Meer Dan Het Oog Kan Zien

NIEUWSBRIEF

December 2024 Nr. 1

Beste geïnteresseerde,

English version below

Middels deze nieuwsbrief willen wij u graag op de hoogte houden van het project "Meer dan het oog kan zien, het onthullen van verborgen MRI-weefselmarkers voor ziekteprogressie bij dementie".

Doel van de studie

De ziekte van Alzheimer is een heterogene ziekte met sterke variaties in de klinische presentatie, en verloop van cognitieve achteruitgang. Individuen met cognitieve achteruitgang vormen ook een sterk heterogene groep, met verschillende onderliggende pathologieën en een variërend risico om dementie te ontwikkelen. Deze variaties belemmeren accurate voorspellingen van ziekteprogressie, en dus ook de optimale preventie en behandel strategieën. Daarom is er een toenemende behoefte aan vroege en specifieke voorspellers van het ziekte verloop. Individuen met cognitieve problemen vertonen verschillende hersenweefselafwijkingen in een vroeg stadium zoals verstoringen van het hersennetwerk (connectomics), verminderde integriteit van de witte stof, demyelinisatie en verminderde werking van het glymfatische systeem. Deze hersenweefselafwijkingen zouden nieuwe inzichten kunnen opleveren en kunnen ten grondslag liggen aan het verloop van de cognitieve achteruitgang. Helaas zijn deze vroege voorspellers niet direct beschikbaar uit standaard MRI beelden. Daarom is onderzoeksvraag van dit project dan ook; 'Kunnen nieuwe biomarkers, verkregen uit standaard MRI met geavanceerde analyse methodes, het ziekte beloop van individuen met cognitieve problemen voorspellen?'

Connectiviteit, microstructuur en glymfatisch systeem. Wat is dat?

Het brein bestaat uit een complex netwerk van gebieden die voortdurend met elkaar communiceren. Deze communicatie verloopt via een uitgebreid systeem van zenuwbanen, die de zenuwcellen (of neuronen) met elkaar verbinden. De hersengebieden waar voornamelijk de zenuwcellen zitten noemen we de grijze stof, en de zenuwbanen (de verbindingen) de witte stof.

In een gezond brein verloopt de communicatie tussen de zenuwcellen vlot en efficiënt, terwijl bij een hersenaandoening als dementie deze communicatie verstoord kan raken. Met behulp van geavanceerde MRI analysetechnieken kunnen we de efficiëntie van deze communicatie in kaart brengen.

Terwijl de efficiëntie van de connectiviteit de grote lijnen van het breinnetwerk in kaart brengt, is de fijne structuur (de microstructuur) ook erg belangrijk. De dunne vezels en hun beschermlaagjes genaamd myeline behoren tot de zogenaamde microstructuur van het brein. Schade aan de microstructuur kan gevolgen hebben voor het denkvermogen, en daarom is het relevant om deze met MRI technieken in kaart te brengen.

Het glymfatisch systeem van het brein functioneert als een soort afvalverwerkingsdienst die afvalstoffen uit de hersenen verwijdert. Wanneer dit systeem niet goed werkt kunnen schadelijke afvalstoffen zich opstapelen in het hersenweefsel waardoor de hersencellen kunnen beschadigen.

Even voorstellen!


Dr. Gerald Drenthen

Graag stel ik mij even voor! Ik ben universitair docent aan de Maastricht University. Als wetenschappelijk onderzoeker heb ik expertise in het analyseren van geavanceerde MRI-data van de hersenen. Vanuit mijn opleiding tot elektrotechnisch ingenieur aan de Technische Universiteit Eindhoven heb ik veel ervaring kunnen opdoen met verscheidene data analysemethodes. Vervolgens heb ik tijdens mijn promotieonderzoek, getiteld 'Myelin and Networks, Magnetic Resonance Imaging in Epilepsy', deze expertise kunnen toepassen in geavanceerde neuro-MRI, met name gericht op het in kaart brengen van het myeline gehalte bij kinderen met epilepsie.

Na mijn promotieonderzoek ben ik mij blijven verdiepen in de analyse van verschillende geavanceerde MRI-technieken, variërend van functionele tot (micro)structurele scans. Naast epilepsie, is mijn onderzoeksgebied nu dus ook uitgebreid met de dementie en de zieke van Alzheimer. Mijn doel is voor dit project is om mijn technische expertise in te zetten om meer klinisch relevante informatie te halen uit de reeds bestaande en beschikbare MRI data.

