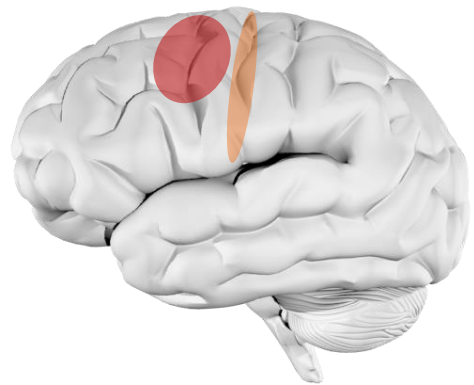


De rol van verschillende hersengebieden bij handbewegingen

Dagelijks gebruiken we continu onze handen, dit zowel voor banale als levensbelangrijke zaken. Een goede controle en aansturing ervan is aldus essentieel. Desondanks het belang, is onderzoek er nog niet in geslaagd de volledige werking van onze hersenen met betrekking tot onze handen in kaart te brengen. Het doel van deze masterthesis was een uitgangspunt te creëren voor verdere studies die deze onderzoeksvraag aankaarten.

Enkele zaken zijn dankzij voorgaand onderzoek wel reeds duidelijk. Zo is er een hersenregio genaamd de primaire motorische cortex (M1) waarin elke spier van het lichaam vertegenwoordigd wordt. Deze regio is intuïtief logisch opgebouwd, wanneer spieren in het lichaam in elkaars nabijheid liggen, is dit voor hun representaties in de hersenen ook het geval. Zo liggen de representaties van alle handspieren in eenzelfde subregio van M1, genaamd $M1_{hand}$. De representatie van een spier in de hersenen is rechtstreeks verbonden met desbetreffende spier via verbindingen gemaakt uit zenuwcellen. Wanneer de representatie-regio een signaal naar de spier stuurt, resulteert dit in een spiercontractie.

Het verhaal is echter complexer, $M1_{hand}$ is namelijk niet de enige regio die een rol speelt bij de aansturing en controle van handbewegingen. Een ander gebied dat hierin een rol speelt, is de dorsale premotorische cortex of kortweg PMd (Figuur 1). Het is reeds geweten dat PMd via directe connecties een invloed uitoefent op $M1_{hand}$. Dit is onder andere al bestudeerd via een onderzoekstechniek genaamd transcraniële magnetische stimulatie (TMS). Hierbij wordt door middel van een spoel die een magnetisch veld creëert op een veilige manier hersenactiviteit uitgelokt. Zo zal een TMS-puls over $M1_{hand}$ leiden tot een contractie van een handspier. De exacte locatie waar de puls wordt toegediend, bepaalt welke handspier precies contraheert. De spieractiviteit in de hand wordt gemeten door middel van elektrodes bevestigd op de spier die onderzocht wordt.



Figuur 1: De primair motorische cortex (M1) (oranje) en dorsale premotorische cortex (PMd) (rood)

De precieze aard van de verbindingen tussen PMd en M1_{hand} is nog ongekend. Men weet met andere woorden nog niet als PMd de activiteit van M1_{hand} nu versterkt, of net eerder verzwakt. Om dit in toekomstig onderzoek te kunnen identificeren, werden in deze masterthesis verschillende TMS-protocollen getest die de onderlinge relatie tussen PMd en M1_{hand} op verschillende manieren onderzoeken. Er werd met twee TMS-spoelen gewerkt. De kleinste spoel werd gericht op linker M1_{hand} en de andere, grotere spoel, op linker PMd, zoals weergegeven in figuur 2. De grote spoel werd op een speciale manier georiënteerd, waardoor de linker vleugel van deze spoel nog steeds over PMd stimuleerde.



Figuur 2: Plaatsing van de TMS-spoelen ten opzichte van de hersenen. De voorste, grootste spoel was gericht op PMd, de achterste was gericht op M1_{hand}.

De geteste protocollen waren verschillend op vlak van timing van pulsen en stimulatie-intensiteit. Na uitvoering de protocollen te testen, toonde analyse van de data aan dat één protocol consistente en significante resultaten opleverde. Door een TMS-puls te geven over PMd 6 milliseconden voor een TMS-puls over M1_{hand} nam spieractiviteit met 20% toe in vergelijking met een TMS-puls over M1_{hand} alleen. Toepassing van de andere protocollen leverde geen significante resultaten op, hetgeen impliceert dat de functionele verbinding tussen PMd en M1_{hand} enkel te onderzoeken valt indien men zeer specifieke parameters toepast. Bovendien had een geïsoleerde TMS-puls over PMd geen invloed op spieractiviteit. Dit sluit een directe invloed van PMd op de handspieren uit als onderliggend werkingsmechanisme. De geziene effecten zijn met andere woorden toe te schrijven aan een invloed die PMd uitoefent op M1_{hand}, eerder dan een invloed van PMd rechtstreeks op de handspieren.

De resultaten van deze studie tonen dus aan dat PMd, M1_{hand}'s activiteit kan versterken. De succesvolle toepassing van deze onderzoekstechniek in het bestuderen van de connectiviteit tussen hersenregio's draagt bij tot het inzicht in de werkingsmechanismes van de hersenen. Hoewel dit een zeer technische studie is, creëren de bevindingen een basis voor verder onderzoek dat de interactie tussen PMd en M1_{hand} tijdens meer functionele taken bestuderen. Dit zal leiden tot een beter inzicht in hoe handbewegingen tot stand komen. Vanuit deze kennis zal men beter kunnen begrijpen wat er fout loopt bij mensen met beperkte of geen controle over

hun handen. Zo kan in een weliswaar verre toekomst, dit onderzoek mogelijk een basis zijn voor nieuwe therapieën of behandelingen.