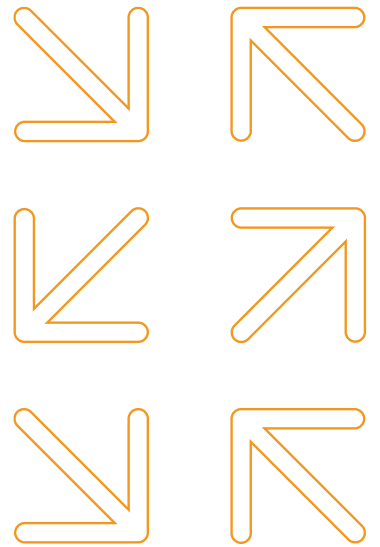


Technologische innovaties in de ketenaanpak valpreventie

Factsheet



Over VeiligheidNL

VeiligheidNL is hét kenniscentrum voor letselpreventie. Wij zetten ons in om het leven van mensen veilig(er) te maken door veilig gedrag in een veilige omgeving te stimuleren.

Veiligheid is niet vanzelfsprekend. Het is het resultaat van onderzoek, van interventies, van gedrag. Wij richten ons op de meest voorkomende en meest ernstige letsels, waar preventie belangrijk én mogelijk is. Dit doen we vanuit de thema's Kinderveiligheid, Valpreventie, Gezond gehoor, Sportblessurepreventie, Verkeersveiligheid en Productveiligheid.

We werken in een doelgerichte cyclus aan onderzoek, strategie- en interventieontwikkeling, implementatie en evaluatie. Relevante kennis en inzichten zetten wij om in hoogwaardige gedragsinterventies en slimme veiligheidsoplossingen en we verbinden wetenschappelijke inzichten met de dagelijkse praktijk. En, dat doen we niet alleen. We werken samen met partners en professionals en samen strijden we voor maximale impact.

Voor de monitoring van letsels werken we met ons eigen Letsel Informatie Systeem (LIS). Een uniek systeem dat letsels registreert bij een representatieve steekproef van Spoedeisende Hulpafdelingen van ziekenhuizen in Nederland.

Veiligheid is niet per ongeluk.

Technologische innovaties in de ketenaanpak valpreventie

Factsheet

Update van de Factsheet

“Technologische innovaties rondom het voorkomen van vallen” uit 2019

Judith Kuiper
Branko Olij
Rozan van der Veen

Uitgegeven door

VeiligheidNL
Postbus 75169
1070 AD Amsterdam
www.veiligheid.nl

november 2024



1 Inleiding

De samenleving in Nederland vergrijst. Het CBS voorspelt dat het aantal thuiswonende 80-plussers in 2040 zal zijn verdubbeld naar 750.000. Vanwege stijgende zorgkosten doet de overheid een steeds groter beroep op de zelfstandigheid en zelfredzaamheid van ouderen. Hierbij is valpreventie cruciaal. Elke 5 minuten belandt een 65-plusser op de Spoedeisende Hulp (SEH) na een val. Het aantal SEH-bezoeken door een valongeval stijgt vooral door de dubbele vergrijzing: het aantal 65-plussers neemt toe en het aandeel oudere ouderen neemt fors toe. Zonder structurele aanpak van valpreventie zullen de zorgkosten door valongevallen bij ouderen binnen 10 jaar verdubbelen naar € 2,4 miljard in 2030 (VeiligheidNL, 2024).

De groeiende aandacht voor zelfredzaamheid, preventie en technologische vooruitgang heeft geleid tot diverse innovaties op het gebied van valpreventie. Technologische innovaties kunnen bijdragen aan:

- Verbetering van de kwaliteit van valpreventie: bijvoorbeeld door ouderen beter te ondersteunen en motiveren of door de effecten van interventies nauwkeuriger te monitoren.
- Vermindering van de werkdruk van zorgprofessionals: bijvoorbeeld door efficiëntere registratie en verbeterde samenwerking met andere zorgverleners.
- Verbetering van betaalbaarheid en duurzaamheid: bijvoorbeeld door de begeleiding van ouderen te digitaliseren of door gegevens geautomatiseerd te verzamelen.

Uitlopende technologieën kunnen worden toegepast voor valpreventie, zoals:

- **Sensortechnologie:** detecteert fysieke veranderingen als beweging in de omgeving en zet deze om in elektrische signalen die kunnen worden geanalyseerd door computersystemen. Er zijn diverse soorten toepassingen zoals 'inertiële' sensoren in wearables (als smartwatches, smartphones, activiteitentrackers) die beweging, oriëntatie en positieveranderingen kunnen meten. Daarnaast zijn er druksensoren, omgevingssensoren, visuele sensoren zoals camera's, en krachtenplatforms, die ingezet kunnen worden om data te verzamelen over beweging, balans en drukverdeling.
- **Augmented Reality (AR) en Virtual Reality (VR):** technologieën die de manier waarop we de wereld ervaren met digitale informatie veranderen. AR voegt digitale elementen toe aan de echte wereld waardoor de gebruiker zowel de fysieke wereld als de toegevoegde digitale content kan ervaren. VR is een technologie die een volledig gesimuleerde digitale omgeving creëert.
- **Exergames:** zijn videospellen die fysieke activiteit en lichaamsbeweging stimuleren. Exergames maken gebruik van technologieën als bewegingssensoren, camera's, wearables



(als activiteitentrackers of smartwatches), VR/AR en interactieve schermen en platforms om de bewegingen van de speler te volgen en te integreren in het spel.

