

**Preventie en Zorg**  
Wassenaarseweg 56  
Postbus 2215  
2301 CE Leiden

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 71 518 18 18  
F +31 71 518 19 10  
[info-zorg@tno.nl](mailto:info-zorg@tno.nl)

**TNO-rapport**

**KvL/B&G 2008.080**

**Bewegen, gezondheid en vallen bij ouderen**

Ontwikkeling en presentatie van een nieuwe visie op  
valpreventie

|                 |                                                  |
|-----------------|--------------------------------------------------|
| Datum           | Juli 2008                                        |
| Auteur(s)       | G.J. Wijnhuizen                                  |
| Opdrachtgever   | Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport |
| Projectnummer   | 031.12121                                        |
| Aantal pagina's | 111 (incl. bijlagen)                             |
| Aantal bijlagen | 1                                                |

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.



## Samenvatting

In het kader van de VWS programmasubsidie 2007 is gewerkt aan de ontwikkeling en het uitdragen van een nieuwe visie op preventie van valongevallen. Het ontwikkelen uitdragen van die visie heeft in de periode 2007-2008 plaatsgevonden gericht op de vorming van een meer structurele aanpak om de kans op vallen bij ouderen terug te dringen.

### Doelstelling van het project

Deskundigheidsbevordering van professionals en vrijwilligers die een rol spelen bij gezondheidsbevordering en beweegstimulering voor ouderen (de praktijk) op het gebied van bewegen, valpreventie en ouderen.

Momenteel richt valpreventie zich in hoofdzaak op doelgroepen zoals kwetsbare ouderen die (herhaaldelijk) zijn gevallen. In de nieuwe visie op valpreventie wordt de nadruk verlegd naar de doelgroep van personen waar de balanscontrole een kritische grens overschrijdt. Deze kritische grens is niet primair gerelateerd aan verhoogde kans op herhaald vallen, maar dient als markering om te voorkomen dat balanscontrole zodanig vermindert, dat op termijn vallen onvermijdelijk wordt. Instrumenten dienen te worden ontwikkeld en genormeerd om vroegtijdig te kunnen vaststellen of de kwaliteit van balanscontrole zodanig is dat ook op termijn ouderen veilig en gezond kunnen blijven bewegen.

In dit rapport is een aantal documenten (artikelen, abstracts, handouts) opgenomen en is een overzicht van presentaties gebundeld die gebruikt zijn en worden om de deskundigheid van professionals op het gebied van valpreventie bij ouderen te bevorderen.



## Inhoudsopgave

|           |                                                                                                                                                                |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|           | <b>Samenvatting.....</b>                                                                                                                                       | <b>3</b>  |
| <b>1</b>  | <b>Inleiding.....</b>                                                                                                                                          | <b>7</b>  |
| 1.1       | Werkzaamheden.....                                                                                                                                             | 7         |
| 1.2       | Opbouw van het rapport .....                                                                                                                                   | 8         |
| <b>2</b>  | <b>Gezondheid, bewegen en vallen (OBIN) .....</b>                                                                                                              | <b>9</b>  |
| 2.1       | Leeftijd en ongevalsmechanisme bij privé-letsels .....                                                                                                         | 9         |
| 2.2       | Ontwikkeling van gezondheid, mate van activiteit en valletsel met de leeftijd .....                                                                            | 10        |
| <b>3</b>  | <b>The 24-hour distribution of falls and person-hours of physical activity in the home are strongly associated among community dwelling older persons.....</b> | <b>15</b> |
| <b>4</b>  | <b>Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls..</b>                                                                     | <b>25</b> |
| <b>5</b>  | <b>Fragility, fear of falling, physical activity and falls among older persons: Some theoretical considerations to interpret mediation .....</b>               | <b>37</b> |
| <b>6</b>  | <b>Individual behaviour in the control of balance: the Balance control Difficulty Homeostasis model for falls among older persons .....</b>                    | <b>43</b> |
| <b>7</b>  | <b>The FARE: a new way to express Falls Risk among older persons including physical activity as a measure of Exposure .....</b>                                | <b>57</b> |
| <b>8</b>  | <b>Vallen bij ouderen: verlies van kwaliteit balans-controle .....</b>                                                                                         | <b>72</b> |
| <b>9</b>  | <b>Ouderen met verhoogde valkans worden inactief, een valkuil voor henzelf en voor de praktijk en preventie. ....</b>                                          | <b>75</b> |
| <b>10</b> | <b>Flyers en presentaties .....</b>                                                                                                                            | <b>81</b> |
| 10.1      | 1st EUNESE Conference, Brussel, 13-15 mei 2007 .....                                                                                                           | 82        |
| 10.2      | Huisartsopleiding Maastricht, 26 september 2007, 9 januari 2008, 9 juli 2008.....                                                                              | 83        |
| 10.3      | Nederlands Congres Volksgezondheid, Groningen, 30 januari 2008 .....                                                                                           | 89        |
| 10.4      | 1 <sup>e</sup> Congres Kennisnetwerk valpreventie, Hoofddorp, 14 mei 2008.....                                                                                 | 90        |
| 10.5      | 9 <sup>e</sup> Nationaal Gerontologiecongres van de NVG, Ede, 3 oktober 2008 .....                                                                             | 91        |
| 10.6      | 2nd European Conference on Injury Prevention and Safety Promotion, Paris, France, October 9-10, 2008 .....                                                     | 92        |
| 10.7      | 61st Annual Scientific Meeting, The Gerontological Society of America, 21-25 November 2008.....                                                                | 95        |
|           | <b>Bijlage(n)</b>                                                                                                                                              |           |
|           | A Interventies die momenteel in Nederland worden gebruikt voor het stimuleren van lichaamsbeweging van ouderen en resultaten van de interventies               |           |



# 1 Inleiding

Valongevallen vormen voor ouderen een belangrijke bedreiging voor hun gezondheid en zelfredzaamheid. Preventie van vallen richt zich van oudsher met name op ouderen die een verhoogde kans op vallen hebben en (herhaaldelijk) zijn gevallen. Een aantal preventieve interventies heeft laten zien dat de kans op vallen kan worden gereduceerd in experimentele studies. In de praktijk blijkt echter dat deze interventies op het niveau van de volksgezondheid nog onvoldoende reductie van valongevallen kunnen realiseren.

In het kader van de VWS programmasubsidie 2007 is gewerkt aan de ontwikkeling en het uitdragen van een nieuwe visie op preventie van valongevallen. Het ontwikkelen uitdragen van die visie heeft in de periode 2007-2008 plaatsgevonden gericht op de vorming van een meer structurele aanpak om de kans op vallen bij ouderen terug te dringen.

In dit rapport is een aantal documenten (artikelen, abstracts, handouts) opgenomen en is een overzicht van presentaties gebundeld.

## *Doelstelling van het project*

Deskundigheidsbevordering van professionals en vrijwilligers die een rol spelen bij gezondheidsbevordering en beweegstimulering voor ouderen (de praktijk) op het gebied van bewegen, valpreventie en ouderen.

## 1.1 Werkzaamheden

In het kader van het project zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- 1 Analyse van beschikbare gegevens uit OBIN en het Letsel Informatie Systeem (LIS) met betrekking tot ouderen, gezondheid, bewegen en vallen;
- 2 Analyse van (review) artikelen over ouderen, bewegen en, preventie van, vallen;
- 3 Opstellen van visie op samenhang tussen bewegen, gezondheid en vallen bij ouderen;
- 4 Schrijven van artikelen ten behoeve van media die door doelgroepen worden gelezen. Thema's daarin zijn: ernst en omvang vallen bij ouderen, wat zijn risicofactoren voor veilig bewegen, wat kan doelgroep bijdragen aan preventie (hoe de verhouding tussen belasting en belastbaarheid verbeteren zodat overbelasting (vallen) wordt voorkomen);
- 5 Opstellen van factsheets gezond en veilig bewegen ouderen gericht op doelgroepen;
- 6 Houden van presentaties voor doelgroepen;
- 7 Inventarisatie van beweegstimuleringsprogramma's (o.a.: GALM/ SCALA, MBvO, CiB) op basis van bestaande overzichten.

De werkzaamheden 1-4 hebben de vorming van de visie ondersteund. Het uitdragen van de visie heeft plaatsgevonden in een deel van 4 en de daaropvolgende werkzaamheden. Daarbij is tevens kennisgenomen van beweegstimuleringsprogramma's in Nederland.

## 1.2 Opbouw van het rapport

### 1.2.1 *De vorming van de nieuwe visie op valpreventie*

Analyse van OBIN gegevens op de variabelen: gezondheid, bewegen en vallen, hebben een beeld opgeleverd waarin de ontwikkeling van deze drie variabelen met toenemende leeftijd wordt geïllustreerd. In hoofdstuk 2 worden aan de hand van een figuur de basiselementen benoemd die toegepast worden in de 5 vervolghoofdstukken, waarin de visie stapsgewijs wordt opgebouwd. Deze hoofdstukken zijn Engelstalig omdat het gaat om (concept) artikelen die getoetst zijn aan inzichten van nationale en internationale vakgenoten.

### 1.2.2 *Het uitdragen van de visie op valpreventie*

De hoofdstukken 8 en 9 worden gevormd door twee artikelen gericht op Nederlandse professionals. In hoofdstuk 10 wordt een overzicht gegeven van de flyers en presentaties die in dit kader zijn gegeven (en voor 2008 zijn gepland).

De beoogde doelgroepen voor de kennisproducten zijn ondermeer:

- Learning Communities, die in de Consument en Veiligheid campagne een plaats hebben;
- Huisartsen, fysiotherapeuten, medisch specialisten, thuiszorgorganisaties, gemeenten;
- Aanbieders van beweegprogramma's (o.a.: Stichting Welzijn Ouderen, MBvO).

In bijlage A is het overzicht weergegeven van beweegstimuleringsprogramma's in Nederland.

## 2 Gezondheid, bewegen en vallen (OBIN)

Uitgangspunt voor de analyses van OBIN zijn de gegevens die over de periode 2000-2005 zijn verzameld. In dit bestand zijn in totaal 61.482 respondenten opgenomen in alle leeftijdscategorieën, waarvan er 21.728 (35%) in de leeftijd van 55 jaar en ouder.

### 2.1 Leeftijd en ongevalsmechanisme bij privé-letsels

Allereerst is de vraag aan de orde gesteld hoe de verdeling van respondenten (absoluut en procentueel) binnen de leeftijdscategorieën als naar het ongevalsmechanisme bij privé-letsels (vallen, overig, geen letsel) wordt gekeken?

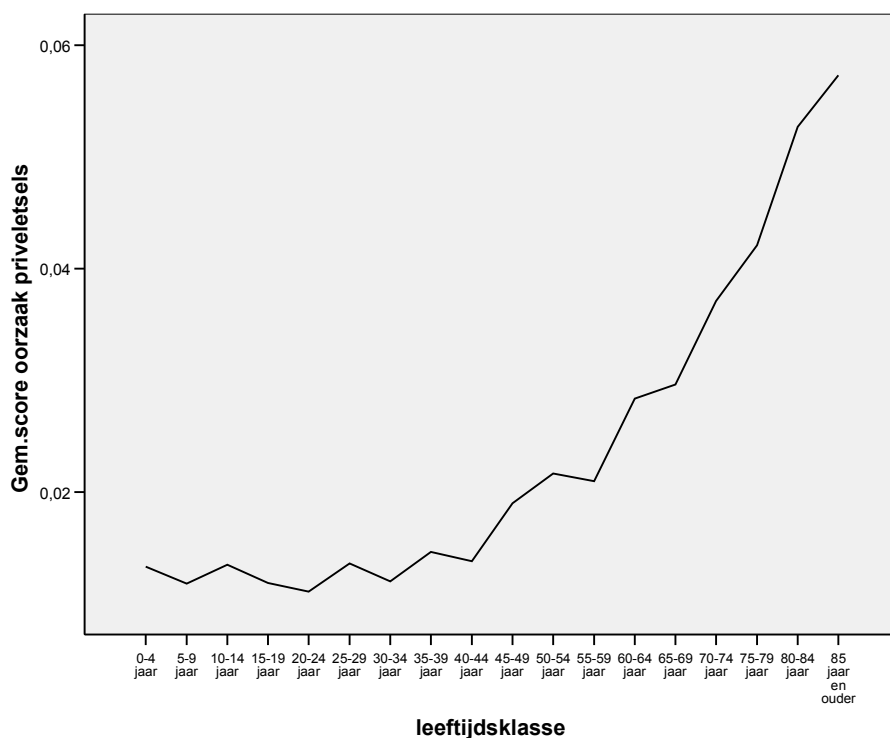
Als onderscheid gemaakt wordt naar leeftijd, dan is te zien dat binnen de leeftijdscategorieën tot 55 jaar het vallen als oorzaak procentueel gelijk of lager is dan de overige oorzaken van ongevallen. Vanaf 55 jaar begint het relatieve aandeel van vallen als letseloorzaak toe te nemen.

Tabel 1 Leeftijdverdeling (aantal, %) van letsel dat is ontstaan door privé-ongeval (vallen, overig).

|          |            |        | oorzaak prive-letsel |             |             | Totaal |
|----------|------------|--------|----------------------|-------------|-------------|--------|
|          |            |        | overig               | vallen      | geen letsel |        |
| leeftijd | <= 17 jaar | aantal | 133                  | 126         | 9777        | 10036  |
|          |            | %      | <b>1,3%</b>          | 1,3%        | 97,4%       | 100,0% |
|          | 18-34 jaar | aantal | 162                  | 143         | 11242       | 11547  |
|          |            | %      | <b>1,4%</b>          | 1,2%        | 97,4%       | 100,0% |
|          | 35-54 jaar | aantal | 358                  | 317         | 17496       | 18171  |
|          |            | %      | <b>2,0%</b>          | 1,7%        | 96,3%       | 100,0% |
|          | 55-64 jaar | aantal | 199                  | 232         | 9106        | 9537   |
|          |            | %      | 2,1%                 | <b>2,4%</b> | 95,5%       | 100,0% |
|          | 65-74 jaar | aantal | 177                  | 236         | 6725        | 7138   |
|          |            | %      | 2,5%                 | <b>3,3%</b> | 94,2%       | 100,0% |
|          | 75 jaar => | aantal | 140                  | 242         | 4671        | 5053   |
|          |            | %      | 2,8%                 | <b>4,8%</b> | 92,4%       | 100,0% |
| Total    | aantal     |        | 1169                 | 1296        | 59017       | 61482  |
|          | %          |        | 1,9%                 | 2,1%        | 96,0%       | 100,0% |

Uit onderstaande grafiek (figuur 1) blijkt dat vanaf de leeftijdscategorie 45-49 jaar de kans op vallen begint toe te nemen en dat het vallen een steeds belangrijkere rol gaat spelen bij het ontstaan van privé-letsel. Er is hier per leeftijdscategorie een gemiddelde score voor de gerapporteerde privé-letsels berekend, waarbij 'vallen' de score 1 heeft en 'overige oorzaken privé-letsel/geen letsel' de score 0.

Figuur 1 Leeftijdsverdeling van de kans op vallen met letsel in de privésfeer



## 2.2 Ontwikkeling van gezondheid, mate van activiteit en valletsel met de leeftijd

### 2.2.1 Afzonderlijke ontwikkelingen

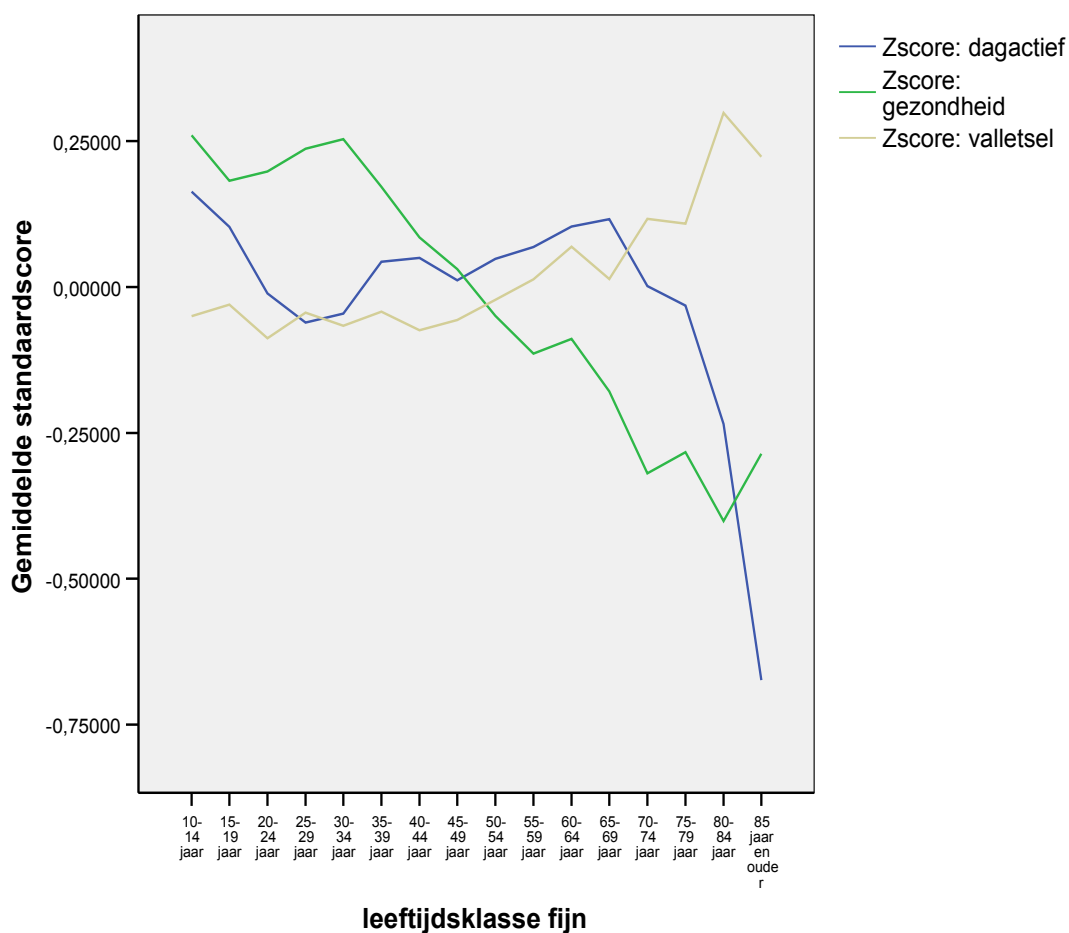
Figuur 2 toont de trend in de gemiddelde standaardscore voor zelfgerapporteerde gezondheid (goed, matig, slecht), mate van activiteit of valletsel van alle respondenten. De mate van activiteit is uitgedrukt in het aantal dagen dat een persoon tenminste een half uur lichamelijke inspanning verricht die vergelijkbaar is met stevig doorlopen of fietsen.

In de figuur worden drie ontwikkelingen geïllustreerd met toenemende leeftijd:

1. Vanaf 30-34 jaar een vrijwel constante verslechtering van de ervaren gezondheid. Deze ontwikkeling kan worden beschouwd als een in algemene zin afnemende ervaren belastbaarheid van personen met toenemende leeftijd. In de leeftijdscategorie 85 jaar en ouder zijn relatief veel personen met goede ervaren gezondheid (mogelijk als gevolg van selectieve uitval van ongezonde respondenten met hoge leeftijd). Dit verklaart de ogenschijnlijke ombuiging van de ontwikkeling in deze leeftijdscategorie.
2. Vanaf 65-69 jaar een sterk afnemende mate van activiteit. Deze ontwikkeling kan worden beschouwd als een indicatie van de mate waarin personen zichzelf lichamelijk belasten door bepaalde activiteiten in meer of mindere mate te gaan uitvoeren. Daarbij wordt aangenomen dat de mate waarin personen zichzelf belasten zoveel mogelijk zullen afstemmen op hun ervaren belastbaarheid, om te voorkomen dat ze regelmatig in een situatie komen waarin ze zichzelf overbelasten.
3. Vanaf 40-44 jaar is er een toename van de kans op vallen met letsel, die op hogere leeftijd wordt versterkt. Net als met de ervaren gezondheid is er in de categorie 85

jaar en ouder sprake van een ogenschijnlijke trendbreuk (vermoedelijk door selectieve non-respons).

Figuur 2 Gemiddelde standaardscore (Zscore) per leeftijdscategorie voor de mate van activiteit (dagactief), zelfgerapporteerde gezondheid en de kans op letsel door vallen (valletsel).



### 2.2.2 De ontwikkeling in onderlinge samenhang

Allereerst is het goed om aan te geven wat het algemene kader is als het gaat om het beschrijven van een val.

Dit kader is als volgt:

Een val treedt op als de belastbaarheid van een persoon, als het gaat om het vermogen om controle over de balans te houden, wordt overschreden door de belasting die inwerkt op dat vermogen. Personen houden in hun gedrag rekening met hun ervaren belastbaarheid. Ze passen hun belasting zoveel mogelijk aan op hun belastbaarheid om controle te houden over hun balans.

Zolang als de belastbaarheid groter is dan de belasting, dan is er sprake van controle over de balans. Van deze situatie is bij personen, ook op hoge leeftijd, vrijwel altijd sprake. Slechts een enkele keer, voor sommige personen 1 of 2 keer per jaar, overschrijdt de belasting de belastbaarheid met als gevolg dat de persoon komt te vallen. In algemene zin kan worden gesteld dat mensen erg goed in staat zijn om

controle over hun balans te behouden. In termen van belasting en belastbaarheid betekent dat, dat de belastbaarheid veel groter is dan de belasting, waardoor verschillen in belasting kunnen worden 'opgevangen'; er is sprake van een relatief grote veiligheidsmarge tussen belasting en belastbaarheid.

Binnen dit kader zijn de ontwikkelingen die in figuur 1 als volgt te duiden:

1. Vanaf 30 – 44 jaar neemt de belastbaarheid (ervaren gezondheid) af zonder dat de belasting (fysieke activiteit) sterk verandert. De kans op vallen neemt niet toe. In deze periode wordt de veiligheidsmarge wel iets aangetast, maar er blijft voldoende marge over om de vrijwel gelijkblijvende belasting op te vangen.
2. Vanaf 45 – 64 jaar blijft de belastbaarheid afnemen terwijl de belasting niet afneemt. De veiligheidsmarge wordt in deze periode verder verkleind, zodanig dat de kans op overschrijdingen (verlies aan balanscontrole) gaat toenemen.
3. Vanaf 65 jaar en ouder is er sprake van een verdere aantasting van de belastbaarheid, en een sterk toenemende kans op verlies van balanscontrole. Tevens is een tendens zichtbaar in gedragsaanpassing van personen die, gegeven hun inmiddels sterk afgenomen belastbaarheid, hun belasting verminderen. Uitgaande van het geschetste kader zal het verminderen van de belasting (verminderen of vermijden van belastende fysieke activiteiten) in ieder geval op korte termijn bijdragen aan een kleinere kans op vallen. Geen trappen meer lopen of niet meer fietsen zal ertoe leiden dat dat type valongevallen niet meer kan plaatsvinden. Het preventieve effect op korte termijn is een belangrijke drijfveer voor personen om belastende activiteiten te vermijden.

De volgende processen, die de kans op vallen vergroten, worden door het vermijden van fysieke activiteiten echter, op termijn, versterkt:

- a. Afnemende belasting leidt tot verdere afname van belastbaarheid;
- b. Bij afnemende belastbaarheid is er tevens sprake van versterkte variabiliteit in de mate van belastbaarheid (personen krijgen te maken met plotselinge verminderde controle van balans door bij voorbeeld: verlaging bloeddruk, duizeligheid, plotseling krachtverlies). Ook al is de belasting op zo'n moment relatief laag, dan kan er toch verlies aan balanscontrole plaatsvinden. Opeenstapeling van gezondheidsproblemen (comorbiditeit) maakt dat het herstel van balanscontrole complex is.
- c. Als de belastbaarheid afneemt, dan krijgen personen in toenemende mate moeite met alledaagse activiteiten, zoals lopen en opstaan uit een stoel. Hun blootstelling aan activiteiten waarbij de veiligheidsmarge tussen hun belastbaarheid en de belasting zeer klein is neemt sterk toe, waardoor per tijdseenheid de kans op verlies van balanscontrole (val) blijft toenemen ondanks dat ze hun algemene niveau van belasting laten afnemen.

### 2.2.3 *Formulering van nieuwe visie op valpreventie; vervolgstappen in toetsing en onderbouwing*

In het kort zullen hieronder de belangrijkste processen die worden verondersteld worden weergegeven, met in het verlengde daarvan de visie op valpreventie bij ouderen.

De volgende processen worden verondersteld:

1. Personen zijn in het algemeen erg goed in staat om controle over hun balans te bewaren;
2. Met de leeftijd neemt de belastbaarheid van personen af als het gaat om het vermogen om controle over de balans te bewaren;
3. Personen vermijden zoveel mogelijk fysieke activiteiten die als te belastend worden ervaren voor de balanscontrole. Op die manier voorkomen personen op een effectieve manier dat ze, op korte termijn, controle over hun balans verliezen;
4. Op langere termijn wordt hun belastbaarheid, mede door hun gedragsaanpassing, verder ondermijnd. Complexiteit van problemen neemt toe. Nieuwe gedragsaanpassingen volgen om controle over balans te bewaren;
5. Kans op vallen neemt toe omdat:
  - a. Problemen met balanscontrole zich steeds vaker voordoen bij alledaagse fysieke activiteiten (blootstelling neemt toe);
  - b. Variabiliteit in de mate van belastbaarheid neemt toe.

#### *Outline van de nieuwe visie op valpreventie*

Zoals in de inleiding al is aangegeven richt preventie van vallen zich van oudsher met name op ouderen die een verhoogde kans op vallen hebben en (herhaaldelijk) zijn gevallen. Een aantal preventieve interventies heeft laten zien dat de kans op vallen kan worden gereduceerd in experimentele studies. In de praktijk blijkt echter dat deze interventies op het niveau van de volksgezondheid nog onvoldoende reductie van valongevallen kunnen realiseren.

Een belangrijk nadeel van de huidige aanpak is dat ze zich richt op personen die aan het eind van een proces zijn aangekomen waarin:

1. de belastbaarheid is sterk is verminderd en er sprake is van comorbiditeit;
2. ze een proces van gedragsaanpassingen (vermijden van belastende activiteiten) hebben doorlopen en mede daardoor inactief zijn geworden;

Daarnaast zijn de personen met een hoge valkans in het algemeen op hoge leeftijd (75+) gekomen, waardoor leefstijlveranderingen een geringe kans hebben.

In de nieuwe visie op preventie van valongevallen is de doelgroep niet de kwetsbare groep ouderen die (herhaaldelijk) zijn gevallen. Preventie van vallen zal eerder moeten aangrijpen in het proces van verminderde belastbaarheid van het vermogen om controle over de balans te bewaren. Vallen kan worden voorkomen door te bewaken dat de veiligheidsmarge tussen belasting en belastbaarheid zodanig groot is dat de kans op een overschrijding blijvend klein is. Daarbij moet uitgangspunt zijn dat de belastbaarheid zoveel mogelijk op een minimum niveau zal moeten worden gehouden. Om dat te kunnen realiseren zullen er objectieve instrumenten moeten worden ontwikkeld en geïmplementeerd die de vereiste mate van belastbaarheid kunnen meten van het vermogen om de balans te bewaren. We moeten daarom werken aan het vaststellen van objectieve normen voor balanscontrole waardoor interventies vroegtijdig kunnen plaatsvinden, waarbij de onderliggende gezondheidsproblematiek minder complex is.

