

Törzsdúcok, motoros rendszer

Motoros kéreg (Gyrus praecentralis, Br. 4)

Afferentia:

- Érző: propioceptív és exteroceptív információ a mozgásrendszer elemeiről + vizuális információk
 - Gyrus postcentralis, Br. 3, 1, 2
 - Parietális asszociációs area, Br. 5, 7
- Motoros:
 - Szupplementer motoros kéreg (Lobulus paracentralis)
 - Premotoros kéreg
 - Commisuralis rostok az ellenoldalról (csak a törzs és a végtagok proximalis izmait beidegzőek)
 - Monoaminerg rostok

5. rétegben Betz-féle óriássejtek (3-4%-át a piramispályának)

A motoros kéregből indul minden **akaratlagos** mozgás

Motoros rendszer – Felső motoneuronok

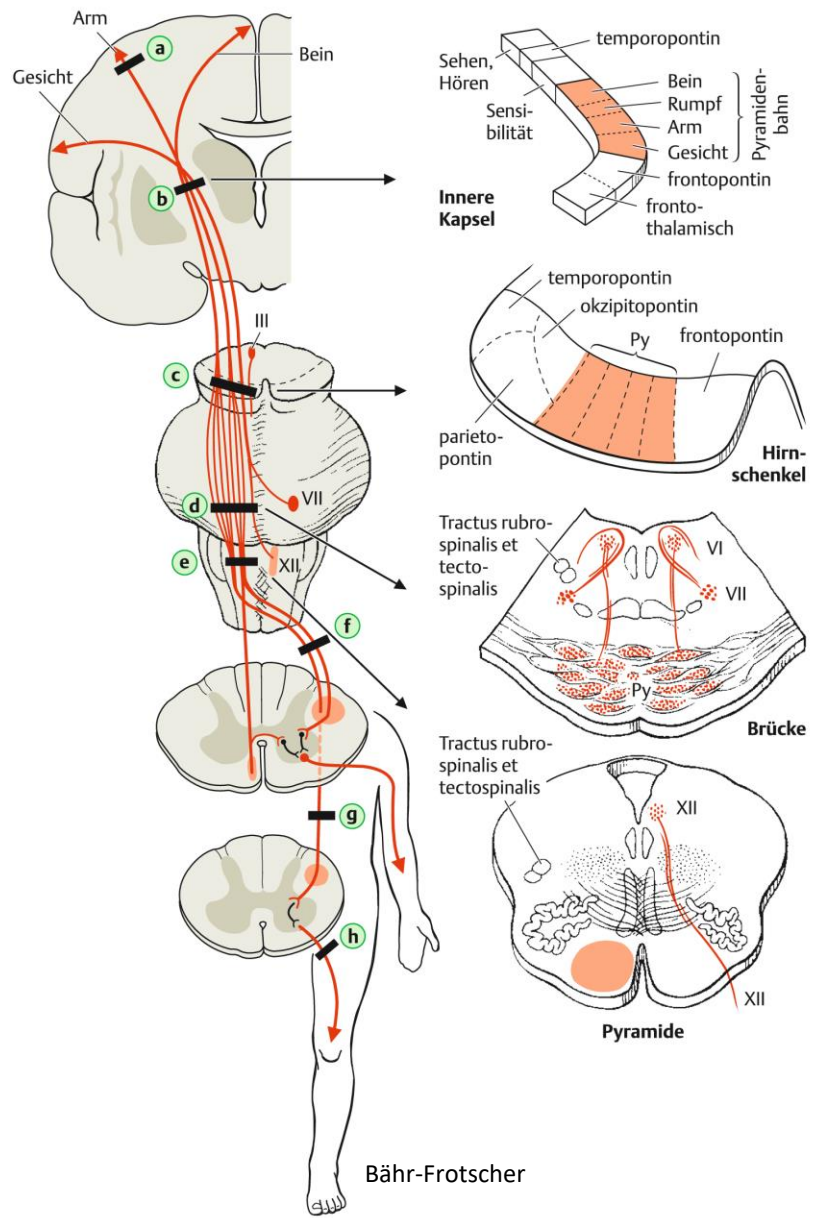
Pyramispálya ≠ Tr. corticospinalis

- 30-40% - Tr. corticospinalis és Tr. corticobulbaris
- 30% - pre- és szupplementer motoros kéreg
- 30% - primer és secunder érzőkéreg

- Capsula interna Crus posterior
- Basis mesencephali
- Basis pontis
- Basis medullae oblongatae
- Decussatio pyramidorum (80-85%)

