

DORSOMEDIALE UND VENTROLATERALE AFFERENTE BAHNEN

LANGE LEITUNGSBAHNEN:

über das Rückenmark zum Gehirn aufsteigen oder vom Gehirn ausgehend ins Rückenmark absteigen.

1. LANGE AUFSTEIGENDE BAHNEN
2. LANGE ABSTEIGENDE BAHNEN

LANGE LEITUNGSBAHNEN:

- gebündelte Nervenfasern in der weißen Substanz des Rückenmarks
- werden TRACTUS oder FASCICULI bezeichnet

EINE BAHN enthält:

- überwiegend Nervenfasern

LANGE AUFSTEIGENDE LEITUNGSBAHNEN

FUNKTION:

WEITERLEITUNG VON SENSORISCHEN INFORMATIONEN:

1. aus der Körperperipherie aus Exterozeptoren (Rezeptoren der Haut)
 2. aus Propriozeptoren oder Interozeptoren (Rezeptoren aus Körperinneren)
- in unterschiedlichen Abschnitten des Gehirns werden die sensorischen Informationen verarbeitet
 - die Informationsverarbeitung erfolgt unbewusst

liegen:

- in den Hintersträngen (Funiculus posterior)
- in den Vorderseitensträngen (Funiculus anterolateralis)

DIE AUFSTEIGENDE BAHNEN SIND:

- sensorisch
- Teil der sensorischen Strecke
- beginnen in der Körperperipherie oder Körperinneren
- im Gehirn enden
- werden durch viele Neuronen gebildet

NEURONEN DER LANGEN AUFSTIEGENDEN BAHNEN

PRIMÄR AFFERENTES NEURON (1. NEURON) der afferenten Schenkel:

- Ganglion spinale (pseudounipolare Neuronen)
- 1. PERIPHERE FORTSÄTZE (DENDRITISCHE AXONEN, RAMUS ASCENDENS) – an Rezeptoren enden
- 2. Perykarion - Umschaltapparat
- 3. DER CENTRALE FORTSATZ (RAMUS CENTRALIS) – tritt über die Hinterwurzel ins Rückenmark ein

DESSEN ZENTRALE FORTSATZ (RAMUS CENTRALIS) KANN:

I. ohne Unterbrechung bis in die Medulla oblongata aufsteigen und wird dort auf das 2. NEURON der afferente Schenkel umgeschaltet (HINTERSTRANGSYSTEM)

ODER

II. auf Rückenmarksebene auf das 2. NEURON synaptisch verschaltet (ANTEROLATERALES und SPINOCEREBELLÄRES SYSTEM)

SEKUNDÄR NEURON (2. NEURON) der efferenten Schenkel:

- speziell Strangzellen – handelt es sich um multipolare Neurone
- in der graue Substanz des Rückenmarks

TERTIÄR NEURON (3. NEURON) der efferenten Schenkel:

- im THALAMUS liegen
- die Axone dieser 3. Neurone enden im SOMATOSENSORISCHEN CORTEX

HINTERSTRANGSYSTEM

(MEDIALES LEMNISKUSSYSTEM, TRACTUS SPINOBULBARES)

- ungekreuzt
- liegt im Hinterstrang
- somatoafferente Bahn, somatosensibles Leitungssystem
- stammen aus größten Teil aus den Extremitäten:
 1. FASCICULUS GRACILIS (GOLLSCHER STRANG)
 - mediale Abteilung des Hinterstranges
 - Fasern aus der unteren Körperhälfte
 2. FASCICULUS CUNEATUS (BURDACHSCER STRANG)
 - laterale Abteilung des Hinterstranges
 - Fasern aus der oberen Körperhälfte
 - durch die zentralen Fortsätze von Spinalganglienzellen gebildet - diese Fortsätze leiten Information ohne Unterbrechung ipsilateral aus der Körperperipherie bis zur Medulla oblongata

I. REZEPTOREN:

1. *EXTEROZEPTOREN (SPEZIELL MECHANOREZEPTOREN DER HAUT)*
2. *PROPRIOZEPTOREN (IN MUSKELN, FASCIEN, SEHNEN, PERIOST, GELENKKAPSEL)*

INFORMATIONEN:

A. EPIKRITISCHE SENSIBILITÄT

B. PROPRIOZEPTIVITÄT

C. RÄUMLICHE DISKRIMINATION

A. EPIKRITISCHE SENSIBILITÄT:

mechanische Sensibilität der Haut wie:

- a) *FEINBEHRÜHRUNG (TASTSINN)*
- b) *DRUCK*
- c) *VIBRATION*

Rezeptoren sind:

1. Mechanorezeptoren der Haut
2. zB. Meissner - Tastkörperchen

B. PROPRIOZEPTIVITÄT (TIEFENSENSIBILITÄT): - die Wahrnehmung von Körperbewegung und - lage im Raum

- Eigenempfindung

Impulse aus tiefen Regionen wie:

- a) *MUSKELN*
- b) *SEHNEN*
- c) *GELENKEN*
- d) *PERIOST*

Rezeptoren:

1. Muskelspindel
2. Sehnenorgan
3. Vater - Paccini – Körperchen
4. rezeptorische Verzweigungen des Gelenkkapsels

C. RÄUMLICHE DISKRIMINATION:

- Zweipunkt – Diskrimination:
- die Fähigkeit, zwei taktile Reize räumlich voneinander unterscheiden zu können
- für den Lagesinn (Positionssinn): der Informationen über die Position des Körpers im Raum - die Stellung der Gelenke und des Kopfes liefert

1. periphere Fortsätze von Spinalganglien leiten von diesen Rezeptoren ab
2. PRIMÄR NEURON – Spinalganglien
3. die zentrale Fortsätze von Spinalganglien treten über die Hinterwurzel ins Rückenmark ein
4. die zentrale Fortsätze von Spinalganglien treten über die Hinterwurzel ins Rückenmark ein. Die Fasern laufen: ohne Umschaltung, ipsilateral durch Hinterstränge des Rückenmarks bis in die Medulla oblongata

Medulla oblongata

- besitzt das 2. Neuron der Hinterstrangbahn
- 2. NEURON liegt im NUCLEUS GRACILIS ET CUNEATUS (im Tuberculum gracile et cuneatus)
- die sensorische Informationsübertragung wird in diesem Kerngebiet moduliert

a. von den Kernen treten die FIBRAE ARCUATAE INTERNAE aus

b. DIE FIBRAE ARCUATAE INTERNAE:

- kreuzen nach kontralateral (zur Gegenseite) in der DECUSSATIO LEMNISCORUM MEDIALIUM
- die gekreuzte Bahn schon wird als LEMNISCUS MEDIALIS genannt

LEMNISCUS MEDIALIS

- gekreuzte Bahn
- zieht durch Tegmentum mesencephali
- endet im THALAMUS

THALAMUS

- besitzt das 3. NEURON vom Lemniscus medialis
- 3. Neuron liegt im NUCLEUS POSTEROLATERALIS THALAMI (VPL)
- die Axonen von 3. Neuron bilden die FIBRAE THALAMOCORTICALES

FIBRAE THALAMOCORTICALES projizieren:

1. durch den oberen Thalamusstiel
2. über Capsula interna
3. auf das PRIMÄRE SOMATOSENSORISCHE GYRUS POSTCENTRALIS (BRODMANN 3, 1, 2) des Lobus parietalis

SOMATOTOPE GLIEDERUNG in den Hinterstrangbahnen:

- *die somatoafferente Axonen sind somatotope geordnet*
- *in den jedem Segment neu hinzukommenden Fasern schichtweise von der graue Substanz her den schon vorhandenen Axonen anlagern*
- *im karnialen Teil des Rückenmarks liegen die Fasern aus den Segmenten S5 am weitesten dorsomedial*
- *FASCICULUS GRACILIS - sakrale und lumbale Fasern*
- *FASCICULUS CUNEATUS – thorakalen und cervicalen Fasern*

ANTEROLATERALES SYSTEM

- gekreuzt
- somatosensibles Leitungssystem

INFORMATION:

1. Schmerz - Temperaturwahrnehmungen
2. protopatische Sensibilität wie:

- grobe mechanische Sensibilität wie:

- grobe Behührung
- grob Druck

I. TRACTUS SPINOTHALAMICUS ANTERIOR (VENTRALIS)

II. TRACTUS SPINOTHALAMICUS LATERALIS

I. REZEPTOREN:

1. Schmerzrezeptoren
2. Temperaturrezeptoren
3. Tastrezeptoren

II. Peripherer Fortsätze von Spinalganglion leiten Information aus diesen Rezeptoren ab

III. PRIMÄRAFFERENTEN NEURONE – SPINALGANLIEN

IV. centraler Fortsätze von Spinalganglien (A δ und C Fasern) :

- durch Hinterwurzel
- treten ins Hinterhorn ein

HINTERHORN DES RÜCKENMARKS:

- besitzt das 2. NEURON
- 2. Neuronen sind multipolare Strangzellen
- die von den Strangzellen ausgehenden Fasern KREUZEN in der COMMISSURA ALBA jeweils segmental zur GEGENSEITE (kontralateral)
- BILDUNG den TRACTUS SPINOTHALAMICUS ANTERIOR und LATERALIS

- Neuriten der Bahnen sind markhaltig aber dünn

TRACTUS SPINOTHALAMICUS LATERALIS:

- gekreuzt
- besteht aus Neuriten der Strangzellen – die in der Commissura alba nach kontralateral kreuzen
- im Seitenstrang liegt
- leiten Erregungen:
 1. von SCHMERZREZEPTOREN (schnelle scharfe SCHMERZ)
 2. von TEMPERATURREZEPTOREN aus der Haut

SOMATOTOPISCHE GLIEDERUNG:

- *die Fasern aus der unteren Körperhälfte lateral, hinten*
- *die Fasern aus der oberen Körperhälfte medial, vorne liegen*
- *ZAHLREICHE SCHMERZ – und TEMPERATURREZEPTOREN in den Fingern – so diese Bahnanteile größer als die aus anderen Körpergebieten*

TRACTUS SPINOTHALAMICUS ANTERIOR (VENTRALIS):

- gekreuzt
- besteht aus Neuriten der Strangzellen – die in der Commissura alba nach kontralateral kreuzen
- im Vorderstrang liegt
- vermitteln:
 1. GROBE BEHRÜHRUNGSEMPFINDUNG
 2. GROBE DRUCKEMPFINDUNG
 3. langsame, dumpfe Schmerz (in den Lamina II und III umgeschaltet)

SOMATOTOPISCHE GLIEDERUNG:

die Fasern aus den Sakralsegment des Rückenmarks an der Oberfläche
die Fasern aus dem Halsmark in der Tiefe liegen

TRACTUS SPINOTHALAMICUS ANTERIOR (VENTRALIS) et LATERALIS:

- steigen zum THALAMUS

THALAMUS:

- besitzt das 3. NEURON
- 3. Neuron liegt im NUCLEUS VENTRALIS POSTEROLATERALIS THALAMI (VPL)
- die Fasern aus dem VPL bilden DEN OBEREN THALAMUSSTIEL

OBEREN THALAMUSSTIEL:

- zieht durch den Hinterschenkel der Capsula interna
- endet in den GYRUS POSTCENTRALIS

SPINOCEREBELLÄRES SYSTEM

- zum Kleinhirn aufsteigende Bahnen

INFORMATION:

1. TIEFENSENSIBILITÄT – aus Muskeln, Sehnen, Gelenken
2. EPIKRITISCHE SENSIBILITÄT aus der Haut
3. Lieferung der Positionsinformation aus dem Körper zum Kleinhirn – die für die durch das Kleinhirn unbewußt geregelten Bewegungskoordination und Haltung notwendig sind

I. TRACTUS SPINOCEREBELLARIS DORSALIS (POSTERIOR, FLECHSIG)

II. TRACTUS SPINOCEREBELLARIS ANTERIOR (GOWERS)

TRACTUS SPINOCEREBELLARIS DORSALIS:

- ungekreuzt
- PRIMÄR NEURON – SPINALGANGLIEN
- Primärafferenzen aus der unteren Körperhälfte und unteren Rumpfhälfte leiten Information
- Information vor allem Behührungs – und Druckwahrnehmungen – die dem Kleinhirn genaue Informationen guter räumlicher Trennung zuleiten
- Primärafferenzen verlaufen über Hinterwurzel

im Rückenmark die Primärafferenzen:

