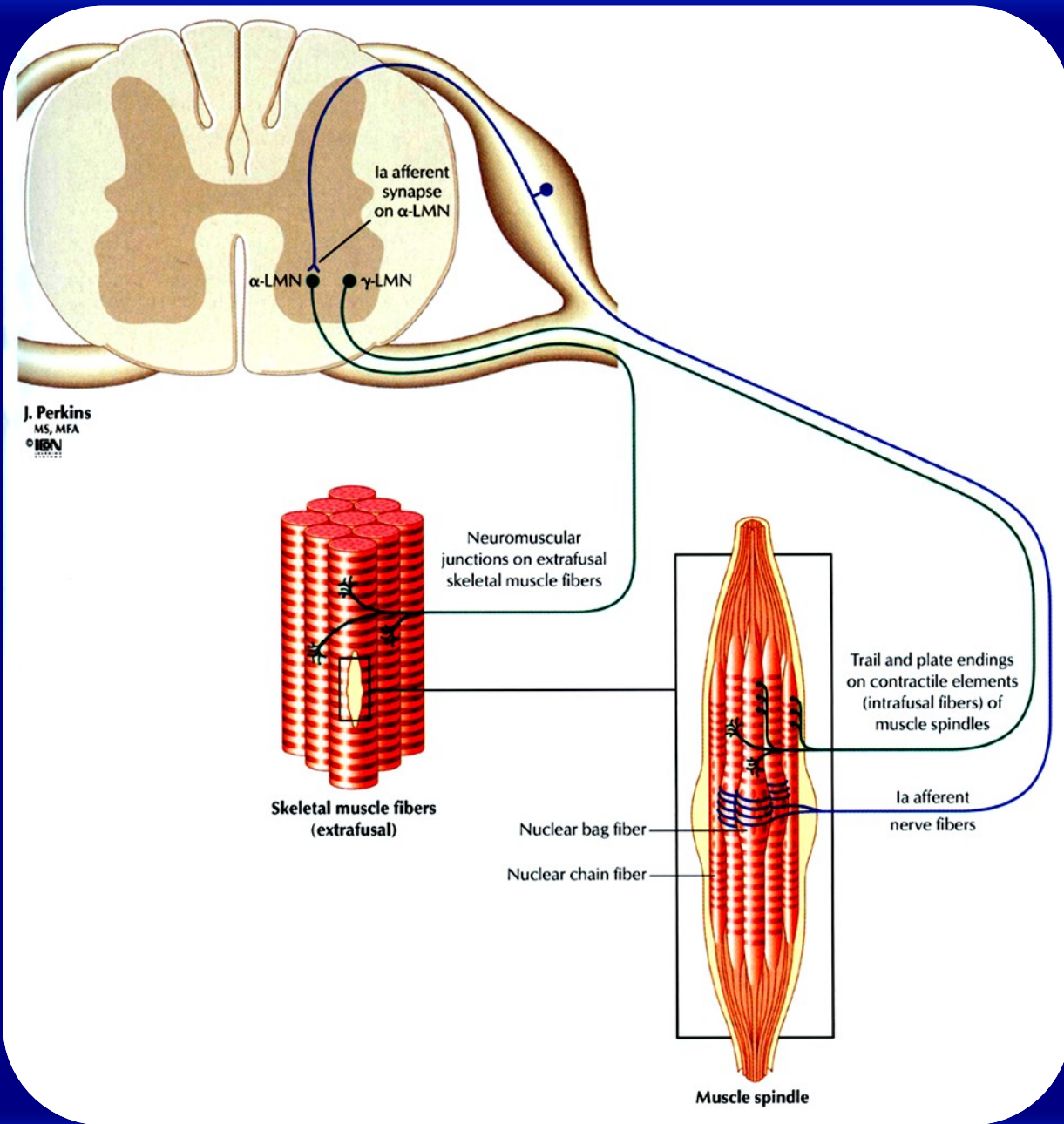
Drogi nerwowe zstępujące

Cranial Nerve Nuclei in Brainstem

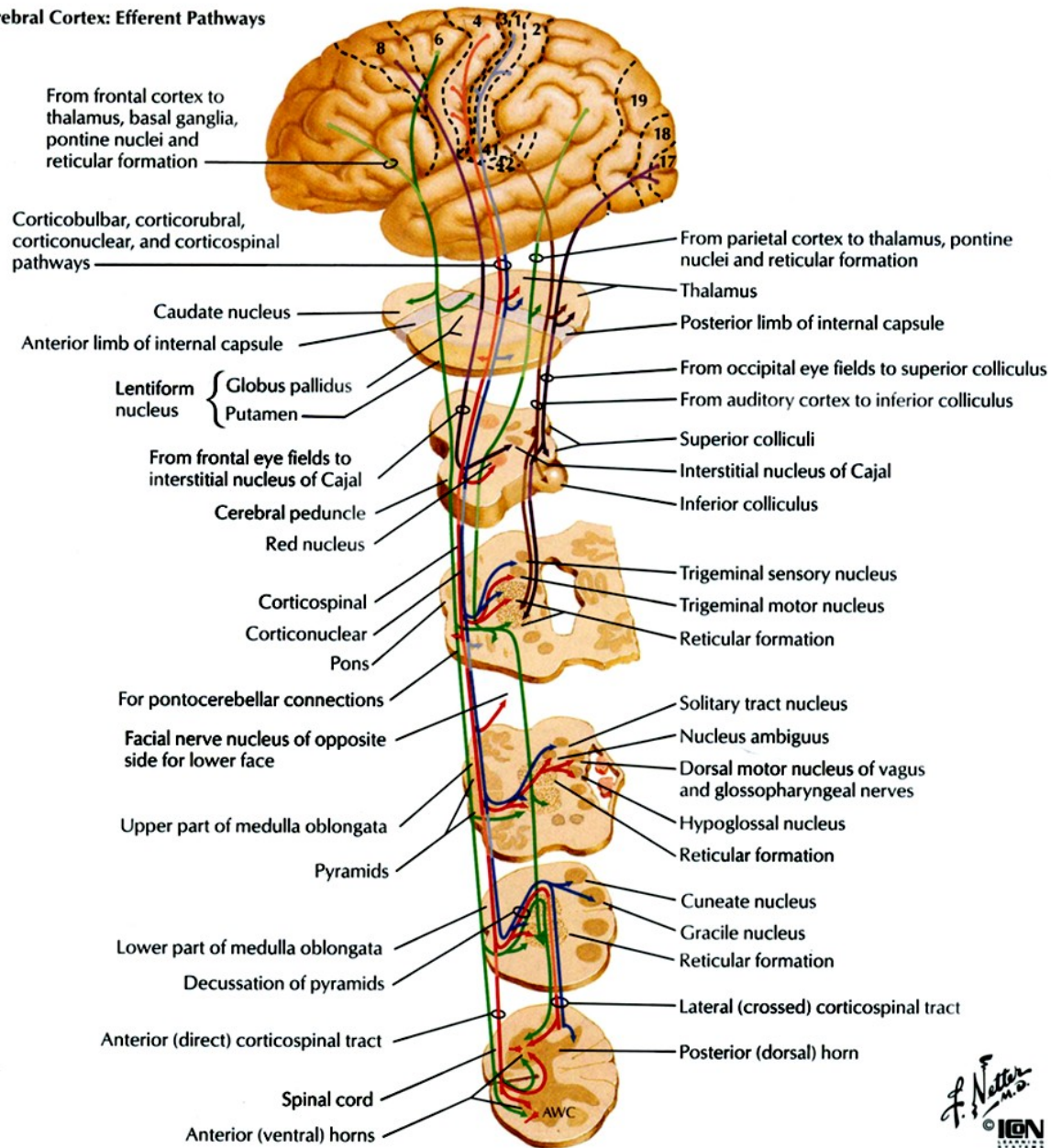
Schema - Posterior Phantom View



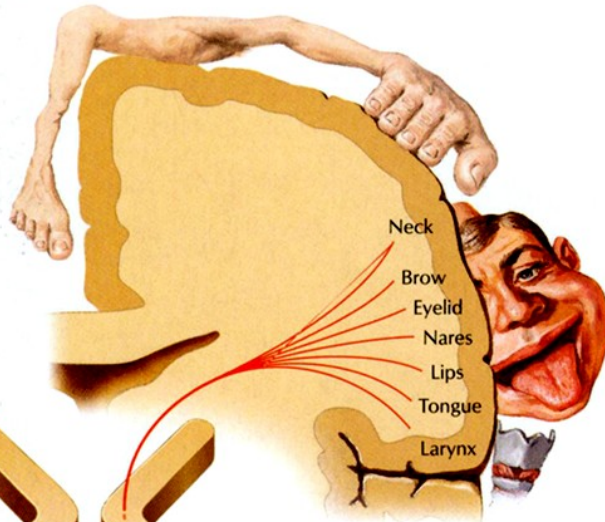
* Recent evidence suggests that the accessory nerve lacks a cranial root and has no connection to the vagus nerve. Verification of this finding awaits further investigation.



