**Hippocampus speelt een significante rol bij accurate spatiële navigatie, de caudate nucleus bij non-spatiële navigatie**

**Opdracht: Literatuurverslag**

**Versie: Eindversie herkansing**

**Opdrachtspecifieke inlevereis: maximaal 1500 woorden**

**Naam student:**

**studentnummer:**

**ABV groep:**

**Naam docent: Janneke van der Laan**

**Opdracht, versie: literatuurverslag, eindversie**

**Inleverdatum: 15-01-14**

**Aantal woorden: 944**

**Hippocampus speelt een significante rol bij accurate spatiële navigatie, de caudate nucleus bij non-spatiële navigatie**

**Inleiding**

Navigatie en de bijbehorende technieken staan, gezien de grote frequentie verplaatsingen die men dagelijks maakt, zonder meer in de belangstelling van de wetenschap. Twee van deze technieken zijn respectievelijk spatieel en non-spatieel navigeren (Berthoz, 2001). Spatieel navigeren maakt gebruik van een plattegrond in het brein (congitive map) met op die plattegrond kenmerkende omgevingsobjecten (landmarks). Wayfinding is een synoniem voor spatieel navigeren. De tweede methode is non-spatiële navigatie, waarvan de synoniem route-following is. Deze techniek maakt onder andere gebruik van de afstand tot losstaande omgevingskenmerken in plaats van de verhouding die verschillende landmarks tot elkaar hebben (Hartley *et al.*, 2003, Iaria *et al.*, 2003).

In eerder onderzoek is gebleken dat bij ratten respectievelijk de hippocampus en het striatum, waar de caudate nucleus en het putamen onderdeel van zijn, met name belangrijk zijn bij respectievelijk spatieel en non-spatieel navigeren (O’Keefe and Nadel, 1978; McDonald and White, 1994, 1995; Packard and McGaugh, 1996; White and McDonald, 2002). De neurale activiteit bij het gebruiken van deze twee verschillende methodes onder de mensen is echter nog niet onderzocht. In dit onderzoek wordt gekeken naar zowel de activiteit van de hippocampus als van de caudate nucleus bij beide navigatietechnieken. Ook wordt gekeken naar de samenhang tussen de activiteiten in beide hersengebieden en de mate van accuraatheid in het navigeren.

**Spatieel navigeren en de hippocampus**

In twee verschillende onderzoeken werd gekeken naar de correlatie tussen spatieel navigeren en de activiteit in de hippocampus. In Hartley *et al.*, (2003) werd gebruik gemaakt van een virtuele wereld. Door gebruik te maken van spatieel navigeren moest men de kortste route nemen van plaats A naar B. Vooraf kregen de proefpersonen tijd om de omgeving te verkennen. Met behulp van MRI scans werd een verhoogde activiteit in de hippocampus waargenomen.

In Iaria *et al.*, (2003) werd gebruik gemaakt van een achtarmig doolhof. In vier van de acht armen lag een object dat gevonden moest worden door die juiste paden in te lopen. De testen werden keer op keer op dezelfde manier herhaalt, pas na een aantal keer werden de landmarks weggehaald. Vervolgens bleek dat de mensen die aangaven spatiële navigatie te hebben gebruikt, significant meer fouten maakten na het verdwijnen van de landmarks. Ook hier werd een verhoogde activiteit in de hippocampus waargenomen. Dit in tegenstelling tot een van de bevindingen uit het onderzoek Hartley *et al.*, (2003), waar meer fouten (verminderde accuraatheid) correleerde met een verlaagde activiteit in de hippocampus. Ook de activiteit in de caudate nucleus kwam bij de beide onderzoeken niet overeen. Bij Iaria *et al.*, (2003) werd een verlaagde activiteit gecorreleerd met een verhoogde accuraatheid, terwijl bij Hartley *et al.*, (2003) het tegenovergestelde werd gevonden. Geconcludeerd kan worden dat bij beide onderzoeken de hippocampus een significante rol speelt bij accuraat spatieel navigeren.

**Non-spatieel navigeren en de caudate nucleus**

In diezelfde onderzoeken werd er ook gekeken naar de correlatie tussen non-spatieel navigeren en de activiteit van de caudate nucleus. Ditmaal moesten de proefpersoon in het onderzoek van Hartley *et al.,* (2003) een aangegeven route telkens opnieuw leren, met als doel dat ze de route zouden leren. Vervolgens moesten ze de route zelf zien te vinden. Deze taak simuleert het non-spatieel navigeren. Met behulp van MRI scans werd ditmaal een verhoogde activiteit van de caudate nucleus waargenomen. In het onderzoek van Iaria *et al.,* (2003) werd dezelfde proefopstelling gebruikt. Ditmaal bleek dat mensen die hadden aangegeven non-spatieel navigeren te hebben gebruikt een verhoogde activiteit hadden in de caudate nucleus, wat dus overeenkomt met de bevindingen van Hartley *et al.,* (2003). Bovendien bleek uit beide onderzoeken dat een hogere activiteit van de caudate nucleus overeenkwam met accurater navigeren. Geconcludeerd kan worden dat bij beide onderzoeken de caudate nucleus een significante rol speelt bij accuraat non-spatieel navigeren.

