

Technologische innovaties rondom het voorkomen van vallen



veiligheid  nl

Sanne Frazer
Rozan van der Veen
Judith Kuiper

Uitgegeven door
VeiligheidNL
Postbus 75169
1070 AD Amsterdam
www.veiligheid.nl

Eerste versie: september 2019

Inleiding

De samenleving in Nederland vergrijst. Het CBS voorspelt dat het aantal thuiswonende 80-plussers in 2040 zal zijn verdubbeld naar 750.000¹. Door de toenemende zorgkosten doet de overheid een steeds groter beroep op de zelfstandigheid en zelfredzaamheid van ouderen. Een val kan echter leiden tot een stijgende zorgvraag en zorgkosten. Jaarlijks worden in Nederland 102.000 65-plussers na een val behandeld op een Spoedeisende Hulp (SEH) van een ziekenhuis. Oftewel, elke 5 minuten valt een 65-plusser waarvoor een behandeling op de SEH noodzakelijk is². Met de toenemende focus op zelfredzaamheid en preventie en de vooruitgang in technologie, zijn er veel innovaties op de markt gekomen die ouderen ondersteunen bij activiteiten die cruciaal zijn voor langer thuis wonen. Deze innovaties helpen bijvoorbeeld bij fysieke activiteit, cognitieve training, zelfzorg, contact met familie en het onderhouden van een sociaal netwerk. Ook voor valpreventie worden steeds vaker technologieën ingezet, zowel bij het screenen op valrisico als bij valpreventie interventies in de klinische setting en thuissituatie.

Er wordt veel wetenschappelijk onderzoek gedaan naar nieuwe toepassingsmogelijkheden en de ontwikkelingen gaan snel. Vanwege deze snelle ontwikkelingen en de grote hoeveelheid innovaties op de markt, is het ingewikkeld om een actueel overzicht te geven van het totaalaanbod. Om inzicht te geven in de verschillende toepassingen wordt er in dit document daarom een overzicht gegeven dat is toegespitst op valpreventie (zie tabel 1). Technologische toepassingen voor valpreventie kunnen worden opgedeeld in drie categorieën: valpredictie, valdetectie en interventies. Per categorie wordt de toepasbaarheid en effectiviteit beschreven. Tot slot wordt ingegaan op de acceptatie en implementatie van deze innovaties door 65-plussers en hun motivatie voor het gebruik ervan.

Valpredictie

Bij valpredictie wordt de aanwezigheid van risicofactoren voor vallen in kaart gebracht (valrisico screening) zodat gericht preventie kan worden ingezet. Technologie kan ondersteuning bieden in het screenen door het verzamelen van objectieve data. Ten eerste kan dit met behulp van sensoren. Deze sensoren worden gedragen op het lichaam; om de pols, de nek, de riem of in een schoen. Met behulp van de data kan men via algoritmes in activiteitenpatronen berekenen of er een val ontstaat of dreigt te ontstaan. Functionele testen zoals de 'Timed up and Go' en 'Timed Chair Stand test' kunnen zelfstandig in de thuissituatie worden uitgevoerd met sensoren. Via instructie op een smartphone wordt de persoon eerst begeleid bij het afnemen van de test(en) en verschijnen daarna de resultaten. Sensoren worden steeds vaker ingezet voor valpredictie en veelbelovende resultaten laten zien dat ze een accurate voorspelling kunnen doen met een hoge specificiteit en sensitiviteit³.

Ten tweede kunnen in de toekomst objectieve data verzameld worden met behulp van robotica⁴. Robotsystemen kunnen data over balans verzamelen onder verschillende condities: bij staan, lopen en bij toegepaste verstoringen van het looppatroon op een loopband. Deze technologieën bevinden zich nu nog in de ontwikkelingsfase.

Valdetectie

Valdetectie is een reactief systeem waarbij er een signaal wordt afgegeven wanneer iemand gevallen is en een familielid, zorginstelling of een alarmdienst gewaarschuwd wordt. Technologie kan ondersteunen in het afgeven van dit signaal⁵. Ten eerste kan de gevallen persoon zelf een alarmknop indrukken die om de nek of pols wordt gedragen. Er zijn commercieel veel valarmen te verkrijgen die eenvoudig kunnen worden ingesteld door het alarm via de telefoonlijn te verbinden met familieleden.