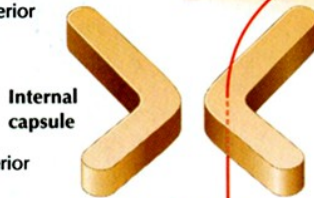
Cerebral Cortex: Efferent Pathways



Primary motor cortex (Area 4)



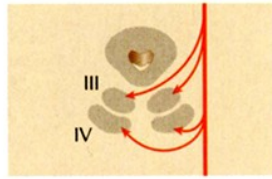
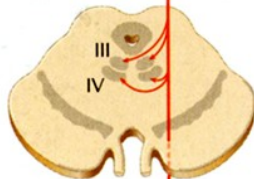
Posterior limb



Internal capsule

Anterior limb

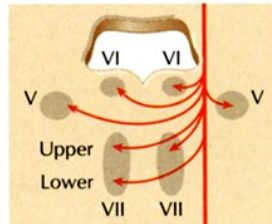
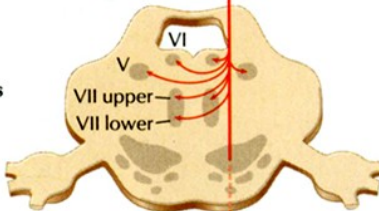
Midbrain



III (ipsilateral and contralateral)

IV (ipsilateral and contralateral)

Pons



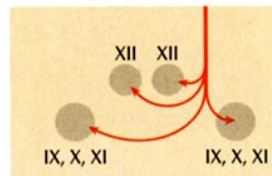
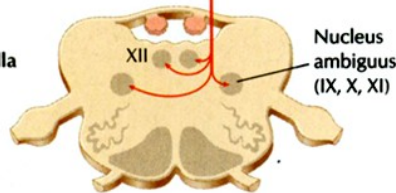
VI (ipsilateral and contralateral)

V (ipsilateral and contralateral)

VII to upper face (ipsilateral and contralateral)

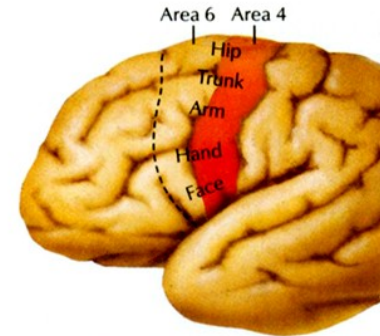
VII to lower face (contralateral only)

Medulla



XII (ipsilateral and contralateral)

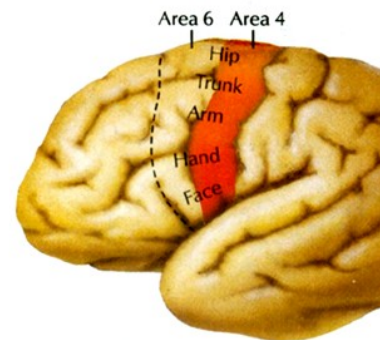
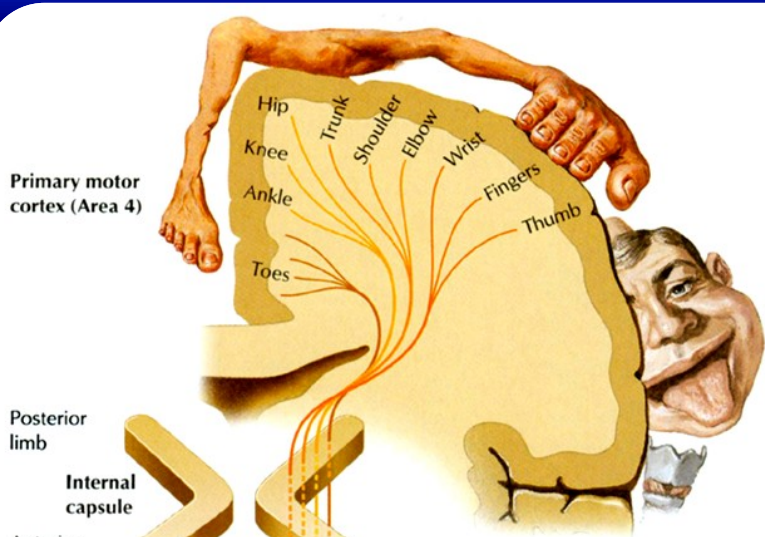
IX, X, and XI (ipsilateral and contralateral)



