**Spatiële navigatie is gekoppeld aan de hippocampus en non-spatiële navigatie aan de caudate nucleus.**

**Opdracht: Literatuurverslag**

**Versie: eindversie /~~herkansing~~ *(doorhalen wat niet van toepassing is)***

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

**Naam student: Juan Al-Sahi**

**studentnummer:10139850**

**ABV groep: D5**

**Naam docent: E. Remmers**

**Opdracht, versie: literatuurverslag, [eindversie].**

**Inleverdatum: 12/12/2013**

**Aantal woorden: 1399**

**Spatiële navigatie is gekoppeld aan de hippocampus en non-spatiële navigatie aan de caudate nucleus**

**Inleiding**

Navigeren is belangrijk in het dagelijks leven, maar wat houdt het in? De functie van navigeren is met behulp van beslissingen maken in een omgeving, een route nemen die leidt naar de eindbestemming (Hartley, 2003). Om te kunnen navigeren, wordt er gebruik gemaakt van twee navigatietechnieken: spatiële navigatie en non-spatiële navigatie. Bij spatiële navigatie is er sprake van een cognitieve kaart, deze bevat herkenningspunten die helpen bij het vinden van de eindbestemming (O’Keefe and Nadel,1978 aangehaald in Iaria *et al*., 2003). Verplaatsing kan ook door van één herkenningspuntgebruik te maken of op basis van beweging. Dit wordt non-spatiële navigatie genoemd. Deze tactiek is onafhankelijk van de herkenningspunten die ter beschikking staan. We weten dat er verschillende tactieken bestaan voor navigatie. Waarschijnlijk kunnen deze ook van verschillende gedeeltes in het brein afhangen (Iaria, 2003).

Het is ideaal als men kan achterhalen welke hersengebieden dit zijn, waardoor men erachter kan komen op welke manier mensen navigeren. Hier kan de infrastructuur op aangepast worden, wat het reizen efficienter maakt.  
In eerder onderzoek is waargenomen dat in ratten beide vormen van navigatiemethodes aanwezig zijn. Ze hebben twee verschillende gedeeltes in het brein die bijdragen aan geheugen: de hippocampus en het stratium (caudate nucleus en putamen) (O’Keefe and Nadel, 1978; McDonald and White, 1994, 1995; Packard and McGaugh, 1996; White and McDonald, 2002 aangehaald in Iaria *et al*., 2003). De hippocampus neemt spatiële informatie op (O’Keefe and Nadel,1978 aangehaald in Iaria *et al*., 2003) en het stratium is gekoppeld aan non-spatiële navigatie. Bij laesie onderzoek van de temporale kwab (inclusief de hippocampus en parahippocampal cortex) van de mens, wordt beweerd dat deze hersengebieden van belang zijn in het spatiële geheugen (Goldstein *et al.,* 1989; Feigenbaum *et al.,* 1996; Maguire *et al.,* 1996; Morris *et al.,* 1996; Abrahams *et al.,* 1997 aangehaald in Iaria *et al.,* 2003). Door middel van Neuroimaging techniek (Aguirre *et al.,* 1996; Maguire *et al.,* 1998; Mellet *et al*., 2000 aangehaald in Iaria *et al.,* 2003) is uitgewezen dat de mediale temporale kwab gekoppeld is aan spatiële navigatie (Iaria, 2003).

Er is nog niet uitgewezen op wat voor manier deze hersengebieden een bijdrage leveren bij spatiële navigatie; hetzelfde geldt voor non-spatiële navigatie. Door het gebrek aan informatie zal er gekeken worden naar de mate waarin de hippocampus en de caudate nucleus een rol spelen bij navigatie. Om hierop te kunnen antwoorden, zal worden gekeken wat voor bijdrage de hippocampus en de caudate nucleus leveren bij spatiëel en non-spatiëel navigeren.

**1. De hippocampus bij hoge activiteit en caudate nucleus bij lage activiteit zijn gekoppeld aan nauwkeurig spatiëel navigeren.**

