

Aanleren van bewegingspatronen en crossmodale interacties binnen het menselijk spiegelneuronensysteem in fMRI

Gepubliceerd: 15-12-2009 Laatste bijgewerkt: 04-05-2024

Dit onderzoeksproject wil met behulp van fMRI de crossmodale interacties en crossmodale transfer onderzoeken tijdens het waarnemen van verschillende nieuw geleerde bewegingspatronen. Voordat wordt gescand zullen de proefpersonen leren toonsequenties...

Ethische beoordeling	Goedgekeurd WMO
Status	Werving gestopt
Type aandoening	Overige aandoening
Onderzoekstype	Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen

Samenvatting

ID

NL-OMON32643

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

Pianomelodieën leren en het waarnemen van handelingen in fMRI

Aandoening

- Overige aandoening

Synoniemen aandoening

n.v.t.

Aandoening

n.v.t.

Betreft onderzoek met

Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Universitair Medisch Centrum Groningen

Overige ondersteuning: Vidi Grant 452-04-305

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: aanleren van bewegingen, crossmodale interacties, fMRI, spiegelneuronensysteem

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

De belangrijkste onderzoeksparameter zal de hemodynamische respons zijn, gemeten met fMRI. Meer specifiek, het herhalingsonderdrukkingseffect, als gevolg van de herhaalde presentatie van stimuli, zal worden geanalyseerd.

Dit effect zal worden vergeleken met de verschillende experimentele condities (zie onderzoeksopzet). Het visuele spiegelneuronensysteem zal worden bepaald door de gebieden te identificeren die een herhalingseffect in de experimentele conditie (1) laten zien, V_{train} V_{test} . Het auditieve spiegelneuronensysteem zal worden bepaald door de gebieden te identificeren die een herhalingseffect laten zien in de experimentele conditie (4), A_{train} A_{test} .

Voor vergelijking van de experimentele condities 1, 2 en 3 nemen we als hypothese aan dat binnen de gebieden van het visuele spiegelneuronensysteem het herhalingsonderdrukkingseffect het grootst zal zijn voor (1) V_{train} V_{test} , verminderd zal zijn in (2) A_{train} V_{test} en het kleinst voor (3) no-train V_{test} .

Analoog hieraan verwachten we dat binnen de gebieden van het auditieve spiegelneuronensysteem het herhalingsonderdrukkingseffect het grootst zal zijn bij de (4) A_{train} A_{test} , minder in (5) V_{train} A_{test} en het kleinst bij (6) no-train A_{test} .

Tijdens de derde fMRI scan, testen we of er trimodale hersengebieden zijn door het crossmodale herhalingseffect te onderzoeken. Dit doen wij door de gebieden te identificeren die een herhalingsonderdrukkingseffect laten zien wanneer de sequences achtereenvolgens auditief en visueel worden gepresenteerd. We verwachten dat overlappende gebieden van het auditieve en het visuele spiegelneuronensysteem een crossmodaal herhalingsonderdrukkingseffect laten zien.

Secundaire uitkomstmaten

Voorts zullen we de integriteit van de witte stof banen, zoals weerspiegeld door de fractionele anisotropie (FA) die gebaseerd is op richtingsafhankelijke waterdiffusie, analyseren.

Deze waarden zullen worden gecorreleerd met de leerparameter (zoals leertijd bij de toonsequenties) alsook met de individuele hemodynamische responsen in de hersengebieden die een herhalingsonderdrukkingseffect laten zien.

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Er wordt verondersteld dat het spiegelneuronensysteem de neurale basis vormt voor een directe matching tussen observatie en bewegingsrepresentaties van handelingen en dat het bemiddelt tussen het begrijpen van handelingen en intenties [zie 1]. Er schijnt een gelijksoortig systeem te bestaan voor het auditieve gebied dat een gehoorde actie matcht met bewegingsrepresentatie [zie bijv. 2]. Tot op heden zijn de crossmodale interacties binnen het systeem echter niet systematisch onderzocht.

[1] Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192.

[2] Gazzola, V., Aziz-Zadeh, L., & Keysers, C. (2006). Empathy and the

Doel van het onderzoek

Dit onderzoeksproject wil met behulp van fMRI de crossmodale interacties en crossmodale transfer onderzoeken tijdens het waarnemen van verschillende nieuw geleerde bewegingspatronen.

Voordat wordt gescand zullen de proefpersonen leren toonsequenses uit te voeren op een piano keyboard, ofwel in een zuiver auditieve leerconditie, ofwel in een zuiver visuele leerconditie.

Ten eerste zal worden onderzocht of het auditieve en het visuele spiegelneuronensysteem dezelfde gemeenschappelijke neurale substraten heeft.

Ten tweede onderzoeken we welke hersengebieden en welke delen van het spiegelneuronensysteem reageren op het geluid van een handeling (dwz een melodie) als deze handeling was geleerd door het observeren van overeenstemmende vingerbewegingen.

Analoog hieraan zal worden getest welke hersengebieden en in het bijzonder welke delen van het spiegelneuronensysteem worden geactiveerd tijdens het observeren van een handeling (vingerbewegingen op een piano keyboard) welke was geleerd uit te voeren door te luisteren naar de overeenstemmende melodie.

M.a.w., we onderzoeken of er een crossmodale transfer is als een handeling is geleerd binnen 1 modaliteit.