**Discussie**

Gekeken naar de resultaten van beide onderzoeken kan aannemelijk worden geacht dat bovengemiddelde activiteit van de hippocampus een accuratere spatiële navigatie tot gevolg heeft. Zodoende speelt de caudate nucleus een grote rol bij non- spatiële navigatie. Uit deze conclusies kan ook het gevolg worden getrokken dat als de hippocampus bovengemiddeld actief is tijdens een non- spatiële taak, er significant meer fouten worden gemaakt. Hetzelfde geldt voor de caudate nucleus; als deze bovengemiddeld actief is tijdens een spatiële taak, worden significant meer fouten gemaakt.

Ondanks de grote overeenkomsten tussen de opzetten van de experimenten van Hartley *et al.*, (2003) en Iaria *et al.*, (2003) bestaat er een groot verschil die ook invloed zou kunnen hebben gehad op de resultaten. Bij het onderzoek van Hartley *et al.*, (2003) werd de manier van navigeren opgelegd met behulp van de verschillende taakjes. Wanneer een proefpersoon van deze methode afweek werd dit niet teruggekoppeld. Dit maakt de kans op meetfouten groter dan bij het onderzoek van Iaria *et al.*, (2003), waarbij de proefpersonen zelf de gebruikte methode achteraf aangaven en op dit gegeven geselecteerd werden. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het resultaat dat niet bij alle proefpersonen die bij Hartley *et al.*, (2003) spatieel navigeerden ook daadwerkelijk de hippocampus bovengemiddeld geactiveerd gemeten was.

Om terug te komen op het onderzoek met de ratten kan geconcludeerd worden dat ook bij mensen verschillende navigatie methoden verschillende neurale netwerken activeren (O’Keefe en Nadel, 1978). Ook met eerdere onderzoeken gedaan met mensen (Maguire *et al.*, 1998) komen de resultaten overeen.

Voor een volgend onderzoek kan gekeken worden in welke mate de hippocampus non- spatiële navigatie negatief kan beïnvloeden en in welke mate de caudate nucleus spatiële navigatie negatief kan beïnvloeden.

Al met al kan uit dit verslag geconcludeerd worden dat de hippocampus bovengemiddeld betrokken is bij accuraat spatieel navigeren en de caudate nucleus bovengemiddeld bij accuraat non-spatieel navigeren.

**Literatuurlijst**

* Hartley T, Maguire E.A., Spiers H.J., and Burgess N (2003). The Well-Worn Route and the Path Less Traveled: Distinct Neural Bases of Route Following and Wayfinding in Humans. Cell Press, 37,877-888
* Iaria G, Petrides M, Dagher A, Pike B, and Bohbot V.D. (2003). Cognitive Strategies Dependent on the Hippocampus and Caudate Nucleus in Human Navigation: Variability and Change with Practice. *The Journal of Neuroscience*, July 2, 2003. 23(13):5945–5952

**Zelfbeoordelingsformulier literatuurverslag**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Vaardigheden (de vaardigheden in een grijs vak zijn eerder behandeld)** | **Gewicht** | **Score** |
| **Inhoud** | **Inhoudelijke samenhang** | Alle paragrafen en alinea’s van het literatuurverslag sluiten inhoudelijk logisch op elkaar aan. Belangrijke begrippen worden geïntroduceerd en consequent gebruikt. | **2** | **7** |
| **Inleiding** | Alle onderdelen van de inleiding worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven en onderbouwd door middel van literatuur. | **2** | **7** |
| **Middendeel** | Alle relevante deelexperimenten zijn besproken. Alle onderdelen van de paragrafen worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven. | **3** | **6** |
| **Discussie** | Alle onderdelen van de discussie worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven en onderbouwd door middel van literatuur. | **2** | **6** |
| **Structuur** | **Inleiding** | Alle onderdelen van de inleiding zijn aanwezig en zijn op logische wijze in juiste volgorde en in trechtervorm verwerkt.  | **3** | **8** |
| **Middendeel** | Er is een logische indeling gemaakt in paragrafen en alle onderdelen zijn op gestructureerde wijze uitgewerkt binnen de paragrafen.  | **2** | **8** |
| **Discussie** | Alle onderdelen van de discussie zijn aanwezig en zijn op gestructureerde wijze in de juiste volgorde en in omgekeerde trechtervorm verwerkt. | **3** | **5** |
| **Vorm** | **Wetenschappelijk taalgebruik** | Het literatuurverslag is in correct Nederlands geschreven en er is wetenschappelijk taalgebruik gehanteerd. | **3** | **9** |
| **Tekstuele samenhang** | Het literatuurverslag is tekstueel samenhangend en goed tekstueel geïntegreerd. | **2** | **7** |
| **Formeel** | **Refereren** | Er wordt op de juiste plaats in de tekst naar de literatuur gerefereerd.De referenties in de tekst en de literatuurlijst zijn volgens de handleiding opgemaakt. | **1****1** | **4****6** |

**Zwakke punt:** precies op de juiste manier opschrijven wat in de artikelen bedoeld werd.