

Beweegrede(n): een stap verder met onderzoek naar mobiliteit bij veroudering

Bewegen lijkt vanzelfsprekend. Met het ouder worden kunnen er echter mobiliteitsproblemen ontstaan, waardoor bewegen niet meer probleemloos gaat. De populatie ouderen neemt sterk toe; komende 30 jaar zal het aantal 60-plussers bijna verdubbelen van 12 naar 22% (WHO, 2015). Om de financiële en sociale gevolgen van de vergrijzing te kunnen dragen, is *active and healthy ageing* een belangrijk speerpunt in de zorg, wetenschap en politiek. Met mijn leerstoel Mobiliteit bij Veroudering beoog ik kennis over mobiliteit bij veroudering te vergaren en te implementeren (met ondersteunende technologie), ten behoeve van een actieve ouderdom met behoud van zelfredzaamheid.

Veroudering en mobiliteit

Veroudering treedt in zodra we volwassen zijn. Vanaf het dertigste levensjaar worden spiervezels kleiner en slijten af (sarcopenie) en neemt de maximale spierkracht af (dyapenie) (Spirduso e.a., 2005). Het spiervermogen daalt zelfs in sterkere mate, tot wel 50% bij tachtigjarige leeftijd (Thelen e.a., 1996). Spierpezen worden minder stijf (Reeves e.a., 2006), het uithoudingsvermogen daalt (Hawkins & Wiswell, 2003), zintuigen worden minder gevoelig (Sturnieks e.a., 2008) en ook de breinfunctie neemt af (Segev-Jacobovski e.a., 2011). Dit alles leidt tot verminderde mobiliteit en inadequate bewegingsuitvoering, vooral bij snelle en dynamische activiteiten.

Fysieke inactiviteit: sedentair gedrag versnelt de fysieke achteruitgang

Deze veranderingen treden niet alleen op door veroudering, maar ook door fysieke inactiviteit. Door lange periodes aaneengesloten te zitten, worden beenspieren niet geprikkeld zich in stand te houden en komt de stofwisseling bijna tot stilstand waardoor de bloedsuikerspiegel stijgt (Wirth e.a., 2016). De Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen schrijft minimaal vijf keer per week een half uur per dag matig intensieve activiteit voor (Kemper, 2000). Voldoen aan deze norm betekent niet vanzelfsprekend een gezonde en actieve levensstijl. Af en toe sporten heft de negatieve effecten van veel en langdurig zitten niet op; regelmatige zitonderbrekingen en licht intensief bewegen (zoals staan en lopen) zouden meer gezondheidswinst kunnen opleveren (Duvivier e.a.,

2013). Ouderen vertonen over het algemeen een vermindering van de hoeveelheid dagelijkse fysieke activiteit (Westerterp, 2000). Slechts 30 tot 50% van de ouderen voldoet aan de norm voor gezond bewegen en het tekort aan bewegen neemt toe met de leeftijd (Schrack e.a., 2014). Hoewel fysieke en cognitieve achteruitgang voornamelijk onontkoombare resultaten van veroudering zijn, wordt dit versterkt door fysieke inactiviteit (afbeelding 1). Deze achteruitgang gaat veelal gepaard met gezondheidsproblemen als chronische ziekte, immobiliteit, depressie en vallen.

Vallen: gevolg of oorzaak van fysieke achteruitgang?

Een kwart van de mensen van 65 jaar of ouder valt tenminste één keer per jaar en de helft hiervan valt zelfs vaker (Lord e.a., 2001). In Nederland bezoeken jaarlijks 97.400 ouderen de spoedeisende hulp met een letsel als gevolg van een val; met de huidige vergrijzing van de populatie zal dit aantal toenemen tot zo'n 145.000 bezoeken in 2030 (VeiligheidNL, 2016). Naast fysieke letsels kan vallen leiden tot angst om te bewegen, waardoor inactiviteit en versnelde fysieke achteruitgang dreigt. Om ouderen gerichte valpreventie te bieden, zijn diverse screeningstools ontwikkeld; deze valrisicoprofielen zijn over het algemeen nog onvoldoende specifiek en hebben een beperkte predictieve waarde (Barry e.a., 2014; Gates e.a., 2008; Persad e.a., 2010). Oorzaken voor vallen hebben niet alleen te maken met de fysieke gezondheid van een persoon, maar ook met gedrag en omgeving. Fitte en gezonde ouderen vallen vaak tijdens