- M-health/telehealth: apps en websites die communicatie en dataverzameling via internet mogelijk maken. Apps die draaien op smartphones of tablets en kunnen ingebouwde sensoren benutten. Telehealth gaat ook over communicatie met ouderen via telefoon of video-calls.
- Kunstmatige intelligentie (AI)/Machine Learning: analyseren grote datasets met complexe algoritmen om patronen te herkennen, risico's te identificeren en gepersonaliseerde interventies voor te stellen

Deze technologieën bieden kansen voor innovatieve valpreventie-toepassingen. Door de snelle technologische ontwikkelingen en voortdurend nieuw wetenschappelijk onderzoek is het uitdagend een actueel en volledig overzicht te geven van beschikbare toepassingen. Deze factsheet biedt inzicht in de verschillende soorten technologische toepassingen en hun potentiële meerwaarde binnen de ketenaanpak valpreventie. De focus ligt niet alleen op het type technologie, maar ook op de wetenschappelijke onderbouwing, effectiviteit en praktische toepasbaarheid.



2 Technologie in de ketenaanpak valpreventie

Ketenaanpak valpreventie. Valpreventie richt zich op het wegnemen van risicofactoren bij ouderen. Effectieve interventies en maatregelen zijn beschikbaar om de kans op vallen te verlagen. Voor maximale impact is niet alleen de inzet van deze interventies belangrijk, maar ook de kwaliteit van opzet en uitvoering, en het bereiken van de doelgroep. De ketenaanpak valpreventie waarborgt een effectieve implementatie en bestaat uit de volgende vier stappen (VeiligheidNL, 2024):



Hieronder beschouwen we voor elke stap in deze ketenaanpak mogelijke technologische toepassingen.

2.1 Opsporen valrisico

Box 1. Opsporen in de ketenaanpak valpreventie

Doel. Vaak hebben ouderen zelf niet door wanneer ze een grote kans hebben om te vallen. Het is daarom belangrijk dat de mate van valrisico bij ouderen tijdig wordt ingeschat, zodat ze kunnen worden doorverwezen naar relevante vervolgstappen. Dit zorgt niet alleen dat ouderen met verhoogd valrisico tijdig opgespoord worden, het draagt ook bij aan de bewustwording bij ouderen (en hun omgeving) en de motivatie om preventieve maatregelen te nemen.

Aanpak. Het voorspellen van risico op een val is complex, want vallen is een multifactorieel probleem waarbij biologische, omgevings- en gedragsfactoren een rol spelen. Verminderde loopsnelheid, balans en spierkracht zijn belangrijke risicofactoren voor valongevallen. Functionele tests zoals de Timed Up and Go test (TUG) en de Short Physical Performance Battery (SPPB) meten deze factoren, maar kunnen op zichzelf niet betrouwbaar inschatten of iemand een verhoogd valrisico heeft. Het combineren van verschillende tests geeft meer betrouwbare informatie over valrisico's, maar dat is in de praktijk lastig te organiseren. Daarom adviseert de Wereldrichtlijn Valpreventie een eenvoudige beslisboom gebaseerd op valgeschiedenis, valangst en mobiliteitsproblemen waarmee snel kan worden ingeschat of het valrisico laag, matig of hoog is (Montero-Odasso, et al., 2022). In de Nederlandse ketenaanpak is deze beslisboom verwerkt in de Valrisicotest (VeiligheidNL, 2024).



Sensortechnologie kan ondersteuning bieden bij het inschatten van valrisico door het verzamelen van objectieve data (Montero-Odasso, et al., 2022). Inertiële sensoren in wearables, druksensoren in schoenen of matten, omgevingssensoren, visuele sensoren zoals camera's, en krachtenplatforms kunnen worden ingezet om data te verzamelen over beweging, balans en drukverdeling. Deze data kunnen continu gemonitord en in real-time geanalyseerd worden, vaak met behulp van kunstmatige intelligentie en machine learning. Dit maakt het mogelijk om veranderingen in het looppatroon, balans en andere bewegingen die kunnen wijzen op een verhoogd valrisico te detecteren (Oh-Park, Daan, Dohle, Vermiglio-Kohn, & Abdou, 2021). Daarnaast leveren sensoren objectieve en kwantitatieve data, wat in theorie een nauwkeuriger risicobeoordeling mogelijk maakt in vergelijking met traditionele, subjectieve methoden (Patel, Pavic, & Goodwin, 2020). Een meerwaarde van het gebruik van wearables is daarbij dat metingen kunnen worden verricht in de natuurlijke omgeving van de gebruiker, tijdens dagelijkse activiteiten, zonder die te beïnvloeden. Het onderzoek naar de validiteit van deze technologieën is veelbelovend, uitkomsten komen vaak goed overeen met de resultaten van de traditioneel uitgevoerde fysieke tests als de TUG en de SPPB (Hsieh, Chen, & Sosnoff, 2023). Toch is nog niet geheel duidelijk in hoeverre ze in de praktijk effectief zijn in het voorspellen van valrisico bij ouderen in de praktijk, omdat ze vaak zijn getest in laboratoriumsettings bij jongere mensen. Daarnaast zijn er uitdagingen met betrekking tot de praktische toepassing, zoals privacy- en acceptatiekwetsies, vooral bij het gebruik van camera's en omgevingssensoren. De acceptatie van sensortechnologie bij ouderen hangt onder andere af van comfort en discretie, waarbij kleine, nauwelijks merkbare wearables de voorkeur hebben.