In deze paragraaf wordt besproken in hoeverre de hippocampus en de caudate nucleus gekoppeld zijn aan spatiëel navigeren. Iaria *et al*. (2003) laat zien welke hersengebieden gekoppeld zijn aan spatiëel navigeren. Hiervoor wordt in het onderzoek van Iara *et al*. (2003) gebruik gemaakt van een achtarmig doolhof met een centrale startlocatie. Het doolhof bevindt zich in een virtuele ruimte. Aan het eind van een aantal armen liggen voorwerpen. De proefpersonen zullen een weg moeten vinden naar deze voorwerpen. Een fout wordt gemaakt wanneer een proefpersoon een arm betreedt zonder voorwerp (foute arm). Door middel van een BOLD (blood oxygenation level-dependant) scan kan de hersenactiviteit worden gemeten, om te bewijzen welk hersengebied gekoppeld kan worden aan welke navigatietechniek. Bij hogere activiteit in de caudate nucleus zijn er minder fouten gemaakt. Bij hogere activiteit in de hippocampus zijn er meer fouten gemaakt. Daarentegen heeft het onderzoek van Hartley *et al.* (2003) minder fouten uitgewezen bij toename van activiteit in de rechter posterieure hippocampus. In tegenstelling tot Iaria *et al.* (2003) laat Hartley *et al.* (2003) zien hoe nauwkeurig men spatiëel navigeert. In dit onderzoek moeten proefpersonen de kortste route lopen in een virtuele stad (met andere woorden: de spatiële navigatietechniek *wayfinding*). De caudate nucleus presteert slecht bij een hogere activiteit in spatieel navigeren. Hartley *et al.* (2003) hebben door middel van een *between subject analyse*, *wayfinding* en *routefollowing* (een bekende route doorgaan) vergeleken, om te laten zien dat de caudate nucleus tussen prestatie en activatie negatief correleert.

Deze onderzoeken geven tegengestelde resultaten. Dit kan worden verklaard door de proefopzet. Iara *et al.* (2003) maakt gebruik van een achtarmig doolhof, zonder herkenningspunten: een non-spatiële omgeving. Het hersengebied met de meeste fouten zal verwijzen naar spatieël navigeren. In dit geval is het de hippocampus. De proefopzet van Hartley *et al. (2003)* onderzoekt de nauwkeurigheid van navigatie. Hoe accurater de spatiële navigatie hoe actiever het hersengebied (de hippocampus). Daarnaast maakt Iaria *et al* (2003) gebruik van interpretatie van de proefpersonen of ze spatiëel of non-spatiëel hebben genavigeerd. Ze kunnen onbewust aangeven dat ze spatiëel hebben genavigeerd terwijl het non-spatiëel is; wat leidt tot minder fouten.   
 We kunnen afleiden dat de hippocampus bij hoge activiteit en de caudate nucleus bij lage activiteit gekoppeld kunnen worden aan nauwkeurige spatiële navigatie.

**2. De hippocampus bij geen activiteit en de caudate nucleus bij hoge activiteit zijn gekoppeld aan nauwkeurig non-spatiëel navigeren.**

Iaria *et al.* (2003) nemen dezelfde proefopzet aan als beschreven is in paragraaf 1 op één wijziging na: de proefpersonen doorgaan een non-spatiële route. Hiermee wordt de rol van de hippocampus en de caudate nucleus bij non-spatiëel navigeren onderzocht. Het blijkt dat de caudate nucleus actiever is bij betere prestatie, terwijl de hippocampus geen activiteit vertoont. Het geeft aan dat door de BOLD scan de hoeveelheid fout en negatief is gecorreleerd bij een toenemende caudate nucleus. Ook Hartley *et al.* (2003) hebben uitgewezen dat de hippocampus geen activiteit vertoont. Wel is uitgewezen dat de activiteit van de caudate nucleus gekoppeld is aan goede navigatie. Het geeft aan dat bij een verhoogde activiteit minder fouten worden gemaakt en dus beter wordt gepresteerd. Hartley *et al.* (2003) hebben dezelfde proefopzet gebruikt als beschreven in paragraaf 1.  
Zowel Iaria *et al. (2003)* als Hartley *et al.* (2003) hebben over de hippocampus, anders dan zij hadden verwacht, afwijkende resultaten verkregen. Dit kan voor beiden verklaard worden. Er is namelijk hoge activiteit waargenomen bij de spatiële navigatie en lage activiteit bij de non-spatiële navigatie. Doordat de spatiële groep tegen de non-spatiële groep wordt opgeheven, is er geen activiteit in de hippocampus waargenomen. Concluderend wordt bij caudate nucleus hoge activiteit nauwkeurig non-spatiëel genavigeerd. Er is waarschijnlijk activiteit in de hippocampus, maar deze wordt door de opheffing niet waargenomen.