- geben Kollateralen ab
- steigen ipsilateral auf – und abwärts mehrere Segmente
- enden an den Strangzellen (2. NEURONEN) - PARIKARYA dieser Strangzellen bilden DEN NUCLEUS THORACICUS POSTERIOR (NUCLEUS DORSALIS, STILLING – CLARK – SÄULE)
- NUCLEUS DORSALIS nur von Th9 bis L3 gedehnt
- aus den Nucleus dorsalis ausgehenden Axone bilden den TRACTUS SPINOCEREBELLARIS DORSALIS
- etwa in Höhe von L1 beginnt

verläuft:

- ipsilateraral
- im peripheren Abschnitt des Seitenstrang
- über Pedunculus cerebellaris caudalis – erreicht das Kleinhirn

IM KLEINHIRN:

- mit MOOSFASERN in SPINOCEREBELLUM enden

TRACTUS SPINOCEREBELLARIS VENTRALIS:

- gekreuzt
 - liefern Erregungen aus den unteren Körperhälfte

Rezeptive Felder:

- sind groß
- umfasst synergetisch wirkende Muskelgruppe
- dient der cerebellären Kontrolle der Position ganzer Gliedmaßen
- Primärafferente Ib – Fasern aus Sehnenspindel und aus Hautafferenten
- PRIMÄR NEURON - SPINALGANGLIEN
- Primärafferenten verlaufen im ipsilateral Fasciculus gracilis

IM RÜCKENMARK:

- liegt das 2. NEURON (L4 – S3), es ist Strangzellen
- die Fasern der Strangzellen kreuzen nach kontralateral in der Commissura alba
- bilden den TRACTUS SPINOCEREBELLARIS ANTERIOR
- in der lateralen Randzone des Seitenstrangs bis zum kaudalen Mittelhirn aufsteigt

IM MITTELHIRN:

- die Fasern kreuzen – DECUSSATIO PEDUNCULORUM CEREBELLARIUM SUPERIORUM
- treten über den PEDUNCULUS CEREBELLARIS ROSTRALIS ins Kleinhirn ein

IM KLEINHIRN:

- enden mit Moosfasern im SPINOCEREBELLUM
- wegen Kreuzung im Mittelhirn die Bahn endet ipsilateral

TRACTUS SPINOOLIVARIS - OLIVOCEREBELLARIS

- gekreuzt
- proprioceptive – und exterozeptive Primärafferenten enden an der Strangzellen der Hinterhornbasis – Fasern der Strangzellen kreuzen nach kontralateral
- endet in den NUCLEI OLIVARES ACCESSORII MEDIALIS et POSTERIOR in der Medulla oblongata
- nach der Umschaltung – die Fasern schließen sich dem nach kontralateral kreuzenden Tractus olivocerebellaris an
- Tractus olivocerebellaris über den Pedunculus cerebellaris inferior tritt ins Kleinhirn

IM KLEINHIRN:

- mit Kletterfasern im Paleocerebellum endet

TRACTUS SPINOTECTALIS

- die Strangzellen für die Bildung der Bahn befindet sich in der LAMINAE IV – VI
- von hier ausgehend kreuzen die Fasern zur Gegenseite
- verlaufen zum Mittelhirn – enden im TECTUM MESENCEPHALI
- SCHMERZLEITUNG - VERARBEITUNG

TRACTUS SPINORETICULARIS

- die Fasern laufen in TRACTUS SPINOTHALAMICUS ANTERIOR
- Fasern beenden in der FORMATIO RETICULARIS
- SCHMERZLEITUNG - VERARBEITUNG

LEMNISCUS TRIGEMINALIS:

- eine Nervenfaserbahn, die vom Hirnnervenkern des 5. Nervus trigeminus zum Thalamus zieht
- übermittelt Informationen der protopatischen Sensibilität der Gesichtshaut aus den Trigeminskernen. Diese erhalten ihre Impuls von Mechanorezeptoren und Propriozeptoren der Gesichtshaut und der Kaumuskulatur.
- verläuft vom Nucleus principalis nervi trigemini zum Nucleus ventralis posteromedialis. Er zieht mit dem Lemniscus medialis durch den Hirnstamm zum Thalamus, Vor Erreichen des Thalamus kreuzen fast alle Fasern auf die Gegenseite. Im Thalamus wird die Impulse verschaltet und zum somatosensorischen Cortex im Großhirn weitergeleitet werden.

LEMNISCUS TRIGEMINALIS DORSALIS:

- übermittelt Informationen der epikritische Sensibilität der Gesichtshaut aus den Trigeminskernen
1. Neuron: Zellkörper: im Ganglion trigeminale (Gasseri), Zentrales Axon: Nervus trigeminus – Radix sensoria
 2. Neuron: Zellkörper: im Nucleus sensorius principalis nervi trigemini, deren Axon bildet: Lemniscus trigeminalis dorsalis
 3. Neuron: im Thalamus - Nucleus ventralis posteromedialis (VPM), dessen Axon bildet die Radiatio thalami → endet im Gyrus postcentralis (primärer somatosensorischer Cortex)

ABSTEIGENDE BAHNEN DES RÜCKENMARKS

- die Aktivität des Rückenmarks steht unter dem kontinuierlichen Kontroll der Cortex und einer Anzahl wichtiger Kerne des Hirnstammes
- über die absteigende Bahnen geleiten Impulse werden an Motoneuronen und an den Neuronen vorgeschalteten Scheltneuronen wirksam

I. PYRAMIDENBAHN (TRACTUS CORTICOSPINALIS et TRACTUS CORTICONUCLEARIS)

II. EXTRAPYRAMIDALEN BAHNEN

III. ABSTEIGENDEN VEGETATIVEN UND MONOAMINERGE BAHNEN

PYRAMIDENBAHN (TRACTUS CORTICOSPINALIS)

- der Bewegungssteuerung
- für die willkürliche Motorik zuständig
- eine Ansammlung zentraler Motoneurone und ihre in der Pyramidenbahn zusammen verlaufenden Nervenzellfortsätze

URSPRUNG:

- 1. NEURON:
- Gyrus praecentralis – BETZ – Riesenzellen
- Axonen der Betz – Zellen bilden die Bahn

die Pyramidenbahn läuft durch:

1. Capsula interna
2. Crus cerebri (dessen Mitte)
3. Basis pontis (als Fibrae longitudinales)
4. Medulla oblongata

im MEDULLA OBLONGATA:

1. TRACTUS CORTICOSPINALIS CRUCIATUS (LATERALIS): 70-90% der Fasern kreuzen – DECUSSATIO PYRAMIDORUM

2. TRACTUS CORTICOSPINALIS DIRECTUS (ANTERIOR): ungekreuzte Fasern

1. TRACTUS CORTICOSPINALIS CRUCIATUS (LATERALIS):

- im Seitenstrang

2. TRACTUS CORTICOSPINALIS DIRECTUS (ANTERIOR):

- im Vorderstrang
- kreuzen sich erst in Höhe ihre Endigung

2. NEURON – Zona intermedia des Rückenmarks an Schaltneuronen

ENDSTATION: VORDERHORN - alpha - MOTONEURONEN

TRACTUS CORTICONUCLEARIS (TRACTUS CORTICOBULBARIS)

- eine Nervenfaserbahn
- in der Pyramidenbahn medial des Tractus corticospinalis verläuft
- Fasern **in die motorischen Hirnnervenkerne entsenden**
 - 1. NEURON liegt im Gesichtsareal des Motorcortex

die Bahn läuft durch:

1. Genu der Capsula interna
2. Crus cerebri

ENDSTATION:

- kreuzen die Fasern des Tractus corticonuclearis nicht überwiegend auf die Gegenseite
- sondern erreichen folgende Hirnnervenkerne über gekreuzte und ungekreuzte Fasern:
 - Nucleus nervi oculomotorii
 - Nucleus nervi trochlearis
 - Nucleus nervi abducentis
 - Nucleus nervi facialis
 - Ncl. motor. n. trigemini
 - Ncl. n. facialis
 - Ncl. ambiguus, dessen Efferenzen in den Hirnnerven IX, X, XI verlaufen
 - Ncl. n. hypoglossus

EXTRAPYRAMIDALE BAHNEN

- unter dem extrapyramidalmotorischen System versteht man alle ins Rückenmark ziehenden motorischen Bahnen
- das extrapyramidalmotorische System wird zum einen über Kollateralen der Pyramidenbahn, zum anderen von prämotorischen und supplementärmotorischen Cortexarealen aktiviert
- die Bahnen des extrapyramidalmotorischen Systems aktivieren vor allem die proximale Rumpf- und Extremitätenmuskulatur
- bewirken daher vor allem Massenbewegungen im Rumpf und den Extremitäten und sind daher Grundlage für die durch die Pyramidenbahn ausgelösten willkürlichen und feinmotorischen Bewegungen
- dazu zählen:
 1. Tractus rubrospinalis
 2. Tractus vestibulospinalis
 3. Tractus reticulospinalis
 4. Tractus tectospinalis
 5. Tractus olivospinalis

TRACTUS RUBROSPINALIS:

- zieht vom Nucleus ruber ins Rückenmark

- kreuzt im Mesencephalon auf die Gegenseite
- läuft dann im lateralen Rückenmark bis ins Zervikalmark
- wirkt vor allem aktivierend auf die Flexoren und hemmend auf die Extensoren
- an der Feinmotorik beteiligt

TRACTUS VESTIBULOSPINALIS:

- Ursprung: Nucleus vestibularis lateralis (Deiters-Kern)
- verläuft ungekreuzt (ipsilateral) durch das gesamte Rückenmark
- wirkt aktivierend auf die Motoneurone der Extensoren und hemmt die der Flexoren

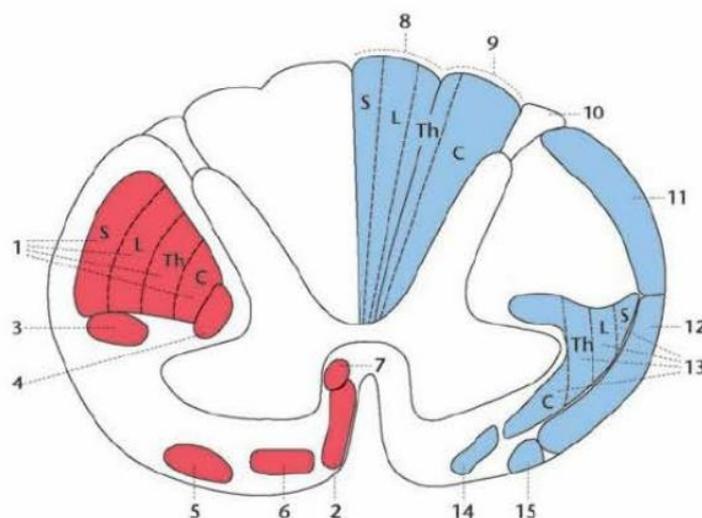
TRACTUS TECTOSPINALIS:

