Hippocampus En Caudate Nucleus Betrokken Bij Navigeren

**Opdracht: Literatuurverslag**

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

**Opdrachtspecifieke inlevereis: 1500 woorden maximum**

**Naam student: Giacomo Sarri**

**studentnummer: 10581251**

**ABV groep: D3**

**Naam docent: Janneke van der Laan**

**Opdracht, versie: literatuurverslag, [eindversie / ~~herkansing~~].**

**Inleverdatum: 11-12-2013**

**Aantal woorden: 1446**

**Hippocampus en Caudate Nucleus betrokken bij navigeren**

Om te navigeren in onze omgeving moeten wij vaak beslissingen maken die gebaseerd zijn op de doelen die we willen bereiken, visuele stimuli. (Hartley et al.) Om te kunnen navigeren kan men verschillende strategieën gebruiken. Spatieël,- en non -spatieël navigeren. Spatieël navigeren houdt in dat een individu navigeert door middel van herkenningspunten in zijn nabije omgeving. Non-spatieël navigeren houdt in dat individuen navigeren aan de hand van één herkenningspunt om vervolgens vanaf dit punt verder te navigeren door middel van bijvoorbeeld de afstand van dit punt te bepalen. Deze twee strategieën zullen waarschijnlijk gecontroleerd worden door verschillende delen van het brein (Iaria et al.) In eerder onderzoek bij ratten was al uitgewezen dat beide vormen van navigatie te zien waren. Bij deze ratten waren er twee type navigerend leren aanwezig namelijk response learning en place learning. Bij response learning bleken de ratten steeds dezelfde actie te ondernemen (dezelfde kant op lopen). Bij place learning hadden ze zichzelf geleerd om steeds naar dezelfde plek te lopen. Andere studies gericht op het menselijk individu hebben voorgesteld dat de hippocampus een grote rol speelt bij het spatieël geheugen. Er is nog steeds geen onderscheid gemaakt tussen actie gebaseerde navigatie (non-spatieël) en het gebruik van cognitieve map tijdens het navigeren (spatieël). Ook is er niet een duidelijk verband tussen welke hersendelen actief en welke niet actief zijn tijdens de verschillende navigatie technieken. Dit leidt tot de vraag over wat de rol van de hippocampus en de Caudate Nucleus is bij spatieël en non-spatieël navigeren in mensen. Om deze vraag te beantwoorden zal ten eerste worden ingegaan op welke rol de hippocampus en de caudate nucleus spelen bij non-spatieël navigeren. Vervolgens zal worden ingegaan over welke rol de bovengenoemde hersendelen spelen bij spatieël navigeren. Verder zal nog een eindconclusie worden gegeven op de centrale vraag en een terugkoppeling worden gemaakt naar de eerder bevindingen en het globale context van dit onderzoek.

**Rol van Hippocampus en Caudate Nucleus bij non-spatieël navigeren**

In deze paragraaf wordt gekeken naar welk hersengebied, de Hippocampus of de Caudate Nucleus, actiever is bij non-spatieël navigeren. Aan het experiment deden 50 proefpersonen mee, waarvan 25 rechtshandige mannen en 25 rechtshandige vrouwen. Het experiment bestond uit een achtarmig doolhof met een in het midden het beginpunt van het experiment. Aan het uiteinde van sommige armen was een object te vinden die de deelnemers in de verschillende deelexperimenten moesten vinden. Het doolhof was omringd door herkenningspunten zoals bergen, zonsondergang, twee bomen en een muur tussen het landschap en de twee bomen. (Iaria et al.)

Het experiment bestond uit drie deelexperimenten, namelijk; deelexperiment A, B en C. Elke deelexperiment bestond uit 2 delen. In deel 1 waren vier van de acht armen toegankelijk voor de deelnemer en aan het uiteinde van deze vier armen was een object te vinden. De andere vier armen waren gesloten. In deel 2 waren alle armen van het doolhof toegankelijk voor de deelnemer, echter werd in dit deel de objecten verplaats naar de, in deel 1 gesloten paden, uiteinden.

