



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Neuroimaging biomarkers in genetic frontotemporal dementia : towards a timely diagnosis

Feis, R.A.

Citation

Feis, R. A. (2020, October 14). *Neuroimaging biomarkers in genetic frontotemporal dementia : towards a timely diagnosis*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/137726>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/137726>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/137726> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Feis, R.A.

Title: Neuroimaging biomarkers in genetic frontotemporal dementia : towards a timely diagnosis

Issue Date: 2020-10-14

List of publications

2020

Feis, R.A., van der Grond, J., Bouts, M.J.R.J., Panman, J.L., Poos, J.M., Schouten, T.M., de Vos, F., Jiskoot, L.C., Dopper, E.G.P., van Buchem, M.A., van Swieten, J.C., and Rombouts, S.A.R.B. (2020). Classification using fractional anisotropy predicts conversion in genetic frontotemporal dementia, a proof of concept. *Brain Communications*, 2(2):fcaa079.

de Vos, F., Schouten, T.M., Koini, M., Bouts, M.J.R.J., **Feis, R.A.**, Lechner, A., Schmidt, R., van Buchem, M.A., Verhey, F.R., Olde Rikkert, M.G., Scheltens, P., de Rooij, M., van der Grond, J., and Rombouts, S.A.R.B. (2020). Pre-trained MRI-based Alzheimer's disease classification models to classify memory clinic patients. *NeuroImage: Clinical*, 27:102303.

2019

Feis, R.A., Bouts, M.J.R.J., Dopper, E.G.P., Filippini, N., Heise, V., Trachtenberg A.J., van Swieten, J.C., van Buchem M.A., van der Grond J., Mackay, C.E., and Rombouts, S.A.R.B. (2019c). Multimodal MRI of grey matter, white matter, and functional connectivity in cognitively healthy mutation carriers at risk for frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *BMC Neurology*, 19(1):343.

Feis, R.A., Bouts, M.J.R.J., de Vos, F., Schouten, T.M., Panman, J.L., Jiskoot, L.C., Dopper, E.G.P., van der Grond, J., van Swieten, J.C., and Rombouts, S.A.R.B. (2019b). A multimodal MRI-based classification signature emerges just prior to symptom onset in frontotemporal dementia mutation carriers. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 90(11):1207–14.

Feis, R.A., Bouts, M.J.R.J., Panman, J.L., Jiskoot, L.C., Dopper, E.G.P., Schouten, T.M., de Vos, F., van der Grond, J., van Swieten, J.C., and Rombouts, S.A.R.B. (2019a). Single-subject classification of presymptomatic frontotemporal dementia mutation carriers using multimodal MRI. *NeuroImage: Clinical*, 22:101718.

Bouts, M.J.R.J., Grond, J., Vernooij, M.W., Koini, M., Schouten, T.M., Vos, F., **Feis, R.A.**, Cremers, L.G.M., Lechner, A., Schmidt, R., Rooij, M., Niessen, W.J., Ikram, M.A., and Rombouts, S.A.R.B. (2019). Detection of mild cognitive impairment in a community-dwelling population using quantitative, multiparametric MRI-based classification. *Human Brain Mapping*, 40(9):2711–22.

Schouten, T.M., de Vos, F., van Rooden, S., Bouts, M.J.R.J., van Opstal, A.M., **Feis, R.A.**, Terwindt, G.M., Wermer, M.J.H., van Buchem, M.A., Greenberg, S.M., de Rooij, M., Rombouts, S.A.R.B., and van der Grond, J. (2019). Multiple Approaches to Diffusion Magnetic Resonance Imaging in Hereditary Cerebral Amyloid Angiopathy Mutation Carriers. *Journal of the American Heart Association*, 8(3):e011288.

Panman, J.L., Jiskoot, L.C., Bouts, M.J.R.J., Meeter, L.H.H., van der Ende, E.L., Poos, J.M., **Feis,**

R.A., Kievit, A.J.A., van Minkelen, R., Dopper, E.G.P., Rombouts, S.A.R.B., van Swieten, J.C., and Papma, J.M. (2019). Gray and white matter changes in presymptomatic genetic frontotemporal dementia: a longitudinal MRI study. *Neurobiology of Aging*, 76:115–24.