**Discussie**

Door de verschillende onderzoeken is het aannemelijk dat de hippocampus bij hoge activiteit en de caudate nucleus bij lage activiteit gekoppeld kunnen worden aan nauwkeurige spatiële navigatie. Terwijl bij hoge activiteit de caudate nucleus nauwkeurig non-spatiëel navigeert. Activiteit is in de hippocampus is niet waargenomen. Hier valt uit af te leiden dat in de hippocampus spatiëel wordt genavigeerd. In tegenstelling tot de caudate nucleus, waar non-spatiëel wordt genavigeerd.   
 Het onderzoek van Iaria *et al.*(2003) maakt gebruik van een non-spatiële ruimte om spatiële navigatie te onderzoeken. Dit geeft ruimte om fouten te maken. De proefpersonen hebben inbreng over wat voor soort navigatie zij hebben gebruikt. Hierdoor kunnen er onbewust verkeerde resultaten worden verkregen, omdat de proefpersoon denkt dat hij spatiëel navigeert, maar onbewust non-spatiëel navigeert. Dus kan er geconcludeerd worden dat deze onderzoeksmethode onbetrouwbaar is. Hartley *et al. (2003*) daarentegen maken gebruik van twee soorten analyses in hun onderzoek. Hierdoor worden spatiële of non-spatiële navigeerders niet benadeeld in het onderzoek. Dit leidt tot betrouwbaardere resultaten, omdat spatiële navigatie afzonderlijk van spatiële navigatie wordt onderzocht.  
 Uit eerder onderzoek in ratten bleek dat er twee hersengebieden bijdragen aan navigatie: de hippocampus en het caudate nucleus . De hippocampus zou gekoppeld zijn aan spatiële navigatie en het stratium aan non-spatiële navigatie. Uit de bovenstaande onderzoeken kan bevestigd worden dat dit ook voor de mens geldt.  
 Nu het vast staat welke hersengebieden te maken hebben met welk navigatietechniek, is het gemakkelijker te onderzoeken welke navigatietechniek vaker wordt gebruikt door mensen. Of welke navigatietechniek efficiënter is. Dit kan leiden tot verandering in infrastructuur. De overheid kan meer herkenningspunten plaatsen in steden of juist minder, hierdoor kunnen mensen zich sneller verplaatsen en ontstaat er tijdwinst.  
 Vervolgonderzoek zou dan de rol van het geheugen in navigatie in kaart kunnen brengen. In non-spatiële en spatiële navigatie speelt geheugen een rol, aangezien mensen die een spatiële route volgen meer fouten maken in tegenstelling tot diegene die een non-spatiële route volgen.   
 Al met al kan worden geconcludeerd dat spatiële navigatie gepaard gaat met de hippocampus en non-spatiële navigatie gepaard gaat met de caudate nucleus.

**Literatuurlijst**

Hartley, T. (2003) The Well-Worn Route and the Path Less Traveled:Distinct Neural Bases of Route Following and Wayfinding in Humans. *Cell press,* 6 maart.

Iaria, G. (2003) Cognitive Strategies Dependent on the Hippocampus and

Caudate Nucleus in Human Navigation: Variability and Change with Practice.  *The journal of neuroscience,* 2 juli.**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** | **2** |
| **Inleiding** | Alle onderdelen van de inleiding worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven en onderbouwd door middel van literatuur. | **2** | **2** |
| **Middendeel** | Alle relevante deelexperimenten zijn besproken. Alle onderdelen van de paragrafen worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven. | **3** | **2** |
| **Discussie** | Alle onderdelen van de discussie worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven en onderbouwd door middel van literatuur. | **2** |  |
| **Structuur** | **Inleiding** | Alle onderdelen van de inleiding zijn aanwezig en zijn op logische wijze in juiste volgorde en in trechtervorm verwerkt. | **3** | **3** |
| **Middendeel** | Er is een logische indeling gemaakt in paragrafen en alle onderdelen zijn op gestructureerde wijze uitgewerkt binnen de paragrafen. | **2** | **1** |
| **Discussie** | Alle onderdelen van de discussie zijn aanwezig en zijn op gestructureerde wijze in de juiste volgorde en in omgekeerde trechtervorm verwerkt. | **3** |  |
| **Vorm** | **Wetenschappelijk taalgebruik** | Het literatuurverslag is in correct Nederlands geschreven en er is wetenschappelijk taalgebruik gehanteerd. | **3** | **1.5** |
| **Tekstuele samenhang** | Het literatuurverslag is tekstueel samenhangend en goed tekstueel geïntegreerd. | **2** | **1** |
| **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** | **1**  **1** |

Beantwoord de volgende vragen:

**Wat is in jouw ogen het sterkste punt van deze onderzoeksbeschrijving? Leg uit:**

De inleiding het was helder wat ik moest verwerken in het verslag.

**Wat vond je het lastigst aan deze onderzoeksbeschrijving? Is er een onderdeel dat je als zwak zou bestempelen of voor je gevoel maar niet in de vingers kreeg? Leg uit:**

Het middendeel , daar liep ik heel vaak vast, om dat ik steeds het gevoel had dat de 2 paragraven hetzelfde waren.

*Het invullen van de zelfbeoordeling bij een tussenversie geeft je inzicht op welke punten het verslag later beoordeeld wordt. Ook informeert het de docent waar jij zelf de sterke en zwakke punten ziet in dit verslag.*

*Het invullen van de zelfbeoordeling bij een eindversie geeft je inzicht in hoeverre je eigen beoordeling overeenstemt met die van de docent.*