In experiment A, deel 1 van het experiment waren er vier paden (pad 1,3,4 en 6) met een object aan het einde van elk pad. De andere vier paden waren gesloten. In deel 2 werden de objecten verplaatst naar in deel 1 gesloten paden (pad 2,5,7 en 8).

In experiment B werd het experiment A een keer herhaald. Echter werden de paden in deel 1 en 2 veranderd, maar verder bleef het experiment hetzelfde.

In experiment C, deel 1 was exact identiek aan experiment A. Echter, in deel 2 werden de bovengenoemde herkenningspunten afgeschermd door een muur zodat de deelnemers deze punten niet meer konden zien. In elke arm was een object te vinden.

Elk deelexperiment stopte nadat de deelnemer vier objecten had gevonden.

Uit alle fMRI scans blijkt dat in de groep van de non-spatiële navigatie er geen verhoogde activiteit was van de hippocampus. (Iaria et al.) Wel bleek dat de Caudate Nucleus verhoogde activiteit vertoonde tijdens deze navigatie techniek. Ook bleek dat des te meer activiteit de Caudate Nucleus vertoonde, des te minder fouten er werd gemaakt tijdens voorgelegde taken.

Uit dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat de hippocampus actiever is in spatiële navigatie en de Caudate Nucleus bleek ook actief te zijn. Echter, bij non-spatiëel navigeren bleek dat alleen de Caudate Nucleus een verhoogde activiteit vertoonde. Dit was omdat de taak gericht was op non-spatiële navigatie.

**Rol van Hippocampus en Caudate Nucleus bij spatieël navigeren**

In deze paragraaf wordt gekeken naar welke hersengebied, de Hippocampus of de Caudate Nucleus, actiever is bij spatieël navigeren. Voor het bijbehorende experiment werden 16 rechtshandige mannelijke deelnemers gebruikt. Voor dit experiment werd met behulp van Qoole Map editor twee virtuele steden gemaakt waarin de proefpersonen moesten navigeren. In beide steden waren negen herkenningspunten verspreid over de hele stad, zodat tussen twee herkenningspunten de snelste route berekend kon worden. Deze snelste routes werden gebruikt om de navigatie prestatie van de deelnemers te beoordelen en om de correcte weg naar een volgend herkenningspunt te wijzen.

Dit experiment bestond uit drie taken. In deze drie taken werd de proefpersonen gevraagd om op een bepaalde manier te navigeren.

De eerste taak was “Wayfinding”. De deelnemers begonnen op één bepaald herkenningspunt in stad 1 en moesten zo snel mogelijk naar een ander herkenningspunt navigeren. De deelnemers werden geacht zo snel mogelijk naar het volgende herkenningspunt te lopen. Dit moesten ze in een bepaalde tijd doen. In dit deelexperiment was het belangrijk dat de deelnemer een goede kennis van de plattegrond van de stad te hebben. Routes die eerder al werden gelopen waren niet van nut, want deze waren nooit de snelste.

De tweede taak was “Route Following”. De deelnemers begonnen weer op één bepaald herkenningspunt. Echter was dit experiment gedaan in stad 2. Hier moesten ze een vastgelegde route volgen tussen de resterende acht herkenningspunten. De route was zo vastgelegd dat de deelnemers geen enkel ander herkenningspunt tegen kwamen. Dit was gedaan zodat ze andere herkenningspunten niet konden gebruiken om een cognitieve map te maken van de stad en dus slechts herkenningspunten die op hun te volgen route aanwezig waren.

De derde taak was “Trail Following”. Deze taak nagenoeg identiek aan de “Way Finding”-taak met het verschil dat in plaats van het volgende herkenningspunt te kunnen zien, zagen de deelnemers een spoor van markeringen die hun de kortste route lieten zien. De deelnemers moesten simpelweg die markeringen volgen naar het volgende herkenningspunt.

Uit resultaten van het bovengenoemd experiment bleek dat waar een goede navigator aanwezig was, er een verhoogde hippocampus activiteit was. Daar waar een slechtere navigator was, was ook een minder hoge hippocampus activiteit.