2018

Bouts, M.J.R.J., Möller, C., Hafkemeijer, A., van Swieten, J.C., Dopper, E.G.P., van der Flier, W.M., Vrenken, H., Wink, A.M., Pijnenburg, Y.A.L., Scheltens, P., Barkhof, F., Schouten, T.M., de Vos, F., **Feis, R.A.**, van der Grond, J., de Rooij, M., and Rombouts, S.A.R.B. (2018). Single Subject Classification of Alzheimer's Disease and Behavioral Variant Frontotemporal Dementia Using Anatomical, Diffusion Tensor, and Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Alzheimer's Disease*, 62(4):1827–39.

2015

Feis, R.A., Smith, S.M., Filippini, N., Douaud, G., Dopper, E.G.P., Heise, V., Trachtenberg, A.J., van Swieten, J.C., van Buchem, M.A., Rombouts, S.A.R.B., and Mackay, C.E. (2015). ICA-based artifact removal diminishes scan site differences in multi-center resting-state fMRI. *Frontiers in Neuroscience*, 9:395.

Dankwoord

Het behalen van een doctoraat is een absoluut voorrecht en was niet mogelijk geweest zonder de hulp en steun die ik van velen heb mogen ontvangen.

Allereerst wil ik de studiedeelnemers bedanken, met name de deelnemers aan FTD-RisC. Door de periodieke deelname aan deze studie worden zij telkens geconfronteerd met de impact van frontotemporale dementie op henzelf en hun familie. Toch weerhoudt dat hen er niet van om met grote overtuiging deel te nemen. Zonder hun onbaatzuchtige inzet was dit werk niet mogelijk geweest. Het is mijn hoop dat dit proefschrift bijdraagt aan een toekomst waarin frontotemporale dementie tijdig opgespoord en behandeld kan worden.

Mijn dank gaat verder uit naar mijn promotoren, Serge Rombouts en Mark van Buchem, en copromotor Jeroen van der Grond. Serge, ontzettend bedankt voor je fijne begeleiding. Je liet me de vrijheid om een koers uit te zetten die bij me past, maar je deur stond altijd open als ik om raad verlegen zat. Mark, bedankt voor je vertrouwen in mij, mijn project en de medische toepassing van artificiële intelligentie in het algemeen. Jeroen, bedankt voor je frisse blik, kritische noten en je humor tijdens onze besprekingen.

Prof. dr. Hogendoorn wil ik graag bedanken voor zijn onmiddellijke vertrouwen en steun, die hebben geleid tot een prachtige wetenschapsstage in Oxford.

At FMRIB, I would like to thank Clare Mackay for taking me into her research group and giving me the opportunity to develop into a true neuroscientist. Nico Filippini and Verena Heise, thank you for your patience, lessons in neuroimaging, and for your continued support after I left Oxford. Steve Smith, thank you for your collaboration on the FIX paper; it was a privilege to work with you. Other colleagues at FMRIB, thank you for your help and for the great time I had.

Ik ben mijn collega's in het LUMC en FSW erg dankbaar. Anne, jij hebt mij de eerste scripts geleerd nog voor ik naar Oxford ging, en had altijd een antwoord of juist die ene wedervraag paraat, dankjewel daarvoor. Mark, dankjewel voor de gezelligheid, voor je uitleg over classificatie en voor het gebruik van je analyse pipeline. FrankenTijn, bedankt voor het delen van jullie statistische kennis en voor alle komische gesprekken in Leiden en op congres. Zelfs in dit dankwoord zijn jullie onafscheidelijk. Andere collega's van K4.44 en de afdeling Methode & Statistiek, bedankt voor de gezellige momenten tijdens de koffie en lunch.