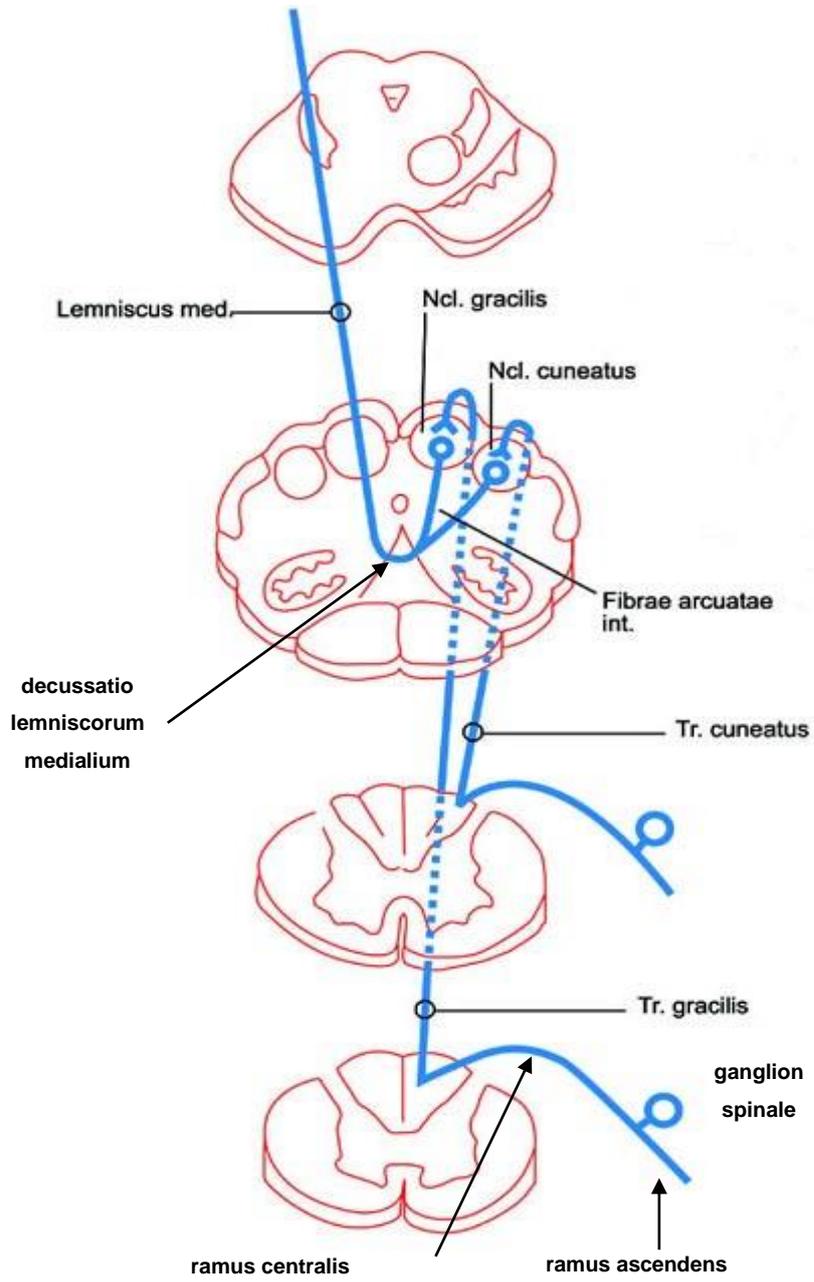
- Ursprung: Mittelhirndach (Tectum mesencephali)
- zu den Motoneuronen des Rückenmarks zieht
- erhält seine Faserbahnen aus dem Colliculus superior (rostralis)
- kreuzt in der Decussatio tegmentalis posterior nach kontralateral
- steigt im Vorderstrang des Rückenmarks zum Zervikalmark ab
- Aktivierung kontralateraler und Inhibition ipsilateraler Nackenmuskulatur zur reflektorischen Steuerung von Kopf- und Halsbewegungen in Zusammenhang mit Blickbewegungen

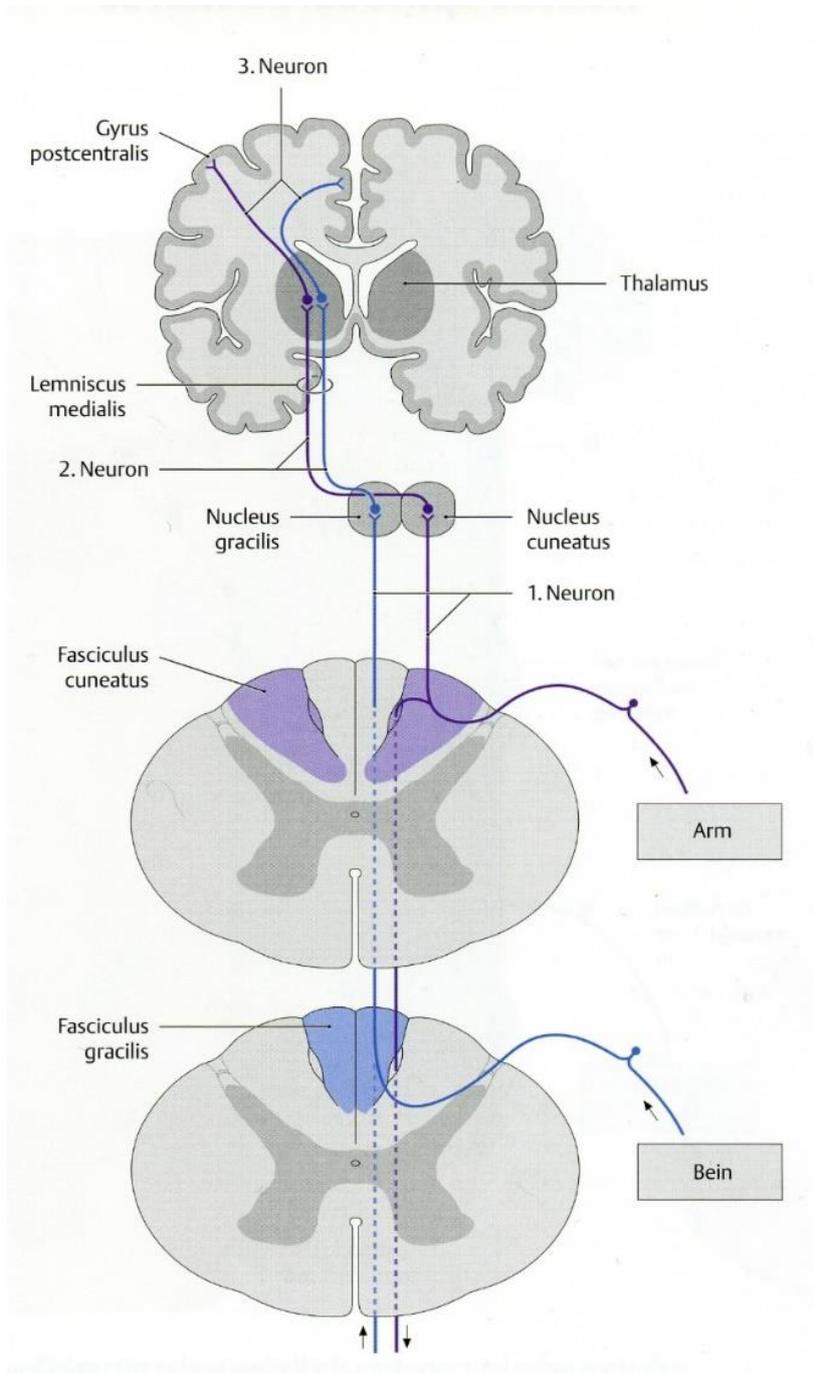
TRACTUS OLIVOSPINALIS:

- verlässt mit seinen Fasern den unteren Olivenkomplex (Nuclei olivares inferiores)
- verläuft an der Oberfläche des Seitenstrangs des Rückenmarks

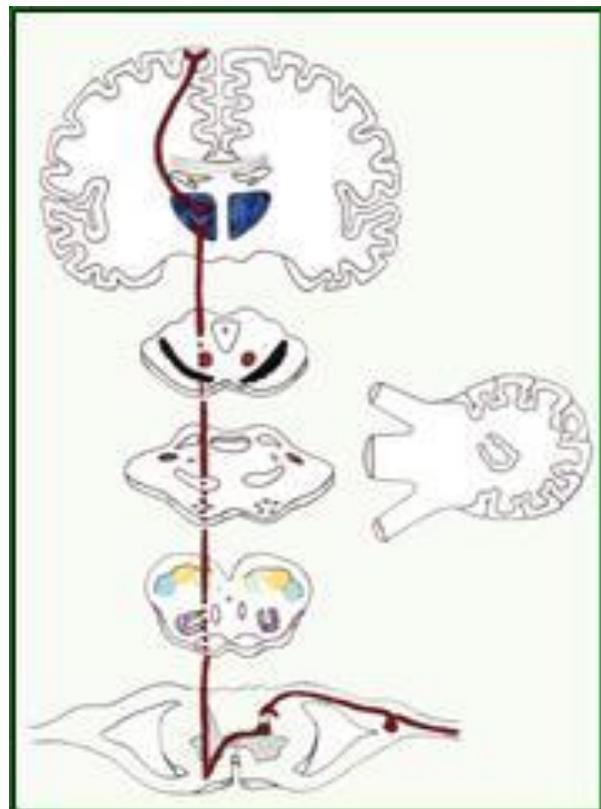
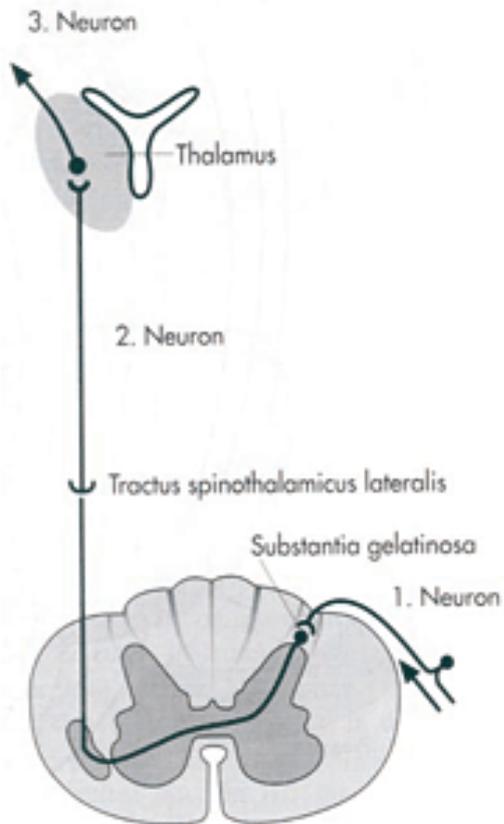
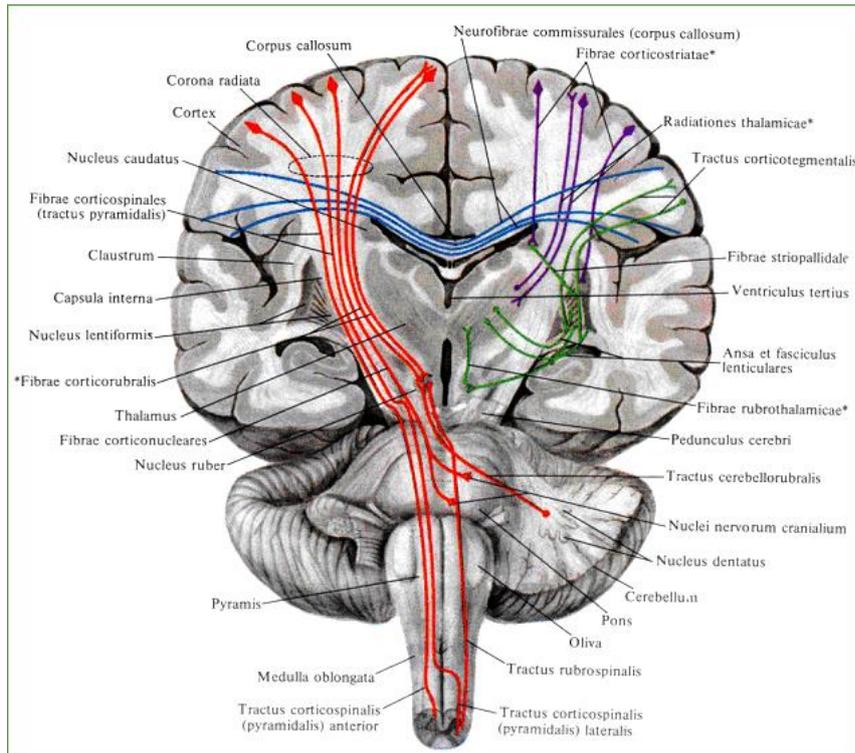
Abb. 3.13 Lokalisation und Somatotopik der auf- und absteigenden Rückenmarksbahnen. Links absteigende Bahnen (motorisch, rot), rechts aufsteigende Bahnen (sensibel, blau). **Motorisch:** 1 Tractus corticospinalis lateralis (somatotopisch gegliedert), 2 Tractus corticospinalis anterior (1 und 2 = Pyramidenbahn). 3–7: Extrapyramidale Bahnen. 3 Tractus rubrospinalis, 4 Tractus reticulospinalis (Fibrae reticulospinales), 5 Tractus olivospinalis, 6 Tractus vestibulospinalis, 7 Tractus reticulospinalis (zusätzlicher Anteil zu 4). **Sensibel:** 8 Fasciculus gracilis (Fasern aus Sakral-, Lumbal- und kaudalen Thorakalsegmenten), 9 Fasciculus cuneatus (Fasern aus kranialen Thorakal- und allen Zervikalsegmenten), 10 Hinterwurzel (Radix dorsalis), 11 Tractus spinocerebellaris posterior, 12 Tractus spinocerebellaris anterior (11 und 12: Kleinhirnseitenstrangbahn), 13 Tractus spinothalamicus lateralis (somatotopisch gegliedert), 14 Tractus spinothalamicus anterior (13 und 14: sensible Vorderseitenstrangbahn), 15 Tractus spinoolivaris. (aus [4])



