* 1. CORTICALE CONTROLE VAN BEWEGINGEN: DESCENDERENDE BANEN

De neuronen in de primaire motorische cortex controleren bewegingen door 2 groepen van descenderende banen: de **laterale groep** en de **ventrolaterale groep**. ( bevinden zich in de witte stof van het ruggenmerg)

Best eens natekenen om in te studeren !

|  |
| --- |
| **Supplementair motor gebied (SMA):** een regio van motor associatie cortex van de dorsale en dorsomediale frontale lob, rostraal aan de promaire motorische cortex. |
| **Premotorische cortex:** een regio van de motor associatie cortex van de laterale frontale lob, rostraal aan de primaire motorische cortex. |
| **Laterale groep:** de tractus corticospinalis, de tractus corticobulbaris en de tractus rubrospinalis |
| **Ventromediale groep:** de tractus vestibulospinalis, de tractus tectospinalis, de tractus reticulospinalis en de ventrale tractus corticospinalis |

Subcorticaal descenderende systeem:

* + - * Corticorubrale baan: systeem van axonen van de motorische cortex naar de nucleus ruber
      * Rubrospinale baan: systeem van axonen van de nucleus ruber naar het ruggenmerg en controleert bewegingen van onafhankelijke ledematen
      * Reticulospinale baan: bundel van axonen van de formatio reticularis naar de grijze stof in het ruggenmerg en controleert de spieren verantwoordelijk voor de posturale bewegingen
      * Vestibulospinale baan: bundel van axonen van de nucleus vestibularis naar de grijze stof in het ruggenmerg, en controleert de posturale bewegingen in reactie op de informatie van het vestibulaire systeem
      * Tectospinale baan: bundel van axonen van het tectum naar het ruggenmerg, en coördineert beweging van het hoofd en trunk (?) met oogbewegingen

***1. De Laterale Groep:***

HB p.275 figuur 8.11: laterale groep van descenderende motorbanen

Bestaat uit de:

TRACTUS CORTICOSPINALIS (lateraal)

TRACTUS CORTICOBULBARIS

TRACTUS RUBROSPINALIS (loopt door de nucleus ruber)

Dit systeem is betrokken bij de controle van **onafhankelijke bewegingen van de ledematen** (= rechter en linker ledematen maken verschillende bewegingen of dat de ene kant beweegt en de andere kant niet ↔ gecoördineerde ledemaat bewegingen(zoals die betrokken bij motoriek)), vooral bewegingen van de handen en vingers.

De laterale banen vertrekken uit de motorische cortex en gaan door de hersenstam.

het systeem van axonen dat zich bevindt in de motorische cortex en termineert in de contralaterale ventrale grijze substantie van het ruggenmerg, controleert bewegingen van de distale ledematen

**(a) tractus corticospinalis:**

Bestaat uit axonen van corticale neuronen die eindigen in de grijze stof van het ruggenmerg. Grootste concentratie van cellichamen verantwoordelijk voor deze axonen is afkomstig uit de primaire motorische cortex maar ook neuronen in de parietale en temporale lobben sturen axonen door de corticospinale weg. De axonen verlaten de cortex en en reizen door subcorticale witte stof naar de ventrale middenhersenen, waar ze uitkomen in de cerebrale steeltjes. \*

Controleert hand en vingerbewegingen en is onontbeerlijk voor de vingers onafhankelijk te laten bewegen bij het grijpen en manipuleren

Houdingsaanpassingen van de romp en gebruik van de ledematen om te reiken (reaching) en motoriek 🡪 die types van bewegingen worden gecontroleerd door andere systemen.

Omdat apen moeite hadden hun greep te lossen wnr ze objecten hadden vastgenomen maar geen probleem hadden met hun greep te lossen wnr ze in hun kooi klimmen, kunnen we concluderen dat hetzelfde gedrag (de hand openen) gecontroleerd wordt door verschillende hersenmechanismen in verschillende contexten.

|  |
| --- |
| **Corticospinale baan:** het systeem van neuronen dat afkomstig is van de motorische cortex en eindigt in de ventrale grijze stof van het ruggenmerg. |

**(b) tractus pyrimidalis:**

\*De axonen verlaten de cerebrale peduncles (steeltjes) in het merg, en vormen de TRACTUS PYRIMIDALIS. (ze worden zo genoemd vanwege hun vorm)

Op het niveau van de caudale Medulla (merg), kruisen de meeste vezels en dalen via de contralaterale spinale koord en vormen de LATERALE CORTICOSPINALE BAAN. De rest van de vezels daalt via de ipsilaterale spinale koord en vormen de VENTRALE CORTICOSPINALE BAAN ( eigenlijk deel van de ventromediale groep door locatie en functie)

|  |
| --- |
| **Pyramidale baan:** het deel van de corticospinale baan op de ventrale grens van de medulla. |