Prof. dr. mr. M. Pijnappels
Inaugurele rede: 18 november 2016
E-mail: m.pijnappels@vu.nl
Website: www.fgb.vu.nl/mirjam-pijnappels

buitenactiviteiten, terwijl de meer kwetsbare ouderen vaker binnenshuis vallen (Kelsey e.a., 2010). Valpreventie is met name gericht op de laatste groep, waarbij vallen een aanwijzing is van achteruitgang in mobiliteit tot een kritieke waarde (afbeelding 1). Het risico op een ernstig fysiek of mentaal letsel is in deze groep groot en kan tot een versnelde fysieke achteruitgang leiden. Valpreventie is in deze fase zeer complex en een multidisciplinair probleem geworden (Gillespie LD e.a., 2012); een multidisciplinaire aanpak blijkt echter weinig effectief (de Vries e.a., 2010). Actieve ouderen vallen doordat zij zichzelf in hun dagelijkse activiteiten blootstellen aan balansbedreigende situaties (Bea e.a., 2017; Klenk e.a., 2015). Voor hen hoeft vallen geen probleem te zijn, zolang zij, door hun actieve leefstijl, een lage kans houden om fysiek of mentaal letsel op te lopen. Een ongelukkige val waarbij door externe omstandigheden toch een letsel optreedt, had niet voorspeld of voorkomen kunnen worden op basis van de gebruikelijke risicoprofielen.

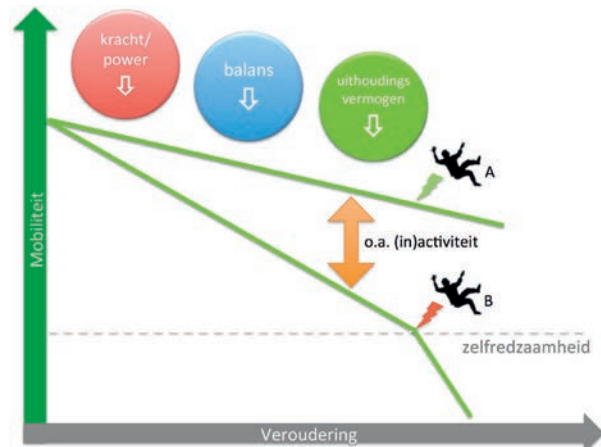
De focus op vallen, zowel in onderzoek als in de klinische praktijk, kan vertekend zijn door de grote diversiteit aan onderliggende oorzaken en omstandigheden. Met het vroegtijdig opsporen van (snelle) achteruitgang in mobiliteit kunnen eerder en beter interventies worden geboden dan met het monitoren van vallen. Goede instrumenten en maten om mobiliteit te kwantificeren zijn dus noodzakelijk om *active and healthy ageing* te bevorderen. Een mogelijke aanpak hiertoe is de focus op de kwaliteit van bewegen.

Onderzoeksfocus: kwaliteit van het bewegen

De kwaliteit van bewegen is zichtbaar op verschillende niveaus; bijvoorbeeld in fysieke functie, in dagelijks activiteiten en in de zelfperceptie van fysieke vaardigheden (afbeelding 2). Hieronder illustreer ik deze drie niveaus met voorbeelden uit mijn onderzoek.

Kwaliteit van bewegen op functioneel niveau: 'wat kan ik?'

Fysieke functie wordt bepaald door maximale capaciteiten als spierkracht, spiervermogen en reactiesnelheid. Met klinische testen wordt het succes van een bewegingsuitvoering bepaald; voor een



Afbeelding 1. Mobiliteit neemt af met leeftijd, onder andere door afname in kracht, balans en uithoudingsvermogen. De snelheid van deze afname is afhankelijk van genen, ziektes en leefstijl, zoals fysieke (in)activiteit. Een val kan veroorzaakt worden als gevolg van ernstige mobiliteitsproblemen, met onontkoombare gevolgen (B) of door onvoorspelbare externe factoren tijdens hoge blootstelling in dagelijkse activiteiten (A). Voor een gezonde en mobiele veroudering zou de focus in beide gevallen niet op de event van de val, maar op (voorafgaande) veranderingen in mobiliteit moeten liggen.

objectieve bepaling van de *kwaliteit* van de beweging en onderliggende mechanismen hiervan dient de beweging specifiek gemeten te worden met bijvoorbeeld bewegingssensoren, krachtenplatforms of elektromyografie. Een voorbeeld van een methode om de kwaliteit van mediolaterale dynamische balans te bepalen is de 'MEDioLateral Balance Assessment' (MELBA), een test waarbij een geprojecteerd doel met het lichaamszwaartepunt moet worden gevolgd door zijwaartse gewichtsverplaatsing met oplopende snelheid van bewegen. Deze test blijkt gevoelig voor leeftijd, indicatief voor kwaliteit (instabiliteit) tijdens lopen (Cofre Lizama e.a., 2015) en voor een deel gerelateerd aan de maximale spierkracht van de heupabductoren (Arvin e.a., 2016).