*Voorgestelde richtingen voor preventie*

- 1 De ‘noodzakelijke’ veiligheidsmarge tussen belasting en belastbaarheid moet geobjectiveerd worden om voor alle betrokkenen (ouderen en zorgverleners) duidelijk te krijgen wanneer een interventie noodzakelijk is.
- 2 Rekening houden met de variabiliteit van zowel de belasting als de belastbaarheid. Bijvoorbeeld: als vermoeidheid de balanscontrole sterk verminderd, dan hebben mensen die snel moe zijn een relatief groot risico ook al hebben ze ‘in rust’ een ogenschijnlijk goede balanscontrole.  
Het gedragspatroon (fysieke activiteiten) van personen kan ook sterk verschillen en leiden tot al dan niet grote variabiliteit in belasting (bijvoorbeeld: ouderen die wel/niet frequent fietsen in een stedelijke omgeving).
- 3 Voor personen waar de veiligheidsmarge blijvend is overschreden, passende hulpmiddelen/ voorzieningen ontwikkelen die de dan bestaande belastbaarheid in stand houdt en de belasting verminderd. Voor beide parameters geldt dat sterke variabiliteit moet worden vermeden.
- 4 Voor mensen die ook bij zeer geringe belasting frequent dreigen te vallen zoeken naar innovatieve effectieve beschermingsvoorzieningen om vallen en letsels (o.a.: fracturen) te voorkomen.

*2.2.4 Vervolgstappen in toetsing en onderbouwing*

In de hoofdstukken 3 en 4 wordt de relatie tussen de mate van fysieke activiteit en de kans op vallen buitenshuis, respectievelijk in huis aan de orde gesteld. Centraal staat daarbij de vraag of toenemende belasting, bij gelijkblijvende belastbaarheid, de kans op vallen al dan niet vergroot.

In hoofdstuk 5 wordt een aanzet gegeven voor een conceptueel model voor vallen bij ouderen.

In hoofdstuk 6 wordt een meer uitgebreid model gepresenteerd met daarbij gevolgtrekkingen voor onderzoek en preventie van valongevallen bij ouderen.

In hoofdstuk 7 wordt een nieuwe maat voor het bepalen van valrisico geïntroduceerd die rekening houdt met de blootstelling van personen aan valgevaaren. Tot op heden is er in de, uitgebreide, internationale literatuur op het gebied van vallen bij ouderen nog geen rekening gehouden met blootstelling aan gevaren bij het bepalen van het valrisico.

### 3 The 24-hour distribution of falls and person-hours of physical activity in the home are strongly associated among community dwelling older persons

Wijlhuizen GJ, Chorus AM, Hopman-Rock M.

Prev Med. 2008 Feb 9 [Epub ahead of print]

**Abstract***Objectives*

Most research on falls among older persons focuses on health-related factors that affect the ability to maintain balance. The objective of the study is to determine the association between physical activity and occurrence of falls among community-dwelling older persons.

*Methods*

The distribution of falls and person-hours of physical activity in the home over 24 hours was compared. The falls data (n= 501) were extracted from a pooled dataset of three follow-up studies conducted between 1994 and 2005 (n=3587). The 1995 Dutch National Time-Budget Survey provided hour-by-hour information on activities performed by older individuals (n=459) in the home; this sample was representative for the Netherlands. The association between the 24-hour distribution of falls and physical activity and the risk of falling (the ratio between the distribution of falls and physical activity) were determined. Participants were community dwelling older persons aged 65 years and older.

*Results*

More physical activity was positively associated with more falls (Spearman correlation=.89,  $p<.000$ ). The risk of falling at night (1 a.m. -6 a.m.) was almost eight times higher compared to 7 a.m. - 12 p.m.

*Conclusions*

Physical activity is strongly associated with the number of falls in the home, measured over 24 hours. Older persons may be at increased risk of falling if they are encouraged to become more physically active, or if they often get out of bed at night. Thus in addition to health-related factors, also changes in level of physical activity should be taken into account when estimating a person's risk of falling.

## Introduction

Each year about 30% of all community dwelling older persons fall at least once<sup>1</sup> and about 5% of these falls result in a hip fracture. The consequences of falls and hip fractures are serious, including 20% mortality 1 year after a hip fracture<sup>2</sup> and significant disability and reduced quality of life<sup>3,4</sup>. A fall is frequently defined as ‘An unexpected event in which the participants come to rest on the ground, floor or lower level’<sup>5</sup>. In general, a person will not fall if his/her capability to control his/her balance is greater than the demands put on it<sup>6</sup>, which suggests that the risk of falling is determined by the capability to maintain balance and by the demands made on a person to maintain his/her balance. For example, a person with severe mobility problems may have a high risk of falling if he/she has to climb the stairs five times a day but a lower risk if he/she has to climb the stairs only once a day. Although Skelton (2001)<sup>7</sup> addressed the relevance of the level of physical activity as a demand factor for balance control, current research on risk factors for falling is mainly focused on health factors that are related to a person’s capability to control balance<sup>1,8</sup>. While there is evidence that high demands made on the locomotor system, such as occur during walking<sup>9-11</sup> physical exercise<sup>11, 12</sup> or walking and cycling<sup>6</sup>, are associated with an increased risk of falling, little is known about the association between variations in physical activity and falls, independent of variations in the capability to maintain balance. We hypothesized that at time periods during the day with relatively high levels (person-hours) of physical activity in the home, the frequency of falls among older persons is also relatively high.

## Methods

We analyzed the distribution of physical activity over 24 hours on the assumption that a person’s capability to control balance is fairly constant throughout this time period. We pooled the 24-hours physical activity distributions of all subjects; those who are generally active or inactive.

We limited the study to falls in the home because falls outside the home are more complex, being influenced, for example, by traffic and weather conditions. We investigated whether daily changes in physical activity in the home are associated with the frequency of falls among community dwelling persons aged 65 years and older. To this end, we analyzed pooled data from three follow-up studies of falls among community dwelling elderly persons, and from a database of the Dutch National Time-Budget Survey (TBO, 1995)<sup>13</sup>.

The three follow-up studies of falls used comparable research procedures<sup>14</sup> and were conducted between 1994 and 2005 (pooled n=3587); the follow-up ranged between 10 and 15 months. A questionnaire was used to measure general subject characteristics at baseline (e.g., age, gender, subjective health (good, moderate/bad)), and an interactive voice response computer was used to register falls monthly<sup>14</sup>. The characteristics of the reported falls (e.g., time of the day and location of the fall) were obtained by telephone interview within a week after respondents reported a fall.

The 1995 Dutch National Time-Budget Survey provides information on how much time the Dutch population older than 12 years spends on (and on which) household activities, labor activities, and leisure-time activities in an average week. The data are representative for the Dutch population. Data were collected every 15 minutes for the main activity (see Table 1) performed inside or outside the home for on average 1 week.

**Table 1** Main categories of activities included in the Dutch Time-Budget Survey (1995)

| <i>Activities included in the Dutch national Time-budget survey</i>       |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Main categories N=10</i>                                               | <i>Illustration</i>                                                                |
| <i>Professional work</i>                                                  | <i>At home, outside the home, transportation to/ from/ during work</i>             |
| <i>Household work</i>                                                     | <i>Preparing meals, cleaning windows or floors, doing the laundry</i>              |
| <i>Care for children</i>                                                  | <i>Baby-sitting, reading aloud, playing games</i>                                  |
| <i>Shopping</i>                                                           | <i>Shopping, going to the post office and bank, obtaining medical care,</i>        |
| <i>Personal needs</i>                                                     | <i>Sleeping, medical care at home, caring for others at home, personal hygiene</i> |
| <i>Attending school, courses</i>                                          | <i>Attending lessons, doing homework</i>                                           |
| <i>Religious, political activities</i>                                    | <i>Attending meetings, supporting other persons</i>                                |
| <i>Leisure, social and cultural activities</i>                            | <i>Attending sports/ music performance, visiting museum/ restaurant/ friends</i>   |
| <i>Sports and active leisure time activities</i>                          | <i>Sports participation, walking, bicycling, making music, doing handicrafts</i>   |
| <i>Listening to radio, watching tv, use of computer, reading, talking</i> | <i>Telephoning, reading books/ newspaper, writing letters/ postcards</i>           |

### *Subjects*

We analyzed the data of 501 persons who had reported one or more falls in the home and the actual time when the fall occurred, and collected physical activity data for persons older than 65 years from the National Time-Budget Survey (N=459). Some characteristics of the included subjects are presented in Table 2. It

appeared that the distributions of gender, age and subjective health differed significantly between both datasets.

Table 2 Characteristics of subjects who fell in the home (pooled Dutch data from three studies in Leiden, Sneek, Harlingen, Heerenveen, Smallingerland between 1994 and 2005) and subjects involved in the Dutch Time-Budget Survey (1995)

|                          |                     | <i>Persons involved in a fall at home N=501</i> |          | <i>Persons involved in Time-Budget Survey N=459</i> |          | <i>Chi-Square test (2-sided)</i>  |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|----------|-----------------------------------|
|                          |                     | <i>N</i>                                        | <i>%</i> | <i>N</i>                                            | <i>%</i> |                                   |
| <i>Gender</i>            | <i>Men</i>          | 163                                             | 32.5     | 191                                                 | 41.7     | <i>Chi=8.6, df=1, p=.003</i>      |
|                          | <i>Women</i>        | 338                                             | 67.5     | 268                                                 | 58.3     |                                   |
| <i>Age</i>               | <i>65-69 years</i>  | 111                                             | 22.2     | 226                                                 | 49.2     | <i>Chi=130.8, df=3, p&lt;.000</i> |
|                          | <i>70-74 years</i>  | 134                                             | 26.7     | 144                                                 | 31.3     |                                   |
|                          | <i>75-79 years</i>  | 119                                             | 23.8     | 63                                                  | 13.8     |                                   |
|                          | <i>80+ years</i>    | 137                                             | 27.3     | 26                                                  | 5.6      |                                   |
| <i>Subjective health</i> | <i>Good</i>         | 133                                             | 55.9     | 331                                                 | 73.2     | <i>Chi=21.3, df=1, p&lt;.000</i>  |
|                          | <i>Moderate/bad</i> | 105                                             | 44.1     | 121                                                 | 26.8     |                                   |
|                          | <i>Missing</i>      | 263                                             |          | 7                                                   |          |                                   |

### *Data Analysis*

If a person fell multiple times in the home, we selected one fall at random for the analysis. We used SPSS to generate the random selection.

Falls were classified by the time of the day they occurred (in 2-hour time bands). Data from the Time-Budget Survey were recoded according to whether people were physically active (e.g., walking, climbing, standing) or inactive (e.g., sitting, lying). Examples of activities that were coded as physically active are preparing meals, cleaning the house, and doing the washing. Activities that were regarded as inactive were reading, sleeping, and watching television. The distribution of physical activity over 24 hours was calculated by adding, for each 2-hour period, all 15-minute physical activity scores for activities in the home for all the subjects. The physical activity scores for each 2-hour period over 24 hours were summed for all days of the week, yielding the number of person-hours of physical activity in the home per 2-hour period.

Since the data on falls and the physical activity score were obtained from separate databases, we used the direct standardization method<sup>15</sup> to increase comparability between the falls distribution and the distribution of physical activity. Data on falls were standardized by age and gender; subjective health was not included because it did not have an additional contribution after age and gender were used. Spearman's rank coefficient was used to assess if the falls distribution was changed due to the standardization procedure.

It was assumed that in the time period of 9 a.m.-4p.m. persons are more physically active compared to the time period 5 p.m. -8 a.m. The T-test was used to assess differences between these two time periods in the number of physical active hours and falls. Spearman's rank coefficient was used as a measure of the association between the distribution of falls and physical activity. In addition, we calculated the risk of falling as the ratio between falls and person-hours of physical activity for each 2-hour period.

## Results

Before standardization 501 falls were included in the distribution; afterwards the number was reduced to 436. The distributions of falls before and after standardization were highly comparable as indicated by the Spearman rank correlation .99,  $p < .000$ . The time distribution of the 436 falls is presented in table 3.

Table 3 Time of day distribution (per 2-hours period and 9a.m. to 4p.m. versus 5p.m. to 8a.m.) of number of falls at home adjusted by age and gender (pooled Dutch data from three studies in Leiden, Sneek, Harlingen, Heerenveen, Smallerland between 1994 and 2005), the number of physical active person hours (Dutch Time-Budget Survey, 1995) and their ratio.

| <i>Time of the day</i> | <i>Falls* at home</i><br>(N=436)<br>N, (%) | <i>Number of physical<br/>active person hours</i><br>(N=459)<br>N, (%) | <i>Ratio Falls*/ physical<br/>active person hours</i> |
|------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1-2 a.m.               | 16 (4)                                     | 106.3 (1)                                                              | .150                                                  |
| 3-4 a.m.               | 13 (3)                                     | 2.5 (0)                                                                | 5.216                                                 |
| 5-6 a.m.               | 3 (1)                                      | 14.5 (0)                                                               | .208                                                  |
| 7-8 a.m.               | 16 (4)                                     | 856.3 (7)                                                              | .019                                                  |
| 9-10 a.m.              | 63 (14)                                    | 2837.8 (22)                                                            | .022                                                  |
| 11-12 a.m.             | 112 (24)                                   | 1990.5 (16)                                                            | .056                                                  |
| 1-2 p.m.               | 42 (10)                                    | 1772.8 (14)                                                            | .024                                                  |
| 3-4 p.m.               | 81 (19)                                    | 1173.6 (10)                                                            | .069                                                  |
| 5-6 p.m.               | 30 (7)                                     | 1573.3 (13)                                                            | .019                                                  |
| 7-8 p.m.               | 26 (6)                                     | 1213.8 (10)                                                            | .021                                                  |
| 9-10 p.m.              | 16 (4)                                     | 180.1 (2)                                                              | .089                                                  |
| 11-12 p.m.             | 18 (4)                                     | 659.3 (5)                                                              | .027                                                  |
|                        | <i>Mean (sd)</i>                           | <i>Mean (sd)</i>                                                       |                                                       |
| 9 a.m. to 4 p.m.       | 74.3 (29.2)                                | 1943.7 (688.9)                                                         | .038                                                  |
| 5 p.m. to 8 a.m.       | 17.3 (8.2)                                 | 575.7 (598.6)                                                          | .030                                                  |
| T-test                 | $t = -3.83, df = 3.2, p = .03$             | $t = -3.56, df = 10, p = .005$                                         |                                                       |

The frequency of falls differed over 24 hours, with significantly more falls occurring between 9 a.m. and 4 p.m (mean number of falls per two hour period is 74.3; sd=29.2) compared to the period 5 p.m. -8 a.m. (mean number is 17.3; sd=8.2); ( $t=-3.83, df=3.2, p=.03$ ).

The level of physical activity was high from 9 a.m. and gradually decreased until about 8 p.m., and was lowest between 9 p.m. -10 p.m. and between 1 a.m. -6 a.m. The mean number of physical active person hours per two hour period is significantly higher between 9 a.m. -4 p.m (mean is 1943.7; sd=688.9) compared to the period between 5 p.m. -8 a.m. (mean is 575.7; sd=598.6); ( $t=-3.56, df=10, p=.005$ ). The data are presented in table 3.

The Spearman rank correlation between falls and physical activity over 24 hours was .89,  $p<.000$  (significantly different from zero). The data are presented in table 3.

The risk of falling, calculated as the ratio of falls in the home and level of physical activity during a 2-hour period, was particularly high between 1 a.m. -6 a.m. (.260) compared to 7 a.m. -12 p.m. (.033); an almost eight times increase.

## Discussion and Conclusions

We found that, over 24 hours, physical activity is strongly associated with the number of falls in the home among community dwelling persons aged 65 years and older. This was first of all indicated by the association between the distributions of the number of falls and the number physical active person hours. The second indication is that within the time period in which the mean number physical active person hours appeared significantly higher (9 a.m. -4 p.m.), also the mean number of falls was significantly higher.

The findings support indications from other studies showing that some types and patterns of physical activity or exercise are associated with an increased risk of falls <sup>6, 7, 9-12</sup>. In addition, persons who are physically active at night, for example, getting out of bed, appear to be at high risk of falling. The extreme high value of the ratio at 3-4 a.m. (5.2) is based on a relative low number of physically active person-hours and should therefore be interpreted with caution. Therefore this value is not discussed separately from the other ratio's that were found in the time period of 1-6 a.m.

In our study, we took the 24 hours distribution of physical activity of individual subjects into account. We pooled these distributions irrespective of the level of physical activity of the subjects. In explorative analyses of our physical activity data, we made separate physical activity distributions for subjects with good and reduced general health. Although the mean level of physical activity between these groups differed, the distributions of physical activity were not different. This implies that the pooled distribution of physical activity adequately represents the distribution of active and inactive subjects.

A shortcoming of this study is that the data about falls and physical activity came from different populations. However, it would be too demanding for subjects to report falls as well as physical activity at the required level of detail for many months, probably resulting in a high dropout rate. The age and gender standardization procedure we used to match the persons who fell with the population in which physical activity was measured is regarded as an adequate tool to enable comparison of these populations<sup>15</sup>. It appeared that the falls distribution was not affected by this procedure. A limitation of the study is that we only had a small range of variables to match both populations.

The strong association between the level of physical activity and falls among community dwelling older persons might imply that if older persons change their level of physical activity they will modify their risk of falling. For research on risk factors for falling and prevention evaluation studies, this means that if subjects become less physically active, they may mask the impact of certain risk factors for falling. For example, in research on fear of falling, a high fear of falling is associated with physical inactivity and not always with more falls<sup>6,16</sup>. On the other hand, if persons become more physically active, for instance by participating in a physical exercise intervention, the number of falls may not decrease because more demands are made on the individual's capability to control balance. For clinical practice, the findings imply that before patients are encouraged to become more physically active, because of the associated general health benefits<sup>17</sup>, they should be screened, and if necessary treated, for gait and balance problems<sup>1</sup> in order to prevent the risk of falling from increasing. More specifically, the high risk of falling at night requires special attention. In this respect, the prescription of sleeping tablets, which reduce a person's capability to control balance, and diuretics, which might increase the frequency of toilet visits, should be reviewed taking into account their possible impact on night time falls risk. In addition further study is required of specific circumstances and behavioral patterns which might cause the increased falls risk at night.

To conclude, older persons may be at increased risk of falling if they are encouraged to become more physically active, or if they often get out of bed at night. In order to estimate and reduce the risk of falling, clinicians should take not only health-related factors but also, changes in, the level of physical activity into account. Daytime physical activity can be estimated by asking persons how many days a week they are physically active for at least 30 minutes, as recommended by health promotion and disease prevention policy<sup>18</sup>. Night time physical activity can be estimated by asking them how often they get out of bed at night. In future research, the objective assessment of physical activity, such as actigraphy, should be enhanced to validate the recommended self-reported physical activity.

## Literature

1. Ganz DA, Bao Y, Shekelle PG, Rubenstein LZ. Will my patient fall? JAMA 2007; 297:77-86.
2. Leibson CL, Tosteson AN, Gabriel SE, Ransom JE, Melton LJ. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. J Am Geriatr Soc 2002; 50:1644-1650.
3. Wolinsky FD, Fitzgerald JF, Stump TE. The effect of hip fracture on mortality, hospitalization, and functional status: a prospective study. Am J Public Health 1997; 87:398-403.
4. Hall SE, Williams JA, Senior JA, Goldswain PR, Criddle RA. Hip fracture outcomes: quality of life and functional status in older adults living in the community. Aust N Z J Med 2000; 30:327-332.
5. Hauer K, Lamb SE, Jorstad EC, Todd C, Becker C; PROFANE-Group. Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. Age Ageing 2006; 35:5-10.
6. Wjlhuizen GJ, de Jong R, Hopman-Rock M. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. Prev Med 2007; 44:260-264.
7. Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. Age Ageing 2001; 30:33-39.
8. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. 2003, Cochrane Database Syst Rev 4:CD000340.
9. Ebrahim S, Thompson PW, Baskaran V, Evans K. Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of postmenopausal osteoporosis. Age Ageing 1997; 26:253-260.

10. Bergland A, Jarnlo GB, Laake K. Predictors of falls in the elderly by location. *Aging Clin Exp Res* 2003; 15:43-50.
11. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87:885-896.
12. Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994; 121:442-451.
13. TBO, 1995. Dutch national Time-budget survey.
14. Wijnhuizen GJ, Hopman-Rock M, Knook DL, van der Cammen TJ. Automatic registration of falls and other accidents among community dwelling older people: feasibility and reliability of the telephone inquiry system. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2006; 13:58-60.
15. Armitage P, Berry G. *Statistical methods in medical research* (second edition). Great Britain: Blackwell Scientific Publications 1987.
16. Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50:1329-1335.
17. Gill TM, DiPietro L, Krumholz HM. Role of exercise stress testing and safety monitoring for older persons starting an exercise program. *JAMA* 2000; 284:342-349.
18. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273:402-407.

## **4 Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls**

Wijlhuizen GJ, de Jong R, Hopman-Rock M.

Prev Med 2007; 44:260-264

## **Abstract**

### *Objective*

The aim of this study was to test the assumption that outdoor physical activity mediates the relationship between fear of falling and actual outdoor falls according to the Task Difficulty Homeostasis Theory.

### *Method*

A prospective follow-up study of 10 months conducted in the year 2000 in three municipalities in the province of Friesland, The Netherlands. The participants were 1752 people aged 65 and older, living independently, in the community. Main baseline data were age, sex, outdoor physical activities (walking, bicycling), and fear of outdoor falls. The number of people who fell outdoors was recorded.

### *Results*

People with a high fear of falling were more often low to moderately active or active compared with people who had no such fears and were more often very active. Fear of falling was not associated with outdoor falls, but it was after correction for level of physical activity.

### *Conclusions*

Outdoor physical activity mediates the relationship between fear of falling and actual outdoor falls. This implies that the incidence of falls as an outcome in studies does not adequately represent the impact of risk factors for falls and that level of physical activity should be taken into account.

## **Introduction**

Older individuals often fall down, and about 30 percent of people older than 65 years living in the community fall one or more times a year <sup>1</sup>. Falls <sup>2</sup> and risk factors for falls <sup>3</sup> are associated with the fear of falling, and about 20 to 60 percent of older people living in the community report a fear of falling. Several studies have found fear of falling to be (causally) related with a restriction of physical activity <sup>1,5-9</sup> indicating that people adjust their behavior (i.e., participation in outdoor activities) according to their feelings of risk of falling. It is, however, not known to what extent such restriction of physical activity reduces the actual risk of falling.

The Task Difficulty Homeostasis Theory (TDHT) describes a mechanism where the feeling of risk has consequences for related behavior <sup>10</sup>. Task difficulty is an expression of the gap (safety margin) between task

demand, and capability of a person during performance of an activity<sup>10</sup>. Controlling body posture can be regarded as a task that is performed more or less consciously during an activity like for instance gardening.

According to this theory, people compare the experienced task difficulty (to control body posture) with their target level of task difficulty and adjust their behavior in an attempt to eliminate any discrepancies between the two. Fuller (2005)<sup>10</sup> found that perceived task difficulty is closely related to feeling of risk, which represents an emotional response to a threat; like fear of falling. Thus people with a relatively strong fear of falling would be expected to restrict their physical activities correspondingly, in order to keep their experienced task difficulty at the 'target level'. A key element of the target level of task difficulty is the upper boundary of difficulty (smallest safety margin) beyond which a person prefers not to go<sup>10</sup>.

In order to test the relevance of the TDHT to falls among people aged 65 and older living in the community, the assumption is tested that outdoor physical activity (bicycling, walking) mediates the relationship between fear of falling and actual outdoor falls<sup>11</sup> according to the TDHT. We expected that fear of falling would not be associated with actual outdoor falls because people would try to reduce their outdoor activities according to their level of fear of falling. However, after taking the level of physical activity into consideration, we expected that fear of falling outdoors would be associated with actual falls outdoors.

## **Methods**

### *Setting and subjects*

The study was conducted in the year 2000 in three communities (Sneek, Harlingen, and Heerenveen) in Friesland, a province in the north of The Netherlands. Potential participants were people aged 65 and older living in their own homes; the names and addresses of 8650 randomly selected potential participants were sent to us by the local registry office and we asked these people by mail to participate in the study. People who gave their written informed consent were included. The Medical Ethics Testing Committee in Leiden approved all procedures.

### *Design*

This prospective follow-up study was part of the 'Safety in your own hands study'<sup>12</sup>. At baseline, participants were asked to complete and return a questionnaire. Then they were telephoned at home once a month, starting at

February, for 10 months and asked whether they had fallen in the previous month. The participants were called by means of the Telephone Inquiry System (TIS), an interactive voice response computer that records replies by applying voice recognition technology<sup>13</sup>. All participants (and their partners, important in case of hospitalization) had received written instructions on how to answer this phone call. If persons did not answer the telephone call, the TIS automatically called the next day again until a response was obtained. Those who reported a fall were subsequently telephoned by a person and asked about the circumstances and consequences of their fall.

### *Assessment*

The questionnaire included questions about the following baseline characteristics: sex, age, education (low, intermediate, high), living alone, and perceived general health (fair, moderate, bad). People were also asked how often they were afraid of falling outdoors (never, seldom, regular, very often), and, as indicator of outdoors physical activity, how often they walked outside for at least half an hour and how often they bicycled during the winter and summer (each day, once or twice a week, once or twice a month, seldom, or never).

### *Outcome measures*

During the personal telephone interview, we gathered information about the location of the fall (in the home, outside the home) and the activity (for instance: walking, climbing stairs, transfer from a chair, bicycling). The outcome measure of the study was dichotomous: reporting at least one fall outdoors during walking or bicycling, or reporting no falls outdoors.

### *Analyses*

Analyses were performed in 2005 for this specific aim. The questions about outdoor physical activity were combined to generate a general outdoor physical activity measure. For each individual, the reported activity (walking, bicycling in summer, winter; note: these activities were chosen because most outdoor falls happened during these activities) in the categories: each day=4, once or twice a week=3, once or twice a month=2, seldom or never=1, were summed to generate 13 outdoor physical activity levels. The highest score (16) reflects the highest outdoor physical activity. Physical activity was then categorized in three tertiles: low to moderately

active (less than once a week both activities; 4-10), active (about once or twice a week both activities; 11-14), and very active (about every day both activities; 15-16). Fear of outdoor falls was dichotomized as low (never or seldom has fear of falling) and high (regularly and very often has fear of falling).

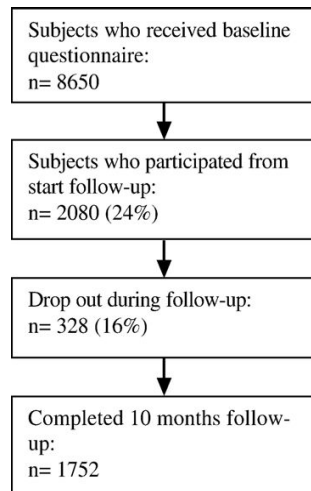
Firstly, we carried out a polytomous logistic regression analyses with fear of outdoor falls as independent variable, age and sex as fixed variables, and outdoor physical activity as dependent variable. Odds ratios for outdoor physical activity are presented with reference to the “very active” category. This analysis was aimed to test the assumed association between fear of falling and the level of physical activity.

Then, three logistic regression analyses were performed according to Baron et al. (1986)<sup>11</sup> with fear of falling outside the home as independent variable, outdoor physical activity level as mediator variable, and outdoor falls during walking and bicycling as the dependent variable. Age and sex were included as fixed variables, to take possible confounding effects of these variables into account. SPSS-11 was used for all analyses. A level of 0.05 was considered to indicate statistical significance in all analyses.

