



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

**Cortical contributions to cognitive control of language and beyond:  
evidence from functional connectivity profiles of the inferior parietal  
cortex and cognitive control-related resting state networks**

Tabassi Mofrad, F.

**Citation**

Tabassi Mofrad, F. (2023, October 12). *Cortical contributions to cognitive control of language and beyond: evidence from functional connectivity profiles of the inferior parietal cortex and cognitive control-related resting state networks*. LOT dissertation series. LOT, Amsterdam. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3643667>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3643667>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

### **Samenvatting in het Nederlands**

De inferieure pariëtale cortex (IPC) is een complex hersengebied met de rostrale, de middelste en de caudale clusters, en functioneel verbonden met verschillende andere corticale gebieden. Er wordt gesuggereerd dat verschillende cognitieve functies worden bestuurd door de IPC, maar omdat de tripartiete structuur van dit deel van de hersenen wordt genegeerd, zijn er in de literatuur veel tegenstrijdige onderzoeksrapporten.

In mijn onderzoek heb ik onderzocht hoe de clusters van de IPC bijdragen aan cognitieve controle van taal met behulp van multiband EPI. Volgens de bevindingen, wanneer de context wordt gekenmerkt door minder cognitieve vraag, had de rechter rostrale IPC een positieve functionele connectiviteit met het voorste deel van de cingulate gyrus en de precentrale gyrus. In de meer cognitief veeleisende context had de rechter IPC rostrale cluster echter een negatieve functionele koppeling met de postcentrale gyrus en precuneus cortex en positieve connectiviteit met de achterste kwab van het cerebellum. In deze toestand had de linker IPC-rostrale cluster een negatieve functionele koppeling met de superieure frontale gyrus en de precuneuscortex. Aldus werden de connectiviteitspatronen van de rostrale IPC beïnvloed door cognitieve vraag op een asymmetrische en laterale manier tijdens cognitieve controle van taal.

Onder dezelfde experimentele omstandigheden vertoonde de caudale IPC functionele connectiviteitspatronen die niet vergelijkbaar waren met een cognitief controlegebied en tegelijkertijd vertoonde dit pariëtale gebied negatieve functionele associaties met zowel taakgerelateerde hersengebieden als de precuneuscortex, die is actief tijdens de rusttoestand. Ik vond bewijs dat de traditionele indeling van verschillende hersengebieden in taakgebaseerde en rustgerelateerde netwerken niet de functies van de caudale IPC aanpakt. Dit ondersteunt de hypothese over een nieuwe hersenfunctiecategorie als modulerend corticaal gebied, wat suggereert dat zijn betrokkenheid bij taakuitvoering, op een modulerende

manier, wordt gekenmerkt door deactivering in de patronen van zijn functionele associaties met delen van de hersenen die betrokken zijn bij taakuitvoering, in verhouding tot de moeilijkheidsgraad van de taak; de patronen van zijn functionele connectiviteit komen echter in sommige andere opzichten niet overeen met de rusttoestand-gerelateerde delen van de cortex. De middelste IPC vertoonde ook vergelijkbare connectiviteitspatronen als die van de caudale IPC, wat mijn hypothese over het moduleren van corticale gebieden bevestigde.

De connectiviteitsprofielen van de clusters van de IPC maken duidelijk dat niet de gehele IPC betrokken is bij cognitieve controle, maar alleen de rostrale cluster van dit hersengebied - waarbij de middelste en caudale IPC negatieve associaties vertonen met delen van de hersenen die betrokken zijn bij uitvoerende functies. In eerdere studies werden, als gevolg van het negeren van de tripartiete structuur van de IPC, de functies van de rostrale IPC gegeneraliseerd naar de hele IPC wanneer de experimentele omstandigheden cognitieve controle noodzakelijk maakten; als het experiment echter werd uitgevoerd tijdens de rusttoestand of bij afwezigheid van een expliciete taak, werden de negatieve functionele associaties van de middelste en de caudale IPC als representatief beschouwd voor de hele IPC; vandaar de tegenstrijdige onderzoeksresultaten over hoe dit deel van de hersenen functioneert. De unieke connectiviteitsprofielen van de middelste en caudale IPC hebben echter een andere hersenfunctionele categorie onderstreept, buiten de klassieke definities, namelijk modulerende corticale regio's, waarmee de tegenstrijdige onderzoeksresultaten in eerdere studies worden aangepakt.

In mijn onderzoek heb ik ook onderzocht of individuele verschillen in cognitieve controle van taal worden weerspiegeld door de intrinsieke functionele connectiviteit van de hersenen. Volgens de bevindingen is er een verhoogde koppeling van de linker primaire somatosensorische cortex met de dorsolaterale prefrontale cortex bij proefpersonen met een betere cognitieve controle van taal en een verhoogde koppeling van de rechter primaire somatosensorische cortex met de inferieure pariëtale cortex in de groep met slechtere prestaties in deze uitvoerende functie. Met betrekking tot deze resultaten stelde ik voor dat de primaire somatosensorische cortex

een dubbele functie heeft bij het verbinden met de dorsolaterale prefrontale cortex en de inferieure pariëtale cortex in het frontoparietale netwerk, en dat kenmerkt tweetalige individuele verschillen in cognitieve controle van taal. Dergelijke resultaten kunnen dienen als referentie in de klinische neurowetenschappen wanneer tweetaligen worden gediagnosticeerd met disfunctie in cognitieve controle.