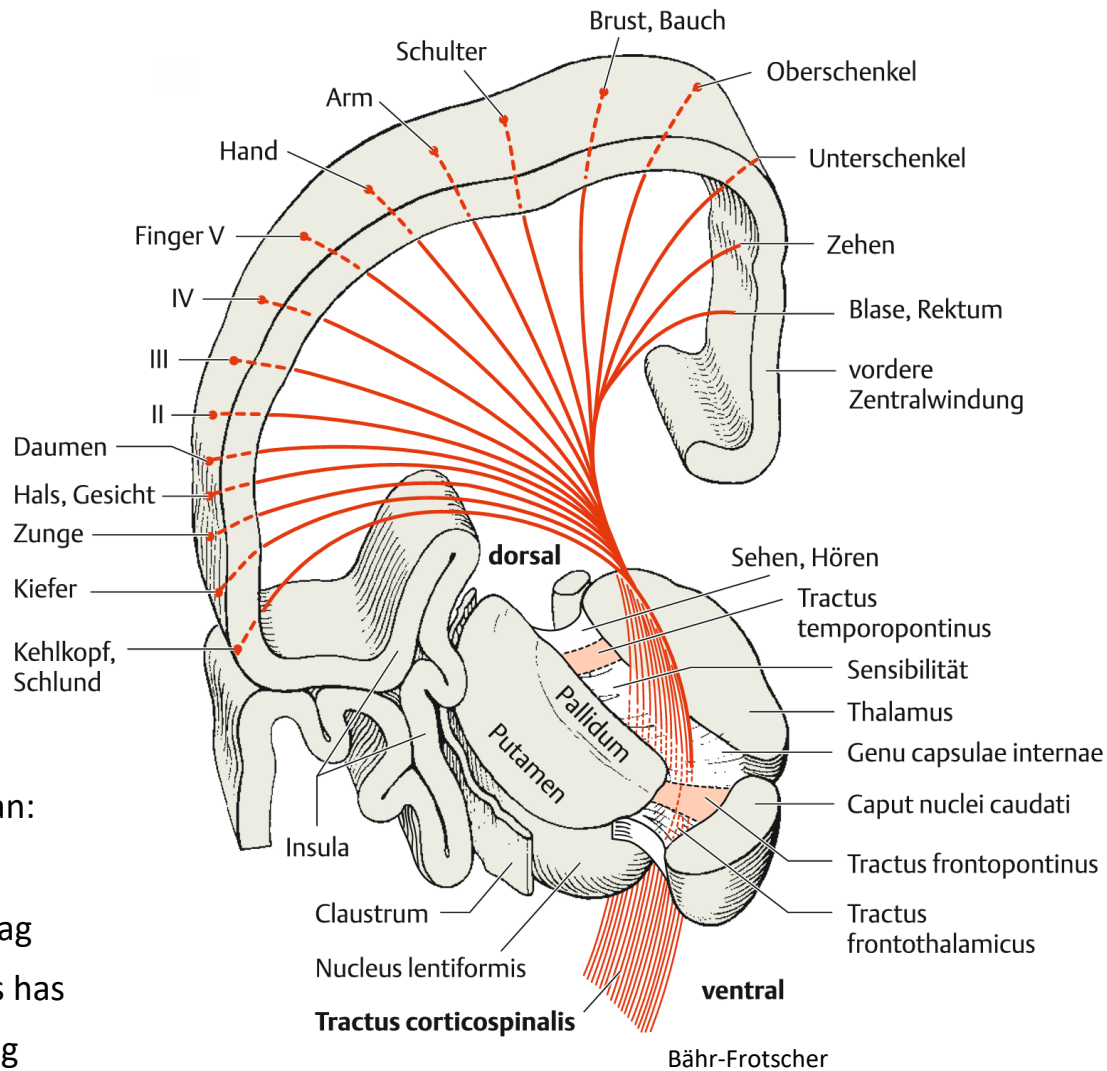
- Tr. corticospinalis lateralis (K) – Funiculus lateralis
- Tr. corticospinalis anterior (NK) – Funiculus anterior

- 90%-ban interneuronokon végződik
- Flexorok +, extensorok -
- Spinális reflexívek kortikális kontrollja



Motoros rendszer

Somatotopia a motoros rendszerben



Ventrodorsalisan:

- Fej
- Felső végtag
- Mellkas és has
- Alsó végtag

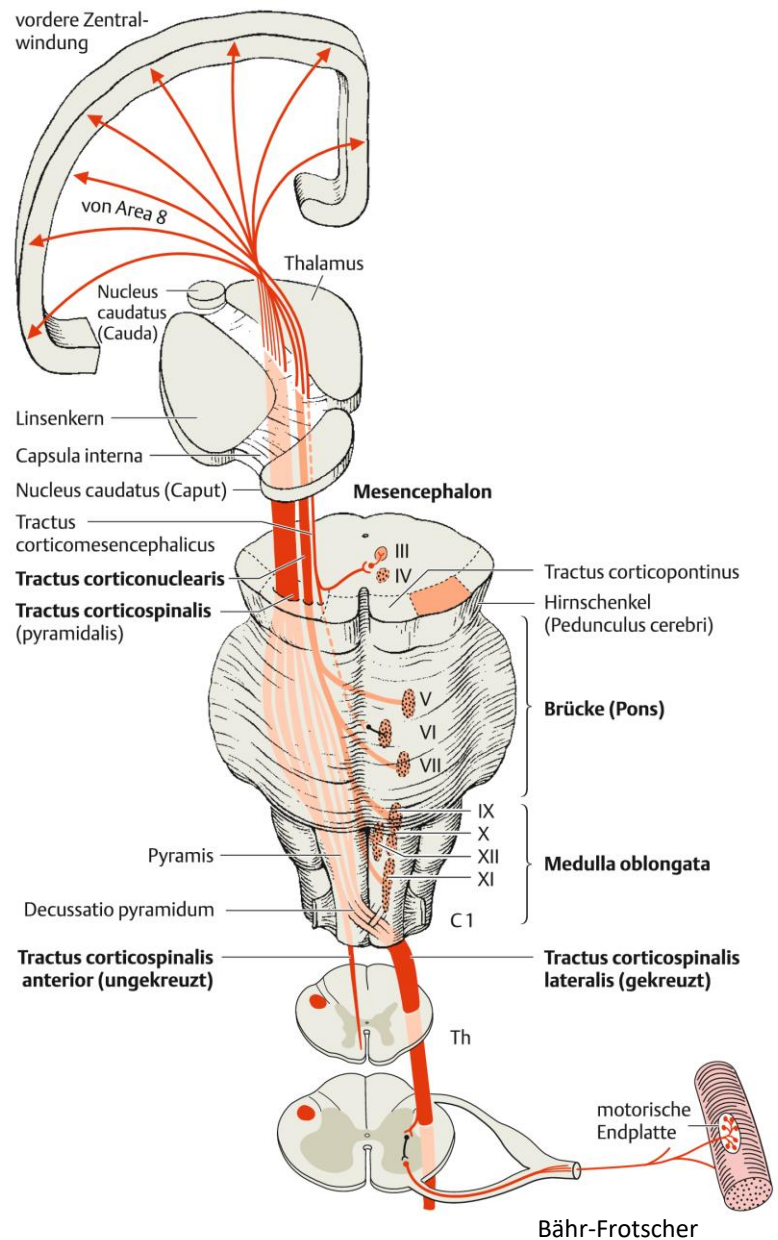
Motoros rendszer – Felső motoneuronok

Tr. corticonuclearis / corticobulbaris

- Az agytörzsben elhagyják a pyramispályát
- A motoros agyidegmagokat idegzik be {V., VII., IX., X., XI., XII.}
- A szem körüli és a homlok, a garat és a gége izmai kétoldali supranuclearis beidegzéssel rendelkeznek

Tr. corticomesencephalicus

- A frontális tekintésközpontból {Br. 8-ból} eredő rostokat tartalmazza
- A szemmozgató motoros agyidegmagokat idegzi be {III., IV., VI.}
- Synergista beidegzés

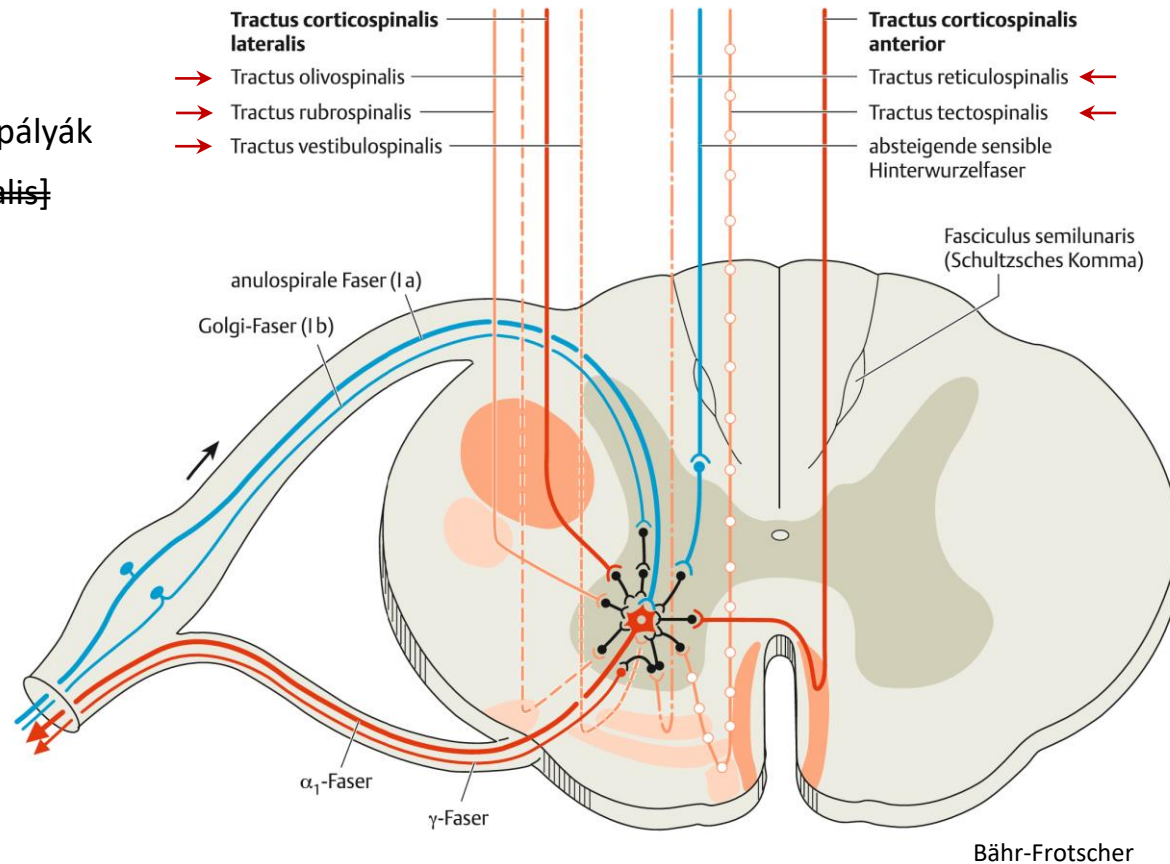


Motoros rendszer – Alsó motoneuronok

Az agyidegek motoros magjaiban és a gerincvelő elülső szarvában

Indirekt motoros pályák

[Extrapyramidalis]