**(c) laterale corticospinale baan:** *(lichtblauwe lijn)*

De axonen die zich hier bevinden zijn afkomstig van de primaire motorische cortex en SMA(supplementary motor area) die instaat voor de controle van de distale/verre delen van de ledematen. (armen, handen, vingers, onderbenen, voeten en tenen). Ze vormen directe synapsen of in directe via interneuronen met motorneuronen in de grijze stof van het ruggenmerg, in het laterale stuk van de ventrale hoorn. Deze motorneuronen controleren de spieren van de distale ledematen

|  |
| --- |
| **Laterale corticospinale baan:** het systeem van axonen dat afkomstig is uit de motorische cortex en eindigt in de contralaterale ventrale grijze stof van het ruggenmerg. Het controleert bewegingen van de distale (verre) ledematen. |

**(d) ventrale corticospinale baan:** *(donkerblauwe lijn)*

De axonen die zich hier bevinden zijn afkomstig van het bovenbeen en trunk(romp) regio’s van de primaire motorische cortex

Ze dalen naar de aangewezen regio van het ruggenmerg en delen. Ze sturen eindknopen naar beide kanten van de grijze stof. Ze controleren motorneuronen die de spieren van het bovenbeen en de trunk(romp) bewegen

Postrurale aanpassingen van de trunk en gebruik van de ledematen voor grijpen en beweging blijven onaangetast

|  |
| --- |
| **Ventrale corticospinale baan:** het systeem van axonen dat afkomstig is van de motorische cortex en dat eindigt in de ipsilaterale ventrale grijze stof van het ruggenmerg. Het controleert bewegingen van de bovenbenen en de romp. |

**(e) tractus corticobulbaris:** *(groene lijn)*

Projecteert aan de Medulla (ook ‘bulb’ (peer/bloembol/lamp) genoemd)

~ lijkt op de tractus corticospinalis, behalve dat het eindigt in de motorische kernen van de 5de, 7de, 9de, 10de, 11de en 12de craniale (schedel) nerven (the trigeminal, facial, glossopharyngeal, vagus, spinal accessory, and hypoglossal nerves). Deze nerven controleren de bewegingen van het gezicht, nek, en tong en delen van de extraoculaire oogspieren.

|  |
| --- |
| **Corticobulbare baan:** een bundel axonenvan de motorische cortex naar de 5de, 7de, 9de, 10de, 11de en 12de craniale nerven. Het controleert bewegingen van het gezicht, de nek, de tong en delen van de extraoculaire oogspieren. |

**(f) tractus rubrospinalis:** *(rode lijn)*

Ontstaat in de nucleus ruber (rode kern) van de middenhersenen

De nucleus ruber ontvangt de belangrijkste informatie van de motorische cortex van de TRACTUS CORTICORUBRALIS en van het cerebellum

Deze axonen eindigen in de motorneuronen van het ruggenmerg die instaan voor de controle van onafhankelijke bewegingen van de voorarmen en handen (bewegingen onafhankelijk van rompbewegingen)

|  |
| --- |
| **Rubrospinale baan:** het systeem van axonen dat gaat van de nucleus ruber naar het ruggenmerg. Het controleert onafhankelijke ledemaat bewegingen. |

***2. de Ventrolaterale Groep:***

HB p.276 figuur 8.12: ventromediale groep van descenderende motorbanen

De ventrolaterale banen vertrekken vanuit een kern in het Mesencephalon (= dorsaal/ bovenste deel: hier bevinden zich 2 bultjes (colliculi): een inferieure en een superieure met zenuwkernen: van hieruit vertrekken de banen en ook vanuit de pons)

Tot deze groep behoren:

TRACTUS RETICULOSPINALIS LATERALI

TRACTUS RETICULOSPINALIS VENTROMEDIALIS

TRACTUS VESTIBULOSPINALIS

TRACTUS TECTOSPINALIS

Eigenlijk hoort de VENTRALE CORTICOSPINALE BAAN (zie boven) hier ook bij.

Deze banen houden zich bezig met het besturen van meer automatische bewegingen (want nuclei worden bestuurd door het cerebellum), zoals kruisbewegingen van de spieren van de romp en gecoördineerde buik en ledemaat bewegingen betrokken bij houding en motoriek.