Sensortechnologie wordt in de praktijk al veel ingezet voor valdetectie; diverse wearables, omgevingssensoren of camerasystemen die valincidenten detecteren en automatische waarschuwingssignalen sturen naar zorgverleners of hulpdiensten zijn hiervoor op de markt. Deze valdetectiesystemen kunnen voorkomen dat iemand langdurig hulpeloos op de grond blijft liggen. Dit valt echter buiten de scope van de ketenaanpak valpreventie.

M-health/ telehealth applicaties kunnen ook ondersteuning bieden bij het verzamelen van data en het bereik onder ouderen vergroten. Toepassingen zijn bijvoorbeeld valrisicotests via websites of apps, waarmee de bestaande beslisboom voor valrisicoschatting digitaal wordt uitgevoerd op basis van input die de oudere zelf levert over valgeschiedenis, valangst etc. Er zijn de afgelopen jaren ook mobiele applicaties ontwikkeld waarbij door ouderen zelf aangeleverde informatie wordt gecombineerd met objectieve data over mobiliteit (bijvoorbeeld uit de ingebouwde sensoren in smartphones). Ouderen kunnen zo op een laagdrempelige manier zelfstandig of met hulp van een mantelzorger een valrisicoschatting uitvoeren (Hsieh, Chen, & Sosnoff, 2023). Belangrijk daarbij is wel dat er een eenvoudige score en valpreventie advies op maat volgt, dat wil zeggen dat ouderen volgend op de valrisicoschatting op maat worden doorverwezen naar ofwel voorlichting, lokaal valpreventie aanbod of zorgverleners die hen verder kunnen helpen. Nadeel hierbij is dat het gaat om zelfrapportage, de uitkomst hangt af van de eerlijkheid en nauwkeurigheid van de gebruiker.



Machine learning/ datascience wordt ingezet voor het genereren van predictiemodellen die bijdragen aan het identificeren van ouderen die een hoger risico lopen om te vallen. Deze modellen maken gebruik gegevens van bestaande databases van cohort-onderzoeken of een elektronische cliënten dossier (ECD). Er wordt door meerdere onderzoeksgroepen gewerkt aan het ontwikkelen en valideren van predictiemodellen voor valrisico (Dormosh, et al., 2024) (Parsons, Blythe, Cramb, & McPhail, 2024). De predictiemodellen verschillen onder andere in doelgroep (zoals thuiswonende ouderen, huisartsapatiënt, ziekenhuispatiënt of verpleeghuisbewoner), in uitkomstmaat (zoals val, valletsel, herhaald vallen of intramuraal val) en in voorspellers (zoals valhistorie, medicijngebruik, gezondheidstoestand of omgevingsfactoren). Aangezien er steeds meer (zorg)data beschikbaar is, is er potentie om van veel ouderen het valrisico in te schatten en risicogroepen te identificeren. De mate waarin een predictiemodel het valrisico voorspelt varieert momenteel wel aanzienlijk en de methodologische kwaliteit van de onderzoeken is matig (maar steeds beter).

Tabel 1. Voorbeelden van technologische toepassingen bij het opsporen van valrisico

Toepassing
Wearables , sensoren geïntegreerd in draagbare apparaten zoals slimme horloges, armbanden, activiteitentrackers en smartphones, monitoren bewegingen en balans.
Slimme schoenen/ zooltjes , uitgerust met druksensoren en accelerometers die veranderingen in drukverdeling en bewegingen monitoren.
Smart Home systemen met sensoren die bewegingen in huis monitoren, en afwijkingen detecteren die op een verhoogd valrisico kunnen wijzen.
Ganganalyse systemen die gedetailleerde loopparameters meten, zoals loopsnelheid, staplengte, stapfrequentie, voetversnellingen. Bijv met camera's, sensoren die aan de benen worden bevestigd of matten.
(mobiele) Apps waarbij valrisicoschatting wordt gedaan aan de hand van zelfgerapporteerde valgeschiedenis gecombineerd met metingen van balans en loopparameters door ingebouwde sensoren in smartphones. Gevolgd door valpreventieadvies op maat en/of een digitaal beweegprogramma.
Online valrisicotest , digitale valrisicotest waarbij aan de hand van zelfgerapporteerde gezondheid, mobiliteit en valgeschiedenis valrisico wordt ingeschat en op maat advies voor vervolgstappen wordt gegeven.
Predictiemodellen gegenereerd door machine learning, waarmee op basis van data in zorgdatabases valrisicoschatting wordt berekend



2.2 Screening

Box 2. Screenen in de ketenaanpak valpreventie

Doel Een screening op de aanwezige valrisicofactoren (ofwel valrisicobeoordeling) wordt uitgevoerd bij de ouderen met een hoog valrisico, zodat er op maat adviezen en interventies gegeven kunnen worden.

Aanpak. Een multifactoriële valrisicobeoordeling is een stapsgewijze aanpak met screenende tests als eerste stap, indien nodig gevolgd door een diepgaandere analyse. Voor een betrouwbare screening is het van belang dat gevalideerde meetinstrumenten worden gebruikt, en dat de uitvoering wordt gedaan door een deskundig hulpverlener met ervaring en expertise op het gebied van valpreventie. Richtlijnen schrijven niet voor welke factoren hierbij moeten worden meegenomen, wel geven ze aan dat de valrisicobeoordeling in ieder geval de volgende aspecten moet bevatten (Montero-Odasso, et al., 2022):

- de valgeschiedenis
- onderliggende aandoeningen
- alle valrisicofactoren waarvoor bewijs beschikbaar is dat een interventie effectief is
- de omstandigheden, wensen en behoeften van de oudere.