Motoros egység: motoneuron, axonja és a beidegzett izomrost

- kicsi – egy motoneuron 5-20 rostot
- nagy – egy motoneuron 100-500 rostot

Motoros rendszer – indirekt motoros pályák

Nucl. ruber

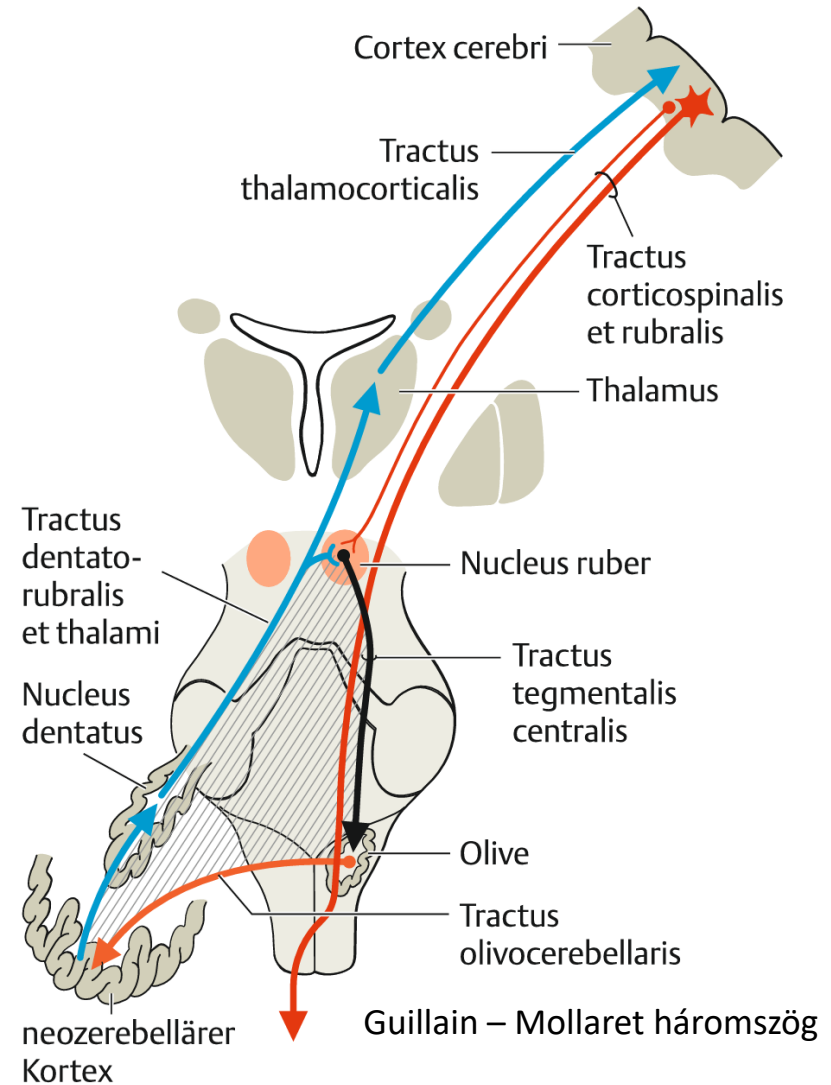
Pars magnocellularis és Pars parvocellularis

Afferentia:

- Tr. cerebellorubralis
- Nucleus emboliformis, globosus – Pars magnocellularis
- Nucleus dentatus – Pars parvocellularis
- Tr. corticorubralis
- Primer motoros és szenzoros kéreg
- Tectum mesencephali

Efferentia:

- Tr. rubroreticularis
- Tr. tegmentalis centralis
- Tr. rubrospinalis
 - Nucl. Ruber / Pars magnocellularis
 - Keresztezett: Decussatio tegmentalis ventralis (Mes)
 - Funiculus lateralis (MedSpin)
 - Interneuronokon / közvetlen motoneuronokon
 - Flexorok +, extensorok -



Motoros rendszer – indirekt motoros pályák

Tractus tectospinalis

- Colliculus superior mély rétegei (vizuális, primer érző és szenzoros kéreg)
- Keresztezett: Decussatio tegmentalis dorsalis (Mes)
- Interneuronokon / közvetlen motoneuronokon
- Nyaki gerincvelőben véget ér
- Fej- és szemmozgás kordinálása, tárgyak automatikus követése

Fasciculus longitudinalis medialis

- Aqueductus alatti területről a nyaki gerincvelőig
- Visuális és vestibularis információk összehangolása a fejtartással
- Egyensúly kontrollja
- Nuclei vestibulares és szemmozgató agyidegmagok összekötése
- Nyaki gerincvelői motoneuronok innerválása
- Keresztezett

Tr. vestibulospinalis lateralis

- Nucl. vestibularis lateralis
- MedSpin teljes hosszában megtalálható, Funiculus anterior
- Keresztezetlen
- Egyensúly fenntartása
- Flexorok -, extensorok +

Tr. vestibulospinalis medialis

- Nucl. vestibularis medialis
- FLM-be csatlakozik
- Felső Th-ban végződik, Funiculus anterior
- Keresztezetlen
- Fejtartás

Tr. olivospinalis

- ????

