

Computationale modellen van visuele stoornissen

Gepubliceerd: 17-03-2025 Laatste bijgewerkt: 19-04-2025

Primaire doelstelling: Het verkennen van de berekeningen die plaatsvinden in de hersenen die plaatsvinden bij visuele stoornissen en bepalen hoe deze verschillen van gezonde controles. Meer specifiek verwachten we dat de algehele...

Ethische beoordeling	Goedgekeurd WMO
Status	Werving nog niet gestart
Type aandoening	Visusstoornissen
Onderzoekstype	Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen

Samenvatting

ID

NL-OMON57377

Bron

ToetsingOnline

Verkorte titel

vdNCSF

Aandoening

- Visusstoornissen

Synoniemen aandoening

amblyopia (lui oog), Glaucoom

Betreft onderzoek met

Mensen

Ondersteuning

Primaire sponsor: Amsterdam UMC

Overige ondersteuning: KNAW

Onderzoeksproduct en/of interventie

Trefwoord: computationele modellen, Functionele magnetic resonance imaging (fMRI),

Uitkomstmaten

Primaire uitkomstmaten

Verschil in algehele gevoeligheid (oppervlakte onder de curve, van het nCSF model) tussen patiënten en controles

Secundaire uitkomstmaten

Vergelijking van de algehele gevoeligheid tussen de ogen van patiënten (d.w.z. links versus rechts). Relatie van model parameters (d.w.z. algehele gevoeligheid; pRF grootte) met basis visuele functies (gezichtsscherpte; perceptuele contrastgevoeligheid)

Toelichting onderzoek

Achtergrond van het onderzoek

Visuele stoornissen kunnen optreden als gevolg van veranderingen in elk stadium van visuele verwerking. Glaucoom tast het vroegste stadium in het netvlies aan en leidt tot blinde vlekken. Daarentegen kunnen patiënten met amblyopie volkomen gezonde ogen hebben en wordt het gezien als een stoornis van de hersenen. Er is een langlopend debat over hoe de hersenen bij deze stoornissen veranderen [1]. Is er neuroplasticiteit om deze stoornissen te compenseren? Zo ja, in welk stadium van visuele verwerking vinden deze aanpassingen plaats?

Met functionele magnetic resonance imaging (fMRI) kunnen we de activiteit in de visuele cortex niet-invasief meten. Computationale modellen bieden een verklaring voor deze activiteit, d.w.z. hoe de visuele informatie wordt verwerkt. Deze modellen kunnen worden gebruikt om patiënten te vergelijken met controles door te onderzoeken hoe visuele gebieden en receptieve velden veranderen [2]. Meer specifiek zullen we geavanceerde "population receptive field (pRF) modellen [3] gebruiken die voorspellen hoe specifieke populaties neuronen zullen reageren op de plaats van de stimuli in het visuele veld; en de "neural contrast sensitivity function* [4] die de gevoeligheid van populaties neuronen voor verschillende stimuli voorspelt. Samen zullen deze modellen een "computationeel" perspectief vormen om het bestaande anatomische en gedragsmatige begrip van deze aandoeningen aan te vullen, wat mogelijk nieuwe

methoden biedt voor het volgen van het verloop en behandeling.

[1] Wandell, Brian A., and Stelios M. Smirnakis. "Plasticity and stability of visual field maps in adult primary visual cortex." *Nature Reviews Neuroscience* 10.12 (2009): 873-884.

[2] Dumoulin, Serge O., and Tomas Knapen. "How visual cortical organization is altered by ophthalmologic and neurologic disorders." *Annual Review of Vision Science* 4 (2018): 357-379

[3] Aqil, M., Knapen, T., & Dumoulin, S. O. (2021). Divisive normalization unifies disparate response signatures throughout the human visual hierarchy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(46), e2108713118.

[4] Roelofzen, C., Van Dijk, J. A., De Jong, M. C., & Dumoulin, S. O. (2020). Measuring contrast sensitivity functions in human visual cortex. *Journal of Vision*, 20(11), 1379-1379.

Doel van het onderzoek

Primaire doelstelling: Het verkennen van de berekeningen die plaatsvinden in de hersenen die plaatsvinden bij visuele stoornissen en bepalen hoe deze verschillen van gezonde controles. Meer specifiek verwachten we dat de algehele contrastgevoeligheid (oppervlakte onder de curve), die de responsiviteit van een hersengebied op afbeeldingen met verschillende contrasten weerspiegelt, verlaagd zal zijn bij patiënten in vergelijking met gezonde controles.

Secundaire doelstelling(en): Het vergelijken van andere model parameters (d.w.z. pRF-grootte) (en hun verschillen) met basis visuele verwerking (d.w.z. gezichtsscherpte, gezichtsveldafwijkingen en contrastgevoeligheid)

Onderzoeksopzet

Het onderzoek zal een observationele, cross-sectionele studie zijn die gezonde controles en patiënten (amblyopie, glaucoom) vergelijkt. Contact zal plaatsvinden via twee routes. [1] Artsen: patiënten zullen informatie over de studie krijgen van de relevante artsen, als ze geïnteresseerd zijn om deel te nemen, zullen ze contact opnemen met de projectleiders (Marcus Daghljan en Carlien Roelofzen). [2] Flyers, online advertenties en mond-tot-mondreclame zullen worden gebruikt om extra deelnemers te werven. Als ze geïnteresseerd zijn, zullen ze contact opnemen met de projectleiders (per e-mail), die hen de volledige informatiebrief zal verstrekken (E1 E2). De projectleider zal vervolgens de deelnemers bellen, ervoor zorgen dat ze het informatieblad begrijpen en hebben gelezen; screening uitvoeren en geïnformeerde toestemming verkrijgen. Deelnemers zullen door de projectleider worden gecontacteerd om het onderzoekscentrum te bezoeken voor twee afzonderlijke sessies (screening en geïnformeerde toestemming zullen in beide sessies opnieuw worden verzameld). Sessie één zal bestaan **uit anatomische MRI scans; fMRI scans voor het eerste oog (waarbij eenvoudige visuele stimuli