Ook in dit onderzoek wordt geconcludeerd dat bij “Wayfinding”, een taak dat gericht is op spatiëel navigeren, vooral de hippocampus actiever is geworden. Bij de “Route-following”, een taak dat gericht is op non-spatiëel navigeren, de Caudate Nucleus verhoogde activiteit vertoond. Echter, bij “Route-following” zou het kunnen zijn dat er toch wat activiteit is van de hippocampus

**Discussie:**

Uit beide onderzoeken komt één curieuze conclusie naar voren. Beide experimenten laat zien dat de hippocampus verhoogde activiteit laat zien bij spatiële navigatie. De Caudate Nucleus laat vooral een verhoogde activiteit zien bij non-spatiële navigatie.

Er kan dus een eindconclusie getrokken worden uit dit onderzoek dat de hippocampus voornamelijk een rol speelt bij accurate spatiële navigatie. Bij non-spatiële navigatie speelt hoofdzakelijk de (rechter) Caudate nucleus een rol.

Één kleine opmerking die gemaakt kan worden over dit onderzoek is dat uit het artikel van Hartley et al. (2003) blijkt dat de hippocampus vooral actief wordt bij nieuwe routes die worden genomen. De Caudate Nucleus aan de andere kant wordt voornamelijk geactiveerd bij routes die men al kent. Dit kan op zijn beurt een negatief effect hebben op de onderzoeksresultaten aangezien in het experiment steeds nieuwe routes werden gebruikt.

Uit eerder onderzoek bleek dat bij menselijke individuen de hippocampus voornamelijk betrokken was bij spatieël navigeren en de Caudate Nucleus bij non-spatieël navigeren. Uit de bovenstaande experimenten kwam naar voren dat deze eerdere bevindingen daadwerkelijk overeenkomen met de resultaten.

Door de verkregen resultaten weet men nu zeker dat de twee navigatie technieken 2 twee verschillende neuronale bases hebben. Dit zou mogelijk invloed kunnen hebben op de manier waarom wij navigeren en de keuze in navigatie technieken die wij toepassen in het dagelijks leven.

In vervolgonderzoeken zou nog onderzoek gedaan kunnen worden waarom de vrouwelijke kandidaten minder goed presteerden dan de mannelijke kandidaten (Grön, 2000, aangehaald in Hartley et al., 2003). Mogelijk kan er nog een verschil zitten tussen de twee sexe.

Wat uit dit verslag geconcludeerd kan worden is dat er de twee verschillende navigatie technieken, spatieël,- en non-spatieël navigeren, hoofdzakelijk door twee verschillende hersendelen aangestuurd worden.

**Literatuurlijst**

Hartley, Tom, Eleanor A. Maguire, Hugo J. Spiers, and Neil Burgess. "The Well-Worn Route and the Path Less Traveled: Distinct Neural Bases of Route Following and Wayfinding in Humans." Neuron 37 (2003): 877–888. Web.

Iaria, Giuseppe, Michael Petrides, Alain Dagher, Bruce Pike, and Véronique D. Bohbot. "Cognitive Strategies Dependent on the Hippocampus and Caudate Nucleus in Human Navigation: Variability and Change with Practice." The Journal of Neuroscience23.13 (2003): 5945–5952. Web. 2 May 2003.

**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** |  |
| **Inleiding** | Alle onderdelen van de inleiding worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven en onderbouwd door middel van literatuur. | **2** |  |
| **Middendeel** | Alle relevante deelexperimenten zijn besproken. Alle onderdelen van de paragrafen worden op inhoudelijk correcte wijze weergegeven. | **3** |  |
| **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** |  |
| **Middendeel** | Er is een logische indeling gemaakt in paragrafen en alle onderdelen zijn op gestructureerde wijze uitgewerkt binnen de paragrafen.  | **2** |  |
| **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** |  |
| **Tekstuele samenhang** | Het literatuurverslag is tekstueel samenhangend en goed tekstueel geïntegreerd. | **2** |  |
| **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** |  |

Beantwoord de volgende vragen:

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

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**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 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.*