Motoros rendszer – indirekt motoros pályák

Afferentia:

- Tr. corticoreticularis
 - Premotoros kéreg
 - Formatio reticularis (Pons, MedObl)
- Tr. cerebelloreticularis
- Tr. rubroreticularis

Tractus reticulospinalis pontis

- Formatio reticularis (Pons)
- Funiculus anterior
- Részben keresztezett
- Interneuronokon / közvetlen motoneuronokon
- Testtartás / primitív akaratlagos végtagmozgás

Tractus reticulospinalis medullae oblongatae

- Formatio reticularis (MedObl)
- Funiculus lateralis
- Részben keresztezett
- Interneuronokon / közvetlen motoneuronokon
- Testtartás / primitív akaratlagos végtagmozgás

Törzsdúcok

- Striatum
- Globus pallidus
- Ventralis striatum {Nucleus accumbens, Tuberculum olfactorium}
- Substantia Nigra
- Nucleus subthalamicus

Input magok: döntően kortikális bemenet

- Striatum
- Nucl. accumbens

Output magok: Thalamuson keresztül a kéregbe

- Pallidum internum
- Substantia nigra pars reticularis

Intrinsic magok: Input és output magok összekötése

- Pallidum externum
- Substantia nigra pars compacta
- Nucl. subthalamicus

Összeköttetések funkcionális köröket alkotnak

Motoros kör (striatal loop)

- Akaratlagos mozgások kivitelezése
- Tanult mozgásformák lefuttatása
- Izomtónus fenntartása
- Testtartás befolyásolása

Kognitív kör (cognitive or associative loop)

- A mozgások tervezése
- Kognitív funkciók

Limbikus kör (limbic loop)

- Tanulás
- Emocionális válaszok

Oculomotoros kör (oculomotor loop)

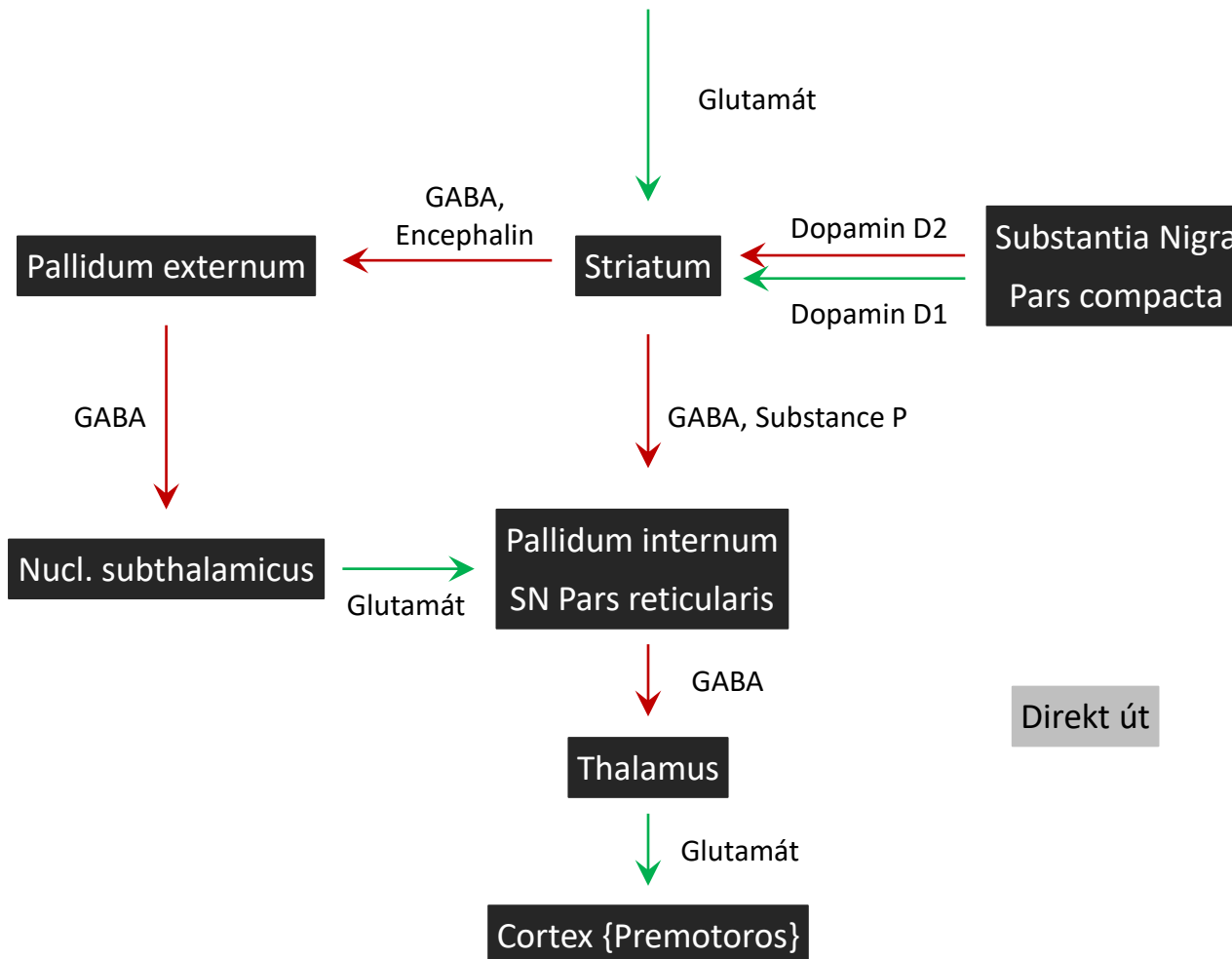
- Akarattól független szem- és fejmozgás
- Tekintés
- Tárgyak automatikus nyomon követése