worden getoond, terwijl één oog is afgeplakt) en eenvoudige psychofysische tests om de visuele functie te beoordelen (tevens voor het eerste oog). De tweede sessie zal identiek zijn aan de eerste, maar het tweede oog zal worden afgeplakt en anatomische gegevens zullen niet opnieuw worden verkregen. Deelnemers zullen op de MRI (Philips 7T-scanner) tafel liggen terwijl de scan plaatsvindt (maximale duur van 1 uur en 30 minuten), hetzij rustend (tijdens anatomische scans) of het bekijken van stimuli (tijdens fMRI scans). Visuele stimuli zullen bestaan uit synthetische beelden (bijv. texturen en patronen) of natuurlijke beelden (d.w.z. scènes, objecten); deze beelden zullen geen inhoud bevatten die aanstootgevend of stressvol zou kunnen zijn (d.w.z. pornografie, geweld, emotionele scènes enz.). Tijdens de functionele scans zullen deelnemers een taak uitvoeren; zo min mogelijk oogbewegingen maken (kijken naar het midden van het scherm) en op een knop drukken als reactie op een verandering in de stimuli.

Inschatting van belasting en risico

Er zijn geen risico's verbonden aan deelname aan dit onderzoek, mits rekening wordt gehouden met de uitsluitingscriteria voor MRI. De last van deelname is voornamelijk beperkt tot de tijd die gemoeid is met de metingen; in elk van de twee sessies zullen er maximaal 1 uur psychofysische metingen zijn en maximaal 1 uur en 30 minuten in de MRI scanner. Scan sessies zullen plaatsvinden op afzonderlijke dagen, tenzij de deelnemers anders verzoeken om hun reistijd te verkorten. In het laatste geval zal er minimaal 2 uur tussen de sessies zitten om ervoor te zorgen dat de deelnemers goed uitgerust zijn. fMRI is een niet-invasieve techniek en er is geen speciale voorbereiding nodig voor de proefpersoon. De psychofysische metingen omvatten het indrukken van knoppen als reactie op eenvoudige visuele stimuli (niet emotioneel uitlokkend, niet-expliciet). Voor zowel het MRI gedeelte als psychofysische metingen zullen de deelnemers één oog afgeplakt krijgen, dit kan licht oncomfortabel zijn. De pleister zal alleen worden aangebracht terwijl de deelnemers zitten/liggen, voor de psychofysische metingen of MRI scans, en zal worden verwijderd zodra dit is voltooid.

De MRI data worden alleen voor onderzoeksdoeleinden gebruikt. Er kunnen echter ernstige afwijkingen worden opgemerkt, in dit geval wordt een specialist (radioloog) om advies gevraagd, na besluit van het onderzoeksteam. Als de specialist bevestigt dat medische behandeling noodzakelijk is, wordt de huisarts van de proefpersoon op de hoogte gebracht. Als de afwijkingen door de specialist als ongeneeslijk worden geclassificeerd, wordt er geen informatie aan de huisarts doorgegeven. De vrijwilliger wordt voorafgaand aan deelname aan het experiment op de hoogte gesteld van deze mogelijkheid en ondertekent een aparte paragraaf op het toestemmingsformulier om toestemming voor deze procedure te geven. Als hier geen toestemming voor gegeven wordt, wordt hij/zij niet gescand.

De deelnemers aan dit onderzoek hebben geen direct profijt van deelname,

afgezien van financiële compensatie voor de tijd dat zij deelnemen.

Contactpersonen

Publiek

Amsterdam UMC

Meibergdreef 75
Amsterdam 1105 BK
NL

Wetenschappelijk

Amsterdam UMC

Meibergdreef 75
Amsterdam 1105 BK
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)

Man of vrouw; 18 jaar of ouder;
Engels of Nederlands sprekend;
Patiënten met glaucoom, amblyopie, ook gezonde controles (geen visuele

stoornis)

Belangrijkste redenen om niet deel te kunnen nemen (Exclusiecriteria)

Persoonlijke voorgeschiedenis van psychiatrische of neurologische stoornis:
geen neurologische of psychiatrische aandoening te hebben (hier vallen ook de
volgende aandoeningen onder: dementie; multiple sclerose, parkinson, epilepsie,
autisme en schizofrenie).

Contra-indicaties voor MRI: inclusief claustrofobie en tinnitus. Deelnemers
mogen geen metalen implantaten hebben: pacemakers, operatieve clips of andere
metalen onderdelen in het lichaam of de ogen. Kan de afgelopen 6 weken geen
operatie hebben ondergaan.

Significante eerdere negatieve ervaring met MRI.
Deelnemer spreekt geen Engels of Nederlands

Onderzoeksopzet

Opzet

Type:	Observationeel onderzoek, zonder invasieve metingen
Onderzoeksmodel:	Anders
Toewijzing:	Niet-gerandomiseerd
Blinding:	Open / niet geblindeerd
Controle:	Geneesmiddel
Doel:	Anders

Deelname

Nederland	
Status:	Werving nog niet gestart
(Verwachte) startdatum:	01-02-2025
Aantal proefpersonen:	80
Type:	Verwachte startdatum

Ethische beoordeling

Goedgekeurd WMO

Datum: 17-03-2025

Soort: Eerste indiening

Toetsingscommissie: METC Amsterdam UMC

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	NL88086.018.24