De kwaliteit van lopen is een belangrijke indicator voor mobiliteit en gezondheid. Naast spatio-temporele gangbeeldparameters zijn niet-lineaire maten indicatief voor de (dynamische) stabiliteit, variabiliteit en voorspelbaarheid van het lopen en verschillend



Afbeelding 2. Kwaliteit van bewegen op functioneel niveau; voorbeelden van kwaliteit van (A) mediolaterale balans (MELBA); (B) stabiliteit en variabiliteit van lopen; (C) responsen op (on)verwachte balansverstoringen zoals struikelen.

tussen jongeren en ouderen of tussen ouderen met en zonder valrisico (Bruijn e.a., 2013; Hamacher e.a., 2011). Ook de kwaliteit van reacties op (on)verwachte balansverstoringen geven inzicht in wat iemand kan en waarom. Ouderen maken meer fouten bij het ontwijken van obstakels door een verminderd reactievermogen, vooral bij taken die responsinhibitie vereisen (Potocanac e.a., 2015). De kwaliteit van balansherstel na een verstoring zoals struikelen, wordt bepaald door de snelheid van krachtsopbouw in de beenspieren en kan verbeteren door training van zowel spiervermogen als bewegingsuitvoering (Pijnappels e.a., 2008). Technologische ontwikkelingen zijn veelbelovend voor persoonsgerichte interventies om de kwaliteit van balans en loopvaardigheid te verbeteren; bijvoorbeeld met exergames (Skjaeret e.a., 2016; van Diest e.a., 2013), virtual of augmented reality (Mirelman e.a., 2016) en geavanceerde loopbanden voor de training van adaptief (van Ooijen e.a., 2016) en reactief (Mansfield e.a., 2015) vermogen.

Kwaliteit van bewegen op activiteitsniveau: 'wat doe ik?'

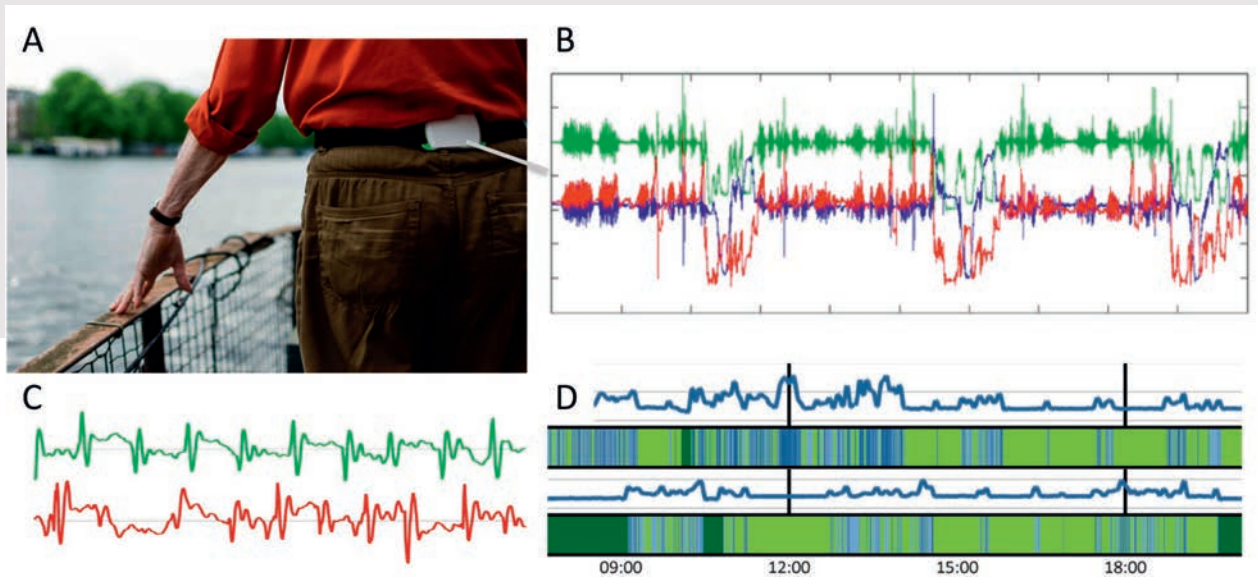
Inzicht in wat iemand kan is niet noodzakelijk representatief voor wat iemand in het dagelijks leven doet of hoe hij omgaat met complexe omgevingen en taken. Kwaliteit van het beweeggedrag in het dagelijks leven kan worden gemeten met stappentellers of met meer geavanceerde bewegingsmonitoren. Deze monitoren kunnen met de juiste algoritmes naast het aantal stappen ook betrouwbaar inzicht geven in de frequentie, duur en intensiteit van verschillende typen

activiteiten zoals liggen, zitten, staan en lopen (van Schooten, Rispens, e.a., 2015). In het FARAO (FALL Risk Assessment in Older Adults) onderzoek hebben we met deze sensoren eerdergenoemde niet-lineaire maten voor kwaliteit van lopen in het dagelijks leven bepaald bij 316 ouderen; deze maten bleken een significante meerwaarde voor het voorspellen van vallen (Rispens e.a., 2015; van Schooten e.a., 2016; van Schooten, Pijnappels, e.a., 2015).