Ten tweede kan een signaal automatisch afgegeven worden met behulp van sensoren die om de nek, de pols of aan de riem worden gedragen. De sensor meet de versnelling van een beweging en kan, door middel van het vergelijken van deze versnelling met algoritmes,

herkennen of er een val heeft plaatsgevonden. Als er even geen beweging is geweest of de persoon geeft geen reactie op een bericht, zal automatisch een oproep worden gedaan aan een zorgverlener, professional of familielid (al naar gelang wie is ingesteld). Zo heeft Apple recent de nieuwste Smartwatch uitgerust met sensoren waarbij automatisch doorgeschakeld kan worden naar de alarmdienst als er niet binnen één minuut reactie is van de persoon die het horloge draagt. Draagbare sensoren voor valdetectie zijn een veelbelovende en relatief goedkope technologie met hoge specificiteit en sensitiviteit⁶.

Tot slot kan er ook een automatisch signaal afgegeven worden door beweegsensoren die in huis geplaatst zijn en een val detecteren. Deze sensoren worden geplaatst op bijvoorbeeld een kast of een mat die naast het bed ligt. Er is echter nog geen bewijs dat deze technologie bijdraagt aan valpreventie^{7,8}. Wel zou een dergelijk systeem bij kunnen dragen aan het (zelf)vertrouwen van een oudere, omdat dit een gevoel van veiligheid kan oproepen⁸.

Interventies

Een valpreventie interventie is een doelgerichte aanpak van één of meerdere risicofactoren van vallen. Voorbeelden van valpreventie interventies zijn beweegoefeningen, huisaanpassingen en medicatie-aanpassingen. Veel gebruikte en effectieve interventies zijn beweegprogramma's die zich richten op balans en spierkracht^{9,10}. Weinig motivatie om deel te nemen aan deze beweegprogramma's en het op lange termijn vol te houden, zorgen echter voor verminderde effectiviteit^{9,10}. Daarom zijn veel technologische innovaties gericht op het bevorderen van de motivatie en het volhouden van beweegoefeningen op de lange termijn. Om een beweegprogramma vol te houden is het belangrijk dat deze aansluit op de individuele behoeften en bestaat uit componenten zoals goalsetting, feedback, zelf-monitoring en het plannen van sociale support¹¹. Een voorbeeld hiervan is exergaming. Exergaming combineert de bewegingen van de deelnemer met de game, waardoor bewegingen worden aangepast op het individu. Daarnaast voegt het elementen van plezier/ontspanning en feedback toe aan de training. Sensoren die op het lichaam geplaatst kunnen worden, registreren de bewegingen van de deelnemer en vertalen die naar het computerspel. Exergaming lijkt veelbelovend^{12,13}. Verschillende studies laten een verbetering zien op fysieke variabelen, zoals balans en kracht, maar deze verbetering is niet groter dan conventionele therapie.

Ook sensoren die activiteit monitoren en hier terugkoppeling over geven (stappentellers) kunnen bijdragen aan de motivatie voor bewegen¹⁴. Vaak worden deze stappentellers in de vorm van horloges gedragen waarop men kan zien hoeveel er op een dag wordt bewogen.

Daarnaast zijn er smartphoneapplicaties op de markt waarin video's met beweegoefeningen gecombineerd worden met motiverende boodschappen en herinneringen op zelf ingestelde tijden^{15,16}. Op de korte termijn kunnen apps de fysieke activiteit vergroten als er gebruik wordt gemaakt van gepersonaliseerde adviezen, gecombineerd met goalsetting en feedback¹⁷. Op de lange termijn kunnen gedragsmatige componenten in deze apps zoals goalsetting, feedback, zelf-monitoring en plannen van sociale support bijdragen aan het blijven uitvoeren van de beweegoefeningen¹⁴. Ook kunnen professionals via een dergelijke app op afstand de gebruiker van feedback en coaching voorzien. Overall zijn apps veelbelovende tools, maar er is nog niet genoeg wetenschappelijk bewijs voor de effectiviteit van deze technologie¹⁸.

Tot slot is er technologie die bijdraagt aan het verbeteren van loopvaardigheid. Door projecties van obstakels op een scherm of op de loopband wordt het looppatroon verstoord. Hierdoor ontstaat disbalans en kan iemand leren om deze verstoringen in het looppatroon op te vangen en zo een val te voorkomen. Deze loopbandtraining blijkt effectief voor valreductie¹⁹. Een studie toonde aan dat volgens ouderen die een grote kans hebben om te vallen, loopbandtraining gecombineerd met virtual reality een aantrekkelijke manier is om te trainen²⁰.