Sensortechnologie kan net als bij opsporing ook bij screening ingezet worden bij het verzamelen van data over valrisico's. Het gaat dan vooral om gegevens over mobiliteit. Naast continue monitoring om veranderingen in mobiliteit te signaleren kunnen sensoren worden ingezet bij de uitvoering van functionele testen. Toepassingen met draagbare sensoren, druksensoren, camerasystemen of krachtenplatforms worden door professionals gebruikt bij het afnemen van tests. Deze manier van objectieve dataverzameling kan grote meerwaarde hebben bij ouderen met cognitieve problemen, waarbij het door stoornissen in geheugen en aandacht lastig kan zijn om op de traditionele manier informatie te verzamelen (Koh, et al., 2024). Daarnaast zijn er ontwikkelingen waarbij testen zoals 'Timed up and Go' en 'Timed Chair Stand' door ouderen zelfstandig thuis worden uitgevoerd met behulp van smartphones, waarop zowel de instructies en feedback over de juiste uitvoering gegeven worden als data worden gemeten en verwerkt tot overzichtelijke resultaten voor de oudere.

Mobiele apps zijn ontwikkeld die de sensorgestuurde functionele testen kunnen combineren met zelf-rapportage (vragenlijsten) waarbij informatie over valgeschiedenis, gezondheid, valangst etc. wordt verzameld. De app verwerkt de resultaten en kan op maat valpreventie advies geven. Hiermee kunnen ouderen zelfstandig een valrisicobeoordeling uitvoeren (Hsieh, Fanning, & Sosnoff, 2019). 'Self-assessment' met behulp van smartphone apps die op basis van balansdata en een vragenlijst ouderen ondersteunen bij het zelfstandig beoordelen van hun valrisico zijn technisch gevalideerd in de mate waarin ze valrisico kunnen voorspellen. (Hsieh, Fanning, & Sosnoff, 2019).

De meerwaarde van deze toepassingen voor de ketenaanpak valpreventie is dat professionals objectieve input kunnen verkrijgen uit realistische settings, ouderen zelf valrisicoschatting kunnen doen en voortgang monitoren wat kan bijdragen aan bewustwording en motivatie. Dit kan echter niet gezien worden als screening zoals bedoeld in de ketenaanpak (en zoals aanbevolen in de



richtlijnen) aangezien niet alle relevante risicofactoren worden gescreend. De meeste van de valrisicofactoren kunnen nog niet goed in kaart gebracht worden met behulp van mobiele apps of websites. Daarom blijft betrokkenheid van deskundige professionals belangrijk. Voor valrisicobeoordeling bij ouderen met hoog valrisico (screening) is een gestructureerde screening nodig die verschillende domeinen van gezondheid en welzijn omvat (Montero-Odasso, et al., 2022). Dit gebeurt traditioneel in een klinische setting. De potentiële meerwaarde van technologie daarbij ligt vooral op het vlak van (kosten)efficiënter maken van het proces van valrisicobeoordeling.

Telehealth toepassingen als communicatieplatforms en digitale valrisicobeoordelingstools kunnen professionals ondersteunen door efficiëntere afname van benodigde tests en benutten van al beschikbare patiëntgegevens, automatische verwerking van testgegevens en genereren van advies op maat mogelijk. Koppeling aan digitale communicatieplatforms kan samenwerking tussen professionals bij de afname en de opvolging van de adviezen faciliteren. Er is nog onvoldoende onderzoek beschikbaar om concrete uitspraken te kunnen doen over de meerwaarde van deze toepassingen voor de ketenaanpak valpreventie.

Tabel 2. Voorbeelden van technologische toepassingen bij screening valrisicofactoren

Toepassing
Digitale valanalysetool , gedigitaliseerde multifactoriële valrisicobeoordeling met functionaliteiten gericht op het efficiënt en kwalitatief goed uitvoeren van een valrisicobeoordeling door professionals. Indien mogelijk gekoppeld aan: Digitale communicatieplatforms voor zorgprofessionals voor uitwisseling van de resultaten en afstemming over de opvolging.
Toepassingen die ingezet kunnen worden aanvullend aan traditionele screening, zie ook tabel 1:
(mobiele) Apps die zelfstandige valrisicobeoordeling door ouderen faciliteren, op basis van fysieke tests en vragenlijsten
Sensortechnologie waarmee data over fysiek functioneren kan worden verzameld en verwerkt



2.3 Valpreventie interventies

Box 3. Interventies in de ketenaanpak valpreventie

Doel. Interventies zijn gericht op het verminderen van de risicofactoren voor vallen.