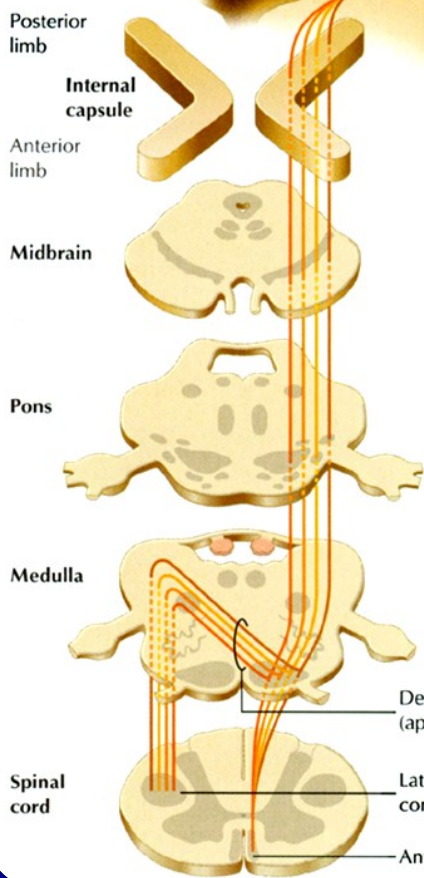
Lateral aspect of cerebral cortex to show topographic projection of motor centers on precentral gyrus and premotor and supplemental motor cortex

Włókna korowo-jądrowe (korowo-opuszkowe) zaopatrują jądra ruchowe nerwów czaszkowych obustronnie, tzn. dochodzą do jąder ruchowych strony jednoimiennej i przeciwległej.

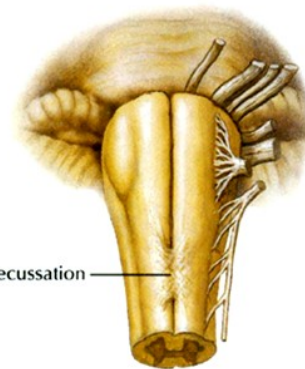
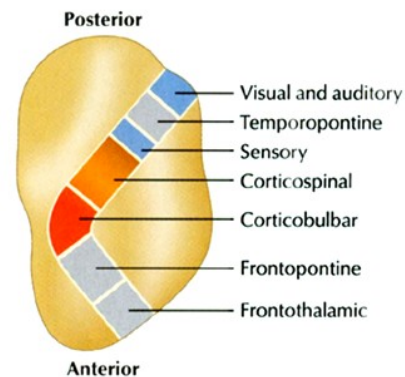
Wyjątkiem jest dolna część jądra ruchowego nerwu twarzowego oraz ta część jądra nerwu XII, która zaopatruje *m. genioglossus*. Otrzymują one wyłącznie włókna skrzyżowane (przeciwległe).



Lateral aspect of cerebral cortex showing topographic localization of motor centers on precentral gyrus and premotor and supplemental motor cortex



Horizontal section through internal capsule showing location of principal pathways