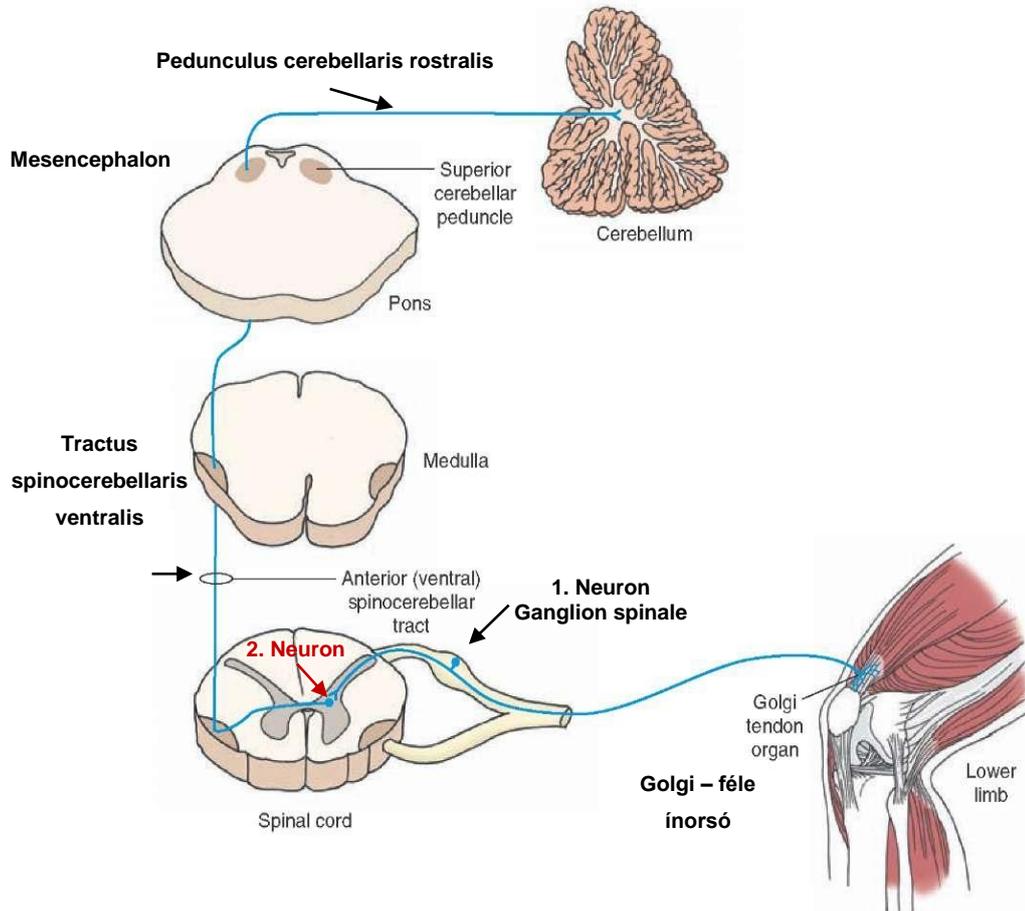
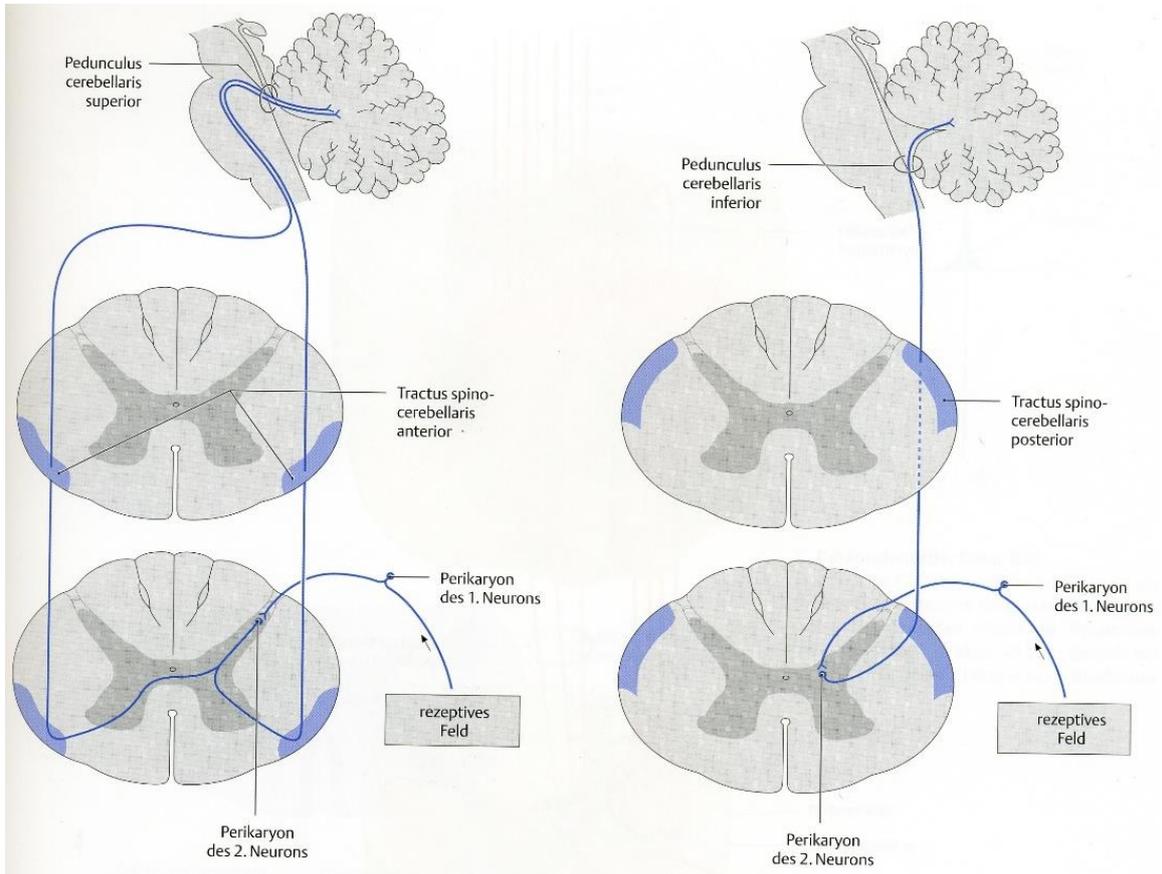




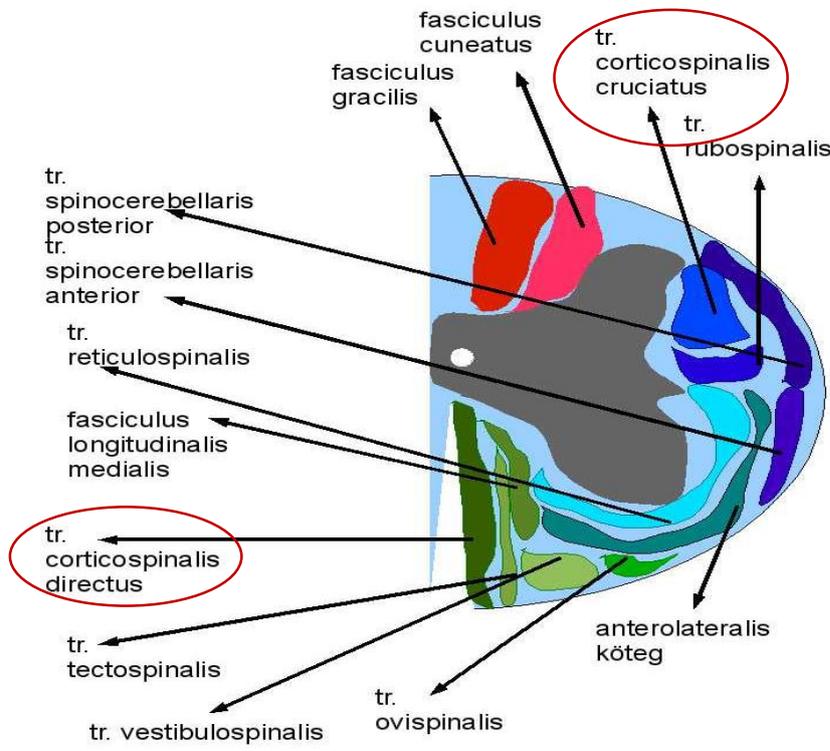
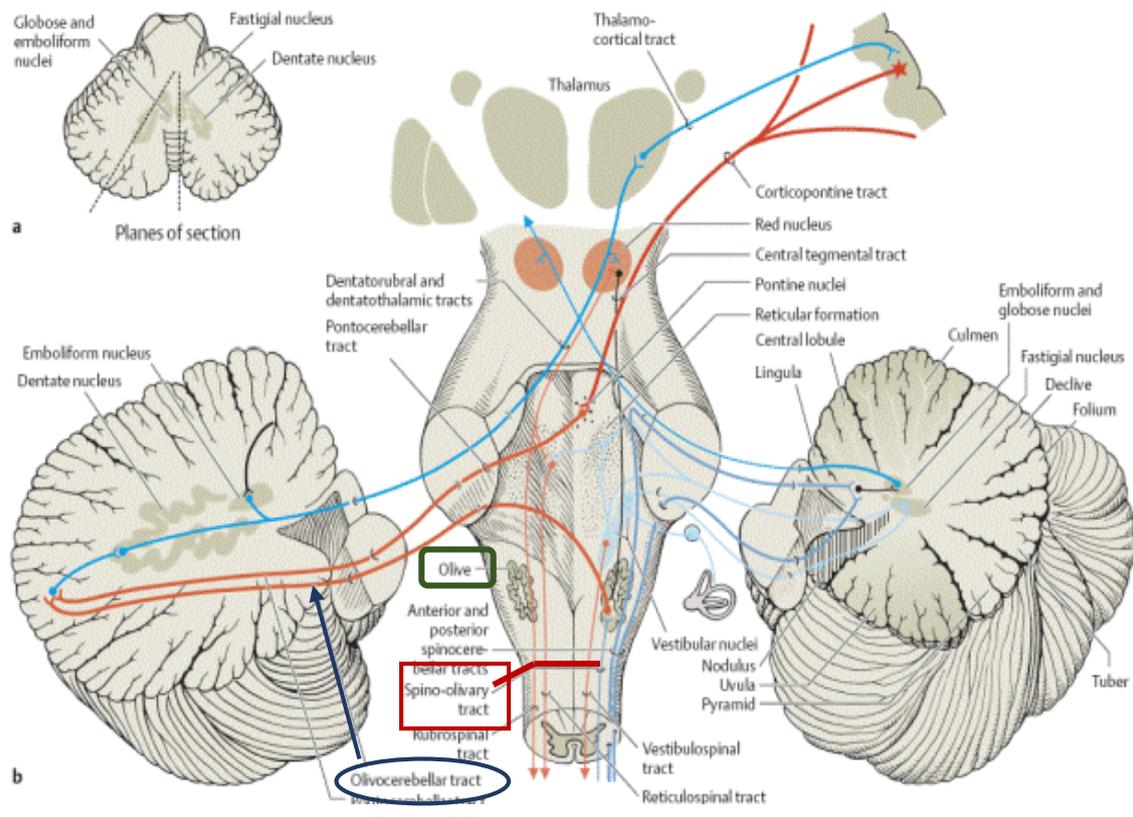
<http://teaching.thehumanbrain.info/neuroanatomie.php?kap=10>