## Results

The questionnaire was sent to 8650 people and returned by 2080 (24%) people, all of whom agreed to participate in the study (figure 1). Data for 1752 (84%) people who completed the study were analysed. Drop-out was not selective for sex (42% of the participants were men) but was for age (relatively more older people dropped out). The mean age of the people whose data were analyzed was 73.0 years.

Figure 1 Flow chart of inclusion and participation of subjects in the study in Friesland, The Netherlands, 2000



About 22% (n=374) of the older people reported fear of falling outside the home, and 3% (n=52) actually fell down outdoors during walking or bicycling in the 10-month follow-up period (see table 1). The total incidence of fallers per 1000 person-years participation in the follow-up was 141; 102 (72%) inside and 43 (30%) outside the home (some persons fell inside as well as outside the home).

Logistic regression analyses showed that participants with a high level of fear of falling were more often active (OR= 1.5; 95% CI= 1.1, 2.2;  $p=0.02$ ) or low to moderately active (OR= 2.9; 95% CI= 2.1, 4.2;  $p=0.00$ ) than those with a low fear of falling (see table 2). Analyses also showed that active and very active individuals fell outdoors more often than people were 'low to moderately active' (OR=2.8; 95% CI=1.3, 6.3;  $p=0.01$ ) and (OR=2.6; 95% CI=1.1, 6.1,  $p=0.03$ ), respectively (table 3). However, fear of outdoor falls was not significantly correlated with outdoor falls (OR=1.7; 95% CI=0.9, 3.2;  $p=0.1$ ) but it was if the level of outdoor physical activity was corrected for in the logistic regression model (OR=2.0; 95% CI=1.1, 3.9;  $p=0.03$ ) (table 4).

Table 1 Baseline characteristics and outcome measures of the study population (n=1752).

| Baseline characteristics                                                 | Value | %     |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| No persons involved in the study                                         | 1752  |       |
| Age (mean, (SD))                                                         | 73.0  | (5.8) |
| Female                                                                   | 1011  | 58    |
| Elementary school education or less                                      | 580   | 33    |
| Living alone                                                             | 583   | 34    |
| Fair perceived health (versus moderate and bad)                          | 1155  | 67    |
| High fear of outdoor falls (versus low fear)                             | 374   | 22    |
| Activity level related to outdoor walking and bicycling:                 |       |       |
| Low to moderately active                                                 | 572   | 34    |
| Active                                                                   | 633   | 37    |
| Very active                                                              | 485   | 29    |
| <b>Outcome measure: Falls</b>                                            |       |       |
| Persons with at least one outdoor fall (walking, bicycling) in 10 months | 52    | 3     |

Table 2 Polytomous logistic regression model predicting physical activity level from age, gender and fear of outdoor falling.

| Dependent variable:<br>Physical activity level | Independent variables | OR  | 95% CI   | P value |
|------------------------------------------------|-----------------------|-----|----------|---------|
| Low to moderately active                       | Gender (female)       | 1.7 | 1.3, 2.3 | 0.00    |
|                                                | Age (higher)          | 1.1 | 1.1, 1.2 | 0.00    |
|                                                | Fear (high)           | 2.9 | 2.1, 4.2 | 0.00    |
| Active                                         | Gender (female)       | 0.8 | 0.7, 1.1 | 0.18    |
|                                                | Age (higher)          | 1.0 | 1.0, 1.0 | 0.23    |
|                                                | Fear (high)           | 1.5 | 1.1, 2.2 | 0.02    |
| Very active                                    | Reference category    |     |          |         |

Table 3 Logistic regression model predicting outdoor falls from level of outdoor physical activity.

| Dependent variable:                  | Independent variables              | OR  | 95% CI   | P value |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----|----------|---------|
| Persons with at least 1 outdoor fall | Gender (Female)                    | 2.0 | 1.1, 3.7 | 0.02    |
|                                      | Age (in years)                     | 1.0 | 0.9, 1.0 | 0.63    |
|                                      | Level of outdoor physical activity |     |          |         |
|                                      | - Low to moderately active         | 1.0 |          |         |
|                                      | - Active                           | 2.8 | 1.2, 6.3 | 0.01    |
|                                      | - Very active                      | 2.6 | 1.1, 6.1 | 0.03    |

Table 4      Logistic regression model predicting persons with at least 1 outdoor fall during walking and bicycling from fear of outdoor falls with and without outdoor physical activity and with gender and age as fixed variables.

| Independent variables      | Logistic regression model;<br>physical activity included |          |         | Logistic regression model<br>physical activity excluded |          |         |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|----------|---------|---------------------------------------------------------|----------|---------|
|                            | OR                                                       | 95% CI   | P value | OR                                                      | 95% CI   | P value |
| Gender (Female)            | 1.7                                                      | 0.9, 3.2 | 0.09    | 1.6                                                     | 0.9, 2.9 | 0.17    |
| Age (in years)             | 1.0                                                      | 0.9, 1.0 | 0.57    | 1.0                                                     | 0.9, 1.0 | 0.14    |
| Fear of outdoor falls      |                                                          |          |         |                                                         |          |         |
| - Low                      | 1.0                                                      |          |         | 1.0                                                     |          |         |
| - High                     | 2.0                                                      | 1.1, 3.9 | 0.03    | 1.7                                                     | 0.9, 3.2 | 0.10    |
| Outdoor physical activity  |                                                          |          |         |                                                         |          |         |
| - Low to moderately active | 1.0                                                      |          |         |                                                         |          |         |
| - Active                   | 3.1                                                      | 1.4, 7.1 | 0.00    |                                                         |          |         |
| - Very active              | 3.0                                                      | 1.3, 7.1 | 0.01    |                                                         |          |         |

## Discussion

At least 22% of our sample of individuals older than 65 years living in the community reported regularly being afraid of falling outdoors (high fear). On the basis of the TDHT, we assumed that outdoor physical activity would mediate the relation between fear of falling and involvement in outdoor falls. This proved to be the case. We found that a high fear of falling outdoors was associated with a low to moderate level of outdoor physical activity (walking, bicycling), indicating that people who perceived themselves at risk of outdoor falls adjusted their behavior by reducing exposure. A low to moderate level of outdoor physical activity was associated with few falls during walking and bicycling, showing that by decreasing their outdoor activities people can diminish the chance that they fall outdoors. However, if these people did venture outside, they were likely to fall down (see table 4). Our results support the assumptions of the TDHT, which has important consequences for research and practice.

According to the TDHT, an increase in fear of falling (an increase in perceived task difficulty to control body posture) will change behavior, which may mask the impact of risk factors or preventive intervention strategies if the outcome measure of a study is involvement in falls or number of falls<sup>14</sup>. Our results show that people who are afraid of outdoor falling are not identified as actually being at risk, if their reduced outdoor physical activity is not taken into account (see table 4). In addition, if fear of falling is reduced by an intervention, people may increase their level of activity, as was observed by Fiatarone et al.(1994)<sup>15</sup> and McMurdo et al. (1993)<sup>16</sup>. This

will lead to underestimation of the impact of the intervention if the level of physical activity is not monitored and taken into account when the results are evaluated. For example, Rubenstein et al. (2000)<sup>17</sup> found a reduction in falls after exercise training among men only after correction for differences in physical activity. We conclude that the observation that older people compensate for their fear of (outdoor) falls by changing their level of physical activity implies that outcome measures in falls research should include a measure of (outdoor) physical activity.

Regarding the practical consequences of our results, if people are told about their risk of outdoor falls, they will tend to reduce their level of outdoor physical activity because of their increased fear of falling, as shown previously<sup>18</sup>. However, this decrease in the number of falls is achieved at the cost of decreased physical activity in the population. In the long term, lower levels of physical activity increases muscle weakness. This will in turn increase the risk of falling if persons are not able or willing to reduce physical activity furthermore, for instance if the ability to live independently requires a certain minimum level of physical activity.

Conversely, the potential health benefits of increased physical activity among older people<sup>19</sup> do not apply to those involved in falls. The WHO Europe<sup>20</sup> recommends the promotion of physical activity as a means to reduce falls among older people. The findings of this study underline their concerns that increased physical activity can increase the rate of falling due to higher fall risk exposure. This stresses the importance of increasing the physical capability of older people at risk for falls in a relatively safe environment, before they are encouraged to take up more outdoor activities. We consider it important to identify and promote relatively safe physical (outdoor) activities in order to increase at the same time the physical activity and capability, without increasing the incidence of falls. More research is needed to identify (outdoor) activities that can be considered as relatively safe.

A limitation of the study was the low (24%) proportion of participants who took part. The high non-response might be because the main study 'Safety in your own hands' requires a participation commitment of about three years<sup>12</sup>, which may have discouraged the relatively older, less physically active, potential participants. This is borne out by the higher non-response among the relatively older individuals. Regardless of this lower response, our study population was appropriate for the aim of the study, namely, to study the relationships between different variables, which requires that respondents are distributed among all categories of the relevant

variables. The Medical Ethics Committee did not allow to ask participants who dropped out during the follow-up for their motives. Therefore no information is available about their specific reasons.

The percentage of outdoor fallers over 10 months (3%) is lower than the percentage (about 12% per year) found in other studies<sup>1,21,22</sup>, as well as the percentage of indoor fallers. The high drop out of relatively older persons as well as the relatively good condition of walking and cycling paths in the Netherlands, might have contributed to the low percentage of fallers in the study.

A restriction of the study is that it is limited to outdoor falls during walking and bicycling, and therefore our results cannot be generalized to falls indoors. Moreover, the (behavioral) factors involved in falls indoors are most probably different from those falls outdoors<sup>22</sup>. For instance, it is not feasible to reduce indoor physical activity to the extent that is possible to reduce outdoor activity without compromising the ability to live independently. Consequently, the homeostasis theory applied to indoor physical activity and indoor falls might appear to operate differently from outdoor situations. More research is recommended on behavioral aspects of indoor falls.

The relationship between fear of outdoor falls and restriction of outdoor physical activity was based on cross-sectional data and does not imply a causal relationship. However, in some studies people reported that they restricted their physical activity because of a fear of falling<sup>3,9</sup>. For this reason, we feel that a causal relationship between restriction of outdoor physical activity and fear of falling outdoors could be assumed.

## Conclusions

We conclude that the level of outdoor physical activity mediates the relation between fear of falling outdoors and outdoor falls, as predicted by the Task Difficulty Homeostasis Theory. It seems that older persons with high fear of outdoor falls restrict their outdoor physical activity in order to prevent an increase in outdoor falls. This implies that the incidence of falls or fallers as outcome measure in research does not adequately represent the impact of risk factors or preventive interventions. It suggests that the level of physical activity should also be taken into account. To reduce falls outdoors, older people should first build up their physical abilities in a safe environment before being encouraged to increase outdoor physical activity.

## Acknowledgements

I would like to thank Dick Knook for his valuable comments on an earlier version of this paper and Peter du Bois as chair of the steering committee of the project in Friesland. This study was supported by grants from Zorg Onderzoek Nederland (ZonMw) and the Province of Friesland.

## Literature

1. O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, Suissa F. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993; 137: 342-354.
2. Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50:1329-1335.
3. Murphy SL, Dubin JA, Gill TM. The development of fear of falling among community-living older women: predisposing factors and subsequent fall events. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58:943-947.
4. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988; 319:1701-1707.
5. Arfken CL, Lach HW, Birge SJ, Miller JP. The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community. *Am J Public Health* 1994; 84:565-570.
6. Howland J, Lachman ME, Peterson, EW, Cote J, Kasten L, Jette A. Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *Gerontologist* 1998; 38:549-555.
7. Murphy SL, Williams CS, Gill TM. Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 516-520.
8. Stalenhoef PA, Diederiks JP, Knottnerus JA. The construction of a patient record-based risk model for recurrent falls among elderly people living in the community. *Fam Pract* 2000; 17:490-496.
9. Fletcher PC, Hirdes JP. Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age Ageing* 2004; 33:273-279.
10. Fuller R. Towards a general theory of driver behaviour. *Accid Anal Prev* 2005; 37:461-472.
11. Baron RM, Kenny DA. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology* 1986; 51:1173-1182.
12. Wijnhuizen GJ, Radder JJ, Graafmans WC. Effectevaluatie Grip op eigen veiligheid; resultaten van een onderzoek naar het effect van een multimethode interventie gericht op reductie van ongevallen bij ouderen (65+) in Sneek [Effectevaluation Safety in your own hands; results of a study on the effectiveness of a multimethod intervention aimed at reduction of accidents among persons aged 65 and older in the city of Sneek]. TNO Prevention and Health, Leiden 2003.

13. Wijnhuizen GJ, Hopman-Rock M, Knook DL, Cammen TJM van der. Automatic registration of falls and other accidents among community dwelling older people: feasibility and reliability of the telephone inquiry system (TIS). *Int J Inj Contr Saf Promot* 2006; 1:58-60.
14. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. 2003. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 4: CD000340.
15. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, Roberts SB, Kehayias JJ, Lipsitz LA, Evans WJ. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994; 330:1769-1775.
16. McMurdo ME, Rennie L. A controlled trial of exercise by residents of old people's homes. *Age Ageing* 1993; 22:11-15.
17. Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, Robbins AS. Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55:317-321.
18. Hahn H, Beurden E van, Kempton A.. Meeting the challenge of falls prevention at the population level: a community-based intervention with older people in Australia. *Health Promotion Int* 1996; 11:203-211.
19. Department of Health; Physical Activity, Health Improvement and Prevention. At least five a week; Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health. Department of Health, UK 2004.
20. Skelton D, Todd C. What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? How should interventions to prevent falls be implemented? Copenhagen, Denmark, World Health Organisation. HEN Health Evidence Network; Evidence for decision-makers 2004; 1-28.
21. Lord SR, Ward JA, Williams P, Anstey KJ. An epidemiological study of falls in older community-dwelling women: the Randwick falls and fractures study. *Aust J Public Health* 1993; 17:240-245.
22. Bergland A, Jarnlo GB, Laake K. Predictors of falls in the elderly by location. *Aging Clin Exp Res* 2003; 15: 43-50.

## 5 Fragility, fear of falling, physical activity and falls among older persons: Some theoretical considerations to interpret mediation

Wijlhuizen GJ, Chorus AM, Hopman-Rock M.

Prev Med. 2008 Feb 9 [Epub ahead of print]

**Abstract***Background*

In their letters to the editor, Lacharez et al. (2007) and Hafeman & Schwartz (2007) questioned the correctness of using the term ‘mediation’ in our paper (Wijlhuizen et al, 2007). In this paper, we concluded that (outdoor) Physical activity mediates the relationship between Fear of falling and outdoor Falls. We investigated whether the term ‘inconsistent mediation’ might be a more appropriate term to use in this context.

*Methods*

Based on literature, we describe the relationship between fear of falling, physical activity, and falls within a causal model.

*Results*

Two causal pathways between Fear and Falls exist, with the causal pathway going from Fear of falling via Physical activity to Falls counteracting (is inconsistent with) the causal pathway going from Fear of falling via Hesitancy to Falls.

*Conclusion*

The term ‘inconsistent mediation’ might be more appropriate to describe the causal relationships between Fear of falling, Falls, and Physical activity.

**Introduction**

In their letters to the editor, Lacharez et al. (2007) <sup>1</sup> and Hafeman & Schwartz (2007) <sup>2</sup> questioned the correctness of using the term ‘mediation’ in our paper <sup>3</sup>. In this paper, we concluded that (outdoor) physical activity mediates the relationship between fear of falling and outdoor falls. Both letters suggested that it would be more appropriate to use the term ‘suppression’, and expressed the need for a theoretical basis for the terminology used to describe this relationship. Lacharez et al. (2007) <sup>1</sup> specifically mentioned the lack of evidence for assuming a causal relationship between fear of falling and falls.

The purpose of this letter is to describe the relationship between fear of falling, physical activity, and falls within a causal model, and investigate whether the term ‘inconsistent mediation’ might be a more appropriate term to use in this context.

**Theoretical considerations: a hypothesized causal model of falls**

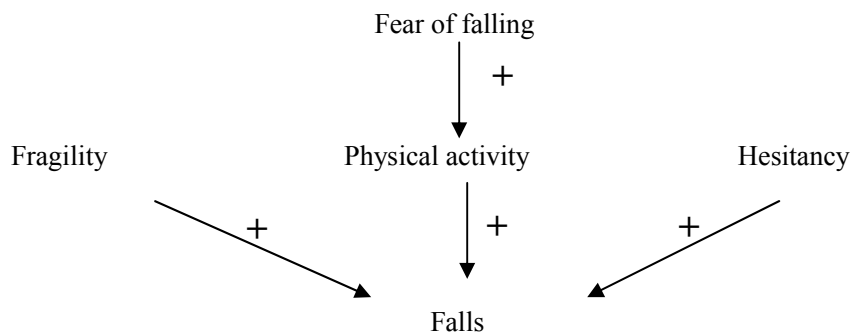
People fall when it becomes too difficult for them to control their balance, that is, when the demands on balance control (e.g., exposure to indoor and outdoor environmental influences) at a certain point in time become greater than their capabilities (body function) to control balance <sup>3</sup>. For the current purpose only the following three factors which theoretically independently increase the risk of falling (figure 1) are included in the causal model. Other factors related to falls are not addressed because they are not regarded as relevant for the purpose of this letter.

The first factor is Fragility (also referred to as frailty<sup>4</sup>). All other factors being equal, increased fragility increases the risk of falls because the decline in body functions that underlies fragility leads to a diminished capability to control balance. Evidence for this relationship comes from Pluijm et al. (2006) <sup>5</sup> and Delbaere et al. (2006) <sup>6</sup>.

The second factor is Hesitancy due to fear of falling. People who are afraid of falling frequently shift their control of balance from a fast to a slow mode of control <sup>7,8</sup>. In the fast mode, balance control takes place automatically, without noticeable conscious involvement. In this mode, information from the periphery activates the most adequate coordinative structures <sup>7</sup>. In the slow mode, balance control is largely cognitive and the execution of movements takes place with substantial conscious involvement and is often dependent on visual information <sup>7,8</sup>. In this slow (Hesitancy) mode of control, less adequate coordinative structures are involved, which implies that balance control might be reduced <sup>7</sup>. Evidence for this mechanism is found in studies showing an increased fear of falling to be independently associated with reduced balance control <sup>9,10</sup> and fear of falling to be a predictor of falls independent of factors related to physical frailty <sup>5,6</sup>. Therefore, we conclude that there is evidence to support that fear of falling, leading to Hesitancy, reduces balance control capability and is causally related to an increased risk of falling.

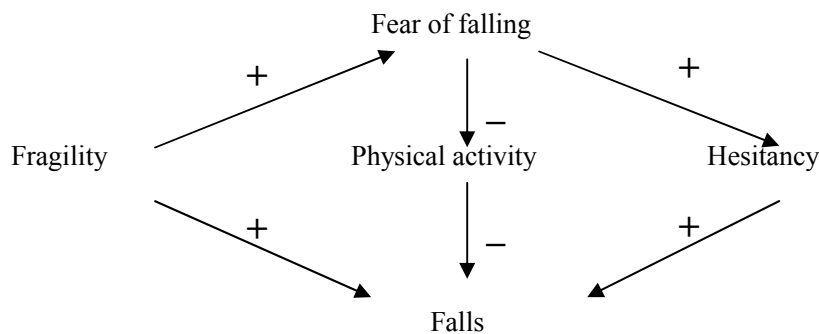
The third factor is Physical activity, which increases balance control demands by increasing exposure to various environmental influences. In our study <sup>3</sup>, we found that increased outdoor physical activity was associated with increased risk of outdoor falls.

Figure 1 Independent causal relationship of Falls with Hesitancy, Fragility, Hesitancy (due to fear) and Physical activity.



Our causal model which is presented in figure 2 links Fragility, Fear of falling, Physical activity, Hesitancy, and Falls, and is based on the two schematic models suggested earlier by Hafeman & Schwartz (2007)<sup>2</sup>. The signs between variables in figure 2 do not represent statistical associations, but theoretical causal relationships. The proposed causal mechanism starts with increasing fragility as individuals become older. Apart from increasing the risk of falls, fragility also leads to a fear of falling as individuals become aware of their difficulty controlling their balance. Evidence for this relationship comes from a study by Friedman et al. (2002)<sup>11</sup>, who showed that women with a history of stroke were at risk of falls and also at risk of developing fear of falling at follow-up. In addition, fragility is often found to be associated with fear of falling<sup>12,13</sup>. In turn, fear of falling causes hesitancy, which also increases the risk of falling. However, once older individuals perceive that they have more difficulty controlling their balance and become afraid of falling, they tend to reduce or avoid this difficulty by, for instance, withdrawing from demanding situations (e.g., uneven pavements, walking stairs) in order to remain in control of balance. Therefore it is suggested that fear of falling causes a reduction in physical activity (negative sign in figure 2). Subsequently, the reduction of physical activity causes a reduction of falls (negative sign in figure 2), because reduction of physical activity is a protective strategy against falling, at least in the short term<sup>3</sup>.

Figure 2 Hypothesized causal model linking Fragility, Fear of falling, Physical activity, Hesitancy, and Falls.



### Conclusion

In this model (figure 2), the reduction in physical activity (the indirect pathway) due to fear suppresses the counteracting effect of a combination of ‘Fragility’ and ‘Hesitancy’. Two causal pathways between fear and falls are assumed, with the causal pathway going from Fear of falling via Physical activity to Falls counteracting (is inconsistent with) the causal pathway going from Fear of falling via Hesitancy to Falls. These causal paths operate within a relative small time frame, because in the long term, the protective effect of reduction of physical activity will diminish due to declining abilities.

On the basis of this model, and as suggested by Lachareze et al. (2007)<sup>1</sup>, the term ‘inconsistent mediation’<sup>14,15</sup> might be more appropriate to describe the causal relationships between Fear of falling, Falls, and Physical activity.

### Literature

1. Lachareze PF, Wood JM, Kerr GK. Does activity level mediate or suppress the association between fear of falling and falls? *Prev Med* 2007; 31 [Epub ahead of print].
2. Hafeman D, Schwartz S. 2007. Assessing mediation: The necessity of theoretical considerations. *Prev. Med.* 2007; 26 [Epub ahead of print].
3. Wijlhuizen GJ, Jong R de, Hopman-Rock M. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. *Prev Med* 2007; 44:260–264.
4. Rockwood K. Frailty and its definition; a worthy challenge. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53:1069-1070.

5. Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, Stel VS, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int* 2006; 17:417-425.
6. Delbaere K, Van den Noortgate N, Bourgois J, Vanderstraeten G, Tine W, Cambier D. The Physical Performance Test as a predictor of frequent fallers: a prospective community-based cohort study. *Clin Rehabil* 2006; 20:83-90.
7. Mulder T, Zijlstra W, Geurts A. Assessment of motor recovery and decline. *Gait Posture* 2002; 16:198-210.
8. Sibley KM, Carpenter MG, Perry JC, Frank JS. Effects of postural anxiety on the soleus H-reflex. *Hum Mov Sci* 2007; 26:103-112.
9. Liu-Ambrose T, Khan KM, Donaldson MG, Eng JJ, Lord SR, McKay HA. Falls-related self-efficacy is independently associated with balance and mobility in older women with low bone mass. *J Gerontol Biol Sci Med Sci* 2006; 61:832-838.
10. Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol* 1991; 46:123-131.
11. Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50:1329-1335.
12. Tinetti ME, Mendes de Leon CF, Doucette JT, Baker DI. Fear of falling and fall-related efficacy in relationship to functioning among community-living elders. *J Gerontol* 1994; 49:140-147.
13. Kressig RW, Wolf SL, Sattin RW, O'Grady M, Greenspan A, Curns A, Kutner M. Associations of demographic, functional, and behavioral characteristics with activity-related fear of falling among older adults transitioning to frailty. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49:1456-1462.
14. MacKinnon DP, Krull JL, Lockwood CM. 2000. Equivalence of mediation, confounding, and suppression effect. *Prev Sci* 2000;1:173-181.
15. MacKinnon DP, Fairchild, AJ Fritz, MS. Mediation analysis *Annu Rev Psychol* 2007; 58:593-614.

## 6 Individual behaviour in the control of balance: the Balance control Difficulty Homeostasis model for falls among older persons

Wijlhuizen GJ, Schuller A, Todd C, Zijlstra W, Zijlstra R, Hopman-Rock M.

Accid Anal Prev (Submitted)

**Abstract***Introduction*

While it is important to prevent falls among older people from a public health point of view, older people themselves do not necessarily consider this important.

*Method*

This article describes the conceptual framework of a model for controlling balance and preventing falls: ‘the Balance control Difficulty Homeostasis model for falls among older persons’ (BDH model). The BDH model describes a homeostatic mechanism by which people strive to maintain a preferred safety margin between the capability to control balance and the demands made on this control of balance by physical activity.

*Results*

According to this model, a person modulates his/her behaviour, i.e. changes walking speed, shifts attention, or avoids physical activity, on the basis of the perceived or anticipated difficulty in controlling balance and not primarily on the basis of the estimated likelihood of falling.

*Conclusion*

The BDH model suggests that a diminished capability to judge the difficulty of controlling balance and the acceptance of a smaller safety margin are factors that increase the probability of falling but do not prompt the individual to take specific measures to prevent falls. Implications for research and interventions are discussed.

**Introduction**

Many older people fall, and it is reported that about 33% people aged 65+ and up to 50% of women aged 85 years and older fall at least once a year <sup>1,2</sup>.

Falls, often defined as ‘An unexpected event in which the participants come to rest on the ground, floor or lower level’ <sup>3</sup>, may result in admission to a nursing home <sup>4</sup>, increased fear of falling <sup>5</sup>, serious injuries such as hip fracture <sup>6</sup>, related high mortality and morbidity <sup>6</sup>, higher costs of healthcare <sup>7</sup>, and a reduced quality of life. From a public health point of view, falls prevention is an important issue <sup>8</sup>, although older people themselves do not always consider this to be a priority issue. This lack of priority given to the prevention of falls is not fully understood <sup>9</sup> and may result in poor participation in falls prevention programmes.

This article describes the conceptual framework of a new model, the Balance control Difficulty Homeostasis model for falls among older persons (BDH model), that takes into account the older person's perception of how well balance can be controlled. The concepts are based on the 'task-capability interface (TCI) model' of Fuller (2005)<sup>10</sup>.

## **The BDH model**

### *General concepts*

When a person falls, one or more risk factors have contributed to a situation in which that individual, without intention, loses control over their balance<sup>11</sup>. Two general factors affect the control of balance. The first is the actual physical and mental capability to control balance, and the second represents circumstances or demands that affect this capability to control balance (e.g.: uneven pavements, darkness, high walking speed). In order to successfully control balance during physical activity, a person's actual capability to control their balance has always to be higher than the situational demands made on this capability. The central issue is, how does a person manage to do this?

Analogous to Fuller's TCI model (2005)<sup>10</sup> we propose that in order to control balance, people need to make appropriate decisions about their physical activity performance, based on the ongoing *perception* of their capability to control their balance and the actual and expected demands of the situation in which they have to keep their balance. This 'decision-making process' for controlling balance occurs both automatically and consciously. For instance, a person with a limited capability to control their balance, who perceives an increased demand to control their balance (crowd of people closely passing by) will automatically tend to walk more slowly or will decide to avoid crowded areas in order to remain in control of their balance. Examples of the interaction between a person's perception of their capability and the demands made on this capability are given in Table 1.