Overall laat onderzoek zien dat de therapietrouw aan beweegactiviteiten waarbij technologie wordt gebruikt gedurende de eerste 12 weken hoog is. Dit wordt verklaard door de hoge mate

van ervaren plezier. Er is echter nog weinig bekend over deze therapietrouw bij de bredere populatie en gedurende langere follow-up periodes²¹.

Tabel 1 Technologische mogelijkheden rondom valpreventie

	Inzet technologie	Soort technologie	Voorbeeld
Valpredictie	Verzamelen van objectieve data	Sensoren gedragen op het lichaam (pols, nek, riem of schoen) Robotica	Uitvoeren van Timed Up and Go Test waarbij resultaten verschijnen op een Smartphone Verzamelen van data onder verschillende condities: staan, lopen en toegepaste verstoringen van het looppatroon op een loopband
		Alarmknop	Er wordt een alarmknop gedragen om hals of pols die gevallen persoon zelf kan indrukken
Valdetectie	Vaststellen van een val en doorgeven van signaal	Sensoren gedragen op het lichaam (nek, pols of riem)	Bijvoorbeeld een Smartwatch uitgerust met sensoren waarbij automatisch doorgeschakeld kan worden naar de alarmdienst als er niet binnen één minuut reactie is van de persoon die het horloge draagt
		Sensoren in huis	Sensor in bijvoorbeeld een mat naast het bed die automatisch een signaal doorgeeft aan een alarmdienst of mantelzorger wanneer een val wordt gedetecteerd
Interventies	Bevorderen van motivatie en het blijven volhouden van beweegoefeningen	Sensoren	Exergaming waarbij met behulp van sensoren bewegingen van gebruiker worden gemonitord en gecombineerd met de game op een scherm Stappentellers met feedback over het aantal gezette stappen
		E-health applicatie	Applicaties met filmpjes waarin beweegoefeningen worden uitgelegd gecombineerd met motiverende berichtjes en herinneringen
	Verbeteren van loopvaardigheid	Sensoren en projecties	Met augmented reality worden voorwerpen op de loopband geprojecteerd om verstoringen (perturbaties) in het looppatroon te veroorzaken

Acceptatie, motivatie en implementatie

Acceptatie van technologie

Veel technologische innovaties zijn getest in een laboratoriumsetting en onder strikt gecontroleerde omstandigheden. Maar om in de praktijk effect te hebben is het van belang dat de doelgroep, bestaande uit zowel ouderen als professionals, deze innovaties ook kan en wil gebruiken. Waar vroeger het beeld bestond dat ouderen niet of moeilijk met technologie konden omgaan, is dat nu aan het veranderen. Cijfers van het CBS laten zien dat in 2017 88,3% van de bevolking van 65 jaar en ouder toegang heeft tot internet. Daarnaast is 62,2% van deze groep in het bezit van een mobiele telefoon of smartphone en heeft ruim de helft een PC, laptop en/of tablet²². Daarnaast blijkt uit onderzoek dat ouderen een positieve houding hebben ten opzichte van technologie²³. De nieuwe technologie moet echter geen vervanging zijn, maar eerder een aanvulling op wat er al is. Daarnaast is niet alleen de gebruikersgroep van belang voor acceptatie van technologie; ook de omgeving, zoals familie en zorgverleners, moet openstaan voor innovaties. Alleen dan is de kans groot dat de innovatie geaccepteerd wordt.

Motivatie voor het blijven gebruiken van technologie

Naast acceptatie is het belangrijk dat de doelgroep gebruik blijft maken van de technologie. Zowel intrinsieke als extrinsieke factoren spelen een rol in de motivatie van ouderen om technologie te gebruiken en te blijven gebruiken²⁴. Belangrijke intrinsieke factoren zijn houding van ouderen ten opzichte van de controle, onafhankelijkheid en waargenomen vereisten voor veiligheid. Belangrijke extrinsieke factoren zijn: gebruiksgemak, ontvangen feedback en kosten. Deze factoren vormen de attitude over en perceptie van technologie. Het is daarom belangrijk positieve boodschappen te delen over de voordelen van valpreventie-technologie, zoals het bevorderen van onafhankelijkheid en gezond, actief oud worden. Daarnaast is het belangrijk om te benoemen dat de technologie simpel, betrouwbaar en effectief is en aangepast kan worden aan de behoefte van het individu.