Ten derde onderzoeken we of er trimodale gebieden zijn, die reageren op zowel het geluid als op het waarnemen van een handeling. Tenslotte zullen zowel de structurele als functionele gegevens worden gerelateerd aan gedragsmatige gegevens: verschillen in witte stofkanaaltjes in elke individuele proefpersoon zullen worden onderzocht met gebruikmaking van Diffusion Tensor Imaging, om zodoende de verkregen waarden te correleren aan de onderscheidende uitvoeringsparameters tijdens de training en individuele hemodynamische reacties in relevante hersengebieden tijdens een (motorische) uitvoeringstaak.

Onderzoeksopzet

Allereerst zullen de deelnemers pianomelodien leren spelen op een pianokeyboard, meer specifiek het bewegingspatroon/toonsequens welke een (potentiele) melodie produceert.

Er zijn twee verschillende leercondities:

1. observeren van vingerbewegingen die een toonsequens laten zien, terwijl deelnemers hun eigen vingers kunnen zien tijdens reproductie, maar geen geluid kunnen horen (leren door alleen te kijken) of:
2. luisteren naar een toonsequens (bijv. een melodie), zonder hun eigen vingerbewegingen tijdens de training te kunnen zien, maar proefpersonen horen wel het resultaat door zelf toetsen in te drukken. (leren door alleen te luisteren).

Nadat de elke trainingssessie is afgerond, zullen de proefpersonen deelnemen aan scansessies inclusief functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) en Diffusion Tensor Imaging (DTI) na drie dagen training en fMRI en een anatomische MRI scan na 6 dagen training. Tijdens de fMRI scan zal de proefpersoon melodieën horen (binnen één trial twee melodieën; ofwel dezelfde melodie of 2 verschillende melodieën), die ze hebben geleerd tijdens de auditieve of de visuele training, of ze horen een melodie die ze niet hebben getraind.

Bijgevolg zullen de proefpersonen de verschillende vingerbewegingen zien die ze hebben geleerd tijdens de auditieve of visuele training, of een die ze niet hebben geleerd. Dit resulteert in zes verschillende experimentele condities (voor de eerste fMRI scan, na visuele of auditieve training allen, zijn er 4 condities, respectievelijk):

1. Vtrain Vtest: geobserveerde sequenses die eerder visueel zijn getraind
2. Atrain Vtest: geobserveerde sequenses die eerder auditief zijn getraind
3. no-train Vtest: geobserveerde sequenses die niet zijn getraind
4. Atrain Atest: gehoorde sequenses die eerder auditief zijn getraind
5. Vtrain Atest: gehoorde sequenses die eerder visueel zijn getraind
6. no-train Atest: gehoorde sequenses die niet eerder zijn getraind

Hierna zullen de proefpersonen een volgende trainingssessie krijgen, waarbij ze worden getraind alle melodieën, auditief en visueel, gelijktijdig uit te voeren. Tijdens de derde fMRI scan, binnen elke test twee (dezelfde of een verschillende), zullen de geleerde toonsequenses worden aangeboden, beide auditief, of één visueel en één auditief.

Inschatting van belasting en risico

Deelnemers zullen aan een 3 Tesla magnetisch veld worden blootgesteld. Tot op heden zijn er geen nadelige effecten beschreven. In uitzonderlijke gevallen wordt een perifere zenuw (in de buik) gestimuleerd door de veranderende magnetische velden. Dit zorgt voor een tintelend gevoel, maar is niet schadelijk.

Contactpersonen

Publiek

Universitair Medisch Centrum Groningen

Ant. Deusinglaan 2
9713 AW
NL

Wetenschappelijk

Universitair Medisch Centrum Groningen

Ant. Deusinglaan 2
9713 AW
NL

Locaties

Landen waar het onderzoek wordt uitgevoerd

Netherlands

Deelname eisen

Leeftijd

Volwassenen (18-64 jaar)
65 jaar en ouder

Belangrijkste voorwaarden om deel te mogen nemen (Inclusiecriteria)

tussen 18 - 40 jaar
zowel mannen als vrouwen
normaal gezicht en gehoor
rechtshandig
mensen zonder muzikale training

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen (Exclusiecriteria)

1. Personen die geleerd hebben een muziekinstrument te spelen, of zangles hadden
2. linkshandig
3. MR incompatibele implantaten in het lichaam
4. Neurologische klachten zowel in heden als verleden
5. Gebruik van drugs welke de taakuitvoering kan beïnvloeden
6. Claustrofobie
7. De wens niet op de hoogte gesteld te willen worden bij eventuele relevante klinische afwijkingen.

8. (vermoeden van) zwangerschap

9. roodkleurige tatoeages

De exclusiecriteria worden via een vragenlijst gecontroleerd.

Onderzoeksopzet

Opzet

Type:	Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen
Onderzoeksmodel:	Parallel
Blinding:	Open / niet geblindeerd
Controle:	Geen controle groep
Doel:	Anders

Deelname

Nederland	
Status:	Werving gestopt
(Verwachte) startdatum:	23-07-2019
Aantal proefpersonen:	25
Type:	Werkelijke startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO	
Soort:	Eerste indiening
Toetsingscommissie:	METC Universitair Medisch Centrum Groningen (Groningen)

Registraties

Opgevolgd door onderstaande (mogelijk meer actuele) registratie

Geen registraties gevonden.

Andere (mogelijk minder actuele) registraties in dit register

Geen registraties gevonden.

In overige registers

Register	ID
CCMO	NL29720.042.09