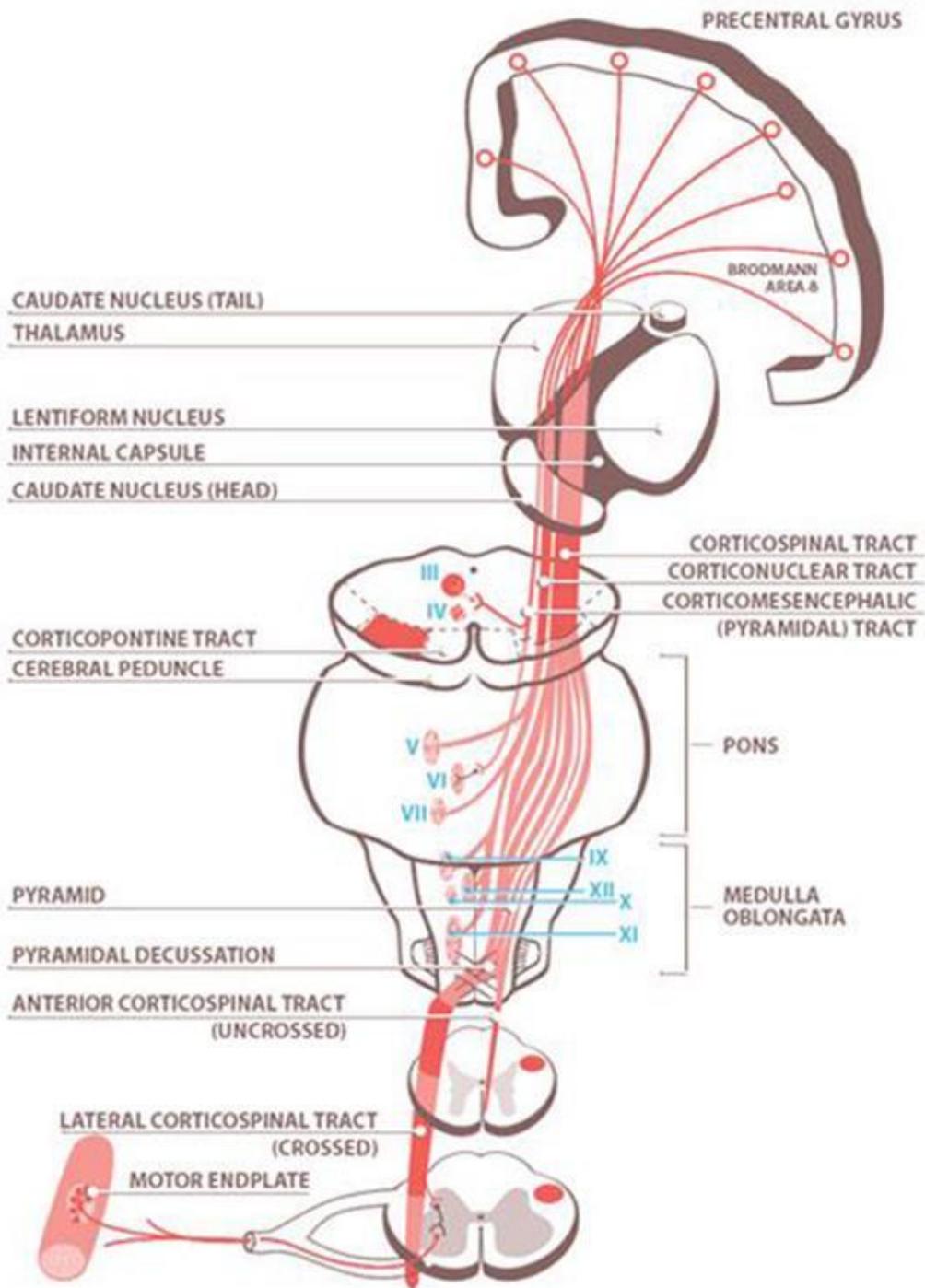


Tractus spinothalamicus anterior

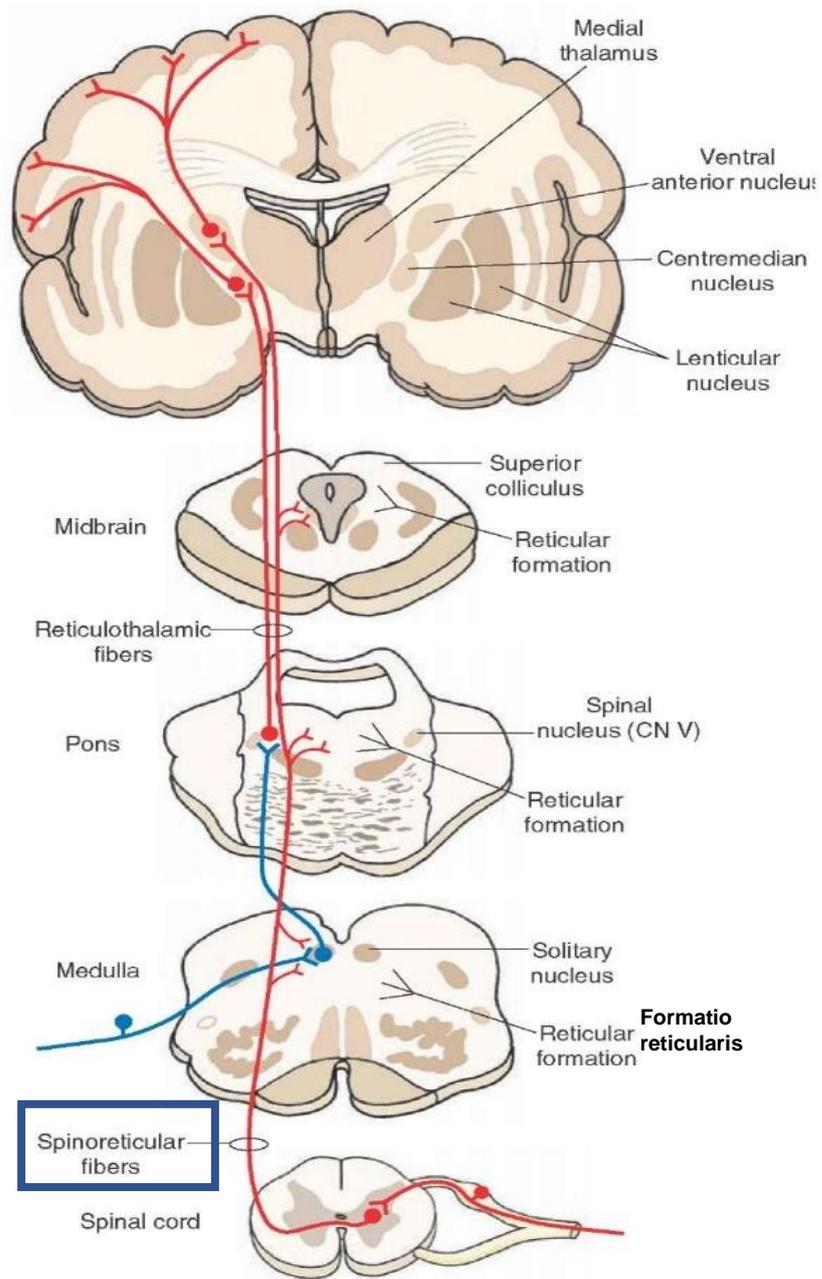


<https://hu.pinterest.com/pin/457326537140642000/>





https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2011-0094_neurologia_en/ch02s03.html



<https://www.pinterest.ca/pin/2744449753788979/>

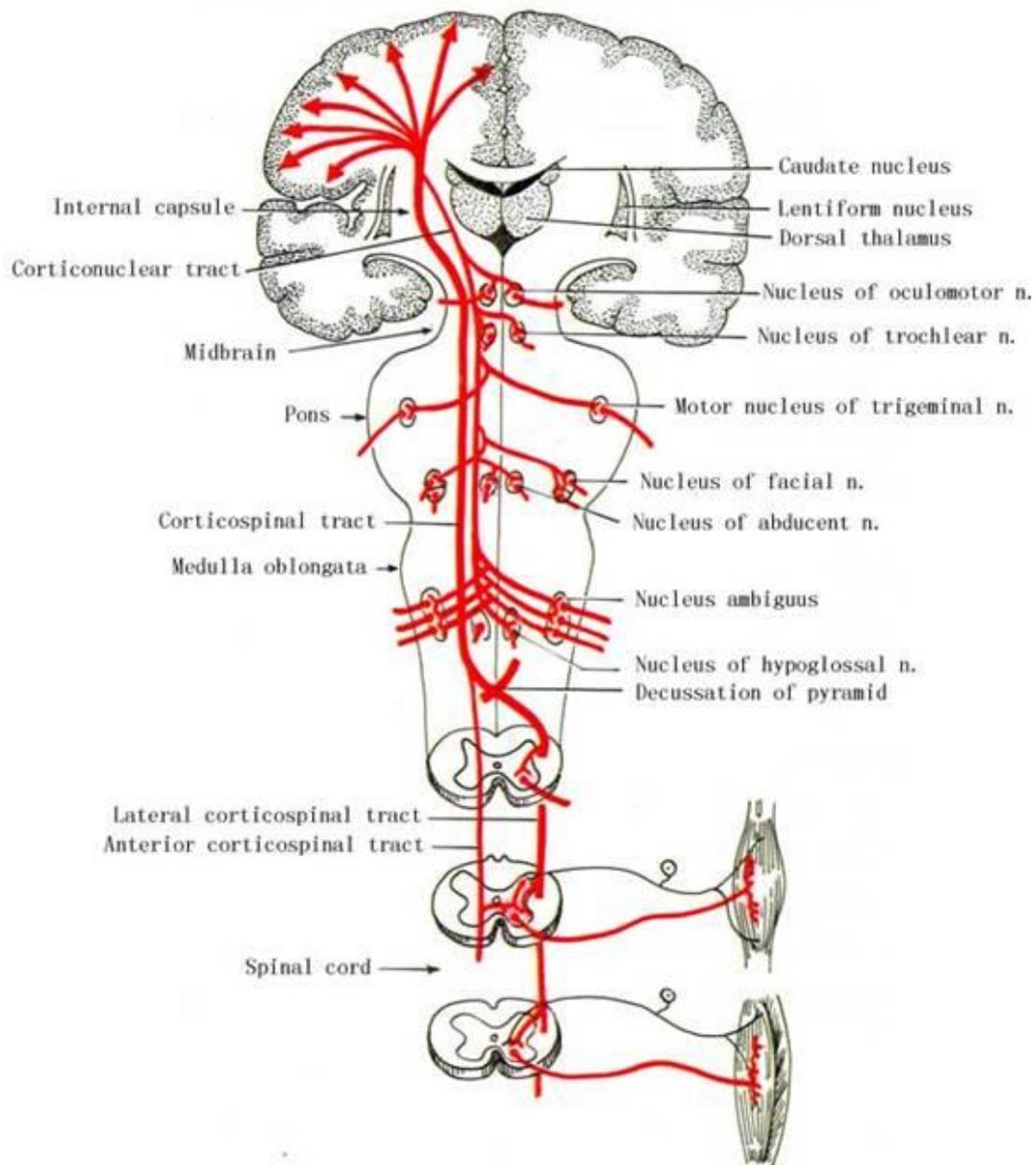
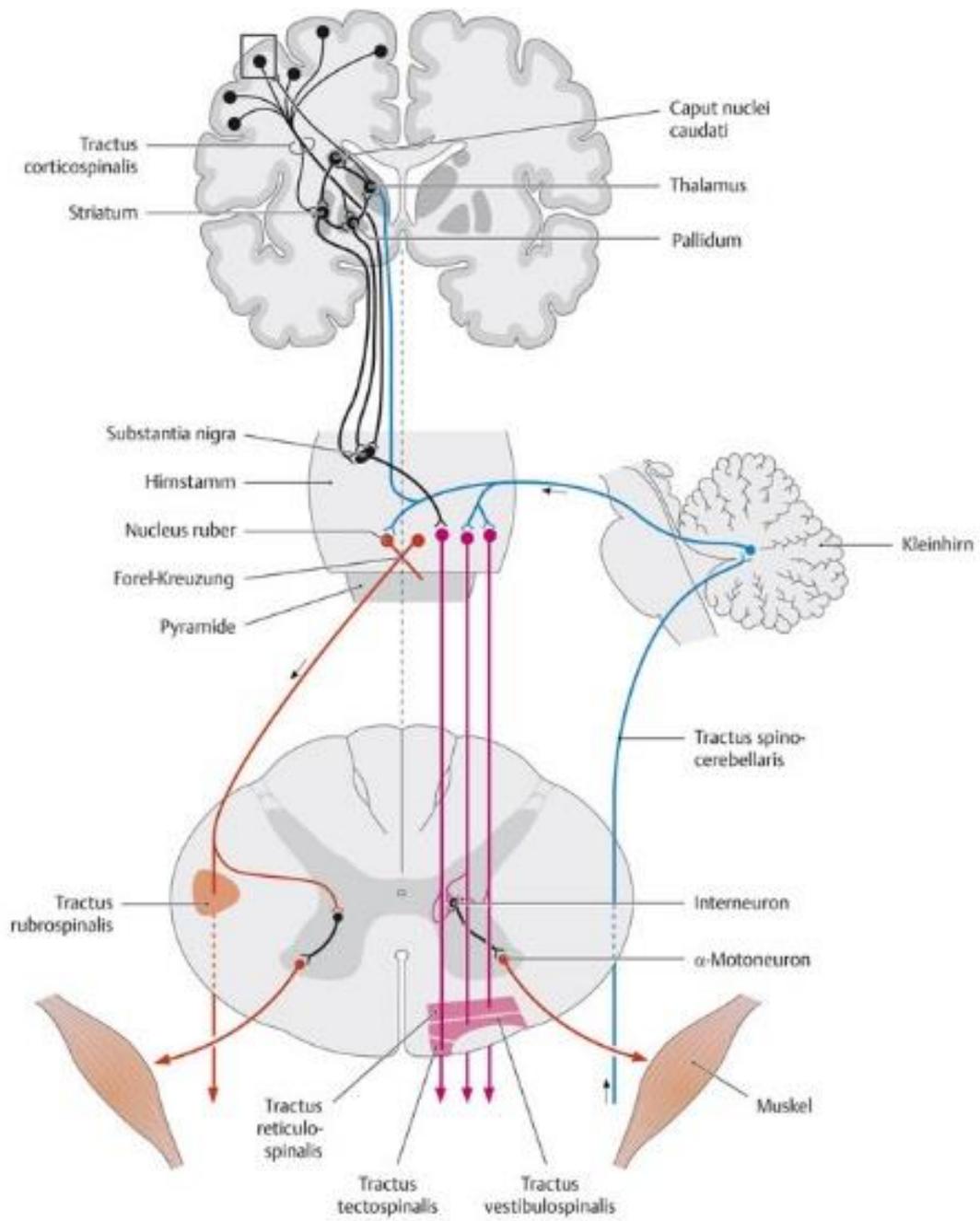
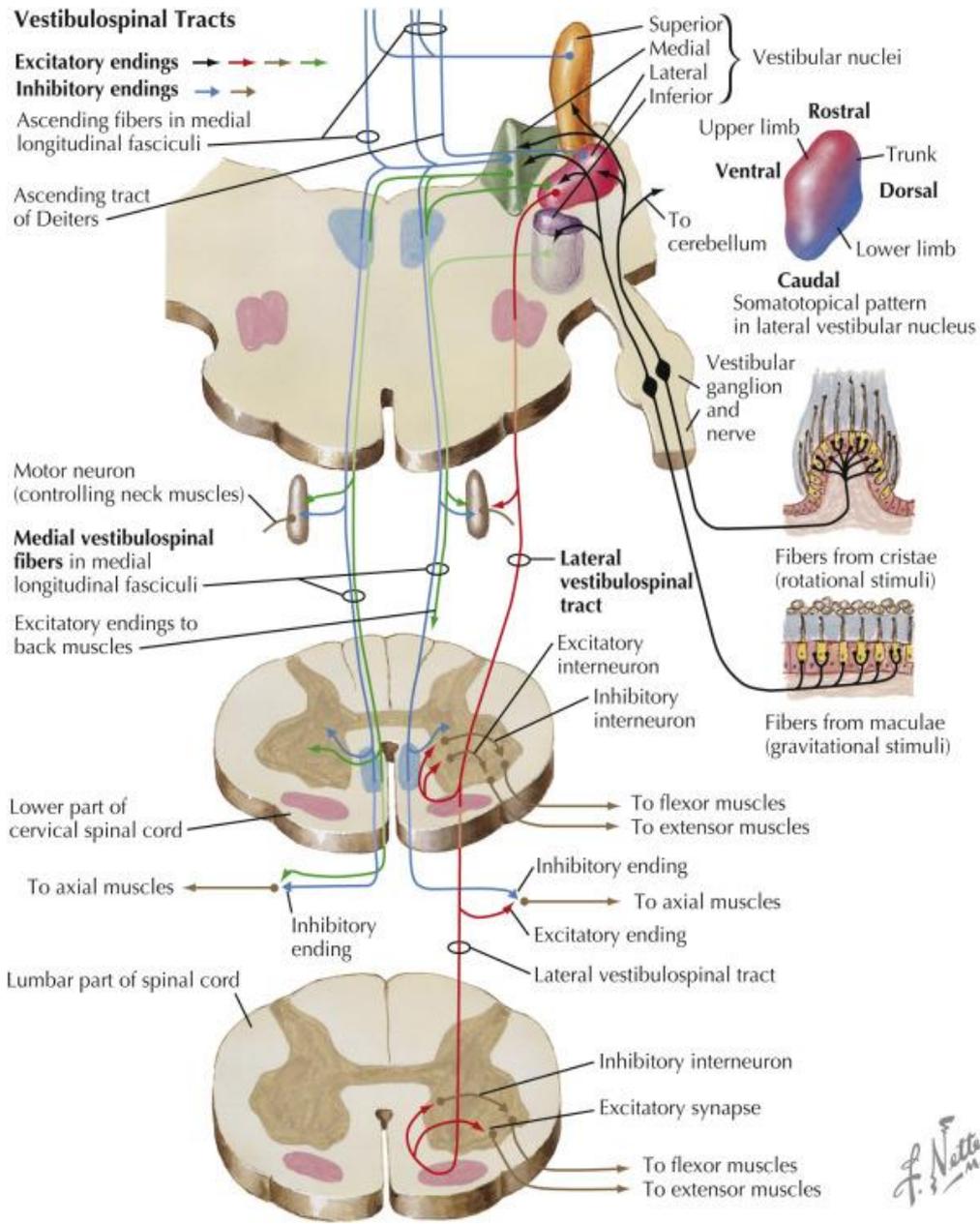