Voor dit project ben ik de hoofdonderzoeker, maar ik werk samen met een multidisciplinair team van onderzoekers; Dr. Jaap Jansen (Neurowetenschapper), Dr. Inez Ramakers (Neuropsycholoog), Dr. Willemijn Jansen (Neuropsycholoog), Dr. Linda Jacobi-Postma (Neuroradioloog), Prof.dr. Sebastiaan Köhler (Epidemioloog), Prof.dr. Pieter-Jelle Visser (Epidemioloog) en Prof.dr. Walter Backes (Klinisch Fysicus)

Contact gegevens

Mochten er vragen of opmerkingen zijn, neem gerust contact op het de hoofdonderzoeker:

Email: g.drenthen@maastrichtuniversity.nl
Website: www.morethanmeetstheeye.nl

ZonMw

U M

More Than Meets The Eye

NEWSLETTER

December 2024 Nr. 1

Dear reader,

Through this newsletter, we would like to keep you informed about the project: "More than meets the eye: revealing hidden MRI tissue markers of disease progression in dementia."

Study aim

Alzheimer's disease is a heterogeneous condition, with great variation in clinical presentation and the course of cognitive decline. People with cognitive decline also form a highly diverse group, with different underlying pathologies and varying risks of developing dementia. These variations hinder accurate predictions of disease progression, and therefore also limit the ability to tailor prevention and treatment strategies. As a result, there is a growing need for early and specific predictors of disease course. Individuals with cognitive problems often show brain tissue abnormalities early on, such as disruptions in brain networks (connectomics), reduced white matter integrity, demyelination, and impaired functioning of the glymphatic system. These tissue abnormalities may offer new insights and may underlie the course of cognitive decline. Unfortunately, such early predictors are not directly visible on standard MRI scans. Therefore, the research question of this project is: "Can new biomarkers, derived from standard MRI using advanced analytical techniques, predict disease progression in individuals with cognitive problems?"

Connectivity, Microstructure, and the Glymphatic System – What Are They?

The brain is a complex network of regions that continuously communicate with one another. This communication occurs via a vast system of nerve pathways that connect the nerve cells (i.e. the neurons). The brain areas where neurons are primarily located are called grey matter, while the connections between them mainly reside in the white matter.

In a healthy brain, communication between neurons is smooth and efficient, whereas in conditions such as dementia, this communication can become disrupted. Using advanced MRI analysis techniques, we can visualize the efficiency of this communication.

While connectivity measures the broader organization of brain networks, the fine structure (microstructure) is also important. The thin fibers and their protective sheaths, called myelin, are part of this microstructure. Damage to the microstructure may affect cognitive functioning, which is why it is insightful to assess it using MRI techniques.

The glymphatic system acts like the brain's waste disposal service, clearing harmful waste products. When this system doesn't function properly, waste can accumulate in brain tissue, potentially damaging brain cells.

Introduction


Dr. Gerald Drenthen

I'd like to take a moment to introduce myself. I am an assistant Professor at Maastricht University. As a scientific researcher, I specialize in analysing advanced brain MRI data. My background is in electrical engineering, which I studied at Eindhoven University of Technology, where I gained broad experience with various data analysis methods.

During my PhD, titled "Myelin and Networks, Magnetic Resonance Imaging in Epilepsy", I applied these skills to advanced neuroimaging methods, specifically focusing on mapping myelin levels in children with epilepsy. Since completing my PhD, I've continued to explore various advanced MRI techniques, ranging from functional to (micro)structural scans. In addition to epilepsy, my research now mainly focuses on dementia and Alzheimer's disease.

My goal in this project is to use my technical expertise to extract clinically relevant information from existing MRI data. Although I serve as the principal investigator for this project, I collaborate with a multidisciplinary team of researchers: Dr. Jaap Jansen (Neuroscientist), Dr. Inez Ramakers (Neuropsychologist), Dr. Willemijn Jansen (Neuropsychologist), Dr. Linda Jacobi-Postma (Neuroradiologist), Prof. Dr. Sebastiaan Köhler (Epidemiologist), Prof. Dr. Pieter-Jelle Visser (Epidemiologist), and Prof. Dr. Walter Backes (Medical Physicist).

Contact details

For questions or comments, please contact the principle investigator:

E-mail: g.drenthen@maastrichtuniversity.nl
Website: www.morethanmeetstheeye.nl/en/

ZonMw

U M