Aanpak. Een effectieve valpreventie-aanpak bevat altijd een valpreventieve beweeginterventie. Deze interventie heeft de sterkste bewijskracht dat het effectief het valrisico verlaagt. Niet alle vormen van beweging zijn effectief in het voorkomen van vallen. De beste resultaten worden bereikt met een gestructureerd programma met oefeningen die uitdagend zijn voor balans en functionele oefeningen eventueel aangevuld met krachttraining. De oefeningen moeten voldoende vaak en intensief worden uitgevoerd (3x of meer per week, met toenemende intensiteit gedurende minimaal 12 weken). En het programma moet worden uitgevoerd onder deskundige begeleiding in verband met het veilig en met voldoende uitdaging uitvoeren van de oefeningen (Kuiper, 2022). Aanvullend op de valpreventieve beweeginterventies worden op maat interventies gericht op het aanpakken van andere aanwezige risicofactoren aangeboden; zoals 'Aanpassingen huis en omgeving', 'Medicatiebewaking', 'Aanpak visus problemen', 'Aanpak voetproblemen en schoeisel', 'Voedingsinterventies', 'Educatieve interventies', 'Psychologische interventies' en 'Medische behandeling van cardiovasculaire aandoeningen en overige onderliggende ziektes/aandoeningen'. Deze interventies worden uitgevoerd door verschillende zorgprofessionals met relevante expertise.

Technologische innovaties zoals apps, exergames, wearables en online platforms zijn ontwikkeld om de naleving, interactiviteit en maatwerk van beweeginterventies te versterken. **Mobiele apps en websites** bieden op afstand begeleide beweeginterventies. Deze platforms verstrekken voorlichting en instructies voor oefeningen, en combineren vaak gedragsbeïnvloedingstechnieken en functies om het zelfmanagement van ouderen te vergroten zoals 'self-assessment' en 'self-monitoring'. Soms hebben ze ook sociale functies om gebruikers te motiveren en ondersteunen door middel van virtuele groepen. Daarnaast zijn er valpreventieve beweegprogramma's via interactieve platforms. Deze digitale beweegprogramma's zijn aanpasbaar aan de individuele capaciteiten van de gebruikers, waardoor zij thuis op hun eigen tempo kunnen oefenen. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van de embedded sensortechnologie in smartphones voor 'self-monitoring' en feedback. Sensortechnologie in **wearables** zoals slimme horloges en activiteitentrackers worden, al dan niet aanvullend aan deze apps of online trainingsprogramma's, gebruikt om data te verzamelen over fysieke prestaties, feedback te geven en herinneringen te sturen. **Exergames** combineren fysieke oefeningen met spelelementen, vaak gebruik makend van bewegingssensoren. Deze games richten zich op het verbeteren van balans, mobiliteit, spierkracht en coördinatie, en bieden real-time feedback en aanpasbare moeilijkheidsgraden. Exergames bieden ook de mogelijkheid voor het combineren van cognitieve en fysieke training (dubbeltaak). Verschillende technologieën worden toegepast in exergames, zo kan gebruik worden gemaakt van bestaande consoles zoals de Nintendo Wii of Xbox Kinect, interactieve schermen, drukgevoelige matten of platforms of projecties op de vloer.

Deze technologieën maken het aantrekkelijker om oefeningen te doen en bieden ook ondersteuning bij het zelfstandig uitvoeren van oefeningen thuis. Hierdoor kunnen professionals ouderen op



afstand gepersonaliseerde begeleiding bieden en beter inspelen op de wensen van ouderen die liever thuis oefenen of een groepsinterventie willen aanvullen met thuisoefeningen. Door regelmatige controle en feedback kunnen ze ouderen motiveren om hun oefeningen voort te zetten. Naast de inzet van sensoren of apps kan hierbij **telehealth** (communicatie via telefoon of video-bellen) worden ingezet om op afstand de voortgang van ouderen te blijven volgen, tijdens maar ook na het formele beweegprogramma. Onderzoek toont aan dat het gebruik van deze innovaties kan bijdragen aan een grotere deelname en het volhouden van oefeningen. Functionaliteiten gebaseerd op gedragstheorieën zoals zelfmonitoring, feedback, doelstellingen, duidelijke instructies (video's) en sociale en professionele ondersteuning worden daarbij gezien als succesvolle componenten (McGarrigle & Todd, 2020) (Lee, Yi, & Lee, 2024) (Montero-Odasso, et al., 2022).

Voor effectieve valpreventie is echter meer nodig dan beweegstimulering. Valpreventieve beweeginterventies richten zich op ouderen met een verhoogd valrisico en om effectief het valrisico te verlagen moeten de oefeningen gericht zijn op balans en op maat worden aangeboden om veilig en voldoende uitdagend te zijn. Begeleiding door deskundige professionals is hierbij essentieel (Montero-Odasso, et al., 2022). Er zijn exergames die specifiek gericht zijn op valpreventie bij ouderen met een verhoogd valrisico, en uit onderzoek blijkt ook dat deze kunnen leiden tot een vermindering van het aantal valongevallen (Lapierre, Um Din, Belmin, & Lafuente-Lafuente, 2023). Hierbij geldt dat de effectiviteit, net als bij traditionele beweegprogramma's, afhankelijk is van de inhoud van de oefeningen, duur, frequentie en progressiviteit. Deze exergames blijken vooral effectief als ze worden ingezet als aanvulling op traditionele fysieke training (Chen, Zhang, Guo, Bao, & Zhou, 2021). Vanwege het belang van deskundige begeleiding worden technologische innovaties vaak ingezet als aanvulling bij traditionele valpreventieve beweegprogramma's, ook wel 'blended-care' genoemd. De technologie stelt professionals dan in staat ouderen meer op afstand te begeleiden. Er zijn ontwikkelingen waarbij combinaties van soorten technologieën het mogelijk maken dat digitale beweegprogramma's beter voldoen aan de richtlijnen voor effectieve beweeginterventies en minimale begeleiding door professionals vereisen. Een succesvol voorbeeld hiervan is het programma "Standing Tall" (Delbaere, et al., 2021), een digitaal beweegprogramma uit Australië. Ouderen voeren zelfstandig de interventie uit, met initiële begeleiding door een professional en een follow-up na een maand om de juiste uitvoering te waarborgen.