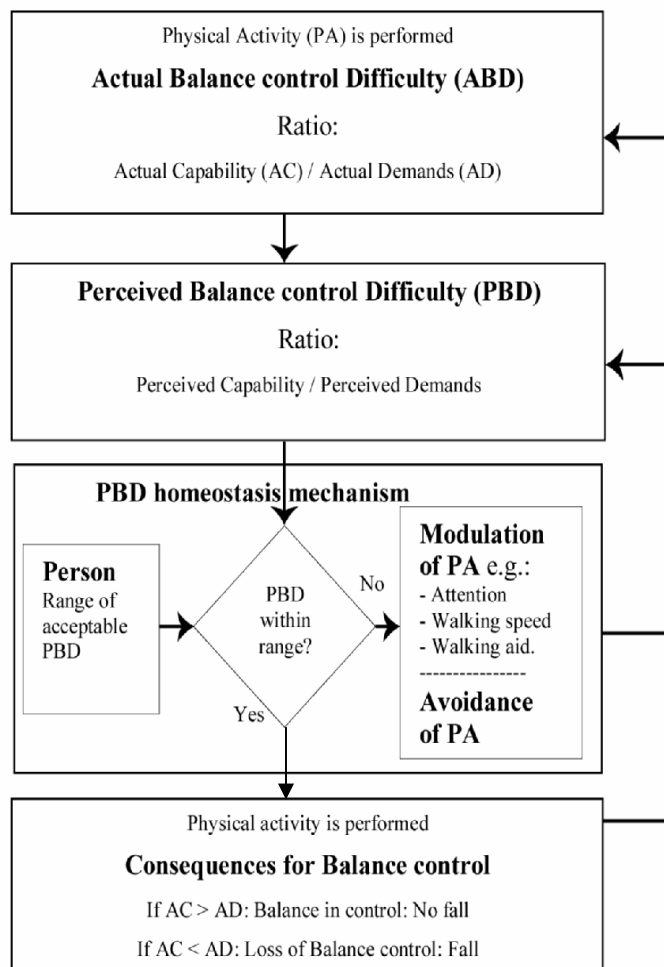
Table 1 Examples of scenarios describing a person's loss of control of balance

**An older person feels tired and has increasingly severe low-back pain after walking for an hour. Walking home usually takes another 20 minutes.**

| Person loses control of balance                                                                                                                                                                                                                                                                | Person does not lose control of balance                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Usually the person rests; however, today visitors are expected. The person doesn't take a rest and hurries to get home. The low back pain suddenly gets worse and the person does not lift their feet properly. The person hits a small obstacle on the pavement and loses control.            | As usual, the person takes a rest, and if the pain doesn't feel better, he/she usually takes a taxi or bus to get home.                                                                |
| As usual, no rest is taken. The person is used to feeling tired and having low-back pain. The temperature drops unexpectedly and the person's legs and feet become cold. The person does not notice that he/she has become less flexible and he/she cannot compensate for a sudden small skid. | As usual, the person doesn't take a rest. However, she/he pays special attention at well-known difficult spots (road crossing, steep stairs uphill) and adjusts her/his walking speed. |

The BDH model (figure 1) describes the concepts and processes that are involved in the control of balance. Each concept is described below, starting from the top of the model. First, the distinction is made between the actual and the perceived difficulty of controlling balance. 'Actual' refers to the real difficulty of controlling balance when performing a physical activity and is based on the person's physical and mental abilities and environmental conditions, and 'perceived' refers to a person's anticipated difficulty of controlling balance while performing or planning a physical activity and is based on that person's perception of their physical and mental abilities and their experience of similar situations.

Figure 1 The Balance control Difficulty Homeostasis (BDH) model for falls among older persons.



The model describes the Actual Balance control Difficulty (ABD) as a person is performing a physical activity (PA) that is equivalent with the ratio of Actual Capability (AC) and Demand (AD) to control balance. At the same time, the person *perceives* the Balance control Difficulty (PBD). In the PBD homeostatic mechanism, the person evaluates whether the PBD is within the range of acceptable PBD. If not, PA is modulated or avoided; otherwise PA is performed as planned. If during that activity AC exceeds the AD, no fall occurs; however, if AD exceeds the AC, loss of control of balance occurs resulting in a fall. All outcomes of the homeostatic mechanism may influence ABD as well as PBD.

#### *Actual Balance control Difficulty*

When performing a physical activity, the difficulty a person has in controlling their balance is equivalent to the ratio between that person's capability to control their balance and the situational demands made on this capability. The closer the person's capability to control their balance approaches the demands made on this capability, in other words, if the so called 'safety margin' becomes smaller, the more difficult it will be to control balance<sup>12</sup>.

However, it should be noted that the difficulty of controlling balance while performing an activity is not constant but instead fluctuates. It is affected by situational demands, such as the surface, light and weather conditions, the availability of handrails, etc, but also by the person's actual psychological and physiological capability to control their balance, which also changes because the person may become fatigued or distracted while performing the activity.

#### *Perceived Balance control Difficulty (PBD)*

While a person does not know the actual difficulty of controlling balance, through observation and evaluation/assessment they will form an impression of, or *perceive*, the real difficulty. The level of *perceived* difficulty is inversely related to the difference between a person's ongoing *perception* of their capability to control balance and the *perceived* demands. For instance, a person who experiences increasingly severe low back pain and tiredness while walking outside at dusk in a poorly lit environment perceives that it is increasingly difficult to control their balance. If a person notices that it is increasingly difficult to control their balance, the process of controlling balance will become more conscious and less automatic<sup>13</sup>. Moreover, the person will perform fewer activities simultaneously; for example, they will stop to talk instead of talking while walking<sup>14</sup>.

The perceived difficulty of controlling balance may deviate from the actual difficulty, because the person may not have sufficient information to determine the actual difficulty of controlling balance; for instance, if they do not notice that part of the floor is probably slippery.

#### *Perceived Balance control Difficulty homeostasis mechanism*

A central mechanism of the proposed BDH model is that a person behaves in such a way as to keep the level of perceived difficulty of controlling balance within acceptable limits (target limits)<sup>10</sup>. According to the heuristic of perceived task difficulty<sup>10</sup>, the perceived task (balance control) difficulty is compared to what is considered acceptable. If the perceived difficulty of controlling control balance is considered acceptable, the physical activity is performed as planned. If it is considered unacceptable, a strategy may be applied to modulate the perceived difficulty, that is, the physical activity will be performed differently (e.g. more/less

cautiously, using a walking aid). However, if the perceived difficulty remains too high, the physical activity will be avoided.

The behavioural adjustments (modulations) are homeostatic in nature: they keep the perceived difficulty of controlling balance within an acceptable (to the person concerned) limit. This also implies that if the anticipated difficulty is below or at the low end of what is considered acceptable, a person may increase the perceived difficulty by, for example, climbing stairs without using the handrails, leaving walking aids at home while walking outside, or allowing themselves to carry a shopping bag.

### *Consequences for Balance control*

If physical activity is avoided, no demands will be made on the capability to control balance; the person will not become out of balance and will not fall. Thus if a person often avoids physical activity, with time they will become less able to control balance because of a lack of experience and training (e.g. loss of skill)<sup>15</sup>. This may lead to an increased actual and perceived difficulty of controlling balance.

If a person performs a physical activity and their capability to control balance exceeds the demands made on this capability, they will not fall. However, if a person overestimates their capability to control their balance and the situational demands exceed their capability to control balance, that person will lose control over their balance and fall. Depending on the resulting injury, that person's capability to control their balance may decrease, resulting in a greater perceived difficulty of controlling balance. Moreover, the person may no longer be able to perceive their capability to control balance accurately because it has decreased to a level that is unusual for the person. Even if a person is not injured by the fall, their perception of the difficulty of controlling their balance (fear of falling) may increase, and the physical activity may be avoided or a modulation strategy may be applied.

## **Discussion**

From a public health point of view, the prevention of falls among older people is important because of the high incidence and serious consequences of falls. Yet older people appear not to be concerned about these issues because the uptake and adherence to falls prevention programmes is poor<sup>9</sup>. The BDH model is based on the TCI model and emphasizes the importance of individual behavioural choices to the control of balance<sup>10</sup>.

Analogous to the TCI model<sup>10</sup>, the BDH model assumes that older people control their balance primarily by adjusting their behaviour, based on the perceived difficulty of controlling balance and not on their own estimation of the probability of falling. As long as older people consider the perceived difficulty of controlling balance to be acceptable, they will not try to improve their capability to control balance even though their actual probability of falling is high. This may in part explain why many older people do not participate in falls prevention programmes.

*Perceived balance control difficulty, fear of falling and physical activity*

The BDH model assumes that if a person perceives the difficulty of controlling balance to be unacceptably high, that person will tend to reduce the demands made on their capability to control balance by, for example, avoiding physical activities.

Fuller (2005)<sup>10</sup> showed that the perception of task difficulty was strongly correlated with feelings of risk, which represent an emotional response to a threat, such as fear<sup>16</sup>. The perception of task difficulty and fear appeared to be critical determinants of the behaviour of drivers (reducing speed). In an analogous manner, the BDH model predicts that the decision to be physically active is determined by the perceived difficulty of controlling balance and the emotional reaction to a threat, in this case fear of falling. Several studies have shown that a high level of fear of falling is associated with decreased physical activity in older people<sup>5,15,17-19</sup> presumably modulated by a high perceived difficulty of controlling balance. This latter relationship was studied recently (unpublished data) among 333 community-dwelling older people (75+), who were asked in a questionnaire to rate the difficulty of controlling balance for several physical activities (such as, walking, climbing stairs, taking a shower). Analysis revealed that a greater difficulty of controlling balance was associated with a lower frequency of actually performing these activities. In addition, some studies have reported a diminished fear of falling and increased physical activity in older people participating in physical exercise programmes<sup>20,21</sup>, possibly as an increased capability to control balance.

These results support the assumed relationship between an emotional reaction to a threat (e.g.: fear of falling), perceived difficulty of controlling control balance, and behavioural modulation. They also support the concept of the homeostatic nature of human behaviour in relation to fear of falling, but this needs further verification in empirical studies of each concept, not only for the level of physical activity, but also for other modulation

strategies such as using walking aids, handrails or avoidance of certain areas with uneven pavements or crowds of people.

#### *Adequacy of perception of the actual balance control difficulty*

In the BDH model, an accurate perception of the actual difficulty of controlling balance determines whether a person loses control of body posture. The accuracy of this perception is decreased if the actual capability to control balance and the demands made on this capability fluctuate, or if a person's mental functioning is reduced.

Physically frail older people with a high fall risk not only appear to have a diminished capability to control their balance but also have a relatively high number of transitions as they become less mobile<sup>22,23</sup>. In addition, the haemodynamic<sup>24</sup> and neuromusculoskeletal<sup>25,26</sup>, changes that occur when a person changes position may reduce a person's capability to control their balance. If the person does not perceive or underestimates these changes, they may underestimate the difficulty of controlling their balance and subsequently fall.

However, older people may realize that their actual capability to control their balance is becoming unpredictable. In this situation, accurate perception and estimation of the demands made on balance control will become more important. Perception of these demands will improve if unexpected fluctuations in the demands are reduced, which could explain why frail older people limit their activities to familiar environments and as a result become less physically active.

Various studies have shown that dementia<sup>4,27</sup> and the use of psychotropic medication<sup>28,29</sup> are risk factors for falls. These results also support the assumption that a diminished perception of the difficulty of controlling balance is associated with falls.

#### *Acceptance of the perceived balance control difficulty*

The BDH model assumes that individuals "set" limits to what they consider an acceptable perceived difficulty of controlling balance. In general, individuals prefer to have a relatively broad margin of safety between the demands made on their capability to control balance and their real capability. However, many older people perceive the difficulty of controlling balance during the performance of physical activities to be high<sup>30</sup>. Some show signs of a deterioration of balance control, such as reduced step length and walking speed, increased

visual control during walking, signs which may be regarded as indicators of a small safety margin between the capability to control balance and the demand. Why then, do these older people still perform physical activities even if they perceive the safety margin to be very small?

Three psychological mechanisms undermine the maintenance of safety margins<sup>31</sup>. First, motivational conditions, such as living independently, undermine the maintenance of safety margins because certain essential physical activities with a fixed level of demand have to be performed, even if the capability to control balance is diminished. Second, a growing desensitization to potential threats may occur if the threats are not realized. Although the perceived difficulty of controlling balance will gradually increase, the person may negate this increased difficulty if they do not lose their balance and fall. Finally, even if a person loses their balance and falls, this is considered to be a rare event by most older people, perhaps occurring once a year at most. Indeed, an individual may have performed “dangerous” activities in the past without deleterious consequences, and it seems that older people often base their perceptions within the context of their whole life, rather than the current period of reduced capability<sup>32</sup>. For these reasons, older people may not feel it worth their time, money, and energy to participate in falls prevention programmes.

### *Implications*

Although support for the BDH model can be found in the literature on falls, the homeostatic mechanism and related acceptable target levels of task difficulty require further study. Thus the model should be considered as a conceptual framework that needs further research-based testing and refinement. Nevertheless, the model has implications for research and practice in risk assessment and falls prevention among older people.

The model describes several mechanisms that contribute to explaining why older people will not feel the need to take specific preventive measures against falls. Older people experience that they can control their balance quite adequately by changing the level of physical activity. Moreover, older people tend to accept a smaller safety margin between the capability to control balance and the demands made on them to control their balance, and become less accurate in estimating the difficulty of maintaining their balance. Thus in order to assess the actual impact of risk factors for falls, estimation of the fall risk should include the level of physical activity as a measure of exposure, because older people reduce their level of activity; thereby increasing their balance control and in fact prevent falls<sup>19,33</sup>. As reducing physical activity may subsequently lead to a further

reduction in the capability to control balance<sup>15</sup>, falls will start to happen if people are not able to reduce their physical activity to a level that is consistent with their capabilities. The focus of an intervention strategy for falls prevention should therefore be primarily to maintain or increase the capability to control balance before falls actually start to happen. Moreover, if the capability to control balance is diminished by illness or immobility, steps should be taken to increase this capability in a safe environment, where the person can accurately estimate the demands made on them. Lastly, if falls prevention programmes focus on older people, they may reduce their level of physical activity because of a fear of falling, or they might misunderstand the message because they do not consider themselves to be at risk of falling, feeling confident in their capability to control their balance. Therefore, the issue of falls prevention should be primarily addressed to professionals who are involved in healthcare and welfare of older persons. These professionals should screen, and if necessary treat, those factors related to emerging gait and balance problems before older people start to reduce their physical activity and in the end lose control of their balance<sup>34</sup>.

### **Acknowledgements**

The ideas expressed in this paper arose from a series of workshops held in Athens, Crete and Leiden between members of TNO Quality of Life and the Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE). ProFaNE is a thematic network in Key Action #6 (The Ageing Population and their Disabilities), of the European Commission's Fifth Framework, Quality of Life and Management of Living Resources Programme, funded by the European Commission (QLRT-2001-02705). TNO Quality of Life is an applied research organization founded by law in The Netherlands.

### **Literature**

1. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, Dallosso H, Ebrahim SB, Arie TH, Fentem PH, Bassey EJ. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing* 1988; 17:365-372.
2. O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, Suissa S.. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993; 137:342-354.

3. Hauer K, Lamb SE, Jorstad EC, Todd C, Becker C: PROFANE-Group. Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. *Age Ageing* 2006; 35:5-10.
4. Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994; 121:442-451.
5. Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50:1329-1335.
6. Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures. *BMJ* 1993; 307:1248-1250.
7. Meerding JW, Mulder S, Beeck EF van. Incidence and costs of injuries in The Netherlands. *Eur J Public Health* 2006; 16:272-278.
8. Skelton D, Todd C. What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? How should interventions to prevent falls be implemented? Copenhagen, Denmark, 2004. World Health Organisation. HEN Health Evidence Network; Evidence for decision-makers.
9. Yardley L, Donovan-Hall M, Francis K, Todd C. Older people's views of advice about falls prevention: a qualitative study. *Health Educ Res* 2006b; 21:508-517.
10. Fuller R. Towards a general theory of driver behaviour. *Accid Anal Prev* 2005; 37:461-472.
11. Close JC. Prevention of falls in older people. *Disabil Rehabil* 2005; 27:1061-1071.
12. Czaja SJ, Weber RA, Nair SN. A human factors analysis of ADL activities: a capability-demand approach. *J Gerontol* 1993; 48:44-48.
13. Mulder T, Zijlstra W, Geurts A. Assessment of motor recovery and decline. *Gait and Posture* 2002; 16:198-210.
14. Hoon EW de, Allum JH, Carpenter MG, Salis C, Bloem BR, Conzelmann M, Bischoff HA. Quantitative assessment of the stops walking while talking test in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84:838-842.
15. Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing* 2004; 33:368-373.
16. Haight FA. Risk, especially risk of traffic accident. *Accid Anal Prev* 1986; 18:359-366.

17. Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International(FES-I). *Age Ageing* 2005; 34:614-619.
18. Zijlstra GA, Haastregt JC van, Eijk JT van, Rossum E van, Stalenhoef PA, Kempen GI. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age Ageing* 2007; 36:304-309.
19. Wijnhuizen GJ, Jong R de, Hopman-Rock M. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. *Prev Med* 2007; 44:260-264.
20. Taggart HM. Effects of Tai Chi exercise on balance, functional mobility, and fear of falling among older women. *Appl Nurs Res* 2002; 15:235-242.
21. Cyarto EV, Moorhead GE, Brown WJ. Updating the evidence relating to physical activity intervention studies in older people. *J Sci Med Sport* 2004; 7 (1 suppl):30-38.
22. Hardy SE, Dubin JA, Holford TR, Gill TM. Transitions between states of disability and independence among older persons. *Am J Epidemiol* 2005; 161:575-584.
23. Gill TM, Allore HG, Hardy SE, Guo Z. The dynamic nature of mobility disability in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54:248-254.
24. Hajjar I. Postural blood pressure changes and orthostatic hypotension in the elderly patient: impact of antihypertensive medications. *Drugs Aging* 2005; 22:55-68.
25. Tracy BL, Enoka RM. Older adults are less steady during submaximal isometric contractions with the knee extensor muscles. *J Appl Physiol* 2002; 92:1004-1012.
26. Enoka RM, Christou EA, Hunter SK, Kornatz KW, Semmler JG, Taylor AM, Tracy BL. Mechanisms that contribute to differences in motor performance between young and old adults. *J Electromyogr Kinesiol* 2003; 13:1-12.
27. Doorn C van, Gruber-Baldini AL, Zimmerman S, Hebel JR, Port CL, Baumgarten M, Quinn CC, Taler G, May C, Magaziner J. Epidemiology of Dementia in Nursing Homes Research Group. Dementia as a risk factor for falls and fall injuries among nursing home residents. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51:1213-1218.
28. Landi F, Onder G, Cesari M, Barillaro C, Russo A, Bernabei R. Silver Network Home Care Study Group. Psychotropic medications and risk for falls among community-dwelling frail older people: an observational study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60:622-626.
29. Koski K, Luukinen H, Laippala P, Kivela SL. Physiological factors and medications as predictors of injurious falls by elderly people: a prospective population-based study. *Age Ageing* 1996; 25:29-38.

30. Melzer D, Gardener E, Guralnik JM. Mobility disability in the middle-aged: cross-sectional associations in the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing* 2005; 34:594-602.
31. Summala H. Risk control is not risk adjustment: the zero-risk theory of driver behavior and its implications. Report 11, 1986. University of Helsinki Traffic research Unit, Helsinki.
32. Yardley L, Bishop FL, Beyer N, Hauer K, Kempen GI, Piot-Ziegler C, Todd CJ, Cuttelod T, Horne M, Lanta K, Holt AR. Older people's views of falls prevention interventions in six European countries. *The Gerontologist* 2006a; 46:650-660.
33. Chan BK, Marshall LM, Winters KM, Faulkner KA, Schwartz AV, Orwoll ES. Incident fall risk and physical activity and physical performance among older men: the Osteoporotic Fractures in Men Study. *Am. J. Epidemiol* 2007; 165:696-703.
34. Ganz DA, Bao Y, Shekelle PG, Rubenstein LZ. Will my patient fall? *JAMA* 2007; 297:77-86.

## 7 The FARE: a new way to express Falls Risk among older persons including physical activity as a measure of Exposure

Wijlhuizen GJ, Chorus AMJ, Hopman-Rock M

*Am J Public Health (Submitted)*

## **Abstract**

### *Objectives*

Many commonly used ways to express falls risk do not include exposure to hazards. We compared two expressions of falls risk among community dwelling older persons: the commonly used population incidence (fallers per 1000 person-years) and the new Falls Risk by Exposure (FARE), expressed as the number of fallers per 1000 physically active person-days.

### *Methods*

Prospective follow-up study among community dwelling older persons (N=771). Baseline data on age, gender, disabilities (vision, mobility), and number of days per week with minimally 30 minutes of physical activity were collected. Falls were registered monthly. Falls risk was expressed as the number of falls per 1000 person-years and as the number of falls per 1000 physically active person-days (FARE). A balance control difficulty score was based on the sumscore of 11 disability items.

### *Results*

Increased difficulty controlling balance was linearly associated with reduced exposure to risky situations (Spearman correlation coefficient= -.56) and to an increased falls risk per 1000 person-years. In contrast, the FARE score increased exponentially.

### *Conclusions*

The FARE is recommended for use in public health policy and research on falls prevention because it takes into account the risk compensation behavior of older persons who experience increased difficulty controlling their balance.

## **Introduction**

From a general perspective, accident or injury risk is the probability of having an accident or injury per unit of exposure<sup>1</sup>. A unit of exposure can be regarded as a trial, which can result in the occurrence or non-occurrence of an accident or injury<sup>2</sup>. The risk of accident or injury can be expressed in several ways. For example, the population incidence (number of cases per 1000 person-years), but also the number of cases per 1000 person-hours of involvement in related activities<sup>3-6</sup>, or with regard to traffic, the number of cases per 1000 person-miles

driven<sup>7,8</sup>. The denominator in each of these latter expressions is a measure of exposure to the hazard that is involved in participation in the activity.

The significance of using exposure data in risk analysis was addressed by Hale and Glendon (1987)<sup>9</sup>. “If a person carries out a particular activity many times and occasionally it goes wrong enough to result in an accident, very different interventions will be necessary to improve matters, compared with instances where a person carries out an activity infrequently, but it almost always goes wrong. Data on the exposure to the hazard or on demands for specific actions must therefore form as fundamental a part of the analytical database of health and safety as records of accidents and occupational diseases.” However, exposure data are often not measured in studies of falls among older persons. The risk of falls is commonly expressed as the number of falls or fallers per 1000 person-years, as recommended by Gillespie<sup>10</sup> and Lamb et al.<sup>11</sup>. Nevertheless, Todd and Skelton<sup>12</sup> addressed the role of exposure when discussing risk factors: “Some studies suggest a U-shaped association, that is, the most inactive and the most active people are at the highest risk of falls<sup>13,14</sup>. This reveals the complex relationship between falls, activity, and risk. The type and extent of environmental challenges that an older person chooses to embrace interact with the person’s intrinsic risk factors.” According to Skelton<sup>15</sup> and Jorstad-Stein et al.<sup>16</sup>, while exercise has a beneficial effect on a person’s balance, it can also be considered a general measure of that person’s exposure to hazardous situations that put demands on that person’s ability to control balance. Indeed, some studies found indications that increased physical activity was associated with an increased falls incidence per 1000 persons-years. Wijnhuizen et al.<sup>17</sup> found that outdoor falls occurred more often among persons who walked and bicycled more frequently, and Ebrahim et al.<sup>18</sup> reported that brisk walking may increase the risk of falls. Therefore, a measure of the level of physical activity could be an appropriate measure of exposure to falls. This is supported by the observation that older persons tend to reduce their level of physical activity as they become afraid of falling<sup>17,19</sup>. Thus reducing exposure to hazards could be seen as a behavioral response to perceived difficulties controlling balance in order to maintain balance control<sup>20</sup>. This tendency to reduce exposure to hazards may be reinforced by the person feeling less unsure of their balance when fewer demands are made on their ability to maintain balance. In fact, the person seems to be preventing falls<sup>17</sup> and also perceives this as a way of preventing falls<sup>21,22</sup>.

From the perspective of public health, this tendency to reduce exposure to challenging situations has two important consequences. First of all, when identifying persons at risk of falls (per 1000 person-years), persons

will not be classified as being at risk as long as they are able to reduce exposure sufficiently to compensate for their difficulty in controlling balance. Secondly, in the long-term, reducing exposure to hazards contributes to inactivity, which contributes to increased and probably more complex problems in controlling balance<sup>23</sup>, ultimately increasing the risk of falls. The complexity of the balance control problems will require relatively complex multifactorial interventions to prevent future falls,<sup>24</sup> interventions that have not been proven to reduce falls related fractures or other injuries<sup>24,25</sup> that are perceived as a major public health problem<sup>12</sup>.

Therefore, a new way to express the risk of falls among older individuals is needed that incorporates physical activity as a measure of exposure. This expression takes into account the tendency of older persons to reduce exposure to hazards as their difficulty controlling balance increases. Thus the risk of falling will increase if a person reduces their physical activity even if their falls incidence per 1000 person-years does not increase.

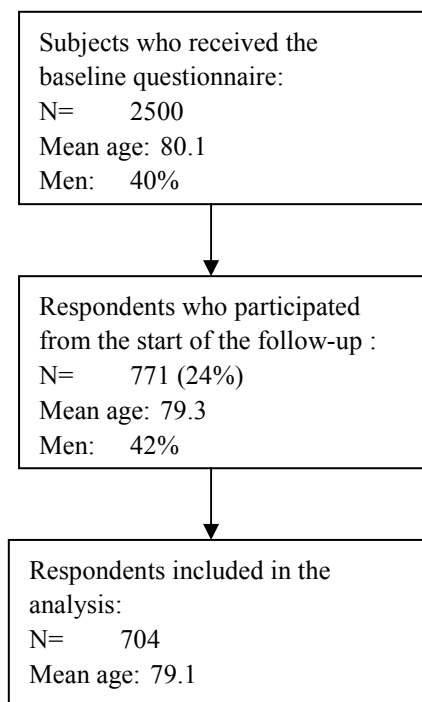
The objective of this study is to compare and discuss two expressions of falls risk among community dwelling older persons: the commonly used population incidence (fallers per 1000 person-years) and the new Falls Risk by Exposure (FARE), expressed as the number of fallers per 1000 physically active person-days.

## **Methods**

### *Subjects*

A questionnaire was sent to 2500 community dwelling older persons aged 71 and older in Heerenveen and Drachten (middle-sized Dutch towns). The subjects were randomly drawn from the local registry office from four stratified age (five years) categories. Older subjects were overrepresented in the sample because a higher non-response was expected among these individuals. All subjects, mean age of 80.1 years and 40% men, were asked to participate in a prospective follow-up study; 771 (31%) agreed to participate (Figure 1).

Figure 1 Flow chart showing the stages in the study procedure and numbers of subjects and respondents by age and gender



#### *Falls, balance control difficulty, and physical activity*

The baseline questionnaire contained questions about age, gender and specific disabilities (difficulty with nearby vision, distant vision, carrying a 5 kilo bag for 10 meters, walking 400 meters without stopping, independent use of the toilet, bending to pick up an object, getting out of bed, walking across rooms at the same level, getting up from a chair, walking stairs, walking after getting out of bed). The level of difficulty performing each activity was scored as (1) no, (2) moderate, (3) severe difficulty, (4) not able to perform. In addition, at baseline questions were asked about the number of days a week in which subjects were physically active at a moderate level (such as brisk walking or bicycling) for at least 30 minutes, separately for summer and winter,<sup>26</sup> as a measure of exposure. At follow-up, for 10 months all subjects were automatically telephoned monthly by a computer system using voice recognition technology, and asked for involvement in falls. If a fall was reported, within a week a personal telephonic interview was held about the circumstances of the fall (e.g.: time and location). The procedure is described in more detail in Wijlhuizen et al.<sup>27</sup>.

