**De rol van de hippocampus en de caudate nucleus bij het navigeren.**

**Opdracht: Literatuurverslag**

**Versie: herkansing**

**Opdrachtspecifieke inlevereis: maximum aantal toegestane woorden (zie bijbehorende thuisopdracht)**

**Naam student: Jim Goedhart**

**studentnummer: 10075488**

**ABV groep: P1**

**Naam docent: Karlijn Gosselt**

**Opdracht, versie: literatuurverslag, herkansing**

**Inleverdatum: 19-3-2014**

**Aantal woorden: 799**

**De rol van de hippocampus en de caudate nucleus bij het navigeren.**

Er zijn verschillende methoden van navigeren. Er is de spatiële navigatie methode en de non-spatiëele navigatie methode. De eerste berust op spatiëel geheugen en de relatie tussen landmarks waarbij er een cognitieve map wordt gemaakt. De tweede berust op het onthouden van specifieke bewegingen.

Bij ratten zijn er 2 hersengebieden gevonden die elk met een strategie gekoppeld zijn(Iaria *et al.*,2003). Een daarvan is de caudate nucleus waar response learning zich in bevindt. De andere is de hippocampus waar place learning zich in bevindt(Iaria *et al.*,2003; Hartley *et al.*,2003) Onderzoek aan mensen met schade aan de temporale kwab en de hippocampus wijst op het belang van de hippocampus bij ruimtelijk geheugen.

Verder is er op neuraal niveau nog geen onderscheid gemaakt bij mensen tussen de 2 navigatie strategieën, namelijk het op actie gebaseerde non-spatiële navigeren en het ,gebruik makend van een cognitieve map, spatiële navigeren.

Het is dus van belang om te onderzoeken welke hersengebieden actief zijn bij het spatiële en non-spatiële navigeren.

In dit verslag wordt er eerst het spatiële navigeren besproken, gevolgd door het non-spatiële navigeren. Als laatste komt de discussie aan bod.

**Spatiëel navigeren**

In welk hersengebied bevindt het spatiële navigeren zich?

In het onderzoek van Iaria *et al.*(2003) moesten de proefpersonen een navigatietaak uitvoeren. De navigatie taak bestond uit een virtuele omgeving met daarin een platform met acht armen waar aan het einde van vier armen een object net buiten het gezichtsveld lag. De proefpersonen moesten onthouden welke armen de objecten bevatte. In een volgende ronde werd er een muur opgetrokken waardoor de achtergrond niet meer zichtbaar was. Nu moesten de proefpersonen de vier objecten terug vinden*.* Daarna werd er door een vragenlijst vastgesteld welke navigatie strategie gebruikt werd. Ook werd er in een tweede experiment van de proefpersonen een fMRI gemaakt terwijl zij de navigatietaak uitvoerden. Ook hierna werd de vragenlijst afgenomen. Uit de fMRI bleek dat de proefpersonen met een hoge activiteit in de hippocampus relatief veel fouten maakten bij de taak. Ook bleek uit de vragenlijst dat deze proefpersonen de spatiële strategie hadden toegepast. Iaria *et al.* had een negatieve correlatie gevonden tussen activatie van de hippocampus en score in de test.

In het onderzoek van Hartley *et al.*(2003) moesten de proefpersonen navigeren in een virtuele stad. Hierbij mochten zij voor een bepaalde tijd de virtuele omgeving verkennen. Hierna moesten zij zonder verdere hulp enkele locaties in de omgeving vinden. Dit werd “wayfinding” genoemd. De route werd vergeleken met een berekende “ideale” route, waar een score uit kwam. In dit experiment scoorden de proefpersonen met een hoge activiteit in de hippocampus beter. Hartley *et al.* hadden nog een tweede conditie “route following” waar later op terug gekomen wordt.

De resultaten uit de experimenten lijken elkaar tegen te spreken, echter de methode die door Iaria *et al.* gebruikt werd was niet geschikt voor spatiëel navigeren. Doordat de omgeving gemaskeerd werd, werden de proefpersonen geforceerd om de non-spatiële strategie aan te nemen.