Een andere vorm van kwaliteit van fysieke activiteiten is een maat voor de verdeling van activiteiten over de dag. De complexiteit of distributie van duur en intensiteit van activiteiten kan worden weergegeven in een 'barcode' (afbeelding 3) die inzichtelijk maakt hoe we actief en sedentair gedrag afwisselen (Paraschiv-Ionescu e.a., 2012). Kwaliteit van beweeggedrag kan dus gebruikt worden om mobiliteitsproblemen als valrisico te bepalen of om fysieke achteruitgang over de tijd te monitoren. Deze monitoringstechnieken worden ondersteund door mobiele telefonie (mHealth) en *personal coaching systems* (Hermens e.a., 2014). Een voorbeeld hiervan is het Europese programma PreventIT (www.preventIT.eu).

Kwaliteit van bewegen op perceptueel niveau: 'wat denk ik dat ik kan?'

De kwaliteit van bewegen bevat ook een sterke cognitieve component. Zelfperceptie is ons beeld van onze eigen fysieke vaardigheden. Subtiele achteruitgang van fysieke en cognitieve capaciteiten met toenemende leeftijd kan discrepanties geven



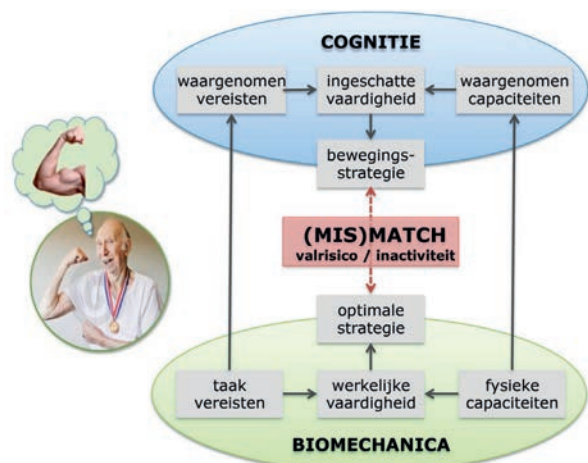
Afbeelding 3. Kwaliteit van bewegen op fysieke activiteitsniveau: (A) dagelijkse activiteiten gemeten met een bewegingsmonitor (Dynaport MoveMonitor McRoberts); (B) 3D acceleratiedata uit de bewegingsmonitor; (C) een goede (groen) of een mindere (rood) kwaliteit van lopen; (D) een afwisselende of meer eentonige distributie van activiteiten over de dag ('barcode' volgens Paraschiv-Ionescu e.a., 2012).

tussen zelfperceptie en daadwerkelijke capaciteiten (afbeelding 4). Zelfoverschatting zou tot risicovol gedrag en daardoor vallen kunnen leiden; zelfonderschatting, bijvoorbeeld door valangst, zou juist tot inactiviteit en daardoor versnelde fysieke en cognitieve achteruitgang kunnen leiden (Delbaere e.a., 2010). Ouderen vertonen inderdaad in meer of mindere mate een incorrecte zelfperceptie van hun balans- en loopvaardigheid (Butler e.a., 2015; Kluit e.a., 2017). Verdere ontwikkeling van meetmethodes voor de kwaliteit van (in)correcte zelfperceptie en toetsing van de consequenties hiervan is noodzakelijk, zowel experimenteel op functieniveau als epidemiologisch op gedragsniveau.

Concluderend, de stap naar de toekomst

Veroudering zorgt, net als inactiviteit, tot afname in mobiliteit. Vroege screening en interventies op de kwaliteit van bewegen kan mobiliteitsproblemen als vallen op hogere leeftijd voorkomen. De kwaliteit van bewegen kunnen we kwantificeren en bevorderen op zowel functioneel, activiteiten- als perceptueel niveau. Met technologische ondersteuning en met nauwe samenwerking tussen wetenschap en praktijk is het mogelijk om kennis over mobiliteit bij veroudering verder te ontwikkelen, te verspreiden en te implementeren in de zorg. Hiermee kunnen we ouderen een stap verder brengen om mobiel, actief en gezond te blijven. Meer bewegen is goed; beter bewegen is wellicht nog beter.

De volledige referentielijst van dit artikel kunt u vinden op de website van Human Factors NL (www.humanfactors.nl)



Afbeelding 4. De kwaliteit van (cognitieve) zelfperceptie van bewegingsvaardigheden ten opzichte van daadwerkelijke (biomechanische) capaciteiten kan leiden tot suboptimale gedragskeuzes; dit kan resulteren in enerzijds risicovol gedrag of anderzijds inactiviteit.