### *Statistical Analysis*

Subjects with a missing value for one of the disability items or the exposure measure were excluded from analysis. The number of persons who fell at least once inside or outside the home during day-time (from 8.00 AM to 12.00 PM) was taken as an indicator of the risk of falling; falls occurring at night were excluded.

The indicator of the difficulty controlling balance was calculated by summing the difficulty scores (1 to 4) for the 11 disability items, based on findings from Era et al.<sup>28</sup>. The total score for balance control difficulty varied from 11 (no difficulty on all items) to 38 (not able to perform almost all of the activities). Four categories were constructed, taking into account the skewness of the distribution of difficulty scores: (1) No difficulty (scores: 11-14; n=365, 52%); (2) Slight difficulty (scores: 15-19; n=177, 25%); (3) Moderate difficulty (scores: 20-25; n=110, 16%); (4) Severe difficulty (scores: 26-38; n=52, 7%).

The exposure measure was constructed by summing the number of days a week, in summer and winter, that a person was physically active for minimally 30 minutes; the score ranged from 0 to 14. We then assigned a score 1 to those subjects reporting 0 physically active days, because zero physical activity (including low intensity level) was assumed not realistic for most community dwelling individuals. Therefore, an exposure score of 1 indicates that a subject is physically active for 30 minutes less than 1 day a week, in summer or winter. Subsequently, the number of physically active days in an average week over a year was computed by dividing the range of 1 to 14 physically active days by two; resulting in a range of exposure of 0.5 to 7 days.

The association between the level of balance control difficulty and exposure was computed, using the Spearman rank correlation. As outcome measures, we calculated falls risk in two ways, namely, based on the ratio between the number of fallers in each category per 1000 person-years, and per 1000 physically active person-days (the FARE) in this category. For both expressions, the falls risk ratios were computed using the 'no balance control difficulty' group as a reference group.

### **Results**

In total 771 community dwelling persons (42% men) aged between 71 and 96 years (mean age men: 79.4 (sd 4.3), women: 79.2 (sd 4.3)) participated in the follow-up period of 10 months. In total, 205 persons fell 376 times in 771\*10/12 person-years; an incidence of 319 fallers per 1000 person-years. Between 8.00 AM and 12.00 PM, 176 persons fell at least once; an incidence of 274 per 1000 person-years. Among the 704

respondents who were included in the analysis (figure 1), 42% were men (n=294); mean age for men was 79.3 (sd=4.1) and for women 79.0 (sd=4.3), as shown in table 1.

Table 1 Subjects included in the analysis by age and gender

| <i>Age</i> | <b>Men</b> |            | <b>Women</b> |            | <b>Total</b> |            |
|------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|            | <b>N</b>   | <b>(%)</b> | <b>N</b>     | <b>(%)</b> | <b>N</b>     | <b>(%)</b> |
| 71-75      | 50         | 17%        | 96           | 23%        | 146          | 21%        |
| 76-80      | 148        | 50%        | 189          | 47%        | 337          | 48%        |
| 81-85      | 73         | 25%        | 96           | 23%        | 169          | 24%        |
| 86+        | 23         | 8%         | 29           | 7%         | 52           | 7%         |
| Total      | 294        | 100%       | 410          | 100%       | 704          | 100%       |
| % of Total |            | 42%        |              | 58%        |              | 100%       |
| Mean age   | 79.3       |            | 79.0         |            | 79.1         |            |

The level of difficulty of performing the various disability items is presented in Table 2. ‘Independent use of the toilet’ and ‘Walking across rooms at the same level’ were least frequently reported as difficult (over 90% reported no difficulty), whereas ‘Carrying a 5 kilo bag for 10 meters’, ‘Walking 400 meters without stopping’, and ‘Walking stairs’ were most frequently reported as difficult to perform (between 21% and 31% reported at least severe difficulty).

We then computed the indicator of balance control difficulty. Among the 704 respondents, in total 154 daytime fallers and 2762 physically active person-days were recorded (see Table 2).

Table 2 Results of baseline questionnaire (disability, physical active person-days) and follow-up falls registration (number of fallers during daytime, per 1000 person-years and per 1000 physically active person-days; the FARE )

| Level of difficulty (N=704) *          |            |                |                  |                |             |
|----------------------------------------|------------|----------------|------------------|----------------|-------------|
| Disability item                        | No (1)     | Moderate (2)   | Severe (3)       | Not able (4)   |             |
| Nearby vision (reading small words)    | 460 (65%)  | 164 (23%)      | 39 (6%)          | 41 (6%)        |             |
| Distant vision (recognizing face)      | 590 (83%)  | 82 (12%)       | 12 (2%)          | 20 (3%)        |             |
| Carrying a 5 kilo bag for 10 meters    | 357 (51%)  | 127 (18%)      | 38 (5%)          | 182 (26%)      |             |
| Walking 400 meters without stopping    | 381 (54%)  | 153 (22%)      | 34 (5%)          | 136 (19%)      |             |
| Independent use of the toilet          | 656 (94%)  | 44 (6%)        | 2 (0%)           | 2 (0%)         |             |
| Bending to pick up an object           | 420 (60%)  | 191 (27%)      | 52 (7%)          | 41 (6%)        |             |
| Getting out of bed                     | 605 (87%)  | 86 (12%)       | 10 (1%)          | 3 (0%)         |             |
| Walking across rooms at the same level | 640 (91%)  | 52 (7%)        | 7 (1%)           | 5 (1%)         |             |
| Getting up from a chair                | 577 (82%)  | 106 (15%)      | 18 (3%)          | 3 (0%)         |             |
| Walking stairs                         | 404 (58%)  | 151 (21%)      | 56 (8%)          | 93 (13%)       |             |
| Walking after getting out of bed       | 451 (64%)  | 217 (31%)      | 36 (5%)          | 0 (0%)         |             |
| Level of balance control difficulty**  |            |                |                  |                |             |
|                                        | No (11-14) | Slight (15-19) | Moderate (20-15) | Severe (26-38) | Total       |
| Subjects N (%)                         | 365 (52%)  | 177 (25%)      | 110 (16%)        | 52 (7%)        | 704 (100%)  |
| Fallers at daytime N (%)               | 60 (39%)   | 37 (24%)       | 34 (23%)         | 23 (14%)       | 154 (100%)  |
| Physically active person-days N (%)    | 1865 (68%) | 643 (23%)      | 206 (7%)         | 48 (2%)        | 2762 (100%) |
| Mean per person per week               | 5.1        | 3.6            | 1.9              | 0.9            | 3.9         |
| Fallers                                |            |                |                  |                |             |
| Per 1000 person-years N                | 197        | 251            | 371              | 531            | 263         |
| Risk ratio***                          | 1.0        | 1.3            | 1.9              | 2.7            |             |
| Fallers                                |            |                |                  |                |             |
| Per 1000 physically active person-days |            |                |                  |                |             |
| N (the FARE)                           | 32         | 58             | 165              | 479            | 56          |
| Risk ratio***                          | 1.0        | 1.8            | 5.2              | 15.0           |             |

\* Due to missing data the Total N=704 differs from the total number of subjects that participated (N=771), and the number of fallers (176). Each level of difficulty received a quantification (1) to (4).

\*\* Based on sumscore of the level category quantifications over the 11 disability items (ranging from 11 to 38)

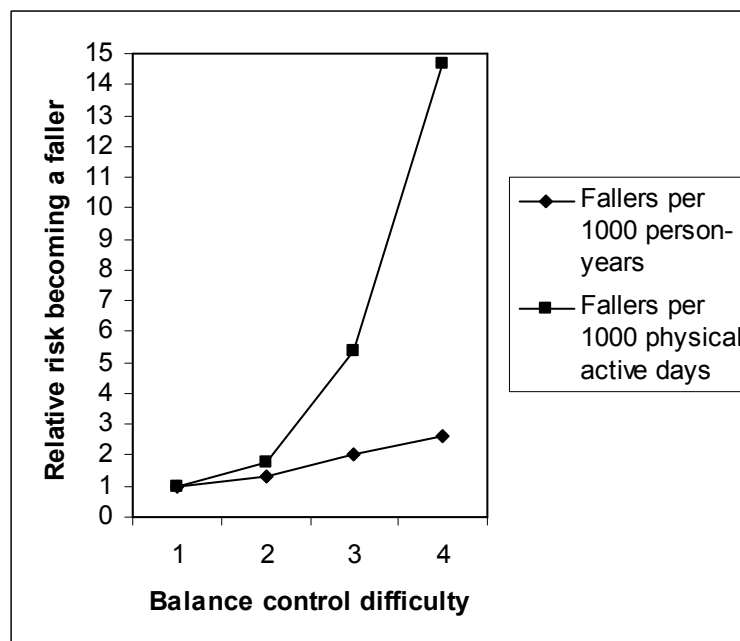
\*\*\* Category 'No difficulty' is taken as reference category.

The mean level of physical activity, expressed as the number of days that respondents were physically active for at least 30 minutes in an average week (Table 2), was 3.9 days (sd=2.5). Individuals who reported no difficulty controlling their balance were about 5 times more active than those who reported severe difficulty controlling their balance (mean 5.1 physically active days versus 0.9 physically active days, respectively). The level of

balance control difficulty was inversely associated with the number of physically active days; Spearman  $-0.56$ ;  $p < .000$ , indicating that the association was significantly different from zero.

Regardless of the method used to express the falls risk, (number of fallers per 1000 person-years and per 1000 physically active person-days), the risk of falls increased with increasing difficulty controlling balance. However, when expressed as the number of fallers per 1000 physically active person-days (the FARE), the risk of falling increased exponentially compared with the linear increase when the risk of falling was expressed as falls risk per 1000 person-years.

Figure 2 Relative risk of becoming a faller during daytime with increasing difficulty in controlling balance expressed per 1000 person-years and 1000 physically active person-days (the FARE).



## Discussion

Comparison of two ways of expressing falls risk revealed different patterns of risk as balance control difficulty increased. The falls risk, per 1000 person-years, increased linearly, whereas the Falls Risk by Exposure (FARE), expressed as the number of fallers per 1000 person-days with at least 30 minutes of physical activity, increased exponentially with difficulty controlling balance. The exponential increase of the FARE was due to the strongly reduced physical activity (exposure) among subjects who reported increased difficulty controlling balance. This reduction in exposure can be interpreted as a behavioral mechanism whereby subjects try to

remain in control of their balance as they experience increased difficulty controlling balance. By avoiding involvement in certain physical activities, they reduce demands on their balance control<sup>19,21,22</sup>. By reducing exposure to potentially hazardous (risk of falling) situations, subjects succeed in reducing their falls risk substantially from a relative strong exponential to a moderate linear increase as balance control difficulty increases. This finding questions the suitability of the falls risk measure expressed per 1000 person-years because it is insensitive to exposure reduction among subjects who experience balance control difficulty.

In addition, the level of exposure differed widely among the participants, with subjects without balance control difficulties being about 5 times more active than subjects with great difficulty controlling balance. The insensitivity of the commonly used falls risk measure (expressed per 1000 person-years) to these large variations in falls exposure may have important consequences for the interpretation of data and for public health policy on falls prevention. First of all, this insensitivity results in a large and systematic underestimation of falls risk, compared with that calculated with the FARE expression. It seems to imply that factors that affect balance control among older subjects do not appear to increase their falls risk per 1000 person-years, as persons apparently compensate by reducing exposure to hazards. This might explain the inconsistent findings for the association between measures of balance control and falls per 1000 person-years.<sup>29</sup> In addition, falls risk expressed in this way is not sensitive to changes in exposure that result from interventions that influence risk factors for falls<sup>10,11</sup>. If a falls prevention intervention, for instance balance and mobility training, results in an improved ability to control balance and increased physical activity, but not in a reduction in falls per 1000 person-years, this intervention is generally perceived as being ineffective<sup>30</sup>.

Apart from the issue of sensitivity of the commonly used measure of falls risk, the data presented in figure 2 illustrate that older subjects are quite effective in reducing their falls risk by reducing physical activity. However, this beneficial effect on falls risk is only temporary because reduced physical activity will reduce their balance control capability in the long term<sup>31</sup>. Therefore, subjects who do not fall but strongly reduce their physical activity should also be targeted for falls prevention interventions. They might mask their reduced balance control capability and put themselves at high risk of falling in the future as their balance control capability is reduced to such a level that a further reduction in physical activity is not feasible (e.g.: as getting out of a chair becomes very difficult).

The FARE expression, in which the number of cases (N) is divided by a related measure of exposure (E);  $FARE = N/E$ , can be applied to other situations (at home or outside the home), time of day, or activities (e.g.: walking outside the home, bicycling, climbing stairs). While the FARE can be calculated at a population level, as was done in this paper, it can also be applied to indicate the falls risk at the individual level, which is required for performing regression analyses. Then, the outcome measure in falls risk analysis should be the number of falls or being a faller or not, divided by exposure (e.g.: the number of physical active days) of each individual.

### *Limitations*

In order to prevent the falls risk from becoming zero or infinite, two restrictions are required. The first is that respondents who have zero exposure should be excluded from analysis. Conceptually, this restriction is sound if one considers the situation in which the risk of falling from a bicycle is studied and one includes subjects who do not bicycle at all. Those who do not bicycle, and therefore do not fall from a bicycle, might actually have chosen to stop bicycling because of their perceived balance control difficulty. Including these persons in the analyses might strongly reduce the contrasts between fallers and non-fallers. The second restriction relates to the number of falls or fallers (N) in the equation. At the individual level non-fallers should be coded as 1. Those who did fall should be coded as 2 (or higher if their number of falls is higher than one). In this case,  $FARE = (1+N)/E$ . Thus subjects with the lowest falls risk were those who did not fall ( $N=0$ ) and who were physically active 7 days a week (value is 7); their falls risk was  $1/7=.14$ . In contrast, subjects with the highest falls risk are those who fell once or more often ( $N=1$  or higher) and who were inactive (value=.5 in our study); their falls risk was  $2>/.5=4$  or higher.

At the population level, the number of falls or fallers can be put in the equation if they are greater than 0. If the number of falls or fallers equals zero, one should add one fall or faller identical to the equation at the individual level. In our study, we used the self-reported number of days in which subjects were at least 30 minutes physically active<sup>26</sup> as the measure of physical activity. The current availability of these data in some national physical activity statistics, and the relative ease of obtaining these data are important advantages for using this measure as a general indicator of physical activity. On the other hand, the reliability of self-reported physical activity data needs to be evaluated because there is currently no established measure of physical activity<sup>16</sup>.

The suggested measure of exposure, the number of person-days with at least 30 minutes of physical activity, is not applicable to falls that happen at night (from 12 PM to 8 AM), because these falls generally happen as subjects are asleep and get out of their beds. The frequency of getting out of bed at night might be a feasible exposure measure, because it is easy to measure (asking subjects) and it involves physical activity.

The balance control variable was used in this study as an example of a potential risk factor for falls to illustrate the differences in risk ratios as presented in figure 2. Replication or comparison of both expressions of falls risk is recommended for other known risk factors for falls, such as medication use or vision disability. The exposure and balance control data were obtained at baseline and falls were reported during follow-up. This limits the reliability of findings because falls, exposure, and balance control data are combined to express the falls risk. To increase reliability, exposure and balance control data should be monitored more frequently during follow-up.

### *Conclusions*

The number of falls per 1000 person-years (as commonly used) does not adequately reflect the falls risk of older individuals because it does not take into account large differences between the level of physical activity of older individuals. Therefore we formulated a new expression of falls risk, the Falls Risk by Exposure (FARE), which includes the level of physical activity as a measure of exposure. The FARE is recommended because it takes into account the risk compensation behavior of older persons who experience increased difficulty controlling balance and reduce their physical activity level. For public health policy for falls prevention, this measure implies that persons at risk for falls can be identified more adequately. Also in the evaluation of falls prevention programs, the impact on falls risk can be determined taking into account the possible changes in exposure due to interventions that improve balance control among persons at risk for falls.

### **Literature**

1. Qin X, Ivan JN, Ravishanker N. Selecting exposure measures in crash rate prediction for two-lane highway segments. *Accid Anal Prev* 2004; 36:183-191.
2. Hauer E. Traffic conflicts and exposure. *Accid Anal Prev* 1982; 14:359-364.
3. Chipman ML, MacGregor CG, Smiley AM, Lee-Gosselin M. Time vs. distance as measures of exposure in driving surveys. *Accid Anal Prev* 1992; 24:679-684.

4. Park RM. Hazard identification in occupational injury: reflections on standard epidemiologic methods. *Int J Occup Environ Health* 2002; 8:354-362.
5. Smith GS, Huang YH, Ho M, Chen PY. The relationship between safety climate and injury rates across industries: the need to adjust for injury hazards. *Accid Anal Prev* 2006; 38:556-562.
6. Hopkins WG, Marshall SW, Quarrie KL, Hume PA. Risk factors and risk statistics for sports injuries. *Clin J Sport Med* 2007; 17:208-210.
7. Joly MF, Joly P, Bergeron J, Desjardins D, Ekoe JM, Ghadirian P, Gravel S, Hamet P, Laberge-Nadeau C. Exposure to the risk of traffic accidents, a fundamental epidemiological parameter, and one difficult to measure. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 1991; 39:307-313.
8. Langford J, Methorst R, Hakamies-Blomqvist L. Older drivers do not have a high crash risk--a replication of low mileage bias. *Accid Anal Prev* 2006; 38:574-578.
9. Hale AR, Glendon AI. Individual behaviour in the control of danger. *Industrial Safety Series Volume 2*. Elsevier, Amsterdam 1987.
10. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 4:CD000340.
11. Lamb SE, Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C; Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53:1618-1622.
12. Todd C, Skelton D. What are the main risk factors for falls among older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Health Evidence Network report; <http://www.euro.who.int/document/E82552.pdf>, accessed [day month year]) 2004.
13. Gregg EW, Pereira MA, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: a review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48:883-893.
14. Graafmans WC, Lips P, Wijnhuizen GJ, Pluijm SM, Bouter LM. Daily physical activity and the use of a walking aid in relation to falls in elderly people in a residential care setting. *Z Gerontol Geriatr* 2003; 36:23-28.
15. Skelton DA. Effects of physical activity on postural stability. *Age Ageing* 2001; 30:33-39.

16. Jørstad-Stein EC, Hauer K, Becker C, Bonnefoy M, Nakash RA, Skelton DA, Lamb SE. Suitability of physical activity questionnaires for older adults in fall-prevention trials: a systematic review. *J Aging Phys Act* 2005 ;13:461-481.
17. Wijlhuizen GJ, de Jong R, Hopman-Rock M. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. *Prev Med* 2007; 44:260-264.
18. Ebrahim S, Thompson PW, Baskaran V, Evans K. Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Age Ageing* 1997; 26:253-260.
19. Zijlstra GA, van Haastregt JC, van Eijk JT, van Rossum E, Stalenhoef PA, Kempen GI. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age Ageing* 2007; 36:304-309.
20. Laybourne AH, Biggs S, Martin FC. Falls exercise interventions and reduced falls rate: always in the patient's interest? *Age Ageing* 2008; 37:10-13.
21. Yardley L, Donovan-Hall M, Francis K, Todd C. Older people's views of advice about falls prevention: a qualitative study. *Health Educ Res* 2006; 21:508-517.
22. Simpson JM, Darwin C, Marsh N. What are older people prepared to do to avoid falling? A qualitative study in London. *Br J Community Nurs* 2003; 8:152,154-159.
23. Horak FB Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006 ;35:7-11.
24. Close JC, Lord SL, Menz HB, Sherrington C. What is the role of falls? *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2005; 19:913-935.
25. Gates S, Fisher JD, Cooke MW, Carter YH, Lamb SE. Multifactorial assessment and targeted intervention for preventing falls and injuries among older people in community and emergency care settings: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2008 19; 336:130-133.
26. Urlings IJM, Douwes M, Hildebrandt VH. Relatieve validiteit van een vragenlijst naar lichamelijke activiteit volgens de 'beweegnorm'. *Geneesk Sport* 2000; 4:17-22.
27. Wijlhuizen GJ, Hopman-Rock M, Knook DL, van der Cammen TJ. Automatic registration of falls and other accidents among community dwelling older people: feasibility and reliability of the telephone inquiry system. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2006; 13:58-60.
28. Era P, Avlund K, Jokela J, Gause-Nilsson I, Heikkinen E, Steen B, Schroll M. Postural balance and self-reported functional ability in 75-year-old men and women: a cross-national comparative study. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45:21-29.

29. Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. *Gerontology* 2006; 52:1-16.
30. Rubenstein LZ, Josephson KR, Trueblood PR, Loy S, Harker JO, Pietruszka FM, Robbins AS. Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55:317-321.
31. Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing* 2004; 33:368-373.

## 8 Vallen bij ouderen: verlies van kwaliteit balans-controle

Ned Tijdschr Fysiother 2008; 118(3)80

G.J. Wijlhuizen

Ned Tijdschr Fysiother 2008;118(3)80

## Rubriek 'Feiten en cijfers over fysiotherapie'

### Vallen bij ouderen: verlies van kwaliteit balanscontrole

G.J. Wijlhuizen  
TNO Kwaliteit van Leven,  
Preventie en Zorg, afdeling  
Bewegen en Gezondheid, Leiden

**Correspondentieadres**  
Redactiesecretariaat  
Nederlands Tijdschrift voor  
Fysiotherapie  
Postbus 248  
3800 AE Amersfoort

Dit artikel is mede gebaseerd op gegevens die voortkomen uit onderzoek op het gebied van vallen en ouderen dat wordt uitgevoerd binnen TNO Kwaliteit van Leven, afdeling Bewegen en Gezondheid.

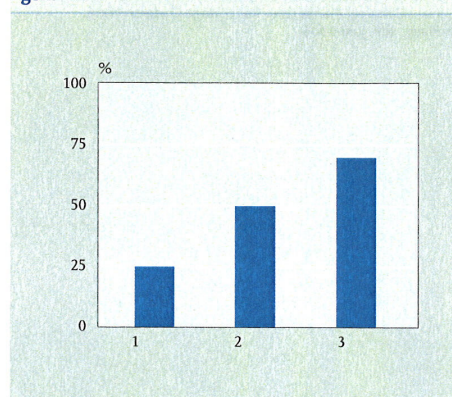
Een valincident vindt plaats als het vermogen om het evenwicht te bewaren (de belastbaarheid van de persoon) wordt overschreden door externe invloeden die de evenwichtscontrole aantasten (de belasting).<sup>1</sup> Valincidenten bij zelfstandig wonende ouderen vormen een grote bedreiging voor de gezondheid van deze ouderen en hun zelfredzaamheid. De problematiek van vallen en fracturen speelt zich in hoofdzaak af bij ouderen (75-plussers) die veelal meerdere gezondheidsproblemen hebben. Personen die veelvuldig vallen, blijken vaak lichamelijk inactief te zijn.

**Gevolgen van valincidenten** Jaarlijks vallen in Nederland circa 750.000 ouderen (65+); 30% van de circa 2,5 miljoen personen in de leeftijd van 65 jaar en ouder. Als gevolg van een valincident overlijden jaarlijks naar schatting 1800 personen van 55 jaar en ouder.<sup>2</sup> Ouderen boven de 80 jaar hebben een circa 6 keer zo grote kans om te overlijden ten gevolge van een val dan ouderen in de leeftijd van 65 tot 79 jaar, met name door hun kwetsbaarheid. Elk jaar worden bovendien circa 34.000 ouderen na een valincident in het ziekenhuis opgenomen, circa 89.000 ouderen op spoedeisende hulp (SEH) afdelingen van ziekenhuizen behandeld en circa 82.000 ouderen door de huisarts.<sup>2</sup> Fysiotherapeuten behandelen jaarlijks ongeveer 25 duizend senioren na een valincident. Een ingrijpend en veelvuldig optredend letsel na een valincident is het heupfractuur, waarmee jaarlijks circa 15.000 ouderen (55+) na een val te maken krijgen, als gevolg waarvan jaarlijks circa 1000 personen (55+) komen te overlijden.<sup>3</sup> Naast het lichamelijk letsel kunnen valincidenten ook sociale en psychische gevolgen hebben. Herhaaldelijk vallen van zelfstandig wonende ouderen is een belangrijke reden voor opname in een verzorgings- of verpleeghuis. De directe medische kosten van behandeling op een SEH-afdeling of ziekenhuisopname per slachtoffer (55+) na een valincident bedragen gemiddeld 5.400 euro.

#### Risicofactoren

Mobiliteits- en balansproblemen vormen de belangrijkste risicofactor voor vallen bij ouderen.<sup>4</sup> Een groot deel van zelfstandig wonende ouderen ondervindt matige of grote motorische beperkingen. Met het toenemen van de leeftijd neemt het percentage personen met deze beperkingen toe (figuur 1).<sup>5</sup> Deze cijfers schetsen het beeld dat in brede lagen van de populatie ouderen verminderde mobiliteit voorkomt, met daarmee gepaard gaand, een verminderd vermogen om het evenwicht te bewaren (verminderde belastbaarheid), die sterk toeneemt op hogere leeftijd.

**Figuur 1** Percentage zelfstandig wonende ouderen (65+) met matige tot grote motorische beperkingen.<sup>4</sup>



**Valcijfers in perspectief** Op grond van genoemde cijfers is vallen een groot probleem voor de volksgezondheid. Vanuit dit perspectief vraagt valpreventie prioriteit bij het letselpreventiebeleid. Diverse in Nederland ontwikkelde valpreventieprogramma's richten zich op ouderen met een verhoogd valrisico. Zie voor een overzicht van deze projecten [www.kennisnetwerkvalpreventie.nl](http://www.kennisnetwerkvalpreventie.nl).<sup>7</sup> Een erkend probleem is echter de in het algemeen geringe bereidheid van ouderen om deel te nemen aan dergelijke programma's.<sup>6</sup> Mogelijk kijken ouderen naar deze programma's vanuit een ander perspectief en staan voor hen balans- en mobiliteitsproblemen niet op de voorgrond. Ouderen blijken namelijk veelal voldoende controle over hun evenwicht te hebben, ondanks hun toenemende problemen met mobiliteit. Bij veruit de meeste ouderen gaat het ook vrijwel goed: gedurende een heel jaar valt 70% niet en 20% één keer; 10% van de ouderen valt vaker.<sup>8</sup> Een belangrijk controlemechanisme van ouderen, dat ook daadwerkelijk valincidenten voorkomt, is het vermijden van situaties die als te belastend worden ingeschat.<sup>1</sup> Met deze inactiviteit leveren ouderen zelf een belangrijke bijdrage aan valpreventie. Echter, op wat langere termijn draagt inactiviteit bij aan een toename van mobiliteitsproblemen en verminderde balanscontrole.<sup>9</sup> De echte problemen met balanscontrole doen zich pas voor als ouderen hun balansproblemen niet meer voldoende kunnen compenseren, met als bepalende factoren dat balansproblemen complex zijn geworden en dat nog inactiever worden leidt tot verlies aan zelfstandigheid. Voor mensen in deze situatie is de veiligheidsmarge tussen belasting en belastbaarheid de hele dag (te) klein. Dan is een val te voorzien.

## Conclusie

Op korte termijn kunnen ouderen hun balansproblemen zelf goed verhelpen door inactiever te worden; daarmee voorkomen zij vallen. Op langere termijn worden hun balansproblemen daarmee echter groter.

Om dat proces te doorbreken, is meer aandacht nodig voor vroegtijdige onderkenning en behandeling, ook door de fysiotherapie, van verlies aan kwaliteit van balanscontrole bij ouderen.