Implementatie van technologie

Bij het implementeren van technologie is het belangrijk rekening te houden met een zestal factoren die van invloed zijn op de acceptatie van technologie door ouderen van 65 jaar en ouder²⁵:

- 1) *Bedenkingen t.o.v. technologie*, zoals hoge kosten, privacy, stigmatisatie en matige gebruiksvriendelijkheid
- 2) *De verwachte voordelen van technologie*, zoals verhoogde veiligheid en verhoogde zelfstandigheid
- 3) *Behoeftte aan technologie*, zoals subjectieve gezondheidsstatus en waargenomen noodzaak
- 4) *Alternatieven voor de technologie*, zoals hulp van familie of vrienden en al bestaande technologie
- 5) *Sociale invloeden*, zoals invloed van familie, invloed van professionals en gebruik door anderen
- 6) *Karakteristieken van ouderen*, zoals verlangen om zelfstandig te blijven wonen, culturele achtergrond, bekendheid met elektronische technologie en type huis

Als met deze factoren rekening wordt gehouden, is de kans groter dat een (nieuwe) technologie gebruikt gaat worden en ook gebruikt blijft worden.

Conclusie

De ontwikkelingen rondom technologische innovaties gaan snel en er komen steeds meer producten op de markt. Rondom valpreventie kan technologie bijdragen aan valpredictie, valdetectie en interventies. Resultaten van de inzet van sensoren voor valpredictie zijn positief. Voor valdetectie leveren sensoren op het lichaam veelbelovende resultaten op. Sensoren in huis dragen nog te weinig bij aan valpreventie. Tot slot kunnen bij interventies exergames, eHealth apps en stappentellers ingezet worden om de motivatie voor het doen en volhouden van beweeginterventies te bevorderen. Ook kan het verbeteren van loopvaardigheid ondersteund worden door gebruik te maken van sensoren op het lichaam in combinatie met projecties op een loopband. Deze technologieën lijken veelbelovend voor therapietrouw aan beweegactiviteiten. Echter zijn de huidige onderzoeken vooral uitgevoerd in een laboratoriumsetting waardoor nog niet zeker is dat de technologieën ook goed werken in de praktijk. Daarvoor is het essentieel dat de doelgroep de technologie accepteert en gemotiveerd is deze op de lange termijn te gebruiken. Bij het implementeren van een technologie is het daarom van belang om attitudes, verwachtingen, karakteristieken en behoeften van de doelgroep en de sociale invloeden en bestaande alternatieven goed in beeld te hebben. Eigenschappen van de technologie zoals gebruiksvriendelijkheid, inzet van feedback en adviezen op maat zijn belangrijk bij het stimuleren van het gebruik.