Mijn collega's in het Erasmus MC wil ik heel hartelijk danken dat ik gebruik mocht maken van de door hen verzamelde data. Dit tijdrovende werk is mij bespaard gebleven dankzij hun enorme inzet en generositeit. Jessica Panman en Lize Jiskoot wil ik in het bijzonder bedanken voor hun hulp bij het uitzoeken van de data en hun uitleg over de neuropsychologische meetinstrumenten. Prof. dr. Van Swieten, beste John, bedankt voor je heldere uitleg in treffende en gevatte metaforen. Jouw klinische blik op ons werk heeft geholpen om altijd de patiënt in het vizier te houden.

Een promotietraject vergt intensieve en langdurige concentratie op een kleine wetenschappelijke niche. Ik ben mijn vrienden daarom erg dankbaar voor hun steun en brede interesse. Zij hebben mij geholpen om te relativiseren en om uit mijn wetenschappelijke cocon te breken. Sietse, Martijn en Benjamin, bedankt voor jullie langdurige vriendschap; ik hoop dat we nog vaak op avontuur gaan met een net niet toereikende voorbereiding. Ravage, dank voor jullie onvoorwaardelijke steun en voor de discussies over alles (of vooral niets). De Civitas wil ik bij voorbaat graag bedanken voor het bedanken voor het bedanken. Jullie hebben geholpen om tijdens het promoveren Gewoon Rogier te blijven. (Oud-)Teamgenoten, bedankt voor alle hilarische momenten binnen en buiten het veld.

Speciale dank gaat uit naar mijn familie. Papa, helaas heb je mijn passie voor de neurowetenschap nooit mogen meemaken. Toch kan er geen twijfel bestaan dat jij me hebt geïnspireerd om dit

avontuur aan te gaan. Mama, ontzettend bedankt voor je steun en liefde, die ook in moeilijke tijden zowel onvoorwaardelijk als onuitputtelijk bleken. Marieke, jouw doorzettingsvermogen en integriteit zijn een lichtend voorbeeld voor mij en voor de wetenschap in het algemeen. Oom Eric, bedankt voor je scherpzinnigheid en vriendschap.

Tot slot, liefste Els, jij kunt van de meest simpele dingen een feest maken. Dankjewel voor je stralende aanwezigheid, humor en liefde. Helaas kan ik, zelfs na drie jaar classificatieonderzoek, nog niet goed voorspellen welke woordgrappen jij wel en niet kan waarderen; daar is vrees ik meer data voor nodig. Ik kan niet wachten om met jou te trouwen en samen beetje bij beetje de wereld te ontdekken.

Curriculum vitae

Rogier Alexander Feis was born on the first of May in 1991. He grew up in his birthplace, The Hague, where he graduated from the Christelijk Gymnasium Sorghvliet cum laude in 2009. During the last two years of secondary school, he enrolled in an extracurricular track called Pre-University College at Leiden University, where he first experienced academic research during an internship at the Leiden Academic Centre for Drug Research.

Rogier went on to study Medicine at the Leiden University Medical Centre, and obtained his Bachelor's degree in 2012. During his Master's degree, he spent eight months in the United Kingdom at the Oxford Centre for Functional MRI of the Brain for a neuroimaging research internship. This internship, performed in collaboration with the department of Radiology of the Leiden University Medical Centre, formed the basis for the research presented in this dissertation. Rogier continued with neuroimaging research alongside his medical clinical internships, and graduated from Medical school cum laude in 2016.

To further advance his research project as a PhD candidate, he received an MD/PhD-grant from the Leiden University Medical Centre, and started his PhD project under supervision of prof. dr. Serge Rombouts, prof. dr. Mark van Buchem, and dr. Jeroen van der Grond at the department of Radiology. The work in this dissertation was performed in collaboration with the department of Methodology and Statistics, institute of Psychology, faculty of Social and Behavioural Sciences, Leiden University; the department of Neurology, Erasmus Medical Centre; the Oxford Centre for Functional MRI of the Brain.

After obtaining his PhD, Rogier aims to specialise in the field of Neurology. In March 2020, he started his clinical career as house officer at the Internal Medicine department of the Alrijne hospital in Leiderdorp.