## Literatuur

1. Wijnhuizen CJ, Jong R de, Hopman-Rock M. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. *Prev Med*. 2007;44:260-4.
2. Consument en Veiligheid. [www.veiligheid.nl](http://www.veiligheid.nl).
3. Lanting LC, Stam C, Hertog PC den, Brugmans MJP. Heupfracturen samengevat. In: *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Bilthoven: RIVM; 2006.
4. Kwaliteitsinstituut voor de gezondheidszorg CBO. Richtlijn preventie van valincidenten bij ouderen. Utrecht: CBO/NVKG; 2004.
5. Sociaal Cultureel Planbureau. *Rapportage Ouderen 2006*. Den Haag: SCP; juni 2006.
6. Yardley L, Donovan-Hall M, Francis K, Todd C. Older people's views of advice about falls prevention: a qualitative study. *Health Educ Res*. 2006;21:508-17.
7. Kennisnetwerk Valpreventie senioren. [www.kennisnetwerkvalpreventie.nl](http://www.kennisnetwerkvalpreventie.nl).
8. Tromp AM, Pluijm SM, Smit JH, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P. Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol*. 2001;54:837-44.
9. Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing*. 2004;33:368-73.

## 9 Ouderen met verhoogde valkans worden inactief, een valkuil voor henzelf en voor de praktijk en preventie.

Gert Jan Wijlhuizen, Astrid Chorus, Marijke Hopman-Rock

TNO Kwaliteit van Leven Bewegen en Gezondheid, Leiden, 2008

*Concept manuscript (opgesteld op verzoek van redactie TSG, momenteel in revisie op basis van redactionele aanwijzingen van TSG)*

### Inleiding

Een val treedt op bij een (oudere) persoon op het moment dat ze de controle over hun balans kwijt zijn. Dat is het moment waarop hun belastbaarheid (vermogen om balans te bewaren) kleiner is dan de belasting (externe invloeden die op de balans inwerken).

Valongevallen bij zelfstandig wonende ouderen vormen een grote bedreiging voor hun gezondheid en zelfredzaamheid. Jaarlijks vallen in Nederland ca. 750.000 ouderen (65+) één keer of vaker. Als gevolg van een valongeval overlijden jaarlijks naar schatting 1.800 ouderen (55+), en worden bovendien 32.000 ouderen in het ziekenhuis opgenomen en 88.000 ouderen worden op spoedeisende hulp afdelingen van ziekenhuizen behandeld. Elk jaar resulteert een val bij 15.000 ouderen in een heupfractuur (Lanting et al, dec 2007). Naast het lichamelijk letsel, kunnen valongevallen ook psychologische (angst om te vallen) en sociale gevolgen hebben. Ouderen die herhaaldelijk vallen hebben een grote kans op een opname in een verzorgings- of verpleeghuis.<sup>18,19</sup> In de literatuur wordt een grote verscheidenheid aan risicofactoren voor vallen bij ouderen genoemd. In tabel 1 zijn de acht meest gevonden risicofactoren voor vallen bij ouderen weergegeven, waarbij problemen met mobiliteit en balans de belangrijkste zijn.

Tabel 1. Belangrijkste risicofactoren voor vallen bij ouderen

| <b>Risicofactoren voor vallen bij ouderen</b> |                           |
|-----------------------------------------------|---------------------------|
| Verminderde spierkracht                       | Mobiliteit beperkingen    |
| Verminderde balans                            | Orthostatische hypotensie |
| Verminderd loopvermogen                       | Cognitieve beperkingen    |
| Verminderd gezichtvermogen                    | Functionele beperkingen   |

Ouderen die frequent vallen, blijken veelal inactief te zijn geworden. In dit artikel wordt ingegaan op de gevolgen van toenemende inactiviteit op het vallen van ouderen, en mogelijkheden voor het omzeilen van de valkuil die daardoor ontstaat voor henzelf en voor preventie.

### **Gezondheid, bewegen en controle over de balans**

Op hogere leeftijd nemen gezondheidsproblemen en daaraan gerelateerde mobiliteitsproblemen toe. Ouderen die mobiliteitsproblemen hebben als gevolg van gezondheidsproblemen, letsel en/ of angst om te vallen, vertonen de neiging om activiteiten die ze te belastend vinden te zoveel mogelijk te vermijden. Ouderen compenseren op die manier in hun gedrag voor bijvoorbeeld de toegenomen moeite die ze ervaren met hun balanscontrole. Voorbeelden zijn: ouderen die besluiten om niet meer te gaan fietsen, hun looptempo vertragen, of slechte voetpaden en drukke winkelstraten vermijden.

Het vermijden van belastende activiteiten heeft twee belangrijke gevolgen.

Het eerste gevolg is dat ze daarmee op korte termijn voorkomen dat ze (vaker) gaan vallen omdat ze zichzelf in mindere mate blootstellen aan omstandigheden die te belastend zijn. Uit onderzoek van Wijlhuizen et al. (2007), kwam bijvoorbeeld naar voren dat ouderen die bang zijn om buitenshuis te vallen, minder vaak fietsen of buiten

wandelen en mede daardoor niet vaker buitenshuis vallen dan personen die niet bang zijn om daar te vallen. Uit ander onderzoek van Yardley en al. (2006) en Simpson (2003) blijkt dat ouderen zelf aangeven dat ze activiteiten verminderen om te voorkomen dat ze controle over hun balans kwijt raken. Zolang als ouderen in staat zijn om hun gedrag voldoende aan te passen aan hun belastbaarheid, zal hun kans op vallen niet toenemen, ook al nemen hun mobiliteitsproblemen toe.

Het tweede gevolg is echter dat op langere termijn de mobiliteitsproblemen bij deze ouderen zullen toenemen, waaraan het gebrek aan oefening bijdraagt (ref). Bij toenemende mobiliteitsproblemen zal overgegaan worden op een nieuwe ronde van gedragsaanpassing (vermijden van activiteiten) om te voorkomen dat er wordt gevallen.

De aard van het geschetste proces maakt dat de neerwaartse (afnemende balans controle) spiraal moeilijk te doorbreken is. Vanuit het individu gezien heeft het vermijden van (te) belastende activiteiten een direct positief effect; namelijk: een vermindering van de moeite om controle over de balans te behouden. De toename van mobiliteitsproblemen is een effect dat zich pas op langere termijn aandient en daardoor voor het individu niet terug te voeren is op de verminderde oefening.

Het mechanisme van gedragsaanpassing dat ten grondslag ligt aan de neerwaartse spiraal in fysieke activiteit vormt de basis van de 'valkuil' waar de ouderen zelf, maar ook de professionals die preventieprogramma's opstellen en uitvoeren mee te maken hebben.

### **De valkuil voor de ouderen zelf.**

De valkuil wordt betreden als ouderen bij afnemende belastbaarheid (gezondheid), belastende activiteiten vermijden om controle over hun balans te behouden. Een door toenemende inactiviteit verder afnemende gezondheid en mobiliteit komen hen echter

achterna en versterken de neerwaartse koers. Uiteindelijk gaan ouderen frequenter vallen als ze niet meer voldoende kunnen compenseren voor hun mobiliteitsproblemen. Verschillende factoren dragen daaraan bij.

Allereerst wordt het vermijden van belastende activiteiten moeilijker als het gaat om activiteiten die essentieel zijn om zelfstandig te kunnen blijven wonen en functioneren, zoals opstaan uit een stoel of (trap)lopen. De neiging zal zijn om deze activiteiten, ondanks (zeer) veel moeite, te blijven doen om zelfstandigheid te behouden. Ten tweede neemt de complexiteit van de gezondheids- en mobiliteitsproblemen toe, waardoor personen zelf niet goed meer kunnen inschatten hoe groot hun belastbaarheid is als het gaat om controle van balans (Horak, 2006). Ouderen beginnen om deze redenen veelal frequent te vallen als ze al een lang traject achter de rug hebben waarin ze met succes voor afnemende balanscontrole hebben gecompenseerd. De valkuil is het korte termijn effect van deze compensatiestrategie, waardoor toenemende balansproblemen worden gemaskeerd.

### **De valkuil voor valpreventie.**

De valkuil voor valpreventie schuilt in de term zelf. Bij valpreventie staat in de literatuur het vallen centraal. Onderzoekers richten zich op het vinden van risicofactoren die samenhangen met vallen bij ouderen. Er is daarbij geen oog voor ouderen die nog niet (frequent) vallen, maar wel mobiliteitsproblemen hebben en nog met succes compenseren voor deze problemen. De gevonden risicofactoren vormen de basis voor het identificeren van risicogroepen voor vallen en die bevinden zich onderin de valkuil. Het zijn veelal de kwetsbare ouderen die al erg inactief zijn die vallen en die een grote kans hebben op ernstig letsel (heupfractuur). Valpreventie programma's richten zich daarom veelal op deze hoog-risico groepen [verwijzing naar kader; zie onder]. Uit recente reviews (refs) blijkt echter dat de effectiviteit van deze programma's in de praktijk beperkt is. Belangrijke factoren daarvoor zijn: de beperkte bereidheid van ouderen met een verhoogde kans op vallen om deel te nemen aan deze programma's en

het feit dat in onderzoek effectief gebleken programma's onvoldoende passen op de zorgpraktijk. De complexe problematiek van ouderen die vallen vraagt namelijk een complex preventieprogramma om ouderen weer zoveel mogelijk uit de valkuil te tillen.

### **Hoe de valkuil te omzeilen?**

De valkuil kan worden omzeild door de blik niet uitsluitend te richten op personen die in de kuil zijn gevallen, maar vooral rekening te houden met het proces dat zich afspeelt rondom de rand van deze kuil. De aandacht zal daarom moeten worden gericht op de afnemende belastbaarheid van balans.

#### *De afnemende belastbaarheid van balans*

Bij preventie van valongevallen zal de aandacht gericht moeten worden op het voorkomen van de, soms geleidelijk toenemende, balansproblemen bij ouderen. Daarvoor is het noodzakelijk om balansproblemen in de eerste lijn zorgpraktijk vroegtijdig te onderkennen en te behandelen voordat deze problemen te complex worden en ouderen beginnen te vallen. Om dat te kunnen, zullen instrumenten moeten worden ontwikkeld of samengesteld waarmee tijdig balansproblemen kunnen worden onderkend. Er is in binnen- en buitenland al een groot aantal performancetesten voor balans ontwikkeld en ook zijn er verschillende vragenlijsten voor het meten van balansproblemen en angst om te vallen. In tabel 2 is een aantal voorbeelden gegeven.

Wat allereerst nodig is, dat is het vaststellen van de optimale combinatie van balanstesten voor de eerstelijns zorgpraktijk, en het vaststellen van uitkomsten die duiden op een verminderde balans (kritische grenswaarden). Deze grenswaarden kunnen vervolgens als argument worden gebruikt naar ouderen en zorgverleners om meer zorg te bestellen aan het behouden van de kwaliteit van de balans.

Samenvattend: We moeten op zoek naar goed meetbare criteria voor de kwaliteit van de balans om te zorgen dat die kwaliteit niet ongemerkt (voor ouderen zelf en voor zorgverleners) te ver achteruit gaat en vallen onvermijdelijk wordt.

Voorbeelden van Nederlandse valpreventieprogramma's zijn te vinden op de website van het Kennisnetwerk Valpreventie Senioren ([www.Kennisnetwerkvalpreventie.nl](http://www.Kennisnetwerkvalpreventie.nl)). Doel van dit netwerk is het stimuleren van uitwisseling van wetenschappelijke kennis en ervaring en good practice tussen onderzoekers en praktijkmensen bij valpreventie van ouderen

### Referenties

Wijlhuizen GJ, de Jong R, Hopman-Rock M, 2007. Older persons afraid of falling reduce physical activity to prevent outdoor falls. *Prev Med* 44, 260-264

Zijlstra GA, van Haastregt JC, van Eijk JT, van Rossum E, Stalenhoef PA, Kempen GI, 2007. Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people. *Age Ageing* 36, 304-9. Epub 2007 Mar 22.

## 10 Flyers en presentaties

**10.1 1st EUNESE Conference, Brussel, 13-15 mei 2007****Title**

**Physical activity among community dwelling older persons at home is associated with higher falls risk**

**Presenter**

Gert Jan Wijnhuizen

**Affiliation**

TNO Quality of Life, Physical Activity and Health, Leiden, The Netherlands

**Authors**

Wijnhuizen GJ, Chorus A, Hopman-Rock M.

**Background**

Most research on falls risk and preventive interventions applies to health related factors affecting the balance control capability. However, increased physical activity puts increased demands on the capability to control balance, and might therefore be associated with increased falls among older persons. Not much is known about the association between physical activity among community dwelling older persons and falls.

The objective of the study is to determine the association between the level of physical activity and falls among community dwelling older persons.

**Methods**

Two 24 hour distributions, of falls and physical activity at home, were compared. The falls data (n= 305) were extracted from a pooled dataset of three follow-up studies which were conducted between 1994 and 2005. Falls were registered monthly. The 1995 Dutch national Time-budget survey provided hour to hour information on activities that were performed at home among older persons (n=459). The association between both distributions was determined by the Spearman rank correlation.

All subjects were community dwelling older persons 65 years and older in the Netherlands.

The main outcome measures related to falls were the time and location of the fall (at home or outside the home). The outcome measure related to physical activity was the type of activity (being physically active or not) persons were performing and the related time of the day.

**Results**

Increased physical activity was positively associated with falls (Spearman correlation=.89,  $p<.000$ ).

**Conclusions**

Physical activity seems to be an important factor that is related to falls risk. Older persons may change their level of physical activity, for instance: due to the falls risk they experience, or as they are encouraged to increase physical activity because of associated health benefits. This will influence their risk of falling.

Physical activity should therefore be monitored and/ or be taken into account in research and clinical practice on falls prevention among older persons.

**10.2 Huisartsopleiding Maastricht, 26 september 2007, 9 januari 2008, 9 juli 2008**

**Titel:**

**Vroegsignalering van veel voorkomende problemen bij ouderen in de huisartspraktijk: dementie, psychosociale problemen en vallen.**

Presentator:

E. Tak TNO Kwaliteit van Leven, Bewegen en Gezondheid, Leiden

## Checklist verhoogde kans op vallen in en om huis

### TNO Kwaliteit van Leven Bewegen en Gezondheid, Leiden

- |                                                             |                                             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Gevallen in afgelopen 12 maanden?                        | Ja, -> interventie<br>Nee-> Ga door naar 2. |
| 2. Regelmatig bang om te vallen?                            | Ja, -> interventie<br>Nee-> Ga door naar 3. |
| 3. Aantal personen in de huishouding?                       | 1 -> score 1                                |
| 4. Heeft u een hersenbloeding (gehad)                       | Ja -> score 1                               |
| 5. Heeft u suikerziekte?                                    | Ja -> score 1                               |
| 6. Heeft u aandoeningen aan benen, armen, heupen of rug?    | Ja -> score 1                               |
| 7. Bent u regelmatig duizelig?                              | Ja -> score 1                               |
| 8. Heeft u last van onbedoeld urineverlies (incontinentie)? | Ja -> score 1                               |
| 9. Heeft u last van slapeloosheid?                          | Ja -> score 1                               |
| 10. Heeft u last van ernstige gespannenheid?                | Ja -> score 1                               |
| 11. Gebruikt u slaapmiddelen?                               | Ja -> score 1                               |
| 12. Gebruikt u hulpmiddelen bij het lopen/verplaatsen?      | <u>Ja -&gt; score 1</u>                     |
| Som van scores: [.....]                                     |                                             |

Totaalscore= som van scores

#### Indien:

- 1**      **Persoon is afgelopen 12 maanden gevallen, of**
- 2**      **Persoon is bang om te vallen, of**
- 3**      **Totaalscore is 5 of meer (drempelwaarde)**

**Dan persoon vragen om deel te willen nemen aan interventie.**

**Argumenten voor keuze van drempelwaarde**

Er zijn twee belangrijke randvoorwaarde die moeten worden meegenomen bij het bepalen van de drempelwaarde:

- 1 We willen een groep ouderen selecteren voor de interventie die een relatief grote kans op vallen hebben;
- 2 We willen relatief veel ouderen selecteren met een verhoogde kans, dus niet alleen een paar mensen met een extreem grote kans op vallen. Aan de andere kant willen we ook niet te veel ouderen selecteren; dan zitten daar wellicht te veel mensen bij die slechts een kleine kans op vallen hebben.

Om de drempelwaarde te bepalen is in het onderzochte bestand gekeken naar de som van het aantal aanwezige risicofactoren en het optreden van valongevallen in en om huis, zie tabel. De gegevens zijn afkomstig van een aantal prospectieve follow-up studies naar vallen bij zelfstandigwonende ouderen die door TNO zijn uitgevoerd. De kans op valongevallen blijkt enorm te stijgen bij mensen met 5 of meer risicofactoren. De verhouding niet/ wel gevallen bij **4 risicofactoren** is 81,6% / 18,4%; bij **5 risicofactoren** is deze verhouding: 64,3% / 35,7% (zie onderstaande Tabel).

Op basis van deze gegevens is uitgegaan van een drempelwaarde van 5 of meer risicofactoren. Deze drempelwaarde is vervolgens toegevoegd aan het eerder genoemde criterium van regelmatig bang zijn om te vallen. Voor deze combinatie van criteria is bekeken in welke mate de met de checklist opgespoorde personen een verhoogde kans op vallen hebben. Het blijkt dat de met de checklist geselecteerde personen de volgende odds ratio (OR) hebben:

Vallen in en om huis: OR= 3,6 (95% BI: 2,9 – 4,5);

Daarnaast is nagegaan hoeveel personen (65+) in de open populatie (zelfstandig wonend) aan het criterium voldoen, en dus kandidaat zijn voor deelname aan de interventie. Het is gebleken dat in de open populatie ca. één op de vier personen (65+) (28%) zal voldoen aan het criterium.

**Tabel Aantal risicofactoren versus kans op vallen in en om huis****RISKF \* gevallen in en om huis? Crosstabulation**

|       |       |                                  | gevallen in en om huis? |              | Total  |
|-------|-------|----------------------------------|-------------------------|--------------|--------|
|       |       |                                  | niet                    | wel          |        |
| RISKF | ,00   | Count                            | 430                     | 28           | 458    |
|       |       | % within RISKF                   | 93,9%                   | 6,1%         | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 29,6%                   | 15,2%        | 28,0%  |
|       | 1,00  | Count                            | 428                     | 44           | 472    |
|       |       | % within RISKF                   | 90,7%                   | 9,3%         | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 29,5%                   | 23,9%        | 28,9%  |
|       | 2,00  | Count                            | 262                     | 30           | 292    |
|       |       | % within RISKF                   | 89,7%                   | 10,3%        | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 18,1%                   | 16,3%        | 17,9%  |
|       | 3,00  | Count                            | 176                     | 29           | 205    |
|       |       | % within RISKF                   | 85,9%                   | 14,1%        | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 12,1%                   | 15,8%        | 12,5%  |
|       | 4,00  | Count                            | 93                      | 21           | 114    |
|       |       | % within RISKF                   | <b>81,6%</b>            | <b>18,4%</b> | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 6,4%                    | 11,4%        | 7,0%   |
|       | 5,00  | Count                            | 36                      | 20           | 56     |
|       |       | % within RISKF                   | <b>64,3%</b>            | <b>35,7%</b> | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 2,5%                    | 10,9%        | 3,4%   |
|       | 6,00  | Count                            | 17                      | 10           | 27     |
|       |       | % within RISKF                   | 63,0%                   | 37,0%        | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 1,2%                    | 5,4%         | 1,7%   |
|       | 7,00  | Count                            | 7                       | 2            | 9      |
|       |       | % within RISKF                   | 77,8%                   | 22,2%        | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | ,5%                     | 1,1%         | ,6%    |
|       | 8,00  | Count                            | 2                       | 0            | 2      |
|       |       | % within RISKF                   | 100,0%                  | ,0%          | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | ,1%                     | ,0%          | ,1%    |
|       | Total | Count                            | 1451                    | 184          | 1635   |
|       |       | % within RISKF                   | 88,7%                   | 11,3%        | 100,0% |
|       |       | % within gevallen in en om huis? | 100,0%                  | 100,0%       | 100,0% |

## Vallen: prevalentie

- Jaarlijks valt 30% ouderen (65+); (n=750.000)
- Consequenties valongevallen (55+):
  - 1800 sterfgevallen
  - 32.000 ziekenhuisopnames
  - 88.000 SEH
  - 150.000 door HA behandeld
  - 15.000 heupfracturen
- 16-22% van thuiswonende ouderen is bang om te vallen  
-> sociale isolatie (Wijlhuizen e.a., 2003)

# Vallen: Oorzaken & Preventie

Oorzaak vallen = Combinatie van factoren:

- Gezondheid (zie tabel)
- Omgeving (verlichting, drempels, woningen van voor 1990)
- Gedrag (nachtelijk toiletbezoek)

Preventie

- Herkennen personen met een verhoogde kans op (herhaald) vallen
- Vaststellen potentieel beïnvloedbare risicofactoren (mobiliteit, balans, medicatie, relevante gezondheidsproblemen)
- Doorverwijzen naar deskundigen voor woningaanpassing & hulpmiddelen
- Oefenprogramma's onder de aandacht brengen (In balans, <http://www.nisb.nl/bewegenengezondheid>)

## Herkennen van verhoogde kans op vallen

1. Test voor een extra grotere kans op een ongeval in en om huis
  - Zelftest
  - Niet gevalideerd
  - 10 vragen
2. Checklist voor selectie van zelfstandig wonende ouderen met hoog risico op (nachtelijke) valongevallen
  - Nachtelijke vallen (22.00-08.00)
  - Gevalideerd
  - 12 risicofactoren
  - Drempelwaarden opgesteld voor selecteren risico groep
  - Risicogroep heeft 3,5-3,9 hogere kans op een valongeval
  - Nog niet geïmplementeerd

## 10.3 Nederlands Congres Volksgezondheid, Groningen, 30 januari 2008



Drs. Gert Jan Wijlhuizen<sup>1\*</sup>,  
Dr. Astrid Chorus<sup>1</sup>,  
Dr. Marijke Hopman-Rock<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> TNO Kwaliteit van Leven, Preventie en Zorg,  
Bewegen en Gezondheid, Lelid

<sup>2</sup> BODY@WORK, Onderzoekcentrum bewegen, arbeid  
en gezondheid TNO, VU Medische Faculteit

\* GertJan.Wijlhuizen@tno.nl

# Ouderen met verhoogde kans op vallen worden inactief; Een valkuil voor henzelf, voor onderzoek en voor preventie

Valongevallen bij zelfstandig wonende ouderen vormen een grote bedreiging voor hun gezondheid en zelfredzaamheid. De problematiek van vallen en fracturen speelt zich in hoofdzaak af bij ouderen (75+) met meerdere gezondheidsproblemen. De personen die veelvuldig vallen blijken in het algemeen lichamelijk inactief te zijn. De oorzaken die de kans op vallen bepalen blijven te lang verborgen door toenemende inactiviteit; de valkuil.

## Gevolgen van valongevallen

Per jaar:

- Overlijden ca. 1.700 ouderen (55+);
- Worden ca. 27.000 ouderen in het ziekenhuis opgenomen;
- Worden ca. 67.000 ouderen op spoedeisende hulp afdelingen van ziekenhuizen behandeld;
- Worden ca. 48.000 ouderen door de huisarts behandeld.

## Risicofactoren

Mobiliteits-, en balansproblemen vormen de belangrijkste risicofactor voor vallen bij ouderen.

## De valkuil in drie fasen (figuur 1)

### Fase 1: Tot de rand van de kuil

- Ouderen hebben vrijwel geen balansproblemen;
- Ouderen voeren activiteiten uit waardoor ze goed geïnterd blijven.

### Fase 2: De weg omlaag

- Ouderen met balansproblemen (afnemende belastbaarheid), vermijden activiteiten die daarvoor te belastend zijn;
- Ze worden daardoor inactiever (afnemende externe belasting);
- Op korte termijn voorkomen ze daarmee dat ze vaker gaan vallen;
- Op langere termijn nemen balansproblemen toe door gebrek aan oefening.

### Fase 3: De bodem van de kuil

- Verder vermijden van fysieke activiteit wordt geremd door behoefte aan zelfstandigheid;
- Balans problemen zijn complex door comorbiditeit;
- Ouderen gaan frequenter vallen (ze kunnen of willen onvoldoende compenseren voor hun grote mobiliteitsproblemen).

## Wie vallen in de kuil?

### 1 De ouderen zelf, omdat:

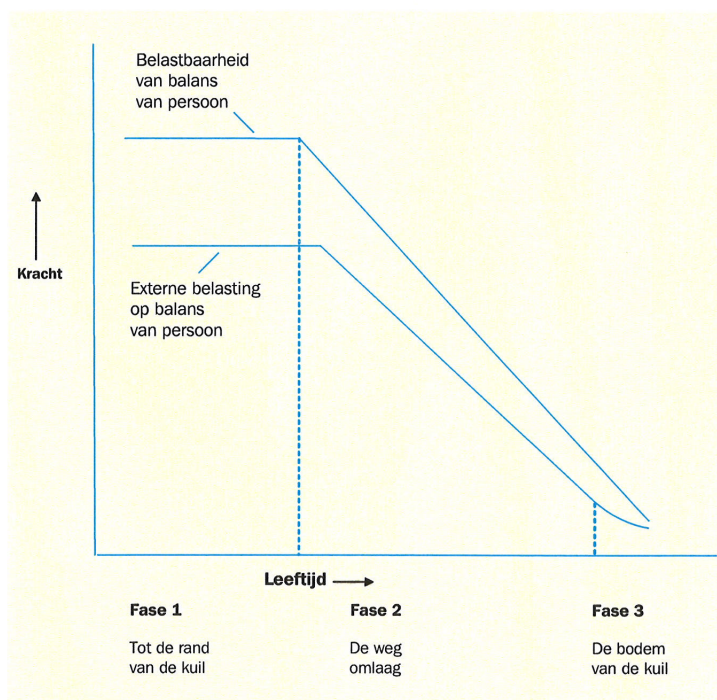
- De kuil aantrekkelijk is om te betreden; ze voorkomen op korte termijn dat ze vallen;
- Hun afnemende mobiliteit hen achterna komt en de neerwaartse koers versterkt;
- Onderin de kuil er frequent wordt gevallen omdat er geen weg omlaag meer is; een aantal activiteiten moet worden uitgevoerd.

### 2 Valrisico-onderzoekers en valpreventie-werkers.

- Die richten zich op de complexe situatie van ouderen onder in de kuil (die frequent vallen);
- Er is onvoldoende oog voor ouderen die nog niet (frequent) vallen, maar wel toenemende mobiliteits-, en balansproblemen hebben.

## Hoe de valkuil te omzeilen?

- Vroegtijdig onderkennen en behandelen van mobiliteits-, en balansproblemen;
- Bij onderzoek naar valrisico's de mate van fysieke activiteit (expositie). Dan wordt zichtbaar dat het valrisico per eenheid van fysieke activiteit al toeneemt voordat er frequent wordt gevallen.



Figuur 1. De valkuil: schematisch verloop in drie fasen.

