

Verminderde communicatie tussen hersen- kruispunten bij schizo- frenie

Waarom dit onderzoek? Schizofrenie wordt al lang beschreven als een hersenaandoening waarbij mogelijk de communicatie tussen hersengebieden afwijkend verloopt. In de 19e eeuw suggereerde Wernicke afwijkingen in bepaalde associatieve corticocorticale witte stofbanen. Bleuler definieerde later dat de ziekte zich mogelijk kenmerkt door een verstoorde koppeling tussen cognitieve domeinen. Nieuwe in-vivotechnieken om de verbindingen van de menselijke hersenen in kaart te brengen en hun gezamenlijke organisatie als netwerk te bestuderen bieden ons nu de mogelijkheid om deze theorieën te onderzoeken.

Het functioneren van de hersenen is afhankelijk van goede communicatie en integratie van informatie in een netwerk van neurale interacties, het breinnetwerk (*connectome*). Kruispunten of hubs in dit netwerk, gebieden met veel in- en uitgaande verbindingen, worden geacht een belangrijke rol te spelen in de communicatie tussen hersengebieden. Recent onderzoek laat zien dat hubs niet alleen individueel 'rijk' zijn aan verbindingen, maar juist ook onderling sterk verbonden zijn (Van den Heuvel e.a. 2012). Samen vormen ze een *rich club*, een centraal systeem voor communicatie en integratie in de hersenen (Van den Heuvel e.a. 2013).

Onderzoeksvraag Is de organisatie van de *rich club* bij patiënten met schizofrenie anders?

Hoe werd dit onderzocht? MRI-onderzoek en netwerkwetenschap werden gebruikt om de structurele (anatomische connecties) en functionele verbindingen (afhankelijkheid van neurale activiteit tussen hersengebieden) van de hersennetwerken bij patiënten en een controlegroep te reconstrueren en te vergelijken.

Belangrijkste resultaten Patiënten lieten een significante afwijking zien in de organisatie van de *rich club* met een significante afname van anatomische verbindingen tussen de kruispunten/hubs van de hersenen. Andere witte stofverbindingen (anatomische banen van hubs naar non-hubgebieden, en anatomische banen tussen non-hubgebieden) waren beduidend minder sterk tot niet aangetast. Verminderde *rich club* connectiviteit bij patiënten ging gepaard met een veranderde functionele hersendynamiek. Deze effecten werden bij zowel primair onderzoek (48 patiënten en 45 controleparticipanten) als verificatieonderzoek (41/51) gevonden. Met de *rich club* als een centrale plaats voor neurale communicatie en integratie concluderen we uit onze bevindingen dat de hersenen van patiënten minder goed in staat zijn tot het communiceren, koppelen en integreren van informatie.

Consequenties voor de toekomst Belangrijke vervolgvragen zijn: Beschrijft verminderende richclubconnectiviteit een effect van het verloop van de ziekte of is het juist een kwetsbaarheid voor het krijgen van de ziekte? Hoe verhoudt individuele variatie in connectiviteit tussen hubs zich tot individuele variatie in cognitief functioneren bij het gezonde en het aangedane brein?

LITERATUUR

- Heuvel MP van den, Kahn RS, Goñi J, Sporns O. A high cost, high capacity backbone for global brain communication. *Proc Natl Acad Sci USA* 2012; 109: 11372-7.
- Heuvel MP van den, Sporns O, Collin G, Scheewe T, Mandl RC, Cahn W, Goñi J, Hulshoff Pol HE, Kahn RS. Abnormal rich club organization and functional brain dynamics in schizophrenia. *JAMA Psychiatry* 2013; 70: 783-92.

AUTEUR

MARTIJN VAN DEN HEUVEL

E-mail: m.p.vandenheuvel@umc-utrecht.nl