VR/AR-toepassingen bieden een andere aanpak dan traditionele valpreventieve beweegoefeningen, met specifieke oefeningen en vaak kortere trainingsperiodes en de mogelijkheid tot het combineren van fysieke training met cognitieve training. Deze toepassingen creëren realistische oefenomgevingen die beweegoefeningen uitdagender en aantrekkelijker maken. VR-brillen/headsets bieden immersieve ervaringen waarin ouderen kunnen oefenen met bijvoorbeeld uitdagende scenario's als lopen op oneffen terrein of het ontwijken van obstakels. AR-applicaties projecteren bijvoorbeeld virtuele objecten of instructies in de echte omgeving van de gebruiker. VR kan ook gekoppeld worden aan een bewegingsplatform of lopende band. Een voorbeeld is perturbatietraining waarbij verstoringen van het evenwicht worden gesimuleerd op



een loopband die plotselinge bewegingen genereren in combinatie met VR of AR-projecties van obstakels die tijdens het lopen verschijnen. Daarbij kan de perturbatietraining ook gecombineerd worden met cognitieve oefeningen. De wetenschappelijke literatuur wijst erop dat VR-gebaseerde oefeningen de balans en mobiliteit van ouderen kunnen verbeteren (Lamichhane, et al., 2023). Echter, de optimale dosering en progressie van training moeten nog worden vastgesteld, evenals de langetermijneffecten. Daarbij moet worden opgemerkt dat de benodigde apparatuur en expertise mogelijk belemmeringen zijn voor de implementatie van VR/AR-toepassingen in de praktijk.

Met betrekking tot het verminderen van omgevingsrisico's in huis zijn **smart-home technologieën** ontwikkeld. Voorbeelden hiervan zijn automatische verlichtingssystemen die reageren op beweging, vooral 's nachts en in slecht verlichte ruimtes, helpen struikelen te voorkomen. Stembediening stelt ouderen in staat deuren, verlichting, apparaten of hulp te activeren zonder fysieke inspanning. Of slimme huishoudelijke apparaten die op afstand of automatisch worden bediend, beperken de noodzaak voor risicovolle bewegingen en dragen zo bij aan een veiligere woonomgeving voor ouderen. Dit kan gecombineerd worden met valdetectie of valpredictie. Er is geen sterk wetenschappelijk bewijs voor de effectiviteit van deze smarthome technologieën met betrekking tot het voorkomen van vallen, echter op basis van expertmening adviseert de Wereldrichtlijn valpreventie dat smart-home systemen (in combinatie met beweeginterventies) kunnen worden ingezet bij valpreventie (Montero-Odasso, et al., 2022).

Tabel 3. Voorbeelden van technologische toepassingen bij valpreventie interventies

Toepassing ter ondersteuning van beweeginterventies
Apps & online trainingsprogramma's: op afstand begeleide beweegprogramma's met voorlichting, instructies voor oefeningen, motiverende functies zoals bijv. goalsetting. Kan aangevuld worden met communicatie via telefoon of video-calls (telehealth). Vaak gecombineerd met: Wearables als smartwatches, activiteitentrackers of smartphones die beweging monitoren en feedback geven op activiteit en functioneren
Exergames interactieve games gericht op het verbeteren van balans, mobiliteit en spierkracht. Met technologieën als beweegsensoren, videoschermen, matten of platforms of projecties op de vloer.
Training met VR of AR; bijvoorbeeld mobiliteitstraining met VR-bril of perturbatietraining op een loopband gecombineerd met cognitieve taken op een scherm en/of projectie van obstakels
Toepassingen bij overige interventies
Smart home systemen: toepassing van technologieën als automatische verlichting, slimme apparaten, digitale assistenten, bewegingssensoren (zie tabel 1) gericht op het verminderen van valrisicofactoren in huis.
Websites, apps en online platforms met voorlichting over valpreventie, video's, ervaringsverhalen etc.



2.4 Structureel aanbod

Box 4. Structureel aanbod in de ketenaanpak valpreventie

Doel. Om de verbeteringen in balans, functioneren en spierkracht vast te houden is het van belang door te gaan met beweegoefeningen na afloop van de valpreventieve beweeginterventie.

Aanpak. Het is belangrijk te zorgen voor toegankelijk vervolgaanbod na valpreventieve beweeginterventies, en ouderen goed te begeleiden naar vervolgaanbod. In de ketenaanpak hebben gemeenten de taak te zorgen voor voldoende en passend sport- en beweegaanbod dat structureel wordt aangeboden en aansluit bij het niveau en de wensen van de ouderen. De betrokken professionals stemmen onderling af hoe de ouderen worden doorverwezen naar vervolgaanbod.