**Non-spatiëel navigeren.**

In welk hersengebied is het non-spatiële navigeren te vinden?

Zoals in de vorige paragraaf is genoemd werden de proefpersonen aan een fMRI onderworpen. De proef personen die een non-spatiële strategie toe pasten hadden hogere scores dan zij die de spatiële strategie toepasten. De activiteit van de experimentele groep die de non-spatiële strategie gebruikte werd met dat van de controle groep vergeleken waaruit bleek dat tijdens de test de activiteit in de caudate nucleus verhoogd was.

In het experiment van Hartley *et al*. was de experimentele conditie die de non-spatiële navigatie testte “route following” genoemd. In deze conditie moesten de proefpersonen enkele malen een van te voren gedefinieerde route volgen. Hierna moesten zij de route opnieuw afleggen zonder de visuele cue. Ook bij deze test bleek dat verhoogde activiteit in de caudate nucleus en minder afwijking van de route samenhingen.

Bij de non-spatiële navigatie waren beide artikelen het erover eens dat de caudate nucleus voor betere prestaties zorgt.

**Discussie**

Uit beide onderzoeken blijkt duidelijk dat de caudate nucleus van invloed is op het non-spatiëel navigeren. Dit komt overeen met wat uit eerder onderzoek is gebleken. Wat betreft spatiëel navigeren lijken de twee artikelen elkaar tegen te spreken doordat in het onderzoek van Iaria *et al.*(2003) de fout was gemaakt dat de gebruikte methode om beide navigatie strategieën te testen slechts voor één strategie werkbaar was. Namelijk de non-spatiële strategie. De andere navigatie strategie, de spatiële navigatie, kon door het verwijderen van landmarks niet meer gebruikt worden.

Het is nu duidelijk dat zoals bij ratten ook bij mensen de strategieën gelokaliseerd zijn in de hippocampus en de caudate nucleus. Verder lijkt de invloed van de hippocampus de precisie te verbeteren.

Een goed vervolgonderzoek zou kunnen focussen op hersengebieden die interacties aangaan met de hippocampus en de caudate nucleus tijdens het navigeren.

**Literatuurlijst**

Hartley, T., Maguire, E.A., Spiers, H.J., & Burgess, N. (2003). The Well-Worn Route and the Path Less Traveled: Distinct Neural Bases of Route Following and Wayfinding in Humans. *Neuron*, 37, 877-888.

Iaria, G., Petrides, M., Dagher, A., Pike, B., & Bohbot, D. (2003). Cognitive Strategies Dependent on the Hippocampus and Caudate Nucleus in Human Navigation: Variability and Change with Practice. *The journal of Neuroscience,* 23, 5954-5952.**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** | **6** |
| **Middendeel** | Alle relevante deelexperimenten zijn besproken. Alle onderdelen van de paragrafen worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven. | **3** | **7** |
| **Discussie** | Alle onderdelen van de discussie worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven en onderbouwd door middel van literatuur. | **2** | **3** |
| **Structuur** | **Inleiding** | Alle onderdelen van de inleiding zijn aanwezig en zijn op logische wijze in juiste volgorde en in trechtervorm verwerkt. | **3** | **7** |
| **Middendeel** | Er is een logische indeling gemaakt in paragrafen en alle onderdelen zijn op gestructureerde wijze uitgewerkt binnen de paragrafen. | **2** | **7** |
| **Discussie** | Alle onderdelen van de discussie zijn aanwezig en zijn op gestructureerde wijze in de juiste volgorde en in omgekeerde trechtervorm verwerkt. | **3** | **3** |
| **Vorm** | **Wetenschappelijk taalgebruik** | Het literatuurverslag is in correct Nederlands geschreven en er is wetenschappelijk taalgebruik gehanteerd. | **3** | **6** |
| **Tekstuele samenhang** | Het literatuurverslag is tekstueel samenhangend en goed tekstueel geïntegreerd. | **2** | **6** |
| **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** | **3** |