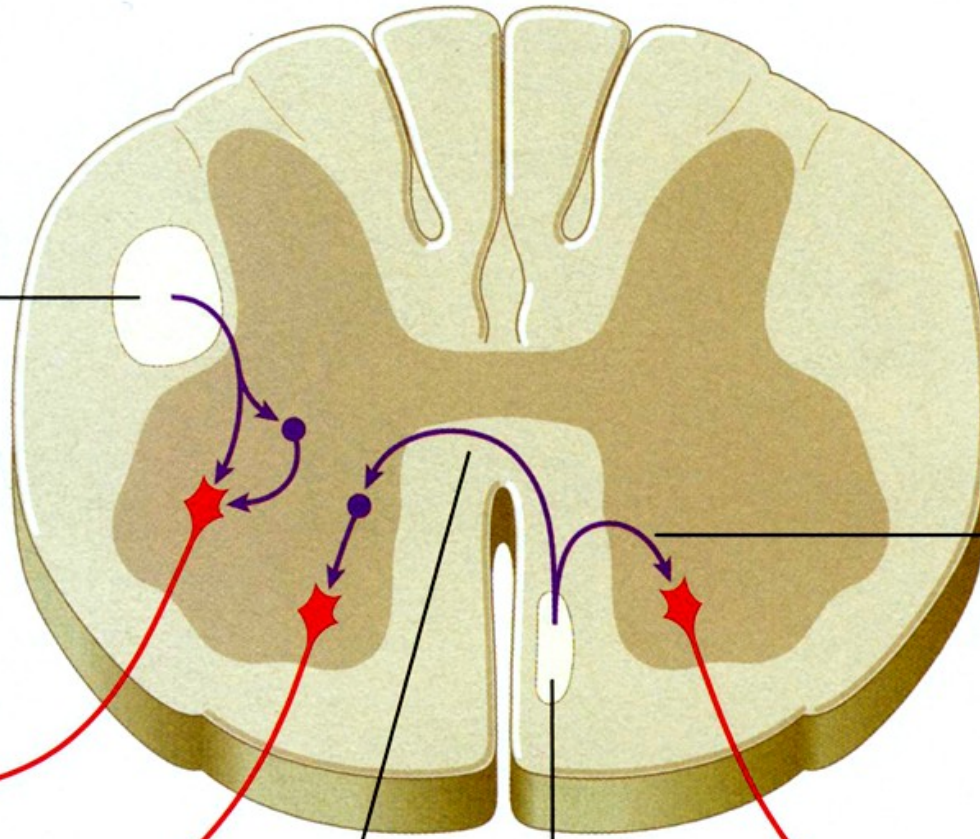


Ventral aspect of brain stem showing decussation of pyramids

Lateral corticospinal tract

Lateral muscles

Medial muscles



Minor component of anterior corticospinal tract (ipsilateral)

Anterior white commissure

Anterior corticospinal tract

Zespół dolnego neuronu jest wynikiem uszkodzenia motoneuronów rogów przednich rdzenia kręgowego, bądź uszkodzenia jąder ruchowych nerwów czaszkowych.

Może być wynikiem poliomyelitis, zespołu Guillan-Barre, atrofii mięśniowej postępującej (choroba Werdniga-Hoffmana).

Objawy zespołu dolnego neuronu

- Porażenie wiotkie
- Atrofia (zanik) mięśniowa
- Hypotonia (obniżenie napięcia mięśniowego)
- Areflexia (brak odruchów)
- Fascykulacje (widzialne drżenia pęczkowe włókien mięsnych)
- Fibrylacje (widzialne w EMG)

Zespół górnego neuronu – jest wynikiem uszkodzenia neuronów korowych dających początek drogom korowo-rdzeniowym i korowo-jądrowym (uszkodzenie = porażenie piramidowe).

Jeżeli uszkodzenie zlokalizowane jest powyżej skrzyżowania piramid, wówczas objawy występują po przeciwnej stronie do uszkodzenia; jeżeli uszkodzenie znajduje się poniżej skrzyżowania, wówczas objawy są zlokalizowane po jednoimiennej stronie.

Objawy porażenia drogi korowo-rdzeniowej bocznej:

- Spastyczne porażenie połowicze z obniżeniem napięcia mięśniowego
- Hyperreflexia
- Objaw „syczoryka”
- Zanik odruchów powierzchownych (brzuszných i z m. dźwigacza jądra)
- Objaw Babińskiego (zgięcie grzbietowe palucha)

Uszkodzenie drogi korowo-rdzeniowej przedniej wyraża się w niewielkim deficycie ruchowym po stronie przeciwnej do uszkodzenia.

Całkowite przerwanie ciągłości rdzenia kręgowego:

- Między C1 a C3 – zejście śmiertelne
- Między C4 a C5 – quadriplegia
- Poniżej T1 – paraplegia
- Porażenie spastyczne dotyczące wszystkich ruchów dowolnych poniżej uszkodzenia
- Całkowity brak czucia poniżej uszkodzenia
- Nietrzymanie moczu i kału
- Brak wydzielania potu i porażenie naczynioruchowe