A törzsdúcok sérülése motoros és mentális zavarokkal is együtt jár.

Törzsdúcok – motoros kör

Cortex {primer motoros, primer szenzoros}

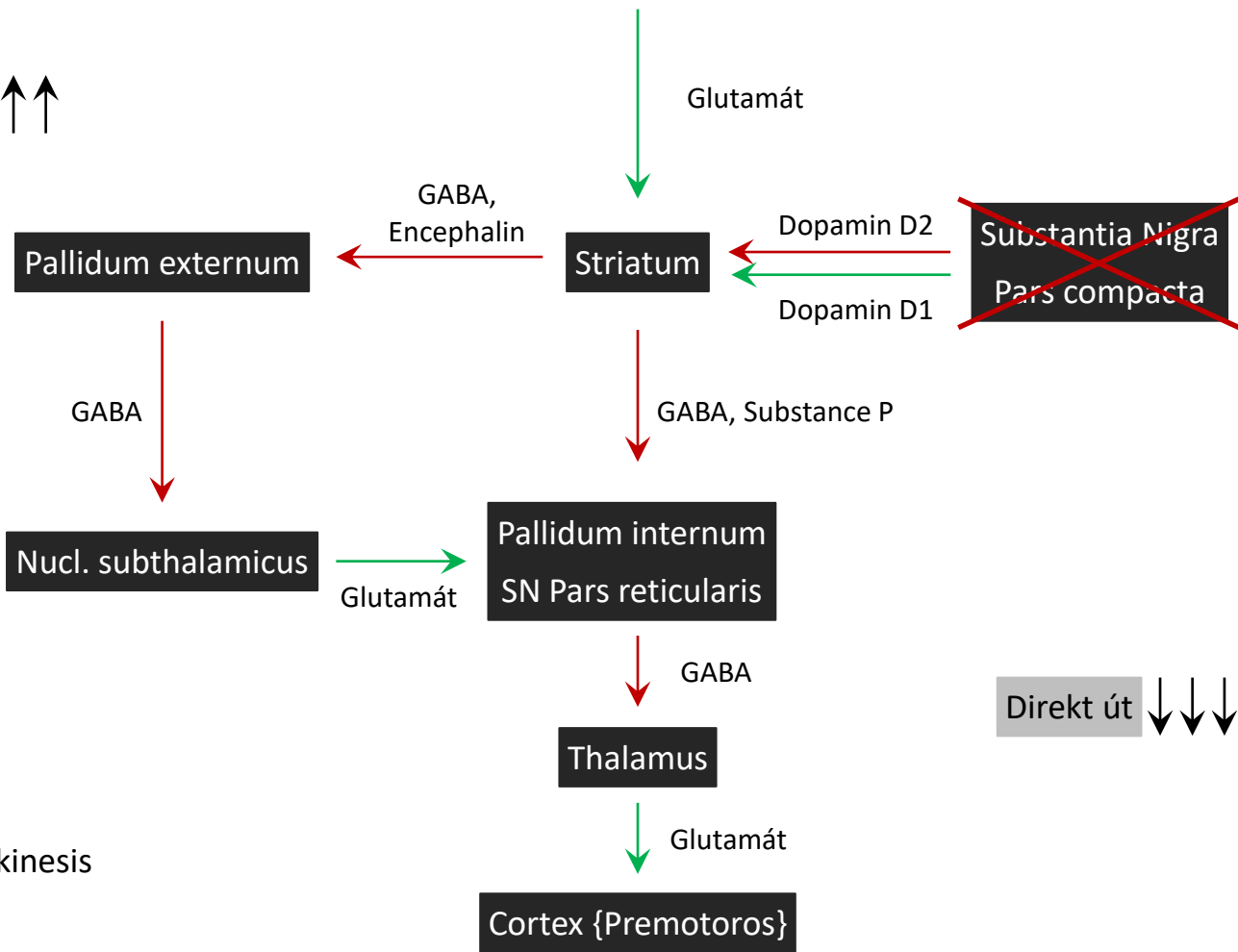
Indirekt út



Parkinson-kór

Cortex {primer motoros, primer szenzoros}

Indirekt út ↑↑↑

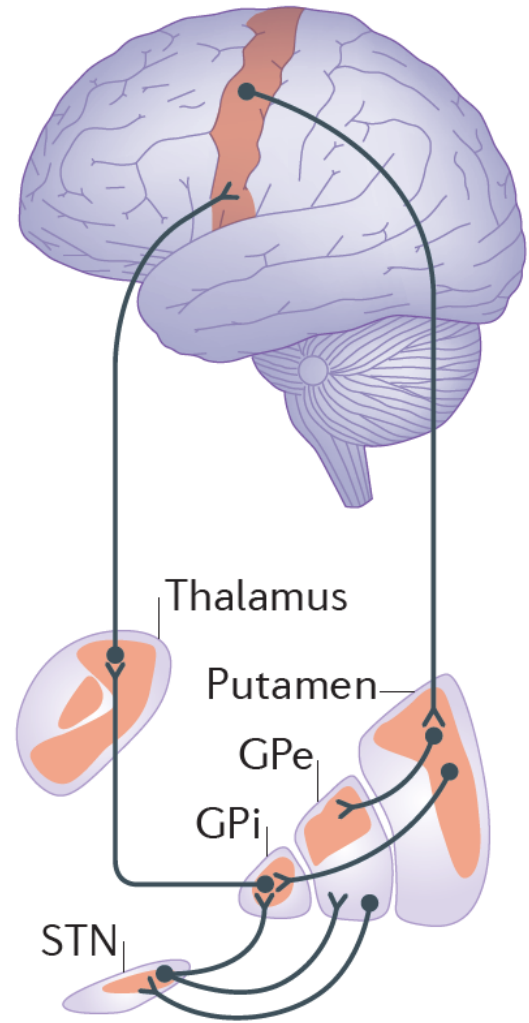


Direkt út ↓↓↓

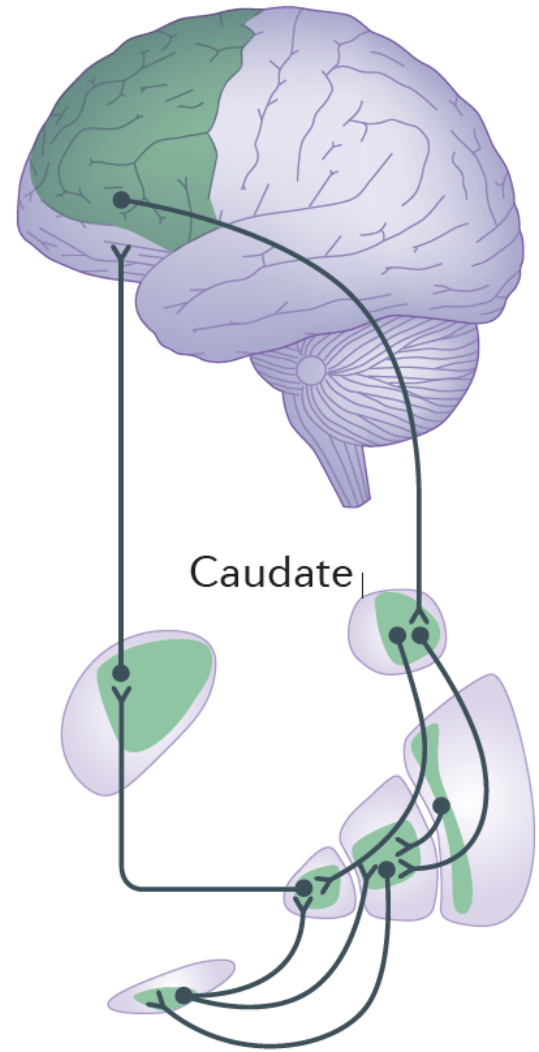
- Hypokinesia
- Rigor
- Tremor

Funkcionális körök

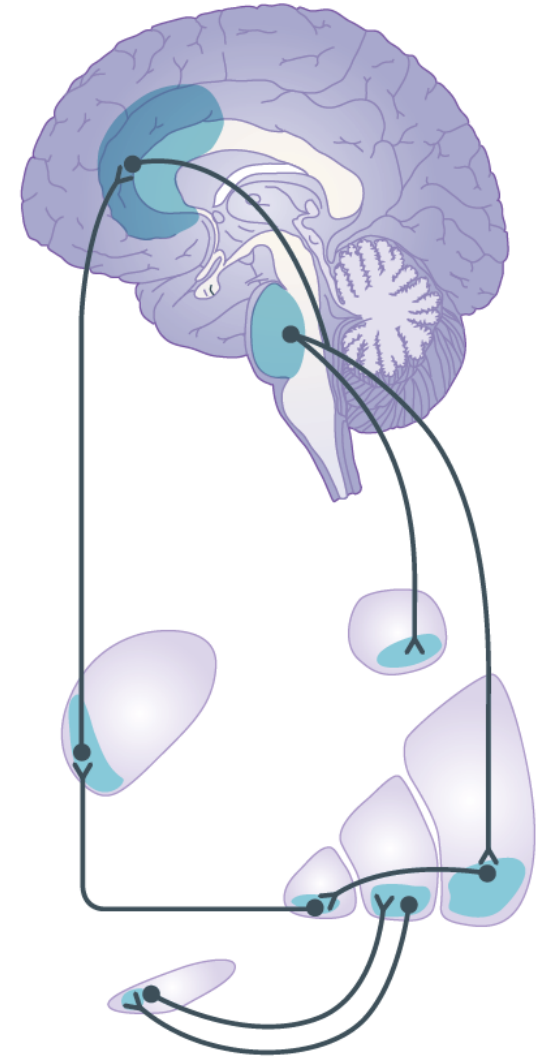