Het systeem van axonen dat zich bevindt in de motorische cortex en eindigt in de ipsilaterale ventrale grijze substantie van het ruggenmerg, controleert bewegingen van de bovenbenen en trunk (schors/ hersenstam)

Deze banen controleren de motorneuronen in het ventromediale deel van de grijze stof in het ruggenmerg. Neuronen van al die banen ontvangen input van de gedeelten van de primaire motorische cortex die instaan voor de controle van bewegingen van de romp en naburige spieren (spieren in delen van de ledematen dicht bij het lichaam)

FORMATIO RETICULARIS:

Ontvangt input van de premotorische cortex en van de verschillende subcorticale gebieden ( waaronder: Amygdala, Hypothalamus en basale ganglia)

* TRACTUS VESTIBULOSPINALIS:
  + De cellichamen van de neuronen van de vestibulospinale banen liggen in de vestibulaire nuclei.
  + Dit systeem speelt een rol bij de houding

|  |
| --- |
| **Vestibulospinale baan:** een bundel van axonen die gaat van de vestibulaire nuclei naar de grijze stof in het ruggenmerg. Het controleert posturale bewegingen als reactie op informatie van het vestibulaire systeem. |

TRACTUS TECTOSPINALIS:

De cellichamen van de neuronen bevinden zich in de superieure bult (colliculus) en zijn betrokken bij coördinatie van hoofd- en romp- bewegingen met oogbewegingen

|  |
| --- |
| **Tectospinale baan:** een bundel axonen die gaat van de tectum naar het ruggenmerg. Het coördineert hoofd- en rompbewegingen met oogbewegingen. |

TRACTUS RETICULOSPINALIS:

De cellichamen van deze neuronen bevinden zich in de vele kernen van de hersenstam en de formatio reticularis in de middenhersenen. Deze neuronen controleren verschillende automatische functies (spiertonus, respiratie, hoesten, niezen), maar staan ook in voor gedrag dat onder directe neocorticale controle staat (wandelen, …)

|  |
| --- |
| **Reticulospinale baan:** een bundel axonen die gaat van de reticulaire formatie naar de grijze stof van het ruggenmerg. Het controleert de spieren verantwoordelijk voor posturale/orthostatische bewegingen. |

|  |
| --- |
| **Corticorubrale baan:** systeem van axonen dat gaat van de motorische cortex naar de nucleus ruber |

!!! HB p.277 tabel 8.1: belangrijkste motor banen !!!

* 1. PLANNEN EN INITIËREN VAN BEWEGINGEN: ROL VAN DE MOTORISCHE ASSOCIATIE CORTEX
     + - De SMA (supplementary motor area) en de premotorische cortex zijn betrokken bij het plannen van bewegingen en ze voeren deze plannen uit via de verbindingen met de primaire motorische cortex
       - Functionele beeld studies:

Wanneer men sequensen van bewegingen uitvoert (of zich het zelfs maar inbeeldt) zijn deze regio’s actief

Meer recente evidentie: de motorische associatieve cortex is ook betrokken bij het imiteren van acties van andere mensen (mogelijkheid die het mogelijk maakt nieuwe gedragingen te leren van hen) en zelfs in het verstaan van de functies van anderen hun gedrag.

* + - * De SMA en de premotor cortex ontvangen informatie via de associatie gebieden van de parietale en temporale cortex
      * Visuele associatie cortex:

Georganiseerd in 2 strengen: dorsaal en ventraal:

De **ventrale streng**, eindigt in de inferieure temporale cortex en is betrokken bij het ontvangen van en herkennen van bepaalde objecten (= het WAT van de visuele perceptie)

De **dorsale streng**, eindigt in de posterieure parietale lob en is betrokken bij de perceptie van plaats/locatie (= het WAAR van de visuele perceptie)

**Parietale lobben**: zijn betrokken bij de organisatie van de visueel gestuurde bewegingen (= het HOE van de visuele perceptie). Ze krijgen niet enkel informatie over de ruimte maar ook over de spatiale locatie van het somatosensorisch, vestibulair en het auditief systeem en ze integreren deze informatie met visuele informatie.

Regio’s van de frontale cortex: ze ontvangen de informatie die ze nodig hebben over wat er gebeurd en waar het gebeurd vanuit de temporale en pariëtale lobben.

De pariëtale lobben bevatten ruimtelijke informatie en hierdoor is het pad naar de frontale lobben zeer belangrijk voor het controleren van zowel beweging als hand- en armbewegingen.

* + - * 🡺 Betekenisvolle bewegingen laten ons weten wie we zijn en betekenisvolle bewegingen van onze handen en armen laten ons weten waar de objecten zich bevinden in de ruimte rondom ons.
      * De **supplementaire motorische cortex** is betrokken bij leren en performantie van gedragingen die bestaan uit sequensen van bewegingen. Een nabij liggende regio is betrokken bij het initiëren van spontane bewegingen.
      * De **premotorische cortex** is betrokken bij het imiteren van responsen van andere mensen en bij het begrijpen en voorspellen van deze acties.
      * HB p.278 figuur 8.13: corticale controle van beweging

EXAMEN. Corticale controle van bewegingen. Verschillende elementen van perceptuele informatie vanuit de omgeving en eigen lichaam zijn nodig om beweging uit te voeren. Ook informatie uit geheugen gebruiken en visuele perceptie ( 🡪 parietale & temporale kwab). Beslissing: executief centrum in prefrontale cortex. Primaire motorische cortex gaat informatie kanaliseren naar spieren