**10.4 1<sup>e</sup> Congres Kennisnetwerk valpreventie, Hoofddorp, 14 mei 2008****OUDEREN MET VERHOOGDE KANS OP VALLLEN WORDEN INACTIEF;  
EEN VALKUIL VOOR HENZELF, VOOR ONDERZOEK EN VOOR  
PREVENTIE****GJ Wijlhuizen TNO Kwaliteit van Leven, Bewegen en Gezondheid, Leiden****Beschrijving**

Valongevallen bij zelfstandig wonende ouderen vormen een grote bedreiging voor hun gezondheid en zelfredzaamheid. Als gevolg van een valongeval overlijden jaarlijks naar schatting 1.800 ouderen (55+), worden ca. 34.000 ouderen in het ziekenhuis opgenomen, ca. 89.000 ouderen op spoedeisende hulp afdelingen van ziekenhuizen behandeld en worden ca. 82.000 ouderen door de huisarts behandeld. Mobiliteitsproblemen vormen de belangrijkste risicofactor voor vallen bij ouderen. De problematiek van vallen en fracturen speelt zich in hoofdzaak af bij ouderen (75+) met meerdere gezondheidsproblemen.

**Doel**

Verkennen via welke beweging ouderen, onderzoekers en preventiemedewerkers in de valkuil komen

**Methode**

Onderzoeken van de relatie tussen fysieke activiteit en de kans op vallen

**Resultaten**

**De Valkuil** Ouderen die mobiliteitsproblemen hebben vermijden activiteiten die te belastend zijn, ondermeer door angst om te vallen. Op korte termijn voorkomen ze daarmee dat ze vaker gaan vallen. Echter, op wat langere termijn nemen mobiliteitsproblemen toe door gebrek aan oefening. Een nieuwe ronde van vermindering van fysieke activiteit is nodig om te voorkomen dat er wordt gevallen. Ouderen gaan vallen als ze niet meer voldoende kunnen compenseren voor hun mobiliteitsproblemen.

**Wie vallen in die kuil?**

1 De ouderen zelf. Het is echter een kuil die heel langzaam dieper wordt en “aantrekkelijk is om te betreden”; ze voorkomen op korte termijn dat ze gaan vallen door belastende activiteiten te vermijden. Hun afnemende mobiliteit komt hen echter achterna en versterkt de neerwaartse koers. Onderin de kuil wordt er pas gevallen omdat daar geen weg omlaag meer is.

2 Valrisico-onderzoekers en valpreventie-werkers. Die richten hun vizier op de vaak complexe situatie van de ouderen onder in de kuil (die zijn gevallen). Er is geen oog voor ouderen die nog niet (frequent) vallen, maar wel mobiliteitsproblemen hebben.

**Discussie**

Prioriteit in valpreventie is het vroegtijdig onderkennen en behandelen van mobiliteitsproblemen bij ouderen. Bij onderzoek naar valrisico's moet een expositiemaat worden meegenomen worden, namelijk: de mate van fysieke activiteit.

**10.5 9<sup>e</sup> Nationaal Gerontologiecongres van de NVG, Ede, 3 oktober 2008****EEN NIEUWE MAAT VOOR HET BEPALEN VAN DE KANS OP VALLEN BIJ OUDEREN DIE REKENING HOUDT MET EXPOSITIE**

Wijlhuizen G.J., Chorus A.M.J., Hopman-Rock M.

TNO KWALITEIT VAN LEVEN, BUSINESS UNIT PREVENTIE EN ZORG,  
AFDELING BEWEGEN EN GEZONDHEID, LEIDEN

**DOEL**

Ouderen die problemen hebben met hun balans en mobiliteit vermijden zoveel mogelijk fysieke activiteiten waar ze grote moeite mee hebben. Daarmee beperken ze de kans dat ze de controle over hun balans verliezen en kunnen komen te vallen.

In de gebruikelijke maat voor valrisico wordt geen rekening gehouden met dit vermijdingsgedrag. Daarom wordt een nieuwe maat voor het bepalen van de kans op vallen geïntroduceerd; de FARE (FALLs Risk by Exposure). De FARE drukt het valrisico uit in het aantal valongevallen of valls per 1000 fysiek actieve persoons-dagen. Deze nieuwe maat wordt vergeleken met de gebruikelijke valrisico maat (valongevallen/valls per 1000 persoonsjaren)

**METHODE**

Een prospectieve follow-up studie is uitgevoerd in Heerenveen en Smallingerland bij 771 zelfstandigwonende ouderen (70+). Baseline gegevens waren: leeftijd, geslacht, aantal dagen per week date en persoon minimaal 30 minuten fysiek actief is.

Een balans score is geconstrueerd op basis van de somscore van 11 items die betrekking hebben op mobiliteits-, en visusproblemen. Valongevallen zijn maandelijks geregistreerd.

**RESULTATEN**

Toenemende balansproblemen zijn gerelateerd aan verminderde fysieke activiteit (lagere expositie)(Spearman corr.=.55), en aan een lineaire toename van de kans op vallen per 1000 persoonsjaren. De FARE neemt exponentieel toe met toenemende balansproblemen.

**DISCUSSIE**

De FARE wordt aanbevolen om toe te passen in volksgezondheidsbeleid en onderzoek op het gebied van valpreventie omdat het rekening houdt met het gedrag van ouderen waarbij ze compenseren voor mobiliteitsproblemen.

**10.6      2nd European Conference on Injury Prevention and Safety Promotion, Paris, France, October 9-10, 2008**

Invitational mail:

Dear Mr. Wijlhuizen,

We are delighted that you accepted to contribute in one of the concurrent break out sessions at the 2nd European Conference on Injury Prevention and Safety Promotion, You will find now the preliminary conference programme in annex, which looks very promising as it now involves over eighty speakers in total, addressing wide spectrum of injury prevention issues.

Please find also annexed to this mail, as a reminder, the instructions for break out sessions. Please study these instructions carefully, in particular the conference objectives and desired outcomes as well as the structure and timing of these sessions. You are kindly invited to contact in the course of July and August your session chair in order to ensure agreement on your presentation and power point slides you wish to present.

As a session speaker, you are of course exempt from paying the conference fee. However we appreciate to receive once more all your contact details.

Thanks for your attention and we wish you a nice summer holiday season. I am looking forward to receive your registration from by return mail (July 1st).

With kind regards,

on behalf of the Conference organisers,

Wim Rogmans  
General Secretary



[About us](#) | [Programmes](#) | [Task Forces](#) | [Current activities](#) | [Knowledge base](#) | [News & Events](#) | [Partners](#) | [Contact Directory](#) | [Archives](#)

**Introduction****Newsletters****News****Events****Archived news****Archived events**

## 2nd European Conference on Injury Prevention and Safety Promotion

[print friendly](#)

October 9-10, 2008 in Paris, France

### Making Europe a safer place

As injury prevention and safety promotion initiatives gain momentum in Europe, the 2nd European Conference on Injury Prevention and Safety Promotion will be a milestone opportunity to take stock of these developments and help move actions at European and national levels forward. In this respect, the conference builds on two very important policy papers from the World Health Organization and European Commission: the [WHO Regional Committee Resolution RC55/R9](#) and the [EU Council Recommendation](#) on the prevention of injuries and the promotion of safety.



[Submit an abstract](#)  
[Registration form](#)

### Conference Announcement

#### [Brochure](#)

► Note: National Steering Committee

### Conference objectives

The main objective of the conference is to help move the implementation of the EU Council Recommendation forward which was adopted in May 2007. The Recommendation invites Member States to:

- make better use of existing injury data and develop national injury surveillance and reporting systems; and
- set up national plans for injury prevention that include safety promotion in education and professional training.

The conference will assist this process and in particular help to facilitate capacity building and the development of national plans for injury prevention and safety promotion by:

- highlighting evidence of successful injury prevention policies and programmes;
- sharing examples of comprehensive injury data collection systems and national safety programmes;
- involving stakeholders from government, civil society, private sector and academia; and
- providing European and national networks for safety promotion with opportunities for discussion of the best way to move forward.

### Concurrent sessions and workshops

- consumer safety
- safety of children
- adolescents and risks
- safety for older people
- vulnerable road users
- sport injuries
- work safety
- suicide prevention
- interpersonal violence

### Cross-sectional issues

- enhanced European injury data sharing;
- understanding common risk factors such as alcohol and social deprivation;
- developing a knowledge base for evidence-based practices in injury prevention;
- improving methodologies for effective risk communication;
- capacity building and training of professionals;
- networking and development of national plans.

### Target groups

Major target groups are senior policy makers in government, public health and safety institutes, NGOs and interest groups representing high risk groups and victims, regulators, enforcers and those working in standardisation and product design, product and business compliance experts, private sector representatives and businesses, health professionals and consumer protection officers, injury prevention experts and safety promotion practitioners, researchers and academia.

### Call for abstracts for poster presentations

During the poster sessions, take the opportunity to share your experience in injury prevention and safety promotion with leading European stakeholders. Submit an abstract describing how you have developed methodologies for research and interventions, or ways you have adapted evidence-based practices to help make your community or country a safer place. In particular, abstracts that provide lessons for implementing actions on injuries in diverse settings and regions in Europe are encouraged. The topic of the abstract should relate to the main objectives of the conference and more specifically to one or more of the priority issues as identified in the EU Recommendation and the WHO Resolution. These documents are available above.

Upon submission the Programme Committee will review and select abstracts for poster presentation. All accepted poster abstracts will be included in the Conference Abstract Book and will be published on the conference website. Prizes will be awarded for the best posters.

To submit your abstract please use the online abstract form which will be available here

out before May 1, 2008.

#### **Organisers**

The conference is being organised by EuroSafe in collaboration with the French Consumer Safety Commission (Commission de la Sécurité des Consommateurs) under the auspices of the French presidency of the EU Council.



■ [back](#)

**10.7 61st Annual Scientific Meeting, The Gerontological Society of America, 21-25 November 2008**

Gert Jan Wijlhuizen MA,<sup>1</sup> Astrid MJ Chorus PhD, MSc<sup>1</sup>, Marijke Hopman-Rock, PhD, MA, MSc,<sup>1 2</sup>

In the common falls risk expression, exposure to hazards is not represented. Since older persons may use exposure reduction to compensate for balance control difficulty (BCD), we introduce a new expression: the Falls Risk by Exposure (FARE); fallers per 1000 physical active person-days.

A prospective follow-up study was conducted among community dwelling older persons (N=771). Baseline data: age, gender, and number of days per week with minimal 30 minutes physical activity. A BCD score was based on the sumscore of 11 disability items. Falls were registered monthly. Falls risk was expressed as common, and by the FARE.

Increased BCD was related to reduced exposure (Spearman corr.=-.55), and to increased falls risk per 1000 person years in a linear way, the FARE increased exponential.

The FARE is recommended for use in public health policy and research on falls prevention, because it takes into account the BCD compensation behavior of older persons.

---

<sup>1</sup> Department of Physical Activity and Health, TNO Quality of Life, Leiden, The Netherlands  
PO Box 2215, 2301 CE Leiden, Tel. +31 71 5181690, Fax. +31 71 5181903, e-mail.  
GertJan.Wijlhuizen@tno.nl

<sup>2</sup> Body@Work, Research Center Physical Activity, Work and Health, TNO VU University Medical Center, The Netherlands



## A Interventies die momenteel in Nederland worden gebruikt voor het stimuleren van lichaamsbeweging van ouderen en resultaten van de interventies <sup>3</sup>

In Nederland zijn tal van beweegprogramma's voor ouderen ontwikkeld, getest en aangeboden. Onderstaand overzicht geeft per (sub)doelgroep ouderen een overzicht van de beweegprogramma's voor ouderen afkomstig uit de bestudering van recente literatuur en raadpleging van Nederlandse experts op het gebied van bewegen en ouderen. De inventarisatie betreft beweegprogramma's of programma's ter bevordering van lichaamsbeweging.

### A1 Zelfstandig wonende, inactieve en (gezonde) ouderen

#### *TV-programma Nederland in Beweging! (NiB-tv)*

NiB-tv is onderdeel van 'Nederland in Beweging!' NiB-tv is een tv-programma dat bestaat uit eenvoudige bewegingsoefeningen, wetenswaardigheden over beweging en tips voor een goede en gezonde leefstijl. Een sportfysiotherapeut en een docente lichamelijke opvoeding doen de oefeningen voor. Daarnaast voert een groep van zes personen op de achtergrond de oefeningen uit. Kijkers kunnen actief meedoen. Het tv-programma wordt elke werkdag 's ochtends uitgezonden. Het programma is in de eerste plaats ontwikkeld voor de lichamelijk inactieve 55-plusser, maar richt zich ook op 35-55 jarigen die eveneens naar het programma kijken. Naar schatting kijken dagelijks ruim 130.000 (voornamelijk oudere) mensen naar NiB-tv.

Onderzoek wijst uit dat NiB-tv een succesvolle en goedkope manier is om inactieve ouderen te stimuleren tot meer bewegen (Hopman-Rock, et al., 2001)

Contact:

Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB)

[www.nisb.nl](http://www.nisb.nl)

Ger Kroes

Postbus 64

6720 AB Bennekom

[ger.kroes@nisb.nl](mailto:ger.kroes@nisb.nl)

#### *Het Groninger Actief Leven Model (GALM)*

GALM kan gezien worden als een strategie ter promotie van de fysieke activiteit van ouderen waaronder verschillende projecten en programma's zijn ontwikkeld voor verschillende doelgroepen: GALM-programma, GALM+ (ouderen van 65-75 jaar), ACTOR (voor eenzame ouderen), SCALA (Sportstimulering personen met een chronische ziekte), COACH (stimuleren van individuele activiteiten), SMALL (voor kleine gemeenten), GALLOM (voor oudere immigranten).

Begin jaren '90 is het Groninger Actief Leven Model (GALM) ontwikkeld, een strategie voor de stimulering van lichamelijke activiteit bij sedentaire senioren van 55 tot 65 jaar met als doel het verbeteren van fitheid en gezondheid. In GALM wordt

---

<sup>3</sup>

Vreede PL de, Bausch-Goldbohm RA, Meeteren NLU van, Hopman-Rock M.  
Beweggedrag van Ouderen in Nederland. Leiden, TNO KvL/B&G, 2008.

gedragsverandering opgevat als een langdurig proces. De uitvoering van GALM bestrijkt dan ook een periode van anderhalf jaar. In deze periode wordt een geïntegreerd geheel van 7 activiteiten uitgevoerd met als doel het stimuleren en begeleiden van senioren om sportief actief te worden en te blijven. Voorwaarden worden geschapen zodat deelnemers hun sportief actieve leefstijl kunnen continueren. GALM wordt in projectvorm uitgevoerd, waarin in een periode van anderhalf jaar een aantal fasen wordt doorlopen.

- Benadering van de doelgroep
- Fittest 1
- Bewegingsintroductieprogramma (12 weken)
- Evaluatie en advies
- Bewegingsvervolgprogramma (30 weken)
- Fittest 2
- Continueren

Deelnemers wordt in een wekelijks groepsprogramma van een uur een gevarieerd pakket van sport en spel aangeboden. Na afloop wordt koffiegedronken voor de sociale binding. Groepen bestaan uit 16-22 deelnemers en draaien kostendekkend. Een deel van de senioren (20%) kiest ervoor de activiteiten voort te zetten in een specifieke vereniging na afloop van het introductieprogramma van 12 weken.

Tot en met 2005 zijn in totaal 552.094 senioren benaderd, hebben 55.740 senioren meegedaan aan de fittest en zijn 41.310 gaan meedoen aan het bewegingsprogramma.

In het GALM effectonderzoek zijn de effecten van GALM bewegingsprogramma op fitheid en gezondheid en op het lichamelijk activiteitenpatroon en andere leefstijlkenmerken geëvalueerd. Het onderzoek is uitgevoerd in drie gemeenten in Nederland en had een non-equivalent controlegroep design waarbij gerandomiseerd is op wijkniveau. Evaluatie van de effecten van het GALM laten zien dat het GALM bewegingsprogramma vooral effect heeft op de fitheid van de senioren waarbij de resultaten een dosis-respons relatie laten zien tussen de mate van toename van lichamelijk activiteit en de mate van toename van fitheid. Positieve verschillen na deelname aan het gehele GALM bewegingsprogramma (18 maanden) worden gevonden voor ervaren fitheid, beenkracht, dynamische balans, schouderlenigheid, uithoudingsvermogen, de Body Mass Index(BMI) en voedingsgedragkenmerken. (de Jong et al., 2007)

Contact:

Rijksuniversiteit Groningen, interfacultaire sector Bewegingswetenschappen

Dr. M.H.G. de Greef

P.O. Box 196

9700 AD Groningen

[m.h.g.de.greef@rug.nl](mailto:m.h.g.de.greef@rug.nl)

[www.galm.nl](http://www.galm.nl) [www.rug.nl](http://www.rug.nl)

#### *SMALL Strategie*

SMALL staat voor Stimulerings Model Actief Leven door middel van Leefstijlactiviteiten in kleinere gemeenten. Het project is een afgeleide van GALM en richt zich op 55-70-jarigen die nog niet sportief actief zijn. SMALL heeft tot doel deze mensen te ondersteunen om de Nederlandse Norm Gezond Bewegen te behalen. De duur van een SMALL project is 9 weken. Het SMALL project start met een fitheidstest, vervolgens vindt er om de week een groepsbeweegbijeenkoms of een individuele counseling plaats. Deelnemers wordt in een wekelijks groepsprogramma van een uur

een gevarieerd pakket van sport en spel aangeboden. Het doel hiervan is het bevorderen van een actieve leefstijl.

SMALL wordt in projectvorm uitgevoerd, de volgende aspecten komen aan bod:

- Benadering van de doelgroep
- Fitheidstest
- Bewegingsprogramma
- Individuele counseling

Contact:

Rijksuniversiteit Groningen, interfacultaire sector Bewegingswetenschappen

Dr. M.H.G. de Greef

P.O. Box 196

9700 AD Groningen

[m.h.g.de.greef@rug.nl](mailto:m.h.g.de.greef@rug.nl)

[www.coachmethode.nl](http://www.coachmethode.nl), [www.rug.nl](http://www.rug.nl)

### *COACH Strategie*

COACH is een spin-off van GALM en betreft een leefstijlprogramma dat specifiek is ontwikkeld voor mensen die te weinig bewegen. Er wordt mensen geleerd hoe zij leefstijlactiviteiten in kunnen bouwen in het dagelijks leven. COACH is ontwikkeld door het Interfacultair Centrum Bewegingswetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen en het Centrum voor Beweging en Onderzoek Groningen. De deelnemer kiest zelf de uit te voeren activiteit (wandelen, traplopen, fietsen). De methode heeft als doel het onderhouden van de gezondheid met als referentie de norm van 10.000 stappen per dag (gerelateerd aan de NNGB). Deelnemers monitoren zichzelf met behulp van een stappenteller.

Het COACH programma bestaat uit een wervingsprotocol, een meetprotocol (fitheidstest, vragenlijsten en gebruik van een stappenteller), een leefstijlactiviteitenprogramma, Exercise Counseling en een supportprotocol. Het COACH leefstijlprogramma wordt in projectvorm uitgevoerd en bestaat uit twee fasen. De eerste fase van 3 maanden en de vervolgfase van 12-15 maanden.

COACH heeft als voordeel dat met behulp van individuele begeleiding gedragsverandering in het dagelijks leven wordt nagestreefd. Door daarbij gebruik te maken van specifieke monitoringsinstrumenten en counselingstechnieken is de methode laagdrempelig en dus uitermate geschikt om gedragsverandering voor een brede doelgroep op lange termijn te bewerkstellingen.

De COACH methode is succesvol toegepast bij basisschoolkinderen, ouderen, werknemers en mensen met een chronische aandoening, zoals kanker, COPD, Coronaire hartziekten, Reuma, Diabetes type 2, CVA en hemodialysepatienten.

Contact:

Rijksuniversiteit Groningen, interfacultaire sector Bewegingswetenschappen

Dr. M.H.G. de Greef

P.O. Box 196

9700 AD Groningen

[m.h.g.de.greef@rug.nl](mailto:m.h.g.de.greef@rug.nl)

[www.coachmethode.nl](http://www.coachmethode.nl), [www.rug.nl](http://www.rug.nl)

### *Meer Bewegen voor Ouderen (Mbvo)*

Meer Bewegen voor Ouderen bestaat al ruim 25 jaar. MBvO staat voor bewegingsactiviteiten voor mensen van 65 jaar en ouder. De activiteiten zijn aangepast aan de wensen en mogelijkheden van ouderen. De speciaal afgestemde bewegingsactiviteiten hebben als doel sociale participatie, preventie van zorg en

integratie. Het gaat om gymnastiek, spel (sporten), dansen en zwemmen. Deze activiteiten worden gegeven door specialisten die daarvoor de rijks erkende MBvO-opleiding hebben gevolgd. MBvO heeft als doel een bijdrage te leveren aan het zo optimaal en zelfstandig mogelijk functioneren van ouderen.

MBvO-activiteiten vinden wekelijks plaats en worden lokaal georganiseerd en uitgevoerd door onder meer stichtingen welzijn ouderen, buurthuizen, ouderenbonden, woonzorgcentra, thuiszorginstellingen.

MBvO geniet een brede bekendheid in Nederland. Volgens het NISB wijzen voorzichtige tellingen op ongeveer 400.000 deelnemers.

TNO Kwaliteit van Leven deed, samen met het Instituut voor Bewegingswetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen en het Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB), een evaluatiestudie (Stiggelbout et al., 2004). Bij eenmaal per week gym werden na tien weken geen effecten gevonden op subjectieve gezondheid, kwaliteit van leven en slechts enkele effecten op de fysieke fitheid en zelfredzaamheid. Bij tweemaal per week MBvO-gym was er een klein positief effect op de kwaliteit van leven bij de van tevoren minst actieve ouderen en op drie fitheidsmaten (balans, beenkracht en uithoudingsvermogen; in de oudere leeftijdsgroepen).

Contact:

Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB)

[www.nisb.nl](http://www.nisb.nl)

Ger Kroes

Postbus 64

6720 AB Bennekom

[jaap.degraaf@nisb.nl](mailto:jaap.degraaf@nisb.nl), [ger.kroes@nisb.nl](mailto:ger.kroes@nisb.nl)

#### *Gezond en Vitaal*

Gezond & Vitaal is een TNO Kwaliteit van Leven ontwikkeld programma dat bestaat uit zes bijeenkomsten waarbij de oudere deelnemers voorlichting op het gebied van gezond gedrag en fysieke activiteit krijgen aangeboden. Iedere sessie bestaat uit twee delen. In het eerste deel krijgen de deelnemers van een (oudere) voorlichter uitleg over onderwerpen met betrekking tot onder andere succesvol ouder worden, bewegen en gezondheid, voeding, fysieke en mentale weerbaarheid en veiligheid in en om het huis. Tijdens het tweede deel van de sessie wordt door een instructeur (meestal een MBvO instructeur) een laag intensief beweegprogramma aangeboden. Het beweegprogramma richt zich voornamelijk op kracht en lenigheid van het boven- en onderlichaam en bewegen van het gehele lichaam. De oefeningen zijn bedoeld om ook thuis door de deelnemers uit te voeren en dienen als aanmoediging voor het starten van andere activiteiten zoals MBvO.

Onderzoek toonde aan dat deelname aan Gezond & Vitaal leidde tot een toename in de mate van bewegen van de oudere deelnemers en dat het programma een positief effect had op de kwaliteit van leven en de kennis van gezondheid en ziekten (Hopman-Rock & Westhoff, 2002).

Contact:

Dr. M Hopman-Rock

TNO Kwaliteit van Leven

Sector Bewegen en Gezondheid

Wassenaarseweg 56

Postbus 2215

2301 CE Leiden

[marijke.hopman@tno.nl](mailto:marijke.hopman@tno.nl)

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

*ACTOR*

ACTOR is een spin-off van GALM en richt zich op eenzame ouderen. ACTOR bestaat uit zowel een specifiek ontwikkelde benadering als een activiteitenprogramma van een jaar. Bij ACTOR worden alle senioren in een bepaalde wijk of in een zorginstelling benaderd. Potentiële deelnemers worden gescreeend met een gevalideerde eenzaamheidsvragenlijst.

Het activiteitenprogramma van ACTOR bestaat uit een combinatie van het leren van sociale vaardigheden en het uitvoeren van fysieke activiteiten (meestal sport of recreatieve activiteiten zoals wandelen). Hierbij dienen de oudere deelnemers zelf de fysieke activiteiten te organiseren als onderdeel van het aanleren van sociale vaardigheden. Het primaire doel van ACTOR is het verhogen van de zelfeffectiviteit van eenzame ouderen.

Contact:

Stichting In Beweging

[www.actormethode.nl](http://www.actormethode.nl), [www.stichtinginbeweging.nl](http://www.stichtinginbeweging.nl)

Marielle Tromp,

Dwaziewegen 11

9301 ZR Roden

[m.tromp@stichtinginbeweging.nl](mailto:m.tromp@stichtinginbeweging.nl)

*Bewegen is van Iedereen*

Bewegen is van Iedereen is een beweegprogramma dat tot doel heeft om barrières voor fysieke activiteiten voor ouderen te verminderen en het zelfvertrouwen om meer te bewegen te verbeteren. De cursus bestaat uit 5 theorielessen en 5 praktijklessen van 45 minuten verspreid over 10 weken. Deelnemers ontvangen gedurende de lessen informatie over de gezondheidswaarde van bewegen en over manieren om actiever te worden. Het programma wordt groepsgewijs aangeboden door fysiotherapeuten en oefeningen worden afgestemd op de wensen en lichamelijke capaciteiten van de oudere deelnemers

Contact:

Lectoraat Gerontology (Lectorship Gerontology)

[www.avans.nl](http://www.avans.nl)

Dr. Arno Rademaker, Research and Education

Hogeschoollaan 1

4818 CR Breda

[achj.rademaker@avans.nl](mailto:achj.rademaker@avans.nl)

**A2 Ouderen met valproblemen***In Balance*

"In Balans" is een cursus voor zelfstandig wonende ouderen (70plussers) en ouderen woonachtig in woonzorginstellingen met een verhoogd valrisico en gericht op het voorkomen van valongelukken. Na de voorlichtingsbijeenkomst, wordt in 3 bijeenkomsten informatie en bewegingsoefeningen aangereikt die van belang zijn bij het in balans blijven en valpreventie. Daarna kan een trainingstraject van 10 weken gevolgd worden met veel aandacht voor houding, ontspanning en balans. In balans is een voorlichtingscursus, gekoppeld aan een bewegingsprogramma om valongevallen te voorkomen.

Het programma bestaat in totaal uit vier fasen.

- Fase 1: informatie (bijeenkomst van twee uur).

- Fase 2: bewustwording (voorlichtingscursus en bewegingsprogramma van drie bijeenkomsten van twee uur, inclusief risicoscreening en een balanstest).
- Fase 3: training (10 weken). Groepstraining gericht op fitheid, balans, spierkracht, en T'ai Chi.
- Fase 4: voortzetting in bestaande bewegingsgroepen

De Faculteit der Bewegingswetenschappen van het VU-medisch centrum heeft een praktijkstudie uitgevoerd naar valpreventieve effecten van bewegingsprogramma's bij ouderen waaronder In Balans. In het onderzoek participeerden 15 verzorgingshuizen. Bewoners van deze huizen en bijbehorende aanleunwoningen werden uitgenodigd voor deelname. Ouderen die het programma In Balans hadden gevolgd, hadden een betere balans, voelen zich zekerder en meer ontspannen (Faber et al., 2006).