Fig. 15-24 The pyramidal system

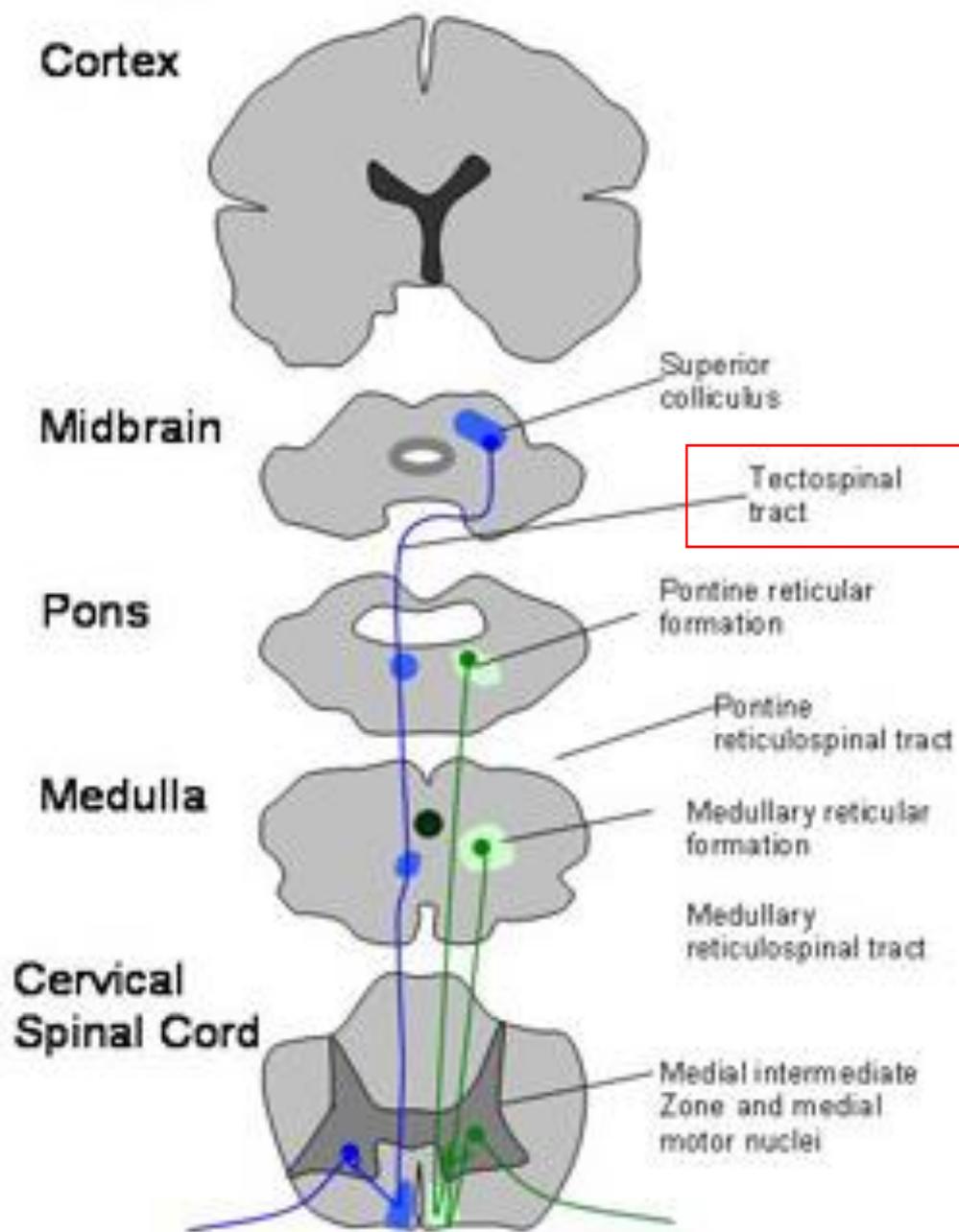
<http://course.sdu.edu.cn/G2S/Template/View.aspx?courseId=172&topMenuId=157925&action=view&type=&name=&menuType=1&curfolId=165512>



<https://eref.thieme.de/cockpits/clAna0001/0/coAna00078/4-9910>



<https://www.sciencedirect.com/topics/veterinary-science-and-veterinary-medicine/medial-vestibulospinal-tract>



Tectospinal tract and reticulospinal tract

https://accessphysiotherapy.mhmedical.com/data/Multimedia/grandRounds/motorpathways/media/motorpathways_print.html

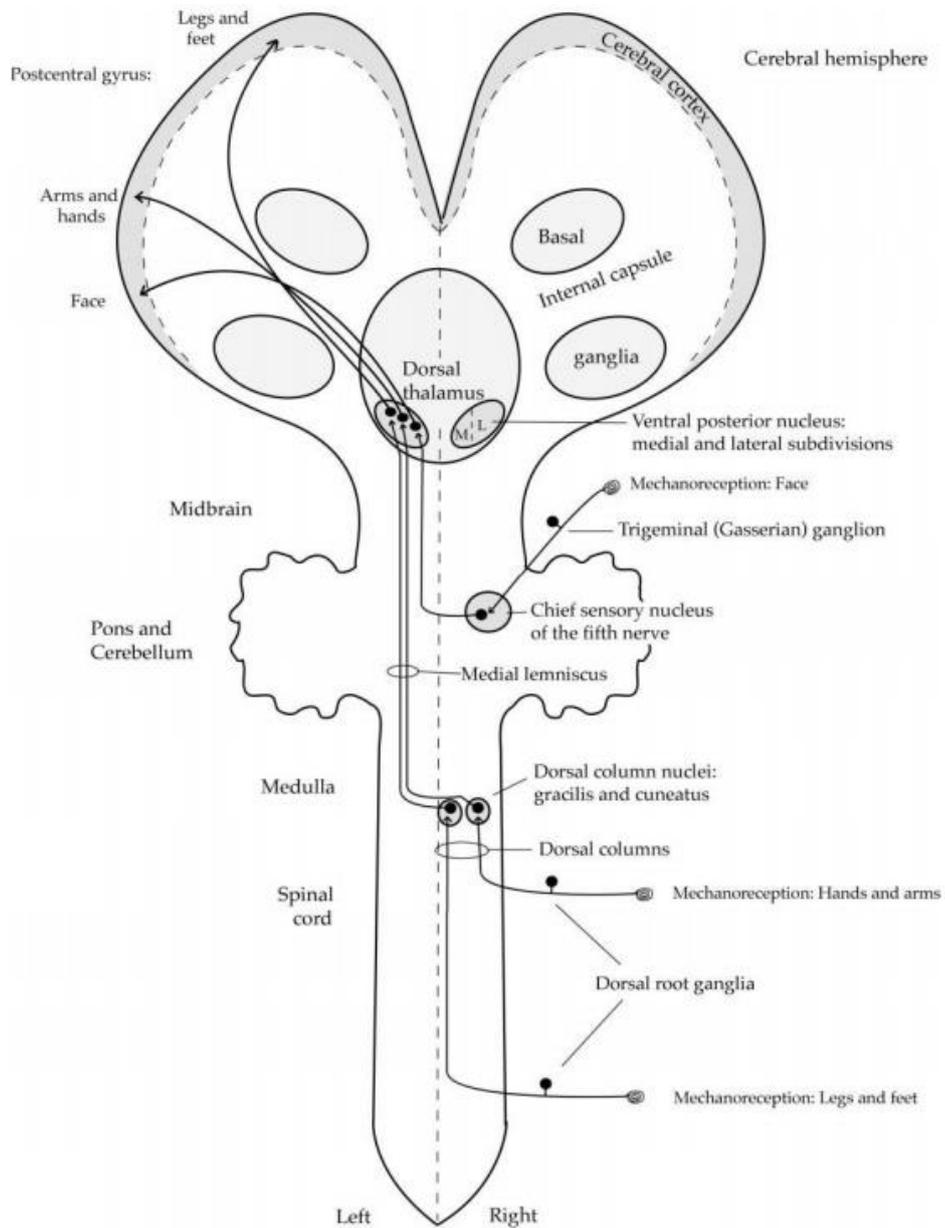


Figure A1-1. Organization of the central pathways that carry information about discriminative touch, pressure, and vibration. Information about the body and posterior head is conveyed via the spinal nerves. Information about the face is conveyed via the fifth cranial nerve. (Illustration by N.B. Cant; cf. Figure 9.8 in *Neuroscience*, 5th Ed., Sinauer Assoc., Inc.)