Motoros kör



Kognitív kör



Limbikus kör



Kisagy szerepe

Vestibulocerebellum

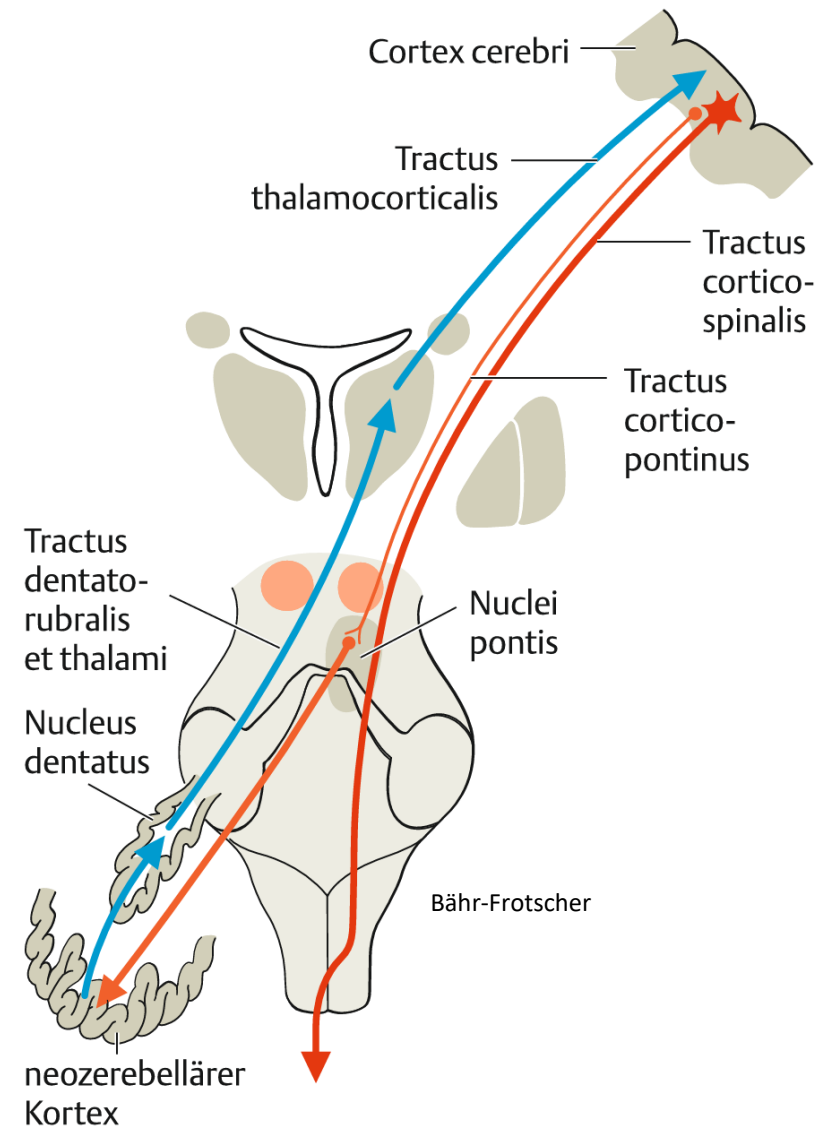
- testtartás, egyensúly és szemmozgások kordinálása

Spinocerebellum

- mozgások összehangolása

Cerebrocerebellum

- mozgások megtervezése, kivitelezése
- izomkontrakciók időbeli összehangolása
- a mozgásokkal kapcsolatos érző információk feldolgozása [Tr. spinocerebellares]
- a mozgásokat a mozgástervhez igazítja



Motoneuronok sérülése

Felső motoneuronok sérülése

- izomtónus csökken, majd nő
- karon hajlítás, lábon feszítés
- itt az izomorsók érzékenysége megnő a gamma motoneuronok „lekapcsolása” miatt (indirekt motoros pályák szerepe)
- „ősi” gerincvelői reflexek felszabadulása (pyramisjelek)
- inaktivitási atrophia később
- a mélyreflexek fokozottabbak lesznek

Alsó motoneuronok sérülése

- izomtónus csökken
- pyramisjelek nincsenek
- atrophia
- kiesett mélyreflexek