

University of Groningen

Gait characteristics as indicators of cognitive impairment in geriatric patients

Kikkert, Lisette Harma Jacobine

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Kikkert, L. H. J. (2018). *Gait characteristics as indicators of cognitive impairment in geriatric patients: Karakteristieken van het lopen als indicatoren van cognitieve achteruitgang in geriatrische patiënten*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

SAMENVATTING

'Ouder worden komt met gebreken'. Met andere woorden: Met de leeftijd neemt het aantal comorbiditeiten en chronische condities toe. Met het stijgen van de levensverwachting kunnen we daarom verwachten dat het aantal ouderen dat gespecialiseerde geriatrie zorg nodig heeft ook zal stijgen. Geriaters richten zich op deze kwetsbare populatie, en hebben als doel om ziektes te behandelen en functies van het dagelijks leven zoveel mogelijk te behouden. Cognitieve achteruitgang (zoals vormen van dementie of milde cognitieve problematiek (MCI)) heeft een desastreus effect op het dagelijks functioneren van ouderen. Ondanks dat medische behandelingen cognitieve achteruitgang nog niet kunnen 'genezen', blijken doelgerichte interventies het ziekteproces wel te vertragen.

Omdat er een duidelijk verband is aangetoond tussen motorisch- en cognitief functioneren in verschillende takken van wetenschappelijk onderzoek (e.g., neurowetenschappen en gedragswetenschappen), veronderstelt het huidige proefschrift dat karakteristieken van het lopen kunnen dienen als non-invasieve indicatoren van cognitieve achteruitgang in geriatrie patiënten. Het overkoepelende doel van dit proefschrift was daarom om meer inzicht te verkrijgen in de relatie tussen lopen en cognitie in geriatrie patiënten, waarbij een breed scala aan loopvariabelen is berekend uit 3D-acceleraties van de onderrug (gerelateerd aan loopsnelheid en de dynamica van het lopen). De 'Loss of Complexity' hypothese heeft gefungeerd als theoretisch kader. Multivariate analyses zijn vervolgens gebruikt om loopvariabelen te relateren aan cognitieve- en val-status (**Hoofdstuk 1**).

Volgend op de algemene introductie presenteert **Hoofdstuk 2** een systematisch literatuuronderzoek. Het review analyseerde 20 longitudinale studies welke de relatie tussen karakteristieken van het lopen en verandering in cognitieve functies over de tijd hebben onderzocht. Een lagere loopsnelheid tijdens de baseline meting werd geassocieerd met een achteruitgang in globale en specifieke cognitieve functies, en met een verhoogd risico op het ontwikkelen van MCI en dementie (met maximale odds en hazard ratio's van respectievelijk 10.4 en 11.1) over gemiddeld 4.5 jaar. Het review veronderstelde dat toekomstige studies de relatie tussen lopen en cognitieve achteruitgang wellicht verder kunnen specificeren door het lopen en cognitieve functies in meer detail te kwantificeren.

Voortbordurend op deze bevindingen is in **Hoofdstuk 3** onderzocht of een meer gedetailleerde beschrijving van cognitie (globale cognitie, geheugen, en executief functioneren) en van het lopen (dynamische loopvariabelen) het voorspellen van vallen kon verbeteren ten opzichte van alleen een reguliere valrisico-screening. De classificatie-nauwkeurigheid van vallende en niet-vallende ouderen steeg van Area Under the Curve (AUC) =0.86 naar AUC =0.93. De specificiteit van het val-classificatiemodel steeg van 60% naar 72% wanneer cognitieve uitkomsten werden toegevoegd aan de reguliere screening, en van 72% naar 80% wanneer dynamische loopuitkomsten werden toegevoegd aan het model. De resultaten onderstrepen dat een accurate identificatie van val-gevaarlijke ouderen hoogstwaarschijnlijk een multivariate evaluatie aanpak vereist, waarbij cognitieve- en loopvariabelen toe kunnen voegen aan de huidige diagnostiek.

In **Hoofdstuk 4** is onderzocht welke loopvariabelen het sterkst gerelateerd zijn aan cognitieve achteruitgang. Loopsnelheid, en variabelen gerelateerd aan de regelmatigheid, voorspelbaarheid, en stabiliteit van het looppatroon hadden het hoogste vermogen om groepen van elkaar te onderscheiden, aangeduid met de 'Variable Importance in Projection' (VIP)-waarden (met een gemiddelde VIP-waarde van 1.12, waarbij een VIP-waarde van >1 een hoog discriminatief vermogen aanduidt). Geriatrie patiënten liepen langzamer, minder regelmatig en minder stabiel dan relatief jonge en gezonde ouderen. Echter, geriatrie patiënten met- en zonder cognitieve achteruitgang konden niet onderscheiden worden op basis van de loopvariabelen alleen, waarbij respectievelijk 57% en 64% van de geriatrie patiënten verkeerd werden geclassificeerd tijdens enkel- en dubbel-taak.

De loopvariabelen met het hoogste discriminatieve vermogen uit hoofdstuk 4 zijn vervolgens onderzocht in een longitudinale pilotstudie in **Hoofdstuk 5**. Significante cognitieve achteruitgang (globale cognitie, geheugen, en executief functioneren) over gemiddeld 14.4 maanden correleerde met een meer regelmatig ($\rho=0.579^*$) en meer voorspelbaar ($\rho=0.486^*$) looppatroon tijdens de basismeting. Deze hogere regelmatigheid en voorspelbaarheid van het looppatroon reflecteerde een afname van complexiteit, wat in dit hoofdstuk verklaard met behulp van de 'Loss of Complexity' hypothese. De afname van de complexiteit van het looppatroon kan daarom mogelijk dienen als voorspeller van cognitieve achteruitgang in geriatrie patiënten.

De resultaten zijn samengevat en bediscussieerd in **Hoofdstuk 6** van dit proefschrift. Cognitieve achteruitgang in geriatrie patiënten kenmerkt zich mogelijk door een verhoogde regelmatigheid en voorspelbaarheid van het looppatroon, wat verband houdt met een afname van complexiteit. Als toevoeging op veelgebruikte variabelen zoals de loopsnelheid, kunnen dynamische loopvariabelen (zoals uitkomsten gerelateerd aan de regelmatigheid, voorspelbaarheid, complexiteit, en stabiliteit van het lopen) de relatie tussen lopen en cognitie verder specificeren, en deze dynamische loopvariabelen kunnen daarom mogelijk dienen als indicator van cognitieve achteruitgang en vallen in geriatrie patiënten. Een uitgebreide analyse van het looppatroon is een niet-invasieve en goedkope diagnostische maat, en zou toegevoegd kunnen worden aan de huidige screening van geriatrie patiënten. Echter, geriateren en andere clinici moeten zich bewust zijn van de effecten van de vele comorbiditeiten en chronische condities in geriatrie patiënten, welke met elkaar en met het lopen interacteren. Een nauwkeurige identificatie van cognitieve achteruitgang en vallen in deze kwetsbare populatie vereist daarom hoogstwaarschijnlijk een multifactoriële aanpak, waaronder algemene patiënt karakteristieken, comorbiditeiten, en een uitgebreide analyse van het cognitief als wel het motorisch functioneren.