<https://web.duke.edu/brain/appendix01/appendix01.html>

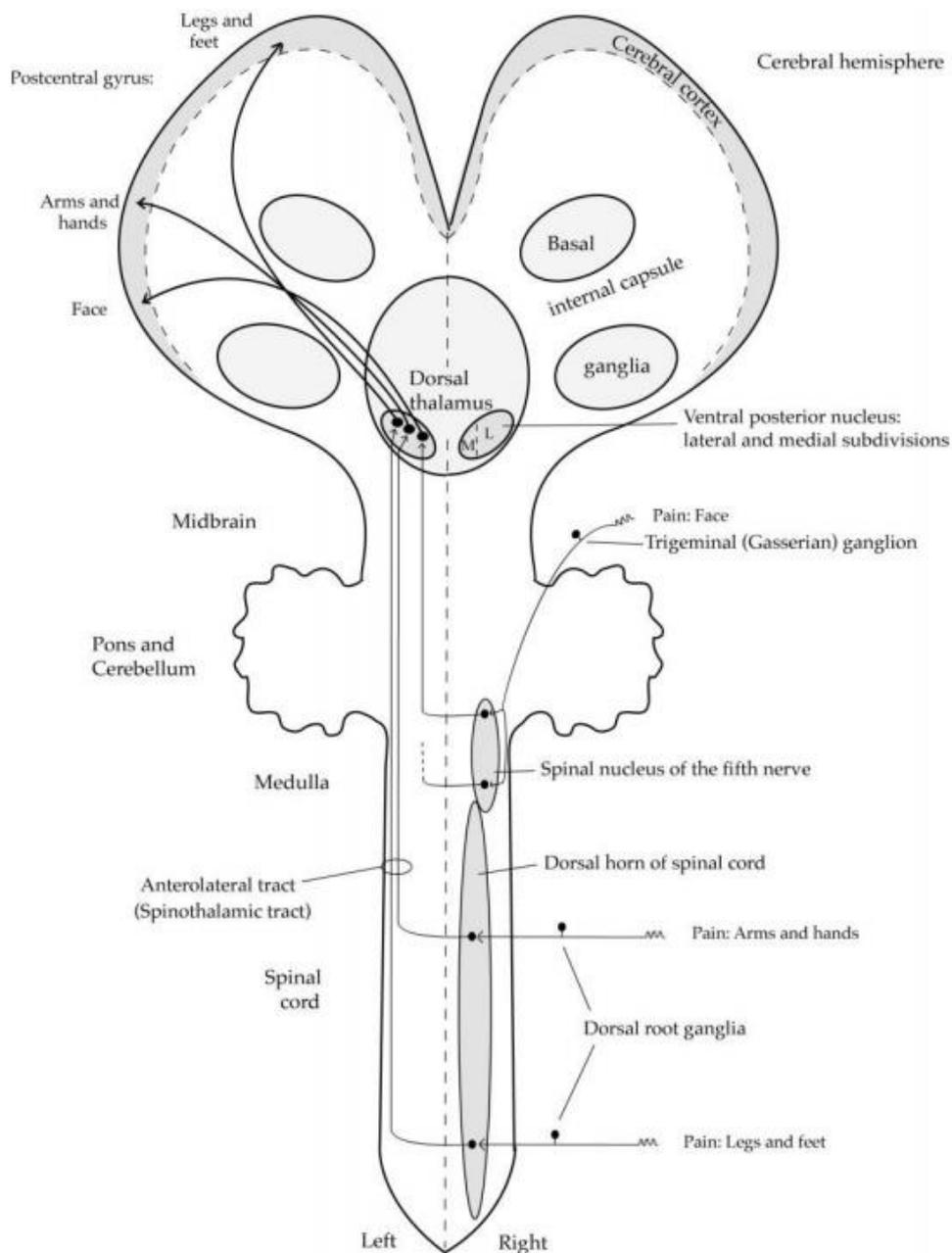


Figure A1-3. Organization of the central pathways for pain and temperature sensation. These pathways also carry crude information about touch. (As discussed in Lab 5 of this *Laboratory Guide*, there is a small input into the trigeminal nuclei from the seventh, ninth and tenth nerves, but this input is of little significance clinically.) (Illustration by N.B. Cant; cf. Figure 10.6 from *Neuroscience*, 5th Ed.)

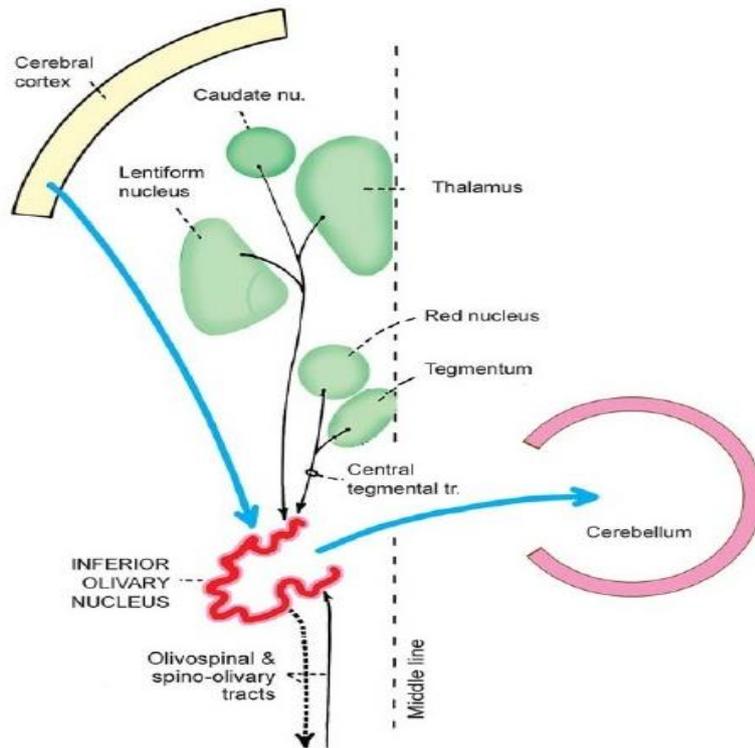
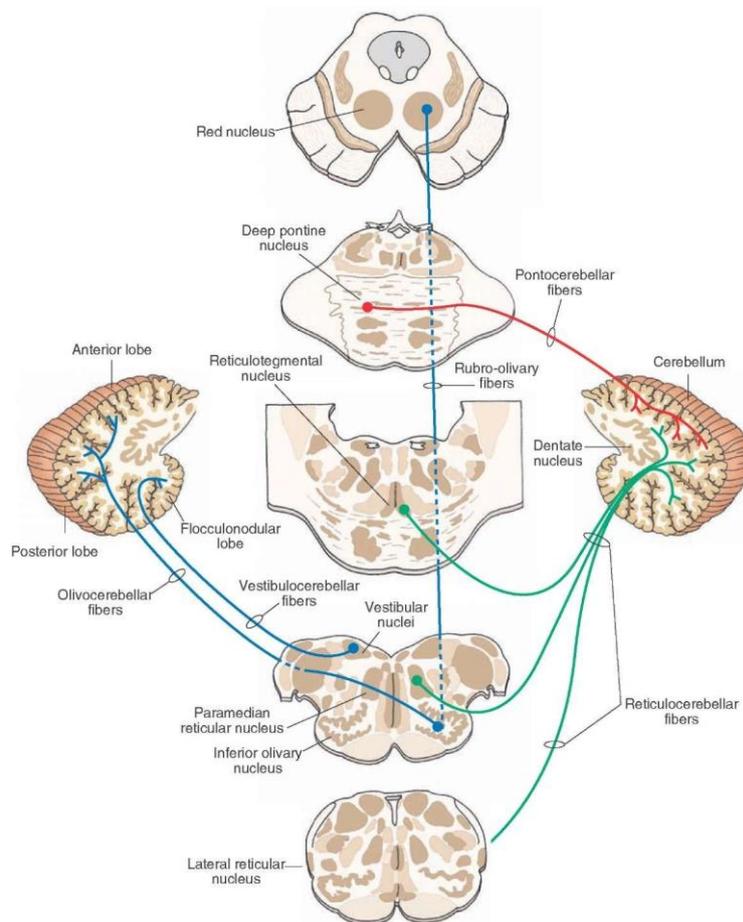


Fig. 11.4. Scheme to show the connections of the inferior olivary nucleus.

https://www.brainkart.com/article/Medulla---Internal-Structure-of-Brainstem_18970/

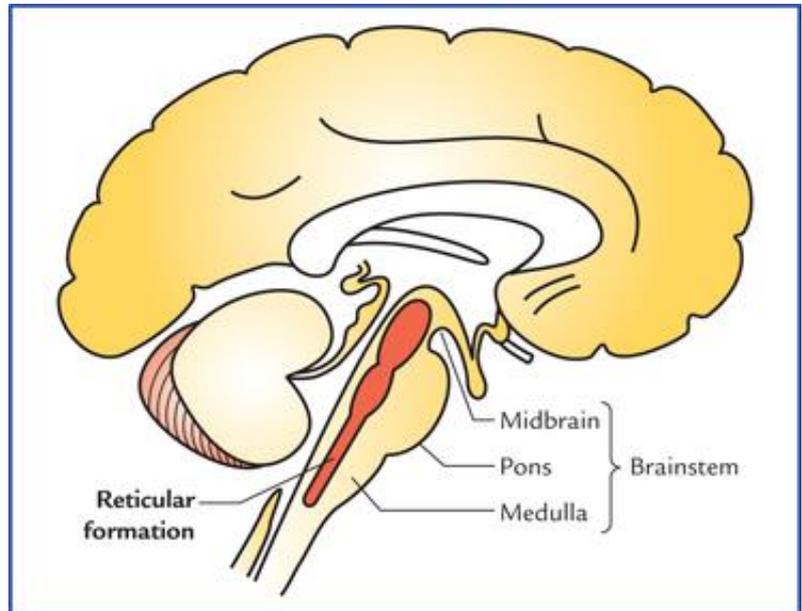


FORMATIO RETICULARIS

- eine netzartige Anordnung aus grauer und weißer Substanz,
- den ganzen Hirnstamm bis zum Rückenmark durchzieht
- besteht aus diffus verteilten Kerngebieten, die netzförmig miteinander verbunden
- Innerhalb der in der Formatio reticularis verteilten Kerngebiete finden sich funktionelle Steuerzentren

zu diesen Zentren werden gezählt:

- Brechzentrum
- Atemzentrum
- Kreislaufzentrum
- Aktivitätszentrum (ARAS)



<https://neupsykey.com/reticular-formation-and-limbic-system/>

Funktion:

zur Steuerung und Regulation von:

- Schlucken und Erbrechen,
- Miktion
- verschiedenen Schutzreflexen mit Beteiligung von Hirnnerven sowie
- Abwehrverhalten
- **Gating**, indem primärafferente Informationen gefiltert werden. Bei all diesen Vorgängen sind vor allem monoaminerge, cholinerge, serotoninerge, noradrenerge sowie adrenerge Systeme beteiligt, welche typisch für dieses System sind
- integriert in die Motorik
- integriert im Schlafverhalten
- integriert im endogenen analgetischen System

ANALGESIE:

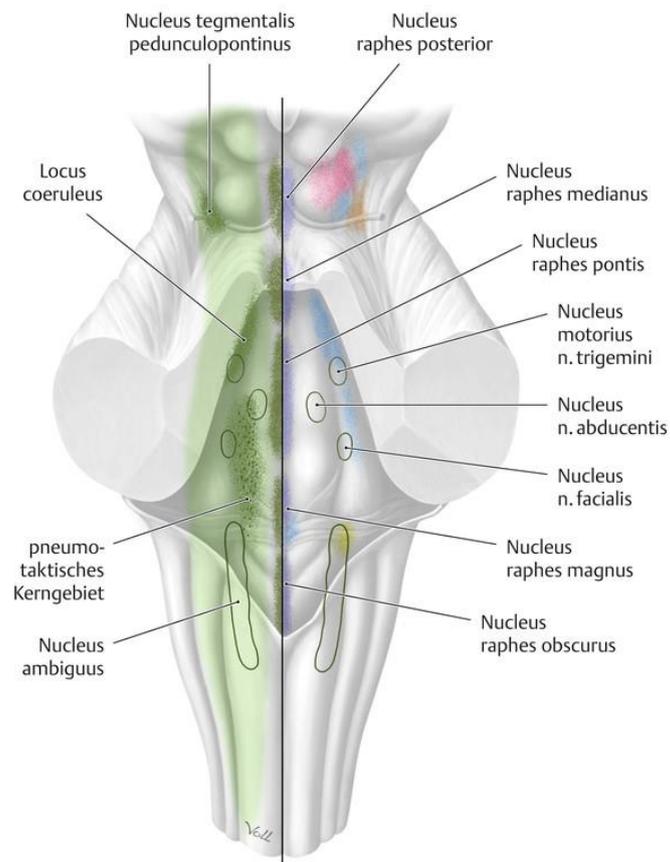
Unter Analgesie versteht man eine Aufhebung bzw. Unterdrückung der Schmerzempfindung.