Bronnen

1. CBS (2015, 18 december). Tot 2040 verdubbelt het aantal alleenwonende tachtigplussers. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2015/51/tot-2040-verdubbelt-het-aantal-alleenwonende-tachtigplussers>.
2. Stam C. Factsheet privé-ongevallen bij ouderen. VeiligheidNL, september 2017.
3. Howcroft J, Kofman J, Lemaire ED. Review of fall risk assessment in geriatric populations using inertial sensors. *J NeuroEngineer Rehabil* 2013; 10: 91.
4. Khajuna K, Joki J, Bachmann G, Cuccurullo S. Gait and balance in the aging population: Fall prevention using innovation and technology. *Maturitas* 2018; 51-56.
5. Broadley RW, Klenk J, Thies SB, Kenney LPJ, Granat MH. Methode for the real-world evaluation of fall detection technology: a scoping review. *Sensors* 2018; 18.
6. Pang I, Okubo Y, Sturnieks D et al. Detection of near falls using wearable devices: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther* 2018; 00: 1-9.
7. Liu L, Stroulia E, Nikolaidis I et al. Smart homes and home health monitoring technologies for older adults: a systematic review. *Int J med Inform* 2016; 91: 44-59.
8. Pietrzak E, Cotea C, Pullman S. Does smart home technology prevent falls in community-dwelling older adults: a literature review. *Inform Prim Care* 2014; 21(3): 105-112.
9. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community (review) *Cochrane Database of systematic reviews*. 2012: 9.
10. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, Clemson L, Hopewell S, Lamb SE. Exercise for preventing falls in older people living in the community (review) *Cochrane database of systematic reviews* 2019: 1.
11. Zubala A, MacGillivray S, Frost H, Kroll T, Skelton DA, Gavine A, et al. Promotion of physical activity interventions for community dwelling older adults: A systematic review of reviews. *PLoS ONE* 2017: 12(7).
12. Choi SD, Guo L, Kang D, Xiong S. Exergame technology and interactive interventions for elderly fall prevention: a systematic literature review. *Appl Ergon* 2017; 65: 570-581.
13. Schoene D, Valenzuela T, Lord SR, de Bruin ED. The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. *BMC Geriatr* 2014.
14. Barton J, O'Flynn B, Tedesco S. A review of physical activity monitoring and activity trackers for older adults. *Stud Health Technol Inform*. 2017; 242:748-754.
15. Helbostad JL, Vereijken B, Becker C et al. Mobile health applications to promote active and healthy ageing. *Sensors* 2017; 17: 622.
16. Middelweerd A, Mollee JS, van der Wal N, et al. Apps to promote physical activity among adults: a review and content analysis. *Int J Behav Nutr Phy* 2014; 11:97.
17. Muellmann S, Forberger S, Möllers T et al. Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: a systematic review. *Prev Med* 2018: 93-110.
18. Reyes A, Qin P, Brown CA. A standardized review of smartphone applications to promote balance for older adults. *Disabil Rehabil* 2018; 40(6): 690-696.
19. Khajuna K, Joki J, Bachmann G, Cuccurullo S. Gait and balance in the aging population: Fall prevention using innovation and technology. *Maturitas* 2018; 51-56.
20. Dockx K, Alcock L, Beckers E et al. Fall-prone older people's attitudes towards the use of virtual reality technology for fall prevention. *Gerontol* 2017.
21. Valenzuela T, Okubo Y, Woodbury A et al. Adherence to technology based exercise programs in older adults: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther* 2016; 00:1-13.
22. CBS (2018, 31 oktober). Internet; gebruik, toegang en faciliteiten. Geraadpleegd van <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83429NED&D1=0,2-5&D2=0,3-6&D3=0&D4=a&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>

23. Jobsen P, Verheggen P, Keehnen E. Ouderen en nieuwe technologie; mature market monitor 2: rapportage. 2018 Amsterdam: Motivaction.
24. Hawley-Hague H, Boulton E, Hall A et al. Older adults' perceptions of technologies aimed at falls prevention, detection and monitoring: a systematic review. *Int J med Inform* 2014; 83: 416-426.
25. Peek STM, Wouters EJM, van Hoof J et al. Factors influencing acceptance of technology for aging in place: a systematic review. *Int J med Inform* 2014; 83: 235-248.

Over VeiligheidNL

VeiligheidNL is een onafhankelijk expertisecentrum met de missie om ongevallen te voorkomen door veilig gedrag te stimuleren. We helpen mensen hun veiligheid te vergroten in en om het huis, maar ook op straat, op school en op het werk. We monitoren en signaleren ongevallen en letsels en onderzoeken welke vorm van preventie effectief is. Voor de monitoring is het Letsel Informatie Systeem (LIS) de basis, een registratiesysteem bij een representatieve steekproef van Spoedeisende Hulpafdelingen (SEH's) in Nederland, maar we rapporteren ook dodelijke ongevallen en ziekenhuisopnamen door letsels.

We ontwikkelen effectieve gedragsinterventies die praktisch, oplossingsgericht en op maat zijn en voeren deze ook deels uit. Ten slotte delen wij onze kennis en kunde direct met onze doelgroepen of via professionals, samenwerkingspartners en ambassadeurs. We werken voor en met overheden, bedrijven, zorgverleners en particulieren.

Disclaimer

Bij de samenstelling van deze publicatie is de grootst mogelijke zorgvuldigheid in acht genomen. VeiligheidNL aanvaardt echter geen verantwoordelijkheid voor eventuele, in deze uitgave voorkomende, onjuistheden of onvolkomenheden.

Overname van tekst of gedeelten van tekst is toegestaan, mits met de juiste bronvermelding. Indien tekst gebruikt wordt voor commerciële doelstellingen dient altijd vooraf schriftelijke toestemming verkregen te zijn