Contact:

Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB)

[www.nisb.nl](http://www.nisb.nl)

Ger Kroes

Postbus 64

6720 AB Bennekom

[jaap.degraaf@nisb.nl](mailto:jaap.degraaf@nisb.nl), [ger.kroes@nisb.nl](mailto:ger.kroes@nisb.nl)

#### *Vallen Verleden Tijd*

Het Vallen Verleden Tijd programma is een wetenschappelijk onderbouwde valtrainingsprogramma ontwikkeld door de Sint Maartenskliniek Nijmegen. Het programma is bedoeld voor senioren ouder dan 65 jaar met een recente valgeschiedenis. Het programma vindt plaats in groepsverband en bestaat uit 10 bijeenkomsten van 1,5 uur, 2 keer per week. Tijdens de lessen wordt het omgaan met fysieke obstakels uit het dagelijks leven geoefend, leren de deelnemers zich veilig voort te bewegen in een drukke omgeving en worden vanuit de judo-sport valtrainingen om veilig te vallen geleerd. Het programma wordt regionaal aangeboden door fysiotherapeuten in fysiotherapiepraktijken, verpleeghuizen en ziekenhuizen.

Onderzoek naar de effectiviteit van dit programma wijst uit dat door deelname aan deze valpreventietraining het aantal valincidenten vermindert met ongeveer de helft. De deelnemers geven aan minder bang te zijn om te bewegen en krijgen meer zelfvertrouwen. (Weerdesteyn et al., 2006)

Contact:

Sint Maartenskliniek

[www.maartenskliniek.nl](http://www.maartenskliniek.nl)

Ellen Smulders

Hengstdal 3

6522 JV Nijmegen

[e.smulders@maartenskliniek.nl](mailto:e.smulders@maartenskliniek.nl)

### **A3 Zelfstandigwonende ouderen met beginnende problemen met het uitvoeren van dagelijkse activiteiten**

#### *Het trainen van functionele taken (FUNTEX)*

De afdeling Geriatrie van het Universitair Medisch Centrum Utrecht ontwikkelde in samenwerking met de Kamer Fysiotherapie van UMC Utrecht een beweegprogramma voor ouderen. Dit functionele taken beweegprogramma (FUNTEX genaamd) richt zich direct op de dagelijkse handelingen die als eerste als problematisch worden beschouwd door Nederlandse ouderen. Handelingen die onder andere aan bod komen zijn

traplopen, boodschappen doen, zich verplaatsen buitenshuis en opstaan vanuit een stoel of bed. Tijdens de oefeningen wordt een nauwe samenwerking tussen het denken, het waarnemen en het uitvoeren van handelingen in relatie met de omgeving van het individu getraind. Trainingssessies werden begeleid door tenminste twee trainers (fysiotherapeut en sportleraar). Doelgroep van het programma zijn zelfstandig wonende ouderen met beginnende problemen in het uitvoeren van dagelijkse activiteiten. Het beweegprogramma wordt gedurende 12 weken twee maal per week in groepsverband aangeboden.

Het effect van het FUNTEX beweegprogramma is onderzocht in een gerandomiseerde, gecontroleerde studie waarbij het vergeleken is met het effect van spierkrachttraining, het type training dat wereldwijd het meest gebruikt wordt bij training van ouderen. Aan het onderzoek werkten 122 vrouwen van boven de 70 jaar mee. Uit het onderzoek komt naar voren dat het trainen van functionele taken effectiever is voor het verbeteren van het verrichten van dagelijkse activiteiten dan spierversterkende training. Bovendien bleven de effecten van het trainen van functionele taken veel langer behouden de winst aan spierkracht bij spierversterkende training (de Vreede et al., 2005)

#### **A4 Ouderen in woon-zorginstellingen**

##### *Conditietraining Op Oudere Leeftijd (COOL)*

COOL is ontwikkeld door fysiotherapeuten werkzaam in een verpleeghuis en heeft tot doel de fysieke conditie van oudere bewoners in verpleeghuizen te verbeteren en te behouden. Daarnaast richt het programma zich op het voorkomen van mobiliteitsproblemen bij de ouderen. Het COOL-programma wordt groepsgewijs aangeboden en vormt een aanvulling op de reguliere individuele therapie voor de verpleeghuisbewoners. Oefeningen richten zich op het uithoudingsvermogen en de spierkracht en worden voornamelijk met behulp van fitnessapparatuur uitgevoerd. Artsen en fysiotherapeuten van het verpleeghuis verwijzen de cliënten naar het programma

Contact:

Nursing home Driemaasstede

[www.argoszorggroep.nl](http://www.argoszorggroep.nl)

Ellen de Bruin, physical therapist

Locatie Driemaasstede

P.O. Box 4023

3102 GA Schiedam

[edbruin@argoszorggroep.nl](mailto:edbruin@argoszorggroep.nl)

##### *INCOnditie*

INCOnditie is een programma ontwikkeld door TNO Kwaliteit van Leven dat zich richt op zowel preventie als op de behandeling van de klachten samenhangend met ongewild urineverlies. Tijdens het programma wordt voorlichting gegeven gevolgd door oefeningen op het gebied van blaas training, bekkenbodemspiertraining, algehele conditie en mobiliteit. De trainingen worden gedurende 22 weken een maal per week aangeboden door een gespecialiseerde fysiotherapeut en zijn gedeeltelijk gebaseerd op inzichten vanuit MBvO. In een gerandomiseerde studie is het effect en de uitvoerbaarheid van het programma onderzocht (Tak et al., 2004). De resultaten geven aan dat het programma goed uitvoerbaar is in verzorgingshuizen. Uit de effectevaluatie blijkt dat zowel deelnemers aan het programma als de controle groep er gemiddeld qua frequentie en hoeveelheid ongewild urineverlies op vooruit zijn gegaan. Daarnaast zijn

de oudere deelnemers aan het programma in vergelijking met de controle groep vooruit is gegaan op het gebied van fysieke vaardigheden.

Contact:

Drs. E. Tak

TNO Kwaliteit van Leven

Sector Bewegen en Gezondheid

Wassenaarseweg 56

Postbus 2215

2301 CE Leiden

[Erwin.tak@tno.nl](mailto:Erwin.tak@tno.nl)

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

## **A5 Beweegprogramma's voor chronisch zieke ouderen**

### *ZORGmethode*

De ZORGmethode is een samenwerkingsverband tussen zorginstellingen, patiëntenverenigingen en NebasNsg. Doel van de ZORGmethode is onder meer om niet actieve mensen met chronische aandoeningen samen met lotgenoten actief te laten worden. Artsen, zorginstellingen en patiëntenverenigingen zijn onder andere betrokken bij het werven van mensen met chronische aandoeningen. Vervolgens krijgen deze mensen voorlichting over sport en bewegen en krijgen zij gedurende anderhalf jaar intensieve begeleiding bij het bewegen.

De chronische aandoeningen waarbij de meeste deelnemers participeren in bewegingsgroepen zijn kanker (25%), fibromyalgie (23%), chronische pijn/rugaandoeningen (22%) en CVA (19%). Groepen worden opgezet in samenwerking met patiëntenorganisaties, zorginstellingen en gemeenten.

Contact :

NebasNsg

Regulierenring 2b

Postbus 200

3980 CE Bunnik

[h.leutscher@nebasnsg.nl](mailto:h.leutscher@nebasnsg.nl)

[www.nebasnsg.nl](http://www.nebasnsg.nl)

### *SCALA*

SCALA is een beweegprogramma dat zich richt op bewegingsstimulering van chronisch zieken. SCALA volgt de GALM-methode zoals hierboven beschreven. Het doel van SCALA is mensen met een chronische aandoening (opnieuw) sportief actief te laten worden en sportief actief te houden. SCALA is een afgeleide vorm van GALM.

Eind 2004 zijn in meer dan 37 gemeenten in Nederland in totaal 48 SCALA-projecten uitgevoerd. SCALA-projecten zijn gekoppeld aan GALM-projecten. Van de gemiddeld 1.000 senioren die zijn benaderd, geven 50 senioren zich op voor de SCALA-fitheidstest en 40 senioren voor het beweegprogramma. Eind 2004 zijn 1.900 senioren actief geworden dankzij SCALA.

Contact:

Rijksuniversiteit Groningen, interfacultaire sector Bewegingswetenschappen

[www.rug.nl](http://www.rug.nl), [www.galm.nl](http://www.galm.nl)

Dr. M.H.G. de Greef

P.O. Box 196

9700 AD Groningen

[m.h.g.de.greef@rug.nl](mailto:m.h.g.de.greef@rug.nl)

*Omgaan met artrose van knie en/of heup*

TNO Kwaliteit van Leven ontwikkelde een interventieprogramma Omgaan met Artrose met als doel mensen (55 – 75 jaar) beter te leren omgaan met hun artrose klachten. Het programma bestaat uit 6 wekelijkse bijeenkomsten van twee uur met een voorlichtings- en bewegingsgedeelte. De voorlichting wordt gegeven door een (speciaal getrainde) seniorvoorlichter en een tweetal experts (huisarts en ergotherapeut). Het bewegingsgedeelte, gegeven door een fysiotherapeut, bestaat uit bewegings- en ontspanningsoefeningen geschikt voor deze groep.

Onderzoek toonde aan dat het programma een positief effect had op onder andere ervaren pijn, kwaliteit van leven, spierkracht, kennis, zelfeffectiviteit en de mate van bewegen (Tak et al., 1999). Ook had het programma een positief effect op overgewicht en zorgconsumptie.

Contact:

Drs. E. Tak

TNO Kwaliteit van Leven

Sector Bewegen en Gezondheid

Wassenaarseweg 56

Postbus 2215

2301 CE Leiden

[Erwin.tak@tno.nl](mailto:Erwin.tak@tno.nl)

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

*Bewegen en gezondheid (modules "Bewegen zonder moeite" en "Als botten en Spieren protesteren")*

"Bewegen zonder Moeite" is een cursus voor iedereen die efficiënt wil bewegen en is een vervolg op 'Als botten en spieren protesteren'. Bewegen zonder moeite bestaat uit een basiscursus en een vervolgcursus van ieder 4 bijeenkomsten. In de basiscursus worden deelnemers vertrouwd gemaakt met de manier waarop zij de meest voorkomende bewegingen slim en efficiënt kunnen uitvoeren. In de vervolgcursus wordt het accent gelegd op het efficiënt gebruik van kracht. Hoe kan je een inspanning leveren met zo min mogelijk kracht en een zo'n goed mogelijke belasting voor het lichaam.

De module "Als botten en Spieren protesteren" bestaat uit 3 bijeenkomsten en bestaat uit voorlichting en praktische oefeningen. Het programma is gericht op verouderingsverschijnselen als artrose, osteoporose, nek- en rugklachten en praktische oefeningen om de klachten tegen te gaan of te verminderen.

Het programma Bewegen en Gezondheid werd in aangepaste vorm toegepast bij kwetsbare ouderen in verzorgingstehuizen en onderzocht op effectiviteit (Weening-Dijksterhuis et al., 2005). In een gerandomiseerd, gecontroleerde studie onder 45 bewoners van verzorgingstehuizen (gem leeftijd 85 jaar) werd een aangepaste vorm (kracht, balans, looptraining: laag intensief getraind) onderzocht. Het onderzoek toonde aan dat het programma bij kwetsbare ouderen in verzorgingstehuizen leidt tot een toename van de zelfredzaamheid van deze ouderen. Deze toename wordt met name bepaald door toename in loopsnelheid, beenkracht en balansvermogen.

Contact:

Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB)

[www.nisb.nl](http://www.nisb.nl)

Ger Kroes

Postbus 64

6720 AB Bennekom  
jaap.degraaf@nisb.nl, [ger.kroes@nisb.nl](mailto:ger.kroes@nisb.nl)

#### *Care 70+ programma*

Het Care 70+ programma is een programma voor zelfstandigwonende ouderen ouder dan 70 jaar met rug-, heup-, of knieproblemen. Het programma wordt aangeboden door therapeuten Cesar Mensendieck en bestaat uit oefeningen die groepsgewijs en individueel thuis worden uitgevoerd. Oefeningen bestaan uit wandelen, bewegen op muziek en oefeningen met behulp van fitnessapparatuur.

Contact:

Praktijk voor oefentherapie Cesar "het Noorderbad" Groningen (Practice for Cesar Therapy "het Noorderbad" Groningen)

[www.oefentherapiecesarnoorderbad.nl](http://www.oefentherapiecesarnoorderbad.nl)

Annemieke Uneken, Oefentherapeute Cesar (therapist Cesar)

Oosterhamrikkade 66

9714 BG Groningen

[otcesar-noorderbad@planet.nl](mailto:otcesar-noorderbad@planet.nl)

### **A6 Beweegprogramma's voor ouderen met psychische/cognitieve problemen**

#### *FACT-programma*

Project FACT is een onderzoek naar het effect van een wandelprogramma en extra inname van vitamine B op het cognitief functioneren van zelfstandig wonende ouderen (70-80 jaar) met een lichte cognitieve stoornis (van Uffelen et al., 2007). In een gerandomiseerde, gecontroleerde studie werd aangetoond dat het wandelprogramma een gunstig effect had op het uithoudingsvermogen van de oudere deelnemers, maar dat het wandelprogramma niet effectief was in het verbeteren van het cognitief functioneren en de kwaliteit van leven binnen een jaar in de totale groep deelnemers. De onderzoekers vonden echter wel een verbetering in enkele aspecten van het cognitief functioneren, waaronder het geheugen en de ervaren kwaliteit van leven, bij de oudere deelnemers die tenminste 75% van de sessies aanwezig waren.

Contact:

Dr. J. van Uffelen

Body@Work, Onderzoekscentrum bewegen, arbeid en gezondheid

TNO Kwaliteit van Leven, VU Medisch centrum Amsterdam

Body@Work / EMGO-instituut

Van der Boechorststraat 7

1081 BT Amsterdam

[www.bodyatwork.nl](http://www.bodyatwork.nl)

### **A7 Promotiestrategieën ter bevordering van fysieke activiteit van ouderen**

#### *De Methode Beweging in Gedrag! (BIG! Move)*

De Methode BIG! Move heeft tot doel lokale gemeenten te ondersteunen bij het stimuleren van gezond gedrag. De strategie bestaat uit de promotie van gezond gedrag vanuit de eerstelijnszorg. Op lokaal niveau kunnen personen deelnemen aan activiteiten zoals dansen, zwemmen, wandelen en fietsen. Belangrijk onderdeel is het samenstellen van een persoonlijk gezondheidsprofiel naar aanleiding van een interview met betrekking tot ziekten/aandoeningen, de sociale omgeving van de persoon en externe en persoonlijke factoren die van invloed zijn op gezond gedrag.

BIG! Move duurt een jaar en beoogd een brug te slaan tussen gezondheidszorg en individuele participatie in lokale activiteiten. De BIG! Move methode is aangepast voor de specifieke doelgroepen kinderen en ouderen.

Contact:

Big!Move instituut

[www.bigmovement.nl](http://www.bigmovement.nl)

Marijn Aalders

Gezondheidscentrum Velserpolder

Alfred Doblinstraat 56

1102 VL Amsterdam

[marijnaalders@gmail.com](mailto:marijnaalders@gmail.com)

#### *FLASH! Campagne bewegen met plezier 55+*

FLASH! is een campagne van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en staat voor Fietsen, Lopen, Actiemomenten, Sporten en Huishoudelijk werk. De campagne duurde 7 weken en heeft gelopen in de periode van half augustus tot en met eind september 2004. Doel van de campagne was de gezondheidssituatie van Nederlanders verbeteren door te stimuleren dat mensen meer gaan bewegen. De campagne benadrukt dat simpele (alledaagse) bewegingsvormen al goed zijn voor een betere gezondheid bij beweging volgens de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (elke dag minimaal 30 minuten bewegen). De doelgroep van de campagne bestond uit het algemeen publiek van 18 jaar en ouder met het accent op iedereen die niet aan de beweegnorm voldoet.

In de uitingen van de campagne werd de verbinding gelegd tussen 'kijken naar topsport' en 'zelf dagelijks bewegen'. De campagne besloeg vooral media-inzet (TV en radio), maar ook intensieve samenwerking met lokale en regionale organisaties en zijn er acties ontwikkeld in samenwerking met onder andere de ANWB, McDonalds (placemats met nuttige tips), Woonzorg Nederland en Coca Cola.

Contact:

Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB)

[www.nisb.nl](http://www.nisb.nl)

Jaap de Graaf en Ger Kroes

P.O. Box 64

6720 AB Bennekom

[jaap.degraaf@nisb.nl](mailto:jaap.degraaf@nisb.nl), [ger.kroes@nisb.nl](mailto:ger.kroes@nisb.nl)

#### *30-minuten*

In januari 2007 is de 30minutenbewegen-campagne in Nederland van start gegaan. Deze campagne is de opvolger van de FLASH!-campagne die in 2004 werd gestart en heeft tot doel mensen aanzetten tot een meer actieve leefstijl. Het ministerie van VWS is de opdrachtgever van de 30minutenbewegen-campagne. De campagne zal ieder jaar gericht zijn op een andere groep van de nederlandse bevolking waar beweeggedrag een probleem vormt. Deze doelgroepen zijn: kinderen, vmbo-leerlingen; 50-plussers, chronisch zieken en werknemers (aandacht voor bedrijfsbeleid en voor beweeggedrag van werknemers).

Het bevorderen van een actieve leefstijl wordt bewerkstelligd in een stappenplan:

- Meer bekendheid geven aan (de betekenis van) de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen (NNGB); 30 minuten per dag matig intensief bewegen, gedurende minimaal 5 dagen per week.
- Aantoonbare verandering van het bewegingsgedrag, te meten naar de mate van activiteit.

- Bewerkstelligen van een positieve attitudeverandering ten aanzien van bewegen, door meer voorbeeldwerking uit laten gaan van het plezier van bewegen en het aangeven van eenvoudige manieren om bewegen in het dagelijkse leven in te passen. Bijvoorbeeld traplopen, een fietstocht, een stevige wandeling, het beoefenen van een sport of een huishoudelijke activiteit als stofzuigen of het huis een flinke schoonmaakbeurt geven.
- Meer impulsen geven aan de bestaande initiatieven die gezond beweeggedrag beogen, samen met de organisaties die hier landelijk, provinciaal, regionaal en lokaal op gericht zijn. Denk aan bijvoorbeeld scholen, welzijnsorganisaties, verenigingen of het sportbuurtwerk.

De deelcampagne 50+ richt zich op het organiseren van beweegevenementen waarbij het accent ligt op inactieve ouderen. Coördinatie van de verschillende activiteiten van de campagne gebeurt via lokale spilorganisaties. Op lokaal niveau zullen lokale netwerken en task forces 50+ ontwikkeld worden. Daarnaast worden beweegambassadeurs ingezet, (promotie)materialen en een website ontwikkeld.

Contact:

Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen (NISB)

[www.nisb.nl](http://www.nisb.nl)

Jaap de Graaf en Ger Kroes

P.O. Box 64

6720 AB Bennekom

[jaap.degraaf@nisb.nl](mailto:jaap.degraaf@nisb.nl), [ger.kroes@nisb.nl](mailto:ger.kroes@nisb.nl)

#### *Groningen Actief Leven Model (GALM)*

Het GALM-programma staat beschreven onder de programma's hierboven.

De GALM strategie bestaat een aantal fases: benadering van de doelgroep door middel van mailing en huisbezoek; een eerste fitness test; een introductie bewegingsprogramma; een evaluatie en een advies op maat voor (meer) bewegen; een vervolg bewegingsprogramma; een tweede fitness test; en continuering van fysieke activiteit. De GALM methode kan gezien worden als een strategie met verschillende projecten en programma's met tot doel het stimuleren van bewegen bij ouderen. Onder de GALM methode vallen onder andere: GALM, GALM+ (65-75 jaar), ACTOR (eenzame ouderen), SCALA (sportstimulering bij ouderen met een chronische ziekte), COACH (activiteiten voor ouderen die alleen willen bewegen), SMALL (voor kleine gemeenten), GALLOM (voor oudere immigranten)

Contact:

Rijksuniversiteit Groningen, interfacultaire sector Bewegingswetenschappen

[www.rug.nl](http://www.rug.nl), [www.galm.nl](http://www.galm.nl)

Dr. M.H.G. de Greef

P.O. Box 196

9700 AD Groningen

[m.h.g.de.greef@rug.nl](mailto:m.h.g.de.greef@rug.nl)

#### *Valpreventie voor ouderen: implementatie van het 'Vallen verleden tijd' programma*

Het Vallen Verleden Tijd programma is een valtrainingsprogramma ontwikkeld door de Sint Maartenskliniek Nijmegen. Het programma is bedoeld voor senioren ouder dan 65 jaar met een recente valgeschiedenis. Het programma vindt plaats in groepsverband en bestaat uit 10 bijeenkomsten van 1,5 uur, 2 keer per week. Tijdens de lessen wordt het omgaan met fysieke obstakels uit het dagelijks leven geoefend, leren de deelnemers zich veilig voort te bewegen in een drukke omgeving en worden vanuit de judo-sport

valtrainingen om veilig te vallen geleerd. Het programma wordt regionaal aangeboden door fysiotherapeuten in fysiotherapiepraktijken, verpleeghuizen en ziekenhuizen. De regionale implementatie van het programma vindt plaats via fysiotherapiepraktijken en fysiotherapeuten in verpleeghuizen en ziekenhuizen.

Contact:

[www.maartenskliniek.nl](http://www.maartenskliniek.nl)

H. Rijken

PO Box 9011

6500 Nijmegen

[h.rijken@maartenskliniek.nl](mailto:h.rijken@maartenskliniek.nl)

#### *Looproutes voor mensen met hulpmiddelen*

Dit initiatief is ontwikkeld door het NIGZ en heeft tot doel de ontwikkeling van recreatieve wandelroutes voor personen met loophulpmiddelen zoals rollators en rolstoelen. Tevens heeft het initiatief tot doel richtlijn op te zetten voor de ontwikkeling van dergelijke wandelroutes. De richtlijnen zijn bedoeld voor op een lokaal niveau.

Contact:

NIGZ

[www.nigz.nl](http://www.nigz.nl), [www.woerdenactief.nl](http://www.woerdenactief.nl)

Maarten Stiggelbout

P.O. Box 500

3440 AM Woerden

[mstiggelbout@nigz.nl](mailto:mstiggelbout@nigz.nl)

## **A8 Effect van beweeginterventies voor ouderen**

### *Effect van ZonMw-projecten*

In 2006 voerde de Rijksuniversiteit Groningen, interfacultair centrum Bewegingswetenschappen in opdracht van ZonMw een inventarisatie uit over de effectiviteit bewegingsstimuleringsmethoden en beweegprogramma's van ZonMw projecten, die in de periode 1998-2005 zijn gefinancierd (de Greef & Bossenbroek, 2006). De resultaten van de inventarisatie laten zien dat er basis van de ZonMw projecten weinig aanwijzingen zijn voor een stevig effect van beweegstimulerende interventies op de fitheid, gezondheid en beweeggedrag van ouderen in Nederland. Het succes van de programma's lijkt dan ook voornamelijk te vinden in het bereikte aantal ouderen (geschat op 500.000 senioren per week) dat deelneemt aan de landelijke beweegprogramma's (MBvO, GALM, NiB-tv). Daarnaast laten de resultaten zien dat in het huidige aanbod van programma's de kwetsbare en lage SES (Sociaal Economische Status) groepen ouderen het minst profiteren en dat een samenhang en specifieke benadering voor het huidige aanbod aan interventies ter bevordering van een gezonde leefstijl ontbreekt. Wel vinden de auteurs dat er voldoende bewijsvoering is voor het effect van beweeginterventies op het zelfstandig functioneren van ouderen met psychische problemen. Ook keken de onderzoekers naar de wetenschappelijke literatuur voor de effecten van internationale beweeginterventies voor ouderen. Op basis van deze literatuurstudie concludeerden zij dat de internationale studies aantonen dat bewegingsinterventies wel leiden tot meer bewegen op korte termijn, maar dat lange termijn effecten beperkt zijn. Het rapport van de Greef en Bossenbroek geeft de volgende aanbevelingen: 1) Richt de aandacht van beweegstimulering op oudere vrouwen boven 75 jaar met een lage SES; 2) Beweegstimulering gericht op ouderen met dementie en andere psychische aandoeningen heeft een positief effect op cognitieve eigenschappen en is daarmee aanbevelingswaardig. 3) Hoewel de effecten van bewegen

op fysiek en mentaal functioneren van ouderen niet eenduidig kunnen worden beschreven, en hoewel lange termijn effecten van beweeginterventies onvoldoende zijn aangetoond, verdient het aanbeveling (effectieve) interventies te blijven ontwikkelen voor kwetsbare ouderen, veelal ouder dan 75 jaar, omdat de gezondheidswinst voor deze groep in potentie groot is; 4) Het aanbieden van het bewegingsaanbod aan mensen in de derde levensfase dient te worden gekoppeld aan andere stimulerende interventies gericht op de verbetering van kwaliteit van leven en aan de settings waarin een en ander doelmatig kan worden georganiseerd. Het voeren van regie rond het totale stimuleringsaanbod is nuttig en nodig.

*Bevindingen vanuit het European Network for Action on Ageing and Physical Activity (EUNAAPA)*

EUNAAPA is een netwerk met leden uit 18 Europese landen dat tot doel heeft om tot meer en betere uitwisseling te komen van kennis over ouderen en bewegen in Europa. Nederlandse kennis wordt door TNO Kwaliteit van Leven verzameld door het houden van expertmeetings, workshops en vragenlijstrondes.

In 2007 werd door TNO Kwaliteit van Leven binnen het EUNAAPA een inventarisatie uitgevoerd van in Nederland succesvolle programma's en strategieën ter promotie van fysieke activiteit van ouderen (Tak et al, 2007). Hiertoe werden Nederlandse experts op het gebied van ouderen en bewegen gevraagd om succesvolle programma's te identificeren, waarbij de term succesvol door de expert zelf geïnterpreteerd kon worden. Dit kon bijvoorbeeld op basis van het aantal bereikte ouderen met het programma, het effect van het programma op de gezondheid van ouderen of op een toename in de mate van bewegen door de doelgroep van het programma. Verder moesten programma's en strategieën tenminste al 6 maanden worden uitgevoerd en, indien niet meer aangeboden, niet langer dan 2 jaar geleden gestopt zijn.

De experts identificeerde in totaal 10 succesvolle beweegprogramma's en vijf succesvolle promotiestrategieën.

Succesvolle beweegprogramma's:

- Groningen Actief Leven Model (GALM)
- ACTOR
- Care 70+
- COACH
- Conditietraining Op Oudere Leeftijd (COOL)
- Bewegen is van iedereen
- Gezond & Vitaal
- In Balans
- Meer Bewegen voor Ouderen (MBvO)
- Vallen Verleden Tijd

Succesvolle promotiestrategieën:

- Beweging in Gedrag! (BIG!) Move
- Implementatie van het programma Vallen Verleden Tijd
- FLASH! Campagne
- Groningen Actief Leven Model (GALM)
- Looproutes voor mensen met hulpmiddelen

De inventarisatie laat een grote diversiteit in programma's zien voor wat betreft doel, methode en inhoud van de programma's zien. Opvallende gemeenschappelijke kenmerken van de succesvolle programma's zijn onder andere dat deze bestaan uit

oefeningen die zowel groepsgewijs als individueel thuis uitgevoerd kunnen worden, het programma op verschillende locaties aangeboden kan worden, het programma zich richt op relatief gezonde ouderen van 65 jaar en ouder en dat de oudere deelnemers maximaal 25% van de kosten betalen. Verder valt uit de inventarisatie op dat hoewel alle geïdentificeerde programma's als succesvol worden beschouwd, de meesten niet voldoen aan de huidige internationale richtlijnen voor beweegprogramma's voor ouderen. De bevindingen van het EUNAAPA rapport laten zien dat vooral de door de richtlijnen aanbevolen frequentie en duur voor beweegprogramma's meestal niet wordt gehaald en dat voor het realiseren van verbetering op gezondheidsgerelateerde uitkomstmaten specifieke oefeningen in de programma's ontbreken.