Eine Analgesie kann durch eine temporäre oder dauerhafte Ausschaltung der Schmerzleitung entstehen.

NARKOSE:

oder Allgemeinanästhesie bezeichnet man einen medikamentös induzierten Schlafzustand des Organismus, in dem chirurgische, diagnostische und therapeutische Eingriffe ohne Schmerzempfindung oder Abwehrreaktion durchführbar sind. Die fortschreitende Hemmung des Formatio reticularis während der Anästhesie führt zu einer reversibel pharmakologischen Deaktivierung der sensorischen Funktionen und des Bewusstseins, ein Verfahren, das für die chirurgische Anästhesie von großer Bedeutung ist.

- die Kerngruppen der Formatio reticularis lassen sich nach zytoarchitektonischen und nach funktionellen Kriterien im Hirnstamm in drei Längszonen ordnen:
 1. einer medianen Zone
 2. einer seitlich angrenzenden medialen Zone und
 3. einer lateralen Zone



<https://eref.thieme.de/cockpits/clAna0001/0/coAna00076/4-9732>

1. mediane Zone:

- besteht aus den langgestreckten Raphe-Kernen(serotoninerge Kerngruppen, ihre Funktion besteht in der Regulation (Hemmung) der Schmerzempfindung)

- sie geben lange auf- und absteigende Efferenzen ab

erhalten Afferenzen von anderen Kernen der Formatio reticularis, vom Cerebellum, Hypothalamus, vom limbischen System und vom anterioren frontalen Kortex

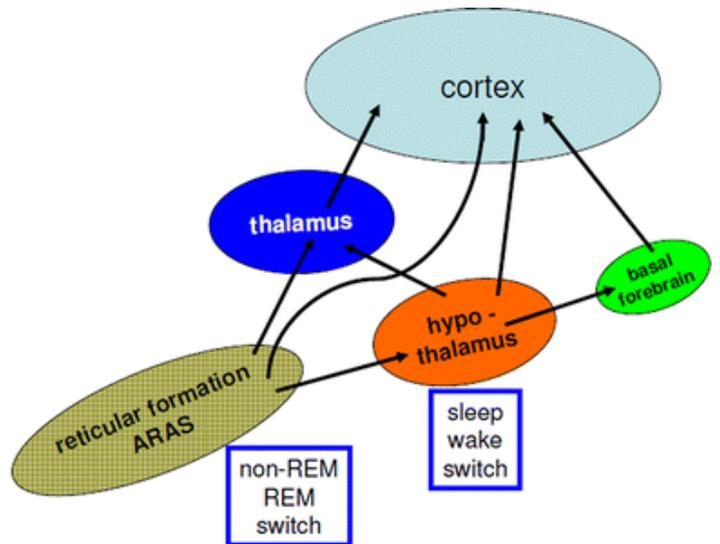
2. mediale Zone:

Efferenzen ziehen zum:

1. Thalamus
2. Kortex
3. Teile dieser Projektionen sind Kernstück des ARAS.
4. zu okulomotorischen Strukturen
5. Rückenmark
6. Hypothalamus
7. zu den Basalganglien
8. Kleinhirn

Afferenzen erhält:

1. vom prämotorischen Kortex
2. aus dem Rückenmark
3. aus sensorischen Hirnnervenkernen
4. vom Kleinhirn



3. laterale Zone:

Efferenzen ziehen zu motorischen Hirnnervenkernen

Afferenzen aus sensorischen Hirnnervenkernen, aus dem Rückenmark, dem Kleinhirn und aus sensomotorischen Kortexregionen

Ascending Reticular Activating System

(Aufsteigendes retikuläres Aktivierungssystem, ARAS)

- eine Gruppe diffus verteilter Kerngebiete in der Formatio reticularis, die für die allgemeine Aktivierung verantwortlich sind

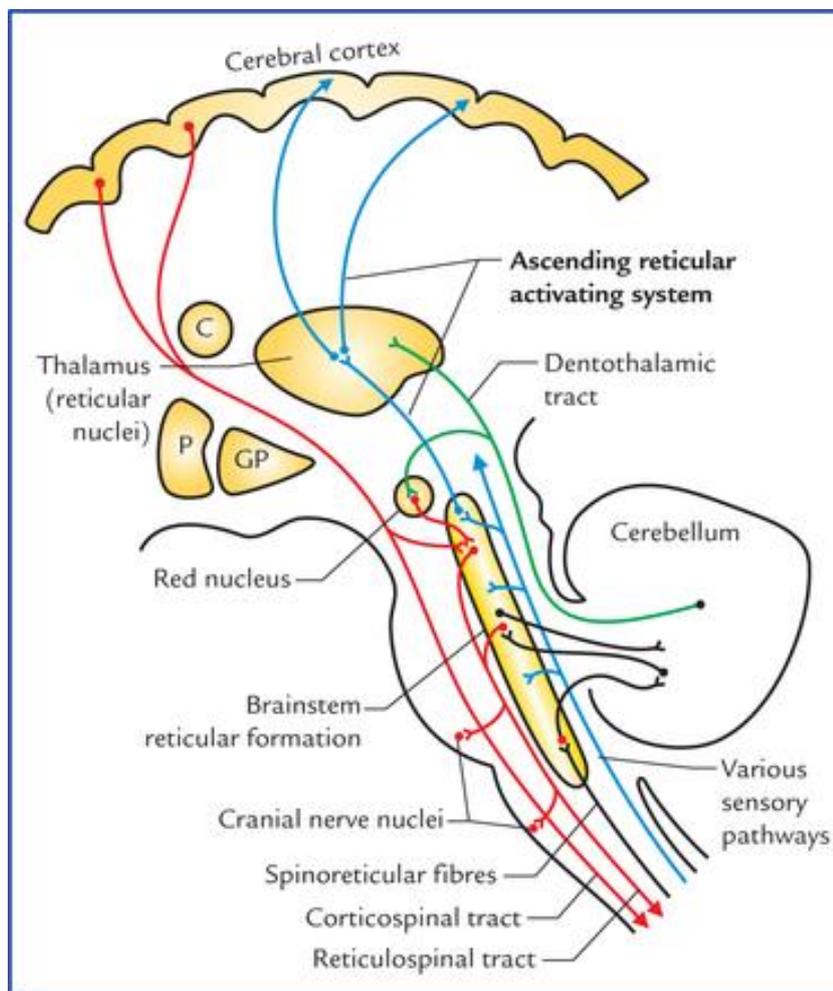
sendet aufsteigende Projektionen zum:

1. Thalamus
2. Corpus geniculatum laterale

3. Hypothalamus
4. Vorderhirn
5. Cortex

die Kerngebiete des ARAS erhalten Zuflüsse aus dem:

- a) Tractus spinothalamicus
- b) Tractus spinalis nervi trigemini
- c) Nucleus tractus solitarii
- d) von den Vestibularis- und Cochleariskernen
- e) vom optischen sowie vom olfaktorischen System

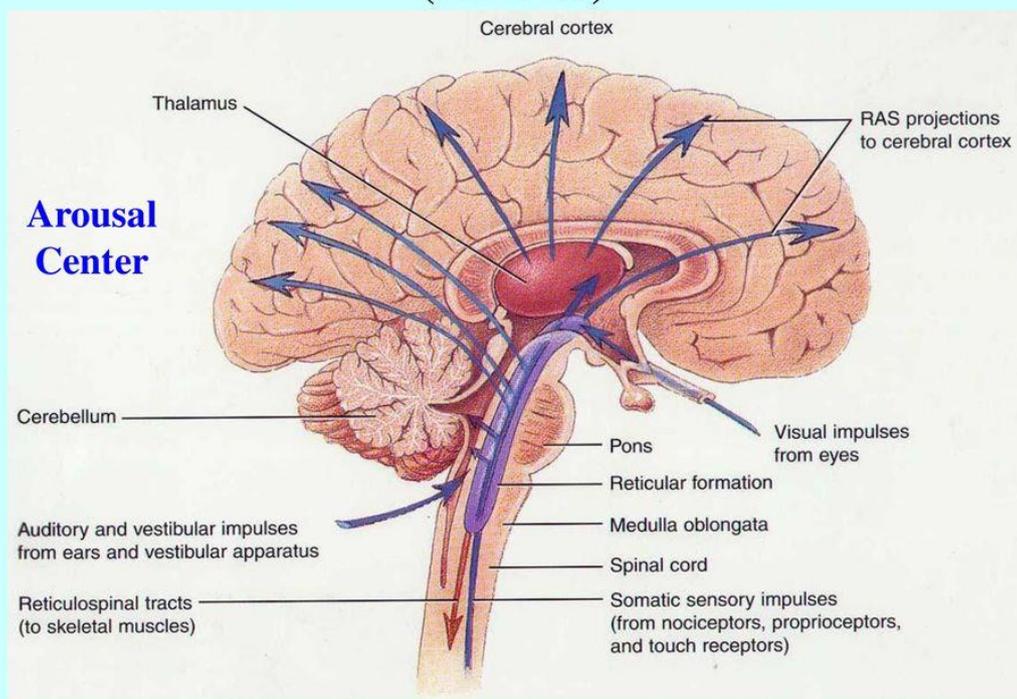


<https://neupsykey.com/reticular-formation-and-limbic-system/>

Funktion

Eine Stimulation der Neurone der Kerngebiete oder ihrer Fasern bewirkt eine Aktivierung autonomer und motorischer Systeme - dadurch wird der Organismus von einem "wachen Ruhezustand" in einen Zustand erhöhter Aufmerksamkeit versetzt - in Folge dessen steigt die Wachheit, über den Hypothalamus werden vegetative und endokrine Funktionen ausgeübt und über das limbische System mit emotionalen und affektiven Reaktionen verbunden.

Ascending Reticular Activating System (ARAS)



BIBLIOGRAPHIE

Dr. med. Ferenc Hajdú: Leitfaden zur Neuroanatomie, Semmelweis Universität, Budapest, 1997.

Theodor Schiebler, Walter Schmidt: Anatomie, Zytologie, Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen, Springer – Verlag, fünfte, korrigierte Auflage, 1991.

Martin Trepel: Neuroanatomie Struktur und Funktion, 5. Auflage Elsevier Urban & Fischer, München, 2008.

Benninghoff, Dreckhahn: Anatomie, makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie, Band 2., 16. Auflage, 2004.

Michael Schünke: PROMETHEUS LernAtlas der Anatomie: Kopf, Hals und Neuroanatomie, Thieme; Auflage: 2., überarbeitete und erweiterte Auflage (9. September 2009)

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Elettan/ch10s09.html

https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Farmakologia/ch06s04.html

<https://flexikon.doccheck.com/de/>