Technologische innovaties kunnen worden ingezet om het blijvend uitvoeren van beweegoefeningen door ouderen te bevorderen, bijvoorbeeld door het vergroten van (passend) beweegaanbod en ondersteuning van motivatie om oefeningen regelmatig te blijven doen door de toepassing van gedragsbeïnvloedingstechnieken. Er is veel overlap met de toepassingen voor valpreventieve beweeginterventies. De criteria voor inhoud, dosering en begeleiding van de oefeningen zijn minder strikt, maar het blijft belangrijk dat de beweeginterventies gericht zijn op balans en spierkracht, en dat de oefeningen regelmatig en intensief worden uitgevoerd om de effecten van valpreventieve interventies te behouden. **Apps en online beweegprogramma's** bieden ouderen de mogelijkheid om thuis zelfstandig door te gaan met hun oefeningen. Deze programma's kunnen oefenschema's, herinneringen en instructievideo's bevatten om ouderen te begeleiden. Ze maken het ook mogelijk om de voortgang bij te houden, wat de motivatie verhoogt om consequent te blijven oefenen. **Wearables** zoals slimme horloges en activiteitentrackers kunnen ouderen helpen om actief te blijven door dagelijkse herinneringen te sturen om te oefenen en door hun voortgang te monitoren. Met **exergaming** kunnen ouderen op een leuke en interactieve manier blijven uitdagen om te blijven oefenen. Tot slot kunnen **online community's en sociale platforms** ouderen met elkaar verbinden, waardoor ze elkaar kunnen motiveren en ondersteunen. Door deel te nemen aan virtuele groepsessies of forums, kunnen ouderen ervaringen delen en elkaar aanmoedigen om door te gaan met hun oefeningen. Sociale interactie kan een belangrijke rol spelen in het volhouden van een actief leven na een interventie.

Zoals onder 'interventies' beschreven kunnen de beschreven technologische innovaties bijdragen aan het bevorderen van het doen van oefeningen. De meeste studies wezen op de motiverende voordelen van technologische innovaties bij het aanmoedigen van ouderen om te bewegen. Echter, dergelijke innovaties hebben vaak de neiging om na verloop van tijd minder motiverend te werken. Daarom is enige voorzichtigheid geboden bij het generaliseren van de resultaten van de korte-termijn.



Tabel 4. Voorbeelden van technologische toepassingen bij structureel beweegaanbod

Toepassing
<p>Apps & online trainingsprogramma's: op afstand begeleide beweegprogramma's met voorlichting, instructies voor oefeningen, motiverende functies zoals bijv. goalsetting.</p> <p>Vaak gecombineerd met: Wearables als smartwatches, activiteitentrackers of smartphones die beweging monitoren en feedback geven op activiteit en functioneren</p>
<p>Exergames interactieve games gericht op het verbeteren van balans, mobiliteit en spierkracht. Met technologieën als beweegsensoren, videoschermen, matten of platforms of projecties op de vloer.</p>
<p>Online community 's en sociale platforms waarop ouderen elkaar kunnen motiveren en ondersteunen bij het blijven doen van oefeningen</p>



3 Implementatie

Technologische innovaties bieden kansen voor de ketenaanpak valpreventie om de werklust van professionals te verminderen door taken te automatiseren, de kwaliteit te verbeteren door objectieve en continue dataverzameling in realistische situaties mogelijk te maken, en meer ouderen te bereiken door een zelfstandige uitvoering van valpreventie te faciliteren. De technologische toepassingen zijn in verschillende stadia van ontwikkeling. Producten die al breed toegankelijk zijn op de markt als smartwatches, smartphones en activiteitentrackers worden in toenemende mate opgenomen in innovaties gericht op het bevorderen van zelfzorg door ouderen. Onderzoek suggereert dat innovaties waarbij deze toepassingen worden ingezet kansrijk zijn om bij te dragen aan valpreventie, maar de effectiviteit, zeker op langere termijn, moet nog worden aangetoond. Hetzelfde geldt voor de veelal op sensortechnologie gebaseerde toepassingen gericht op het verzamelen en verwerken van data over valrisico; er is bewijs dat ze valide en betrouwbaar zijn in het meten van relevante factoren maar dat de waarde ervan voor de ketenaanpak valpreventie nog moet worden aangetoond.

Ondanks dat ze veelbelovend zijn, is een brede implementatie van technologische toepassingen binnen de ketenaanpak nog niet van de grond gekomen. Er zijn verschillende redenen hiervoor:

- Acceptatie door ouderen: het succes van technologische toepassingen hangt af van de mate waarin ouderen bereid zijn deze te gebruiken en integreren in hun dagelijks leven. Ouderen hebben vaak minder ervaring met technologie en toepassingen zijn vaak niet ontwikkeld op basis van behoeften en voorkeuren van ouderen. Om (langdurig) gebruik van technologische toepassingen te stimuleren moeten ze betrouwbaar en gebruiksvriendelijk zijn. Meer betrekken van ouderen bij de ontwikkeling van technologische toepassingen kan hieraan bijdragen.
- Acceptatie door professionals: net als bij ouderen wordt het succes van technologische toepassingen in de zorg bepaald door de mate waarin zij deze gebruiken en integreren in hun zorgpraktijk. Belangrijke factoren hierbij zijn onder andere de inpasbaarheid in de bestaande zorgprocessen, gebruiksvriendelijkheid, betrouwbaarheid en de mate van ondersteuning die wordt geboden bij het gebruik van de technologie. Ook hier is het dus belangrijk de professionals te betrekken bij de ontwikkeling van toepassingen. Verder is training en voorlichting voor zowel professionals als ouderen essentieel om de acceptatie en effectiviteit van deze innovaties te vergroten.
- Organisatie van de ketenaanpak: in Nederland zijn er regionale en zelfs gemeentelijke verschillen in de organisatie van de ketenaanpak, wat de implementatie op grotere, meer landelijke schaal uitdagend maakt. Daarnaast vereisen nieuwe technologieën die in bestaande systemen en nieuwe soorten gezondheidsdiensten moeten worden geïmplementeerd, investeringen in nieuwe infrastructuren. Ook kan de implementatie van technologische toepassingen leiden tot een verschuiving van de regie van de arts naar de mensen zelf, wat



nieuwe rollen voor zorgpersoneel impliceert en ook mogelijkheden opent voor nieuwe soorten en manieren van interventies

- Een andere reden kan zijn dat nieuwe technologieën voortdurend opkomen en zich ontwikkelen en snel worden vervangen door iets nieuws, wat de acceptatie bemoeilijkt.

Voor brede implementatie is meer kennis nodig over de doelmatigheid van technologische toepassingen in de ketenaanpak valpreventie. Er is behoefte aan een beter begrip van de waarde van deze technologische toepassingen; het gaat dan niet alleen om de waarde met betrekking tot het voorkomen van vallen, maar ook om de waarde met betrekking tot de kwaliteit van de zorg, tijdsbesparing, toegankelijkheid, betaalbaarheid, duurzaamheid en kwaliteit van leven.



4 Referenties

- Chen, Y., Zhang, Y., Guo, Z., Bao, D., & Zhou, J. (2021). Comparison between the effects of exergame intervention and traditional physical training on improving balance and prevention in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, p. 164.
- Delbaere, K., Valenzuela, T., Lord, S., et al., (2021). E-health Standing Tall balance exercise for fall prevention in older people: results of a two year randomised controlled trial. *BMJ*, 372 (n740).
- Dormosh, N., Van de Loo, B., Heymans, M., et al., (2024). A systematic review of fall prediction models for community-dwelling older adults: comparison between models based on research cohorts and models based on routinely collected data. *Age and Ageing*(7), p. afae13
- Hsieh, K., Chen, L., & Sosnoff, J. (2023). Mobile technology for falls prevention in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*(5), pp. 861-868.
- Hsieh, K., Fanning, J., & Sosnoff, J. (2019). A smartphone fall risk application is valid and reliable in older adults during real-world testing. *Gerontechnology*(1), pp. 29-35.
- Koh, V., Xuan, L., Zhe, T., et al., (2024). Performance of digital technologies in assessing fall risk among older adults with cognitive impairment: a systematic review. *GeroScience*, pp. 2951-2975.
- Lamichhane, P., Sukralia, S., Alam, et al., (2023). Augmented reality-based training versus standard training in improvement of balance, mobility ad falls risk: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine & surgery*(8), pp. 4026-4032.
- Lapierre, N., Um Din, N., Belmin, J., & Lafuente-Lafuente, C. (2023). Exergame-Assisted Rehalilitation for Preventing Falls in Older Adults at Risk: A systematic Review and Meta-Analysis. *Gerontology*(6), pp. 757-767.
- Lee, K., Yi, J., & Lee, S. (2024). Effects of community-based fall prevention interventions for older adults using information and communication technology: A systematic review and meta-analysis. *Health Informatics Journal*(2).
- McGarrigle, L., & Todd, C. (2020). Promotion of physical activity in older people- using mHealth and eHealth technologies: rapid review of reviews. *Journal of medical internet research*, 22(12), p. e22201.
- Montero-Odasso, M., Van der Velde, N., Martin, F., et al., (2022). World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age and ageing*, 51:1-36.
- Oh-Park, M., Daan, T., Dohle, C., Vermiglio-Kohn, V., & Abdou, A. (2021, January). Technology Utilization in Fall Prevention. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*(1),pp 92-99.
- Parsons, R., Blythe, R., Cramb, S., & McPhail, S. (2024). Inpatient fall prediction models: a scoping review. *Gerontology*, pp. 14-29.



- Patel, M., Pavic, A., & Goodwin, V. (2020). Wearable inertial sensors to measure gait and posture characteristic differences in older adult fallers and non-fallers: A scoping review. *Gait & Posture*, pp. 110-121.
- VeiligheidNL. (2024). *Infographic Feiten en cijfers valongevallen 65-plussers 2023*. Opgehaald van VeiligheidNL Valpreventie: <https://www.veiligheid.nl/kennisaanbod/infographic/infographic-valongevallen-65-plussers>
- VeiligheidNL. (2024). *Ketenaanpak Valpreventie*. Opgehaald van Veiligheid.nl: <https://www.veiligheid.nl/ketenaanpak-valpreventie>
- VeiligheidNL. (2024). *Valrisicotest*. Opgehaald van www.veiligheid.nl: <https://www.veiligheid.nl/kennisaanbod/protocol/valrisicotest>



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.

Privacy en gegevensbescherming

VeiligheidNL gaat zorgvuldig om met persoonsgegevens en behandelt deze vertrouwelijk. Zo worden persoonsgegevens alleen verwerkt door personen met een geheimhoudingsplicht en voor het doel waarvoor deze gegevens zijn verzameld.

Daarbij zorgt VeiligheidNL voor passende beveiliging van persoonsgegevens. VeiligheidNL behandelt uw persoonlijke gegevens conform de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) zoals deze geïmplementeerd zal worden in de Nederlandse wet (de Relevante Wetgeving). Lees meer over onze privacy verklaring op www